

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ДЕРЕВООБРАБОТКЕ

А 1339000



**ПОЛИТЕХНИКА
ИЗДАТЕЛЬСТВО**

Санкт-Петербург 2000

Вологодская государственная

университетская

научная библиотека

Библиотечный фонд

УДК 674.02
ББК 37.13
П69 /

Практическое руководство по деревообработке / Составитель
П69 И. М. Фридман.— СПб.: Политехника, 2000.— 543 с.: ил.

ISBN 5-7325-0588-1

Книга содержит описание всего цикла деревообработки в современных условиях, по всему перечню используемых сырья и материалов. Приведены все виды конструкций и основных изделий из древесины, технология, инструменты и оборудование.

Предназначена в качестве практического пособия при подготовке специалистов по специальности 2602 «Технология деревообработки».

П 2903010000—419
045(01)—2000 Без объявл.

УДК 674.02
ББК 37.13

ISBN 5-7325-0588-1

© Составитель И. М. Фридман, 2000

ПРЕДИСЛОВИЕ

В данной книге, по мнению автора, собраны все современные достижения в деревообрабатывающей отрасли как отечественные, так и зарубежные. Достигнут компромисс в известном споре между теорией и практикой в пользу практики.

В условиях переходной экономики как в России, так и на всем постсоветском пространстве, остро встает вопрос не только о конкурентоспособности продукции деревообрабатчиков малого и среднего бизнеса, но и об их выживании в рыночной стихии.

Поэтому книга «Практическое руководство по деревообработке» должна способствовать как росту качества изделий из древесины и переходу к более высокому уровню технической культуры, так и продвижению отечественных товаров на мировой рынок.

Реальность частичного вытеснения зарубежных конкурентов с уже сложившихся рынков очевидна, как очевидно и то, что изделия из древесины и в дальнейшем будут определять уровень комфорта и достатка населения.

Книга содержит в последовательном изложении сведения о свойствах сырья и материалов, о принципах конструирования изделий из древесины и основных видах этих изделий.

Приводится весь перечень основных технологий деревообработки, режимы обработки и сведения по сборке и отделке изделий.

Рассмотрены способы использования отходов, образующихся при деревообработке.

Подробно описаны технические характеристики дереворежущих инструментов и деревообрабатывающего оборудования.

Представлены сведения об организации деревообрабатывающих производств. Даны примеры расчетов производственных мощностей, нормативных данных о расходе материалов, затратах времени на обработку, системах качества продукции.

При создании «Практического руководства по деревообработке» использованы действующие ГОСТы, нормативные документы, справочные данные, публикации видных ученых и специалистов, передовой производственный опыт последних лет.

Автор считает, что изложенные в книге материалы соответствуют требованиям по подготовке специалистов по специальности 2602 «Технология деревообработки».

1. СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ДЕРЕVOOБРАБОТКЕ

1.1. ДРЕВЕСИНА И ДРЕВЕСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1.1.1. Общая характеристика древесины

Древесина – один из наиболее широко распространенных материалов, имеющих многовековой опыт применения в строительстве, производстве мебели, шпал, авто-, вагоностроении и других отраслях народного хозяйства.

Основные преимущества древесины как материала: самовосстанавливаемость ресурсов; экологическая безопасность применения; высокая прочность; атмосферостойкость; химическая стойкость; небольшая плотность; невысокая теплопроводность и небольшой коэффициент линейного расширения; легкая обрабатываемость; гвоздимост; возможность использования промышленных отходов, в том числе для производства плитных материалов на их основе; свойства регулировать в благоприятных для человека пределах влажность среды, поглощать токсичные газообразные вещества и т. д.

Древесину характеризуют такие особенности, как анизотропность (разнородность свойств в направлении вдоль или поперек волокон), гигроскопичность, легкая загниваемость и возгораемость при определенных условиях, наличие пороков строения.

Запасы древесины в стране составляют примерно 80 млрд м³. Преобладающими породами являются хвойные. На долю лиственницы приходится 37%, сосны – 19%, ели и пихты – 20%, кедра – 8%. Запасы березы (основное сырье для фанерного производства) составляют 13%.

Характеристика основных пород древесины, применяемых в деревообработке, приведена в табл. 1.1.

1.1.2. Физические и механические свойства древесины

Свойства древесины, обнаруживаемые при испытаниях, не приводящих к изменению химического состава, называются физическими. Из них условно выделяются свойства, проявляющиеся под действием механических усилий (механические свойства).

Физические свойства объединяют по группам: свойства, характеризующие внешний вид древесины (цвет, блеск, текстура, макроструктура), влажность и свойства, связанные с ее изменением (предел насыщения, предел гигроскопичности, равновесная влажность, гистерезис сорбции, влагопоглощение, влагопроводность, усушка и разбухание, внутренние влажностные напряжения, коробление и др.), плотность, проницаемость жидкостями и газами, тепловые, звуковые, электрические и электромагнитные.

Важнейшие свойства, проявляющиеся при деревообработке, характеризуются плотностью, коэффициентами разбухания, пределами прочности, ударной вязкостью, твердостью, модулем упругости. Базисная плотность древесины – отно-

Таблица 1.1. Характеристика основных пород древесины, применяемых в деревообработке

Название и основные свойства	Внешние признаки	Применение
Хвойные		
<p>Сосна обыкновенная</p> <p>Древесина обладает высокими физико-механическими свойствами (особенно из северных районов европейской части России). Благодаря свойствам древесины, широкому распространению и доступности является основной из хвойных пород</p> <p>Ели европейская (обыкновенная) и сибирская</p> <p>По физико-механическим свойствам (плотность, твердость, прочность при сжатии вдоль волокон и статическом изгибе) уступает сосне (примерно на 10%), но по коэффициенту качества несколько превосходит ее (на 3–4%). Древесина ели строится труднее древесины сосны (большая сучковатость и повышенная твердость сучков; часто встречаются темные просмоленные роговые сучки). Достоинства: однородность строения, сохраняющийся долгое время белый цвет, малая смолистость, высокая способность резонировать</p>	<p>Ядровая порода со смоляными ходами (сосредоточены главным образом в поздней древесине). Заболонь желтовато-белого цвета, ядро от розового до буровато-красного цвета. Годичные слои хорошо видны на всех разрезах с довольно резким переходом от ранней древесины к поздней. Сердцевинные лучи не видны. Имеет только мутовчатые сучки</p> <p>Порода безъядровая, но со спелой древесиной; имеет немногочисленные смоляные ходы. Древесина однородного белого цвета, иногда со слабым желтоватым или розоватым оттенком. Годичные слои хорошо видны на всех разрезах; поздняя древесина несколько отличается от ранней более темным цветом. Сердцевинные лучи не видны. В отличие от сосны более крупные сучки располагаются мутовками, между которыми попадаются одиночные сучки меньших размеров</p>	<p>В промышленном, жилищном, железнодорожном и сельскохозяйственном строительстве; широко используется в мосто-, судо-, вагоно-, авто-, обозостроении, сельскохозяйственном машиностроении и деревянном самолетостроении; в столярно-мебельном производстве, производстве строительных деталей, тары и др.</p> <p>В большинстве случаев применяется наряду с сосной. Кроме того, в музыкальной промышленности (для изготовления дек), для изготовления тары под продовольственные товары (маслотары) и др., для производства гонта, драги, обечайки, стружки для упаковки яиц и др.</p>
<p>Лиственницы даурская и сибирская</p> <p>Древесина обладает высокими физико-механическими свойствами; по плотности и прочности примерно на 30% превосходит сосну. Отличается стойкостью против гниения, сравнительно небольшой сучковатостью. Повышенная твердость и смолистость затрудняют обработку. Большое различие между радиальной и тангенциальной усушкой обуславливает склонность к растрескиванию</p>	<p>Порода ядровая с мелкими немногочисленными смоляными ходами. Заболонь узкая, белого цвета с легким буроватым оттенком; ядро красновато-бурое, резко отделяется от заболони. Годичные слои очень хорошо выделяются во всех разрезах; ранняя древесина светло-бурая, резко переходит в позднюю, темно-бурую. Сердцевинные лучи не видны. Сучки одиночные, разбросаны (не в мутовках)</p>	<p>В строительных конструкциях, где требуется высокая прочность и стойкость против гниения; заменяет дуб в вагоностроении; используется в мебельном производстве, для изготовления паркета, в обозостроении и т. п.</p>
<p>Пихты сибирская и кавказская</p> <p>Древесина сибирской пихты по физико-механическим свойствам заметно уступает древесине ели (плотность и прочность при сжатии ниже на 15–25%; при статическом изгибе – на 20%; ударная вязкость ниже на 50%). Древесина кавказской пихты по свойствам не уступает древесине ели</p>	<p>Порода безъядровая, но со спелой древесиной. Похожа на древесину ели, от которой отличается отсутствием смоляных ходов; однородного белого цвета. Годичные слои видны на всех разрезах; поздняя древесина отличается от ранней более темным цветом. Крупные сучки расположены мутовками, между которыми встречаются мелкие одиночные сучки</p>	<p>Используется наравне с древесиной ели. Кавказская пихта применяется в качестве резонансовой древесины</p>
<p>Кедр сибирский, или сосна кедровая сибирская</p> <p>Древесина мягкая, легкая, хорошо обрабатывается. По физико-механическим свойствам занимает промежуточное положение между древесиной ели сибирской и пихты сибирской, но превышает их по стойкости против гниения. Прочность при сжатии и статическом изгибе ниже на 4–5% при плотности, равной плотности древесины ели сибирской</p>	<p>Порода ядровая с широкой розовато-белой заболонью, нерезко отграниченной от буровато-розового ядра; имеет смоляные ходы. Годичные слои хорошо заметны на всех разрезах; переход от ранней зоны к поздней постепенный, растушеванный. Сердцевинные лучи не видны</p>	<p>Для производства карандашей (легко и гладко режется в разных направлениях), в столярном и мебельном производствах (красивый внешний вид – цвет и текстура) и т. п.</p>

Название и основные свойства	Внешние признаки	Применение
<p>Дуб черешчатый, или летний</p> <p>Древесина отличается высокой прочностью и твердостью, стойкостью против гниения, способностью гнуться, имеет красивую текстуру и цвет</p>	<p>Лиственные кольцесосудистые</p> <p>Порода ядровая; заболонь узкая, желтовато-белая, резко отграничена от ядра, окраска которого варьирует от светло- до темно-бурой. Годичные слои хорошо видны на всех разрезах. На поперечном разрезе ранняя древесина состоит из одного или нескольких рядов крупных сосудов, образующих кольцо. Поздняя древесина плотная, содержит лишь мелкие сосуды, собранные в радиальные группы, которые вместе с паренхимой напоминают язычки пламени. Имеет широкие и узкие сердцевинные лучи; широкие лучи хорошо видны на всех разрезах, особенно на радиальном (длинные и широкие блестящие ленты или пятна)</p>	<p>В столярном и мебельном, фанеро-строгальном и паркетном производствах; в обобо-, вагоно-, судостроении, а также в сельскохозяйственном машиностроении; в производстве заготовок клепок для бочек под виноградные вина, коньяки, пиво и т. п.</p>
<p>Ясень обыкновенный и маньчжурский</p> <p>Древесина отличается высокой прочностью и вязкостью, малой склонностью к растрескиванию, хорошей способностью к изгибу и довольно красивой текстурой (напоминает древесину дуба). Прочность при статическом изгибе, ударная вязкость и торцовая твердость выше по сравнению с древесиной дуба в среднем на 15%. По сравнению с ясенем обыкновенным физико-механические свойства древесины ясеня маньчжурского несколько ниже: прочность при статических нагрузках – примерно на 10%, а ударная вязкость – в среднем на 40 %</p>	<p>Широкая заболонь белого цвета с желтоватым или розоватым оттенком, нерезко отграниченная от светло-бурого ядра (у ясеня маньчжурского заболонь в среднем более узкая, а ядро темнее по цвету). Годичные слои хорошо видны на всех разрезах. На поперечном разрезе ранняя древесина состоит из одного или нескольких рядов крупных сосудов, собранных в кольцо; поздняя древесина плотная, содержит лишь мелкие сосуды, образующие небольшие группы в виде светлых точек или черточек у границ годичных слоев. Серцевинные лучи узкие (почти незаметны); широких лучей нет</p> <p>Лиственные рассеянососудистые</p>	<p>Такое же, как древесины дуба; преимущественно в производстве спортивного инвентаря; в обобо-, судо-, вагоно-, авиа-, автостроении; для изготовления лестничных перил и рукояток для инструментов; благодаря красивой текстуре широко применяют в мебельном, фанеро-строгальном производствах и т. п.</p>
<p>Березы бородавчатая и пушистая</p> <p>Прозрастая зачастую вместе на одном и том же участке, в результате естественной гибридизации часто дают различные переходные между ними формы. Древесина отличается высокой прочностью, особенно при ударных нагрузках, однородного строения и цвета, средней плотности и твердости, но малостойкая против гниения</p>	<p>Порода безъядровая, заболонная (без спелой древесины); древесина белая с красноватым (реже желтоватым) оттенком. Годичные слои на всех разрезах различаются плохо. Сосуды почти незаметны. Серцевинные лучи узкие, едва видимые лишь на радиальном разрезе (лучше – на расколе)</p>	<p>Благодаря широкому распространению, доступности для эксплуатации и высоким механическим свойствам занимает по промышленному значению первое место среди лиственных пород России. Характерная область применения – производство лущеного шпона, фанеры, древесностружечных плит, древеснослоистых пластиков, лыж, ружейных лож, катушек; широко используется в мебельном производстве, производстве строительных деталей, ящичной тары и т. п.</p>
<p>Липа мелколиственная</p> <p>Древесина обладает невысокими физико-механическими свойствами (близка к осине), мягкая, легкая, однородного строения, хорошо режется, мало трескается и слабо коробится</p>	<p>Порода безъядровая; древесина белая с легким розоватым или красноватым оттенком. Годичные слои различаются на всех разрезах, но довольно слабо. Сосуды мелкие, незаметные. Серцевинные лучи узкие, но различаются невооруженным глазом; на поперечном разрезе они заметны как очень тонкие блестящие линии, а на радиальном – как тусклые полоски и пятна, окрашенные несколько темнее окружающей древесины</p>	<p>Вследствие малой формоизменяемости и легкости обработки используется для изготовления чертежных досок, моделей в литейном деле, деревянной посуды, карандашей, резных изделий, игрушек, а также тары под жидкие продукты, ящиков для столов, древесной стружки (для упаковки парфюмерии) и т. п.</p>

Название и основные свойства	Внешние признаки	Применение
<p>Буки восточный (или кавказский) и европейский (или карпатский)</p> <p>Древесина высокой прочности, с красивой текстурой на радиальном разрезе, но малостойкая против гниения. По сравнению с древесиной дуба плотность, твердость и прочность при сжатии вдоль волокон ниже примерно на 2–10%, прочность при статическом изгибе и ударная вязкость почти одинаковы. В пропаренном состоянии хорошо гнется</p>	<p>Порода безъядровая; древесина белая с желтовато-красным оттенком. У перестойных деревьев часто встречается ложное буровато-красное ядро. Годичные слои хорошо заметны на всех разрезах. Сосуды мелкие, почти незаметные, есть широкие и узкие сердцевинные лучи. Широкие лучи хорошо видны на всех разрезах: на поперечном – в виде блестящих светлых линий; на радиальном – в виде блестящих различной ширины отрезков лент или пятен; на тангенциальном – в виде коричневых чечевичек высотой 3–5 мм, довольно равномерно распределенных по древесине, что придает ей очень характерный (крапчатый) рисунок</p>	<p>В производстве гнутой мебели, для изготовления строганого шпона, паркетной фриз, в музыкальной промышленности (для корпусов народных инструментов); используется также в обое- и машиностроении, для клепки тары под сливочное масло, детских лыж, ружейных лож, весел, обувных колодок, каблучков, шпудль, ткацких челноков, чертежных принадлежностей (линеек, треугольников и др.)</p>

шение массы абсолютно сухого образца к его объему при влажности, равной или больше предела насыщения клеточных стенок.

По плотности при влажности 12% древесные породы разделяются на группы, кг/м³:

малой плотности	540 и менее
средней плотности	550–740
высокой плотности	750 и выше

По величине коэффициента объемной усушки древесные породы разделяются на группы, %:

малоусыхающие	0,40 и менее
среднеусыхающие	0,40–0,47
сильноусыхающие	0,47 и более

Средняя влажность древесины основных хвойных пород в свежесрубленном состоянии, %:

Хвойные породы (в среднем*)	90
из них:	
ель	91
лиственница	82
пихта	101
сосна кедровая сибирская и корейская	92
сосна обыкновенная	88

Средняя влажность древесины основных лиственных пород в свежесрубленном состоянии, %:

Мягкие (в среднем*)	80	Твердые (в среднем*)	65
из них:		из них:	
ива	85	березы бородавчатая и пушистая ..	78
липа мелколистная	60	береза ребристая	68
» амурская	81	бук	64
осина	82	вяз	78
ольха	84	граб	60
тополь	93	дуб	50
		ясень маньчжурский	78
		» обыкновенный	36

* С округлением до 5%.

Показатели физико-механических свойств основных пород древесины приведены в табл. 1.2.

По твердости торцевой поверхности при влажности 12% древесные породы разделяются на группы: мягкие – 40 Н/мм² и менее, твердые – 41–80 Н/мм², очень твердые – более 80 Н/мм².

Таблица 1.2. Средние показатели основных физико-механических
(знаменатель – при 30% и более,

Порода	Плотность, кг/м ³			Коэффициент разбухания, % на % влажности		
	при влажности 12%	в абсолютно сухом состоянии	базисная	радиального	тангенциального	объемного
Акация белая (культуры)	800	770	650	0,25	0,34	0,61
Береза бородавчатая	640	620	520	0,29	0,34	0,65
» даурская	725	690	570	-	-	-
» железная	975	920	760	-	-	-
» ребристая	685	650	530	-	-	-
Бук	680	650	560	0,19	0,35	0,56
Вяз	650	620	535	0,17	0,33	0,52
Граб	795	760	640	0,26	0,36	0,64
Груша	710	670	585	0,19	0,28	0,49
Дуб араксинский	800	750	665	0,16	0,25	0,43
» восточный	700	655	585	0,14	0,23	0,39
» грузинский	780	735	645	0,17	0,26	0,45
» каштанolistный	785	750	635	0,24	0,36	0,62
» черешчатый	690	655	570	0,20	0,30	0,52
Ель	445	420	365	0,17	0,31	0,50

свойств пород древесины, применяемых в деревообработке
числитель – при 12% влажности)

Предел прочности, МПа					Ударная вязкость при изгибе, кДж/м²	Твердость, Н/мм²			Модуль упругости при изгибе, ГПа
при статическом изгибе	при сжатии вдоль волокон	при растяжении вдоль волокон	при скалывании вдоль волокон по плоскости			торцевая	радиальная	тангенциальная	
			радиальной	тангенциальной					
148	73,1	171	13,2	14,7	190	94,2	66,2	75,9	16,3
95,6	40,8	107	9,70	10,8	161	56,2	39,6	45,4	12,9
109,5	54,0	136,5	9,02	10,9	92,9	46,3	35,9	32,1	14,2
64,5	26,3	102	5,80	7,00	78	27,5	21,5	19,2	10,8
116	48,9	196	12,2	14,9	84,6	-	-	-	-
64,9	20,6	149	6,70	8,00	72	-	-	-	-
135	81,7	-	-	15,0	86,7	110	110	108	16,7
81,0	36,6	-	-	8,20	74	65,8	65,5	64,6	13,5
119	60,0	212	13,5	14,1	111	-	-	-	12,6
65,6	25,1	162	7,40	7,50	94	-	-	-	9,20
104	52,9	124	12,1	14,0	76,3	65,1	53,2	49,5	12,4
62,9	26,8	92,6	7,30	8,70	69	40,5	29,8	30,5	10,1
92,4	45,6	84,5	8,85	9,91	92,8	54,7	41,2	41,1	10,1
57,9	24,7	-	6,4	7,2	78	32,7	24,6	24,6	6,90
127,7	60,9	128,5	14,7	18,5	99,0	88,4	75,9	78,1	13,2
93,8	36,4	96,3	8,50	10,7	84	52,5	45,2	46,4	11,7
106	57,7	-	8,58	13,3	116	77,0	57,7	58,9	11,9
62,1	26,2	-	5,50	7,90	98	46,1	34,5	36,2	8,7
83,3	53,3	-	13,7	15,4	-	89,8	72,0	82,5	-
55,1	29,1	-	10,4	11,8	-	53,7	43,0	49,4	-
82,4	52,0	-	11,8	12,6	-	69,3	54,5	60,0	-
53,3	28,7	-	8,90	9,50	-	41,4	32,6	35,9	-
87,3	55,9	-	10,7	12,7	-	57,3	48,2	52,8	-
57,6	30,3	-	8,10	9,70	-	34,3	28,8	31,6	-
123	61,2	-	12,1	13,2	111	-	-	-	-
81,2	33,2	-	9,20	10,0	94	-	-	-	-
103	57,1	105	9,87	11,8	76,3	65,5	54,5	47,5	10,2
66,4	30,5	-	7,40	8,80	65	39,2	32,6	28,4	7,00
78,6	45,0	101	6,83	6,72	39,2	25,3	17,5	17,8	9,60
43,0	19,2	77,2	4,00	4,30	33	12,0	8,20	8,50	6,20

Порода	Плотность, кг/м³			Коэффициент разбухания, % на % влажности		
	при влажности 12%	в абсолютно сухом состоянии	базисная	радиального	тангенциального	объемного
Ива	455	425	380	0,11	0,30	0,43
Клен	690	655	570	0,20	0,32	0,54
Липа	495	475	400	0,23	0,33	0,58
Лиственница	665	635	540	0,20	0,38	0,60
Ольха	525	495	430	0,17	0,30	0,49
Орех грецкий	590	560	490	0,18	0,28	0,48
Осина	495	465	410	0,15	0,30	0,47
Пихта белая (карпатская)	425	400	350	0,15	0,29	0,46
» кавказская	435	415	355	0,18	0,34	0,54
» белокорая	395	375	325	0,12	0,34	0,48
» сибирская	375	350	310	0,11	0,10	0,44
» цельнолистная (маньчжурская)	395	375	325	0,15	0,35	0,52
Сосна кедровая сибирская и корейская	435	405	360	0,12	0,27	0,41
Сосна обыкновенная	505	480	415	0,18	0,31	0,51
Тополь	455	425	375	0,14	0,28	0,44

Предел прочности, МПа					Ударная вязкость при изгибе, кДж/м²	Твердость, Н/мм²			Модуль упругости при изгибе, ГПа
при статическом изгибе	при сжатии вдоль волокон	при растяжении вдоль волокон	при скалывании вдоль волокон по плоскости			торцовая	радиальная	тангенциальная	
			радиальной	тангенциальной					
70,7	38,2	99,1	7,26	10,3	55,7	27,4	20,9	20,7	8,98
40,8	16,5	75,8	4,00	6,00	47	16,5	12,4	12,4	5,60
115	58,5	-	12,0	13,7	76,3	73,8	54,1	57,4	11,9
66,0	28,1	-	7,70	8,50	59	44,1	32,3	34,3	8,70
86,4	45,8	117	8,42	8,00	57,8	25,0	16,7	17,4	8,94
53,1	23,7	89,4	5,50	4,90	49	15,0	10,0	10,4	5,60
108,8	61,5	124	9,78	9,11	53,1	42,0	31,5	33,4	14,3
60,5	24,8	94,5	6,20	5,70	43	20,1	14,8	15,1	10,8
78,9	44,5	97,3	7,97	9,80	51,6	39,2	26,5	28,2	9,33
48,4	23,1	74,3	5,10	6,20	43	23,5	15,9	16,8	6,00
108	55,4	-	10,7	11,4	74,3	62,0	-	-	11,7
59,5	23,3	-	5,80	6,00	63	38,0	-	-	8,33
76,5	43,1	121	6,15	8,42	84,6	25,8	18,7	19,6	11,2
44,5	18,8	92,7	3,50	4,90	72	15,4	11,2	11,7	7,70
74,6	44,0	-	6,52	6,85	35,1	27,8	17,9	17,5	10,6
43,8	18,9	-	4,50	4,40	29	13,1	8,40	8,30	7,20
80,7	45,1	113	8,36	8,90	41,3	36,4	-	-	10,6
47,4	19,5	86,0	5,80	5,70	35	17,2	-	-	7,20
75,6	41,7	-	4,36	4,80	33,0	-	-	-	11,3
44,5	18,0	-	3,00	3,00	27	-	-	-	7,70
67,9	40,0	66,3	5,87	5,71	31,8	27,4	15,1	14,2	9,02
39,6	17,2	50,5	3,70	3,60	25	12,9	7,1	-	5,60
70,2	37,8	98,2	6,32	6,21	28,9	-	-	-	9,73
41,2	16,3	74,9	4,40	3,90	25	-	-	-	6,30
69,2	40,0	89,2	6,36	6,36	30,9	21,6	14,8	15,4	9,09
36,3	16,4	68,0	3,80	4,00	25	11,6	-	-	7,10
84,5	46,3	102	7,44	7,23	41,3	28,4	22,5	23,2	12,2
48,5	20,8	77,6	4,20	4,40	35	13,2	10,6	10,9	8,70
68,0	40,0	87,8	5,96	7,15	39,2	26,7	18,5	-	10,3
39,5	17,4	67,0	3,30	4,10	33	15,4	11,1	-	6,90

Порода	Плотность, кг/м ³			Коэффициент разбухания, % на % влажности		
	при влажности 12%	в абсолютно сухом состоянии	базисная	радиального	тангенциального	объемного
Ясень маньчжурский	655	620	535	0,20	0,32	0,54
» обыкновенный	680	645	560	0,19	0,31	0,52
» остроплодный	805	775	645	0,25	0,38	0,65
» пенсильванский	740	700	610	0,20	0,28	0,50
» сумахолистный	760	725	620	0,24	0,30	0,56

Предел прочности, МПа					Ударная вязкость при изгибе, кДж/м²	Твердость, Н/мм²			Модуль упругости при изгибе, ГПа
при статическом изгибе	при сжатии вдоль волокон	при растяжении вдоль волокон	при скалывании вдоль волокон по плоскости			торцовая	радиальная	тангенциальная	
			радиальной	тангенциальной					
<u>108</u>	<u>50,8</u>	<u>146</u>	<u>13,0</u>	<u>12,2</u>	<u>61,9</u>	<u>65,4</u>	-	-	<u>13,7</u>
65,8	28,7	111	8,90	8,00	53	39,1			10,3
<u>118</u>	<u>56,2</u>	<u>140</u>	<u>13,4</u>	<u>13,0</u>	<u>88,7</u>	<u>78,3</u>	<u>57,1</u>	<u>65,1</u>	<u>11,9</u>
72,8	31,8	<u>107</u>	9,20	8,60	74	46,8	34,1	38,9	8,70
<u>137</u>	<u>67,8</u>	-	<u>12,0</u>	<u>13,1</u>	-	<u>72,5</u>	<u>70,3</u>	<u>64,3</u>	-
87,0	39,4	-	8,40	8,80	-	43,3	42,0	38,4	-
<u>112</u>	<u>57,0</u>	-	<u>13,7</u>	<u>13,9</u>	<u>163</u>	<u>74,7</u>	<u>65,5</u>	<u>65,5</u>	-
70,2	33,1	-	9,50	9,20	139	44,7	39,2	39,2	-
-	<u>80,4</u>	-	<u>12,3</u>	<u>11,8</u>	<u>94,9</u>	-	-	-	-
	46,2		8,60	7,80	80				

Показатели физико-механических свойств древесины различных пород в зависимости от районов произрастания приведены в Руководящих технических материалах.

Приведенные в табл. 1.2 значения средних физико-механических показателей взяты из Справочника по древесине (авт. А. М. Боровиков и Б. Н. Уголев), в котором даны исчерпывающие и уточненные данные по свойствам древесины.

1.1.3. Классификация пороков древесины

Пороками считают недостатки отдельных участков древесины, снижающие ее качество и ограничивающие возможность ее использования. Классификация пороков древесины, подразделяемых на группы, виды и разновидности по ГОСТ 2140–81, приведена в табл. 1.3, термины и определения – в табл. 1.4.

1.1.4. Классификация пилопродукции

К продукции лесопильного производства в соответствии с ГОСТ 18288 относятся пиломатериалы, заготовки, обалол, горбыль и шпалы. Пилопродукцию получают из древесины хвойных, твердых и мягких лиственных пород в результате продольного деления пиловочного бревна (ГОСТ 9463 и ГОСТ 9462) на части и продольного и поперечного раскроя полученных частей.

Основной пилопродукцией для деревообработки являются пиломатериалы и заготовки.

Пиломатериалы изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 8486, ГОСТ 26002, ГОСТ 9302, ГОСТ 2695, ГОСТ 968, ГОСТ 24454.

Согласно основному стандарту на пиломатериалы (ГОСТ 8486), их разделяют (термины и определения по ГОСТ 18288):

а) по размерам поперечного сечения – доски (если ширина более двойной толщины), бруски (если ширина не более двойной толщины), брусья (если толщина и ширина более 100 мм);

б) по характеру обработки – обрезные (все четыре стороны пропилены, а величина обзолов на пластах и кромках не превышает допускаемые размеры по сортам пиломатериалов), необрезные (пласти пропилены, а величина обзолов на пластах и кромках превышает допускаемые размеры обзолов в обрезных пиломатериалах).

Заготовки – доски и бруски, прирезанные применительно к товарным размерам и качеству древесины деталей с соответствующими припусками на фрезерование, торцовку, усушку. По соотношению размеров заготовки подразделяют на досковые и брусковые.

В пиломатериалах и заготовках различают пласти (широкие поверхности), кромки (узкие поверхности) и торцы (концевые поверхности, перпендикулярные кромке). Наружной считается пласт, более отдаленная от сердцевины бревна, а также любая из пластей, находящаяся на равном расстоянии от сердцевины. Внутренняя пласт – это пласт, менее отдаленная от сердцевины бревна.

По расположению пластей относительно годичных слоев пиломатериалы и заготовки могут быть трех видов распиловки: радиальной (направление пропилов, образующих пласти, близкое к радиусам годичных слоев древесины), тангенциальной (направление пропилов, образующих пласти, близкое с направлением касательных к годичным слоям древесины), смешанной.

Таблица 1.3. Классификация пороков древесины

Группа	Вид	Разновидность	Учитываемый порок		
			в круглых лесоmateri- алах	в пилопро- дукции и деталях	в шпоне
1. Сучки	1.1. Открытый сучок		+	+	+
			+	-	-
		По форме разреза на поверхности сор- тимента			
		1.1.1. Круглый	-	+	+
		1.1.2. Овальный	-	+	+
		1.1.3. Продолговатый	-	+	+
		По положению в сортименте			
		1.1.4. Пластовой	-	+	-
		1.1.5. Кромочный	-	+	-
		1.1.6. Ребровый	-	+	-
		1.1.7. Торцовый	-	+	-
		1.1.8. Сшивной	-	+	-
		По взаимному расположению			
		1.1.9. Разбросанные	-	+	-
		1.1.10. Групповые	-	+	-
		1.1.11. Разветвленные	-	+	-
		По степени срастания			
		1.1.12. Сросшийся	-	+	+
		1.1.13. Частично сросшийся	-	+	+
		1.1.14. Несросшийся	-	+	+
		1.1.15. Выпадающий	-	+	+
		По состоянию древесины			
		1.1.16. Здоровый	+	+	+
		1.1.16.1. Светлый	-	+	+
		1.1.16.2. Темный	-	+	+
		1.1.16.3. Здоровый с трещинами	-	+	+
		1.1.17. Загнивший	+	+	+

Группа	Вид	Разновидность	Учитываемый порок		
			в круглых лесоматери- алах	в пилопро- дукции и деталях	в шпоне
2. Трещины	1.2. Заросший сучок 2.1. Трещина	1.1.18. Гнилой	+	+	+
		1.1.19. Табачный	+	+	+
		По выходу на поверхность			
		1.1.20. Односторонний	-	+	-
		1.1.21. Сквозной	-	+	-
			+	-	-
			+	+	+
		По типам			
		2.1.1. Метиковая	+	+	-
		2.1.1.1. Простая метиковая	+	+	-
		2.1.1.2. Сложная метиковая	+	+	-
		2.1.2. Отлупная	+	+	-
		2.1.3. Морозная	+	+	-
		2.1.4. Трещина усушки	+	+	-
		По положению в сорimente			
		2.1.5. Боковая	+	+	-
		2.1.5.1. Пластовая	-	+	-
		2.1.5.2. Кромочная	-	+	-
		2.1.6. Торцовая	+	+	-
		По глубине			
		2.1.7. Несквозная	+	+	-
		2.1.7.1. Неглубокая	+	+	-
		2.1.7.2. Глубокая	+	+	-
		2.1.8. Сквозная	-	+	-
		По ширине			
		2.1.9. Сомкнутая	-	-	+
		2.1.10. Разошедшаяся	-	-	+

3. Пороки формы ствола	3.1. Сбежистость	-	+	+	-
	3.2. Закомелистость		+	+	-
		3.2.1. Округлая	+	-	-
		3.2.2. Ребристая	+	-	-
	3.3. Овальность	-	+	-	-
4. Пороки строения древесины	3.4. Нарост	-	+	+	-
	3.5. Кривизна		+	+	-
		3.5.1. Простая	+	+	-
		3.5.2. Сложная	+	+	-
	4.1. Наклон волокон		+	+	+
		4.1.1. Тангентальный	-	+	+
		4.1.2. Радиальный	-	+	+
	4.2. Крень*		+	+	+
		4.2.1. Местная	+	+	+
		4.2.2. Сплошная	+	+	+
	4.3. Тяговая древе- сина**	-	-	+	+
	4.4. Свилеватость		-	+	+
		4.4.1. Волнистая	-	+	+
		4.4.2. Путаная	-	+	+
	4.5. Завиток		-	+	+
		4.5.1. Односторонний	-	+	-
		4.5.2. Сквозной	-	+	-
	4.6. Глазки		-	+	+
		По взаимному расположению			
		4.6.1. Разбросанные	-	+	+
		4.6.2. Групповые	-	+	+
		По интенсивности цвета			
		4.6.3. Светлые	-	-	+
		4.6.4. Темные	-	+	+
	4.7. Кармашек		-	+	-
		4.7.1. Односторонний	-	+	-

Группа	Вид	Разновидность	Учитываемый порок		
			в круглых лесоматериалах	в пилопродукции и деталях	в шпоне
	4.8. Сердцевина	4.7.2. Сквозной	—	+	—
	4.9. Двойная сердцевина	—	—	+	—
	4.10. Смещенная сердцевина	—	+	—	—
	4.11. Пасынок	—	+	+	+
	4.12. Сухобокость	—	+	+	—
	4.13. Прорость	—	+	+	+
		По расположению и глубине			
		4.13.1. Открытая	+	+	+
		4.13.1.1. Односторонняя	—	+	—
		4.13.1.2. Сквозная	—	+	—
		4.13.2. Закрытая	+	+	—
		4.13.3. Сросшаяся	—	—	+
		По интенсивности цвета			
		4.13.4. Светлая	—	—	+
		4.13.5. Темная	—	—	+
	4.14. Рак	—	+	+	—
		4.14.1. Открытый	+	—	—
		4.14.2. Закрытый	+	—	—
	4.15. Засмолок*	—	+	+	+
	4.16. Ложное ядро**	—	+	+	+
	4.17. Пятнистость**	—	—	+	+
		4.17.1. Тангентальная	—	+	+
		4.17.2. Радиальная	—	+	+
		4.17.3. Прожилки	—	+	+
		4.17.3.1. Разбросанные		—	+
5. Химические окраски		4.17.3.2. Групповые	—	—	+
		4.17.3.3. Следы от прожильюк	—	—	+
	4.18. Внутренняя заболонь	—	+	+	+
	4.19. Водослой	—	+	+	—
	5.1. Химическая окраска	—	—	+	+
		По типам			
		5.1.1. Продубина	—	+	+
		5.1.2. Желтизна*	—	+	+
		По интенсивности цвета			
		5.1.3. Светлая	—	—	+
6. Грибные поражения		5.1.4. Темная	—	—	+
	6.1. Грибные ядровые пятна (полосы)	—	+	+	+
	6.2. Плесень	—	—	+	+
	6.3. Заболонные грибные окраски	—	+	+	+
		По цвету			
		6.3.1. Синевя	+	+	+
		6.3.2. Цветные заболонные пятна	+	+	+
		По интенсивности цвета			
		6.3.3. Светлые	—	+	+
		6.3.4. Темные	—	+	+
		По глубине			
		6.3.5. Поверхностные	+	+	—
		6.3.6. Глубокие	+	+	—
		6.3.7. Подслойные	+	+	—
	6.4. Побурение**	—	+	+	+
		6.4.1. Торцовое	+	—	—
		6.4.2. Боковое	+	—	—
	6.5. Гниль	—	+	+	+

Группа	Вид	Разновидность	Учитываемый порок		
			в круглых лесоматериалах	в пилопродукциях и деталях	в шпоне
7. Биологические повреждения	6.6. Дуплю 7.1. Червоточина	По цвету и структуре пораженной древесины			
		6.5.1. Пестрая ситовая	+	+	-
		6.5.2. Бурая трещиноватая	+	+	-
		6.5.3. Белая волокнистая**	+	+	-
		По типам			
		6.5.4. Заболонная	+	+	+
		6.5.4.1. Твердая	+	+	+
		6.5.4.2. Мягкая	+	+	+
		6.5.5. Ядровая	+	+	+
		6.5.6. Наружная трухлявая	+	-	-
		-	+	+	-
		-	+	+	+
	7.2. Повреждение древесины паразитными растениями	По глубине и размеру отверстия			
		7.1.1. Поверхностная	+	+	-
		7.1.2. Неглубокая	+	+	-
		7.1.3. Глубокая	+	+	-
		7.1.3.1. Не крупная	+	+	+
		7.1.3.2. Крупная	+	+	+
		7.1.4. Сквозная	-	+	+
		-	-	+	-
		По глубине			
		7.2.1. Неглубокое	-	+	-
		7.2.2. Глубокое	-	+	-

8. Инородные включения, механические повреждения и пороки обработки	7.3. Повреждение птицами	-	+	-	-
	8.1. Инородное включение	-	+	+	-
	8.2. Обутленность	-	+	+	-
	8.3. Обдир коры	-	+	-	-
	8.4. Карра	-	+	+	-
	8.5. Скос пропила	-	+	+	-
	8.6. Обзол	-	-	+	-
	8.6.1. Тупой 8.6.2. Острый	-	-	+	-
		-	-	+	-
	8.7. Закорина	-	-	-	+
	8.8. Риски	-	-	+	+
	8.9. Волнистость	-	-	+	-
	8.10. Ворсистость	-	-	+	+
	8.11. Мшистость	-	-	+	+
	8.12. Бахрома	-	-	+	-
	8.13. Заруб	-	+	+	-
	8.14. Запил	-	+	+	-
	8.15. Отщеп	-	+	+	-
	8.16. Скол	-	+	+	-
	8.17. Козырек	-	+	+	-
	8.18. Заусенец	-	-	+	-
	8.19. Вырыв	-	+	+	+
	8.20. Задир	-	-	+	-
	8.21. Выщербины	-	-	+	-
	8.22. Вмятина	-	-	+	+
	8.23. Рваный торец	-	-	+	-
	8.24. Рябь шпона	-	-	-	+
	8.25. Накол	-	+	+	+
	8.26. Царапина	-	-	+	+
	8.27. Выхват	-	-	+	-

Окончание табл. 1.3

Группа	Вид	Разновидность	Учитываемый порок		
			в круглых лесоматери- алах	в пилопро- дукции и деталях	в шпоне
9. Покоробленности	8.28. Непрфре- ровка	—	—	+	—
	8.29. Гребешок	—	—	+	+
	8.30. Прошлифовка	—	—	+	—
	8.31. Недошлифовка	—	—	+	—
	8.32. Ожог	—	—	+	—
	9.1. Покороблен- ность		—	+	+
		9.1.1. Продольная по пласти	—	+	—
		9.1.1.1. Простая	—	+	—
		9.1.1.2. Сложная	—	+	—
		9.1.2. Продольная по кромке	—	+	—
		9.1.3. Поперечная	—	+	—
		9.1.4. Крыловатость	—	+	—

Примечания:

1. Знак «+» означает, что порок учитывается; знак «+*» означает, что порок учитывается только в необрезных пиломатериалах.
2. Знак «*» означает, что порок встречается только в древесине хвойных пород; знак «**» означает, что порок встречается только в древесине лиственных пород.
3. Здесь и далее термины «тангентальный» и «тангенциальный» равнозначны.

Таблица 1.4. Термины и определения пороков древесины

Термин	Определение
Сучки	
1. Сучок	Часть ветви, заключенная в древесине ствола
2. Открытый сучок	Сучок, выходящий на боковую поверхность круглого лесоматериала
3. Круглый сучок	Сучок, разрезанный так, что отношение большего диаметра к меньшему не превышает двух
4. Овальный сучок	Сучок, разрезанный так, что отношение большего диаметра к меньшему больше двух, но не больше четырех
5. Продолговатый сучок	Сучок, разрезанный так, что отношение большего диаметра к меньшему больше четырех
6. Пластовый сучок	Сучок, выходящий на пласть
7. Кромочный сучок	Сучок, выходящий на кромку
8. Ребровый сучок	Сучок, выходящий на ребро
9. Торцовый сучок	Сучок, выходящий на торец
10. Сшивной сучок	Сучок, выходящий одновременно на два ребра одной и той же стороны
11. Разбросанные сучки	Сучки, расположенные одиночно и отстоящие друг от друга на расстояние, превышающее ширину пилопродукции или детали, а при ширине пилопродукции или детали более 150 мм – на расстояние более 150 мм
12. Групповые сучки	Круглые, овальные и ребровые сучки, сосредоточенные в количестве двух или более на расстоянии, равном ширине пилопродукции или детали, а при ширине пилопродукции или детали более 150 мм – на расстоянии 150 мм
13. Разветвленные сучки Ндп. <i>Лапчатые сучки</i>	Два продолговатых сучка одной мутовки или продоговатый в сочетании с овальным или ребровым сучком той же мутовки, независимо от наличия между ними третьего – круглого или овального
14. Сросшийся сучок	Сучок, годовичные слои которого срослись с окружающей древесиной на протяжении не менее 3/4 периметра разреза сучка
15. Частично сросшийся сучок	Сучок, годовичные слои которого срослись с окружающей древесиной на протяжении от 1/4 до 3/4 периметра разреза сучка
16. Несросшийся сучок	Сучок, годовичные слои которого не имеют срастания с окружающей древесиной или срослись с ней на протяжении менее 1/4 периметра разреза сучка
17. Выпадающий сучок Ндп. <i>Выпадающие несросшиеся сучки</i>	Сучок, не имеющий срастания с окружающей древесиной и держащийся в ней неплотно
	<i>Примечание.</i> К выпадающим сучкам относят и отверстия от выпавших сучков
18. Здоровый сучок	Сучок, имеющий древесину без гнили

Термин	Определение
19. Светлый здоровый сучок	Здоровый сучок, древесина которого светлая и близка по цвету к окружающей древесине
20. Темный здоровый сучок Ндп. <i>Темные просмоленные сучки</i>	Здоровый сучок, древесина которого значительно темнее окружающей древесины, обильно пропитана смолой, дубильными и ядовитыми веществами, часто с неравномерной окраской
21. Здоровый сучок с трещинами	—
22. Загнивший сучок	Сучок с гнилью, занимающей не более 1/3 площади разреза сучка
23. Гнилой сучок	Сучок с гнилью, занимающей более 1/3 площади разреза сучка
24. Табачный сучок	Загнивший или гнилой сучок, в котором древесина полностью или частично превратилась в рыхлую массу ржаво-бурого (табачного) или белесого цвета
25. Односторонний сучок	Сучок, выходящий на одну или две смежные стороны пилопродукции или детали
26. Сквозной сучок	Сучок, выходящий на две противоположные стороны пилопродукции или детали
27. Заросший сучок	Сучок, не выходящий на боковую поверхность круглого лесоматериала, обнаруживаемый по следам зарастания (вздутие, раневое пятно, бровка)
Трещины	
28. Трещина в древесине	Разрыв древесины вдоль волокон
29. Метиковая трещина Ндп. <i>Метик</i>	Радиально направленная трещина в ядре, отходящая от сердцевины и имеющая значительную протяженность по длине сортамента.
<i>Примечания:</i>	
1. Возникает в растущем дереве и увеличивается в срубленной древесине при сушке.	
2. В круглых лесоматериалах наблюдается на торцах, в пилопродукции или деталях — как на торцах, так и на боковых поверхностях, где обычно имеет вид длинных цепочек прерывистых трещин, разделенных узкими перемычками	
30. Простая метиковая трещина	Метиковая трещина, состоящая из одной или двух трещин и расположенная на обоих торцах сортамента в одной плоскости
31. Сложная метиковая трещина Ндп. <i>Звездчатая трещина</i>	Метиковая трещина, состоящая из одной или нескольких трещин и расположенная на торце сортамента в разных плоскостях
32. Отлупная трещина Ндп. <i>Отлуп</i>	Трещина, проходящая между годичными слоями, возникающая в ядре растущего дерева
<i>Примечания:</i>	
1. Увеличивается в срубленной древесине при сушке.	

Термин	Определение
33. Морозная трещина Ндп. Морозобоины	<p>2. Наблюдается на торцах в виде дугообразных и кольцевых трещин, на боковых поверхностях – в виде продольных трещин</p> <p>Радиально направленная трещина, проходящая из заболони в ядро и имеющая значительную протяженность по длине сортамента</p> <p><i>Примечания:</i></p> <p>1. Возникает в растущем дереве под воздействием низких температур и сопровождается образованием на стволе характерных валиков и гребней разросшейся древесины и коры.</p> <p>2. В круглых лесоматериалах наблюдается на боковой поверхности в виде длинных и глубоких трещин, на торцах – в виде глубоких (обычно до сердцевины) радиальных трещин с расширенными около них годичными слоями; в пилопродукции или деталях – в виде длинных радиальных трещин с искривленными около них годичными слоями и темными (а у хвойных и засмоленными) стенками</p>
34. Трещина усушки	<p>Радиально направленная трещина, возникающая в срубленной древесине при сушке</p> <p><i>Примечание.</i> От метиковых и морозных трещин отличается меньшей протяженностью по длине сортамента (обычно не более 1 м) и меньшей глубиной</p>
35. Боковая трещина	Трещина, выходящая на боковую поверхность сортамента или на боковую поверхность и торец
36. Пластовая трещина	Боковая трещина, выходящая на пласть или на пласть и торец
37. Кромочная трещина	Боковая трещина, выходящая на кромку или на кромку и торец
38. Торцовая трещина	Трещина, выходящая на торец и не имеющая выхода на боковую поверхность
39. Несквозная трещина	Трещина, выходящая на боковую поверхность сортамента или на одну боковую поверхность и торец
40. Неглубокая трещина	Несквозная трещина в круглых лесоматериалах глубиной не более 1/10 диаметра соответствующего торца, но не более 7 см, а в пилопродукции или деталях – глубиной не более 5 мм, в пилопродукции или деталях толще 50 мм – не более 1/10 ее толщины
41. Глубокая трещина	Несквозная трещина в круглых лесоматериалах глубиной более 1/10 диаметра соответствующего торца и в круглых лесоматериалах толще 70 см –

Термин	Определение
42. Сквозная трещина	более 7 см, а в пилопродукции или деталях – глубиной более 5 см, в пилопродукции или деталях толще 50 мм – более 1/10 ее толщины
43. Сомкнутая трещина	Боковая трещина, выходящая на две боковые поверхности или имеющая два выхода на одну боковую поверхность сортимента
44. Разошедшаяся трещина	Трещина шириной не более 0,2 мм Трещина шириной более 0,2 мм
Пороки формы ствола	
45. Сбежистость	Постепенное уменьшение диаметра круглых лесоматериалов или ширины необрезной пилопродукции на всем их протяжении, превышающее нормальный сбег, равный 1 см на 1 м длины сортимента
46. Закомелистость	Резкое увеличение диаметра комлевой части круглых лесоматериалов или ширины необрезной пилопродукции, когда диаметр (ширина) комлевого торца не менее чем в 1,2 раза превышает диаметр (ширину) сортимента, измеренный на расстоянии 1 м от этого торца
47. Округлая закомелистость	Закомелистость с округлой формой поперечного сечения круглого лесоматериала
48. Ребристая закомелистость Ндп. <i>Ройка</i>	Закомелистость со звездчато-лопастной формой поперечного сечения круглого лесоматериала
49. Овальность ствола, овальность	Форма поперечного сечения торца круглого лесоматериала, у которого больший диаметр не менее чем в 1,5 раза превышает меньший
50. Нарост на стволе, нарост Ндп. <i>Наплыв</i>	Резкое местное утолщение ствола различной формы и размеров <i>Примечания:</i> 1. Сопровождается свилеватостью древесины. 2. Встречается на всех породах, чаще на лиственных
51. Кривизна ствола, кривизна	Отклонение продольной оси сортимента от прямой линии, обусловленное искривлением ствола
52. Простая кривизна Ндп. <i>Односторонняя кривизна</i>	Кривизна, характеризующаяся только одним изгибом сортимента
53. Сложная кривизна Ндп. <i>Разносторонняя кривизна</i>	Кривизна, характеризующаяся двумя изгибами сортимента и более в одной или нескольких плоскостях
Пороки строения древесины	
54. Наклон волокон Ндп. <i>Косослой</i>	Отклонение направления волокон от продольной оси лесоматериала <i>Примечание.</i> В круглых лесоматериалах наклон волокон обусловлен спиральным расположением волокон

Термин	Определение
55. Тангентальный (тангенциальный) наклон волокон	<p>Наклон волокон в тангентальной плоскости сортиmenta</p> <p><i>Примечание.</i> Выявляется в пилопродукции, деталях и шпоне на тангентальных поверхностях по непараллельности сердцевинных лучей, смоляных ходов, трещин и полосок грибных поражений продольной оси сортиmenta, а также прочерчиванием вдоль волокон линий тонким, но не режущим инструментом</p>
56. Радиальный наклон волокон Ндп. <i>Перерезание годовых слоев</i>	<p>Наклон волокон в радиальной плоскости, обнаруживаемый в пилопродукции, деталях и шпоне на радиальных поверхностях по непараллельности годичных слоев продольной оси сортиmenta, а на тангентальных поверхностях — по несимметричному рисунку выклинивания и перерезания годичных слоев</p> <p><i>Примечания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Радиальный наклон волокон характерен для пилопродукции, деталей и шпона, выработанных из круглых лесоматериалов со сбежистостью, закомелистостью или кривизной. 2. Возникает также при неправильной распиловке прямослойной древесины
57. Крень	<p>Изменение строения древесины хвойных пород в сжатой зоне ствола и сучьев, проявляющееся в виде кажущегося резкого утолщения поздней древесины годичных слоев</p> <p><i>Примечания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наблюдается на торцах лесоматериалов в виде дугообразных, реже кольцевых, участков темно окрашенной древесины, на боковой поверхности пилопродукции, деталей и шпона — в виде такого же цвета полос. 2. Свойственна искривленным и наклонно стоящим стволам, а также всем сучьям; особенно часто встречается в древесине ели
58. Местная крень Ндп. <i>Прожилковая крень</i>	<p>Крень в виде узких дугообразных участков или полос, захватывающих один или несколько годичных слоев</p>
59. Сплюшная крень	<p>Крень в виде значительных сплюснутых участков, расположенных по одну сторону от сердцевины и захватывающих половину площади поперечного сечения и более</p>
60. Тяговая древесина	<p>Изменение строения древесины лиственных пород в растянутой зоне стволов и сучьев, проявляющееся в резком увеличении ширины годичных слоев</p>

Термин	Определение
	<p><i>Примечания:</i></p> <p>1. Обнаруживается по ворсистости поверхности, иногда и по изменению окраски.</p> <p>2. Наблюдается на торцах в виде дугообразных участков, на радиальных поверхностях пилопродукции, деталей и в шпоне из древесины с отчетливыми годовичными слоями (дуб, ясень) – в виде узких полос-тяжей</p>
61. Свилеватая древесина, свилеватость	<p>Извилистое или беспорядочное расположение волокон древесины</p> <p><i>Примечание.</i> Встречается на всех древесных породах, чаще на лиственных, и преимущественно в лесоматериалах из комлевой части ствола</p>
62. Волнистая свилеватость	<p>Свилеватость, характеризующаяся более или менее правильным расположением волокон древесины</p>
63. Путаная свилеватость	<p>Свилеватость, характеризующаяся беспорядочным расположением волокон древесины</p>
64. Завиток	<p>Местное искривление годовичных слоев, обусловленное влиянием сучков или проростей</p> <p><i>Примечание.</i> Наблюдается в виде частично перерезанных, скобообразно изогнутых концентрических контуров, образованных искривленными годовичными слоями</p>
65. Односторонний завиток	<p>Завиток, выходящий на одну или две смежные стороны пилопродукции или детали</p>
66. Сквозной завиток	<p>Завиток, выходящий на две противоположные стороны пилопродукции или детали</p>
67. Глазки	<p>Следы неразвившихся в побеге «спящих» почек</p> <p><i>Примечание.</i> Диаметр глазков не превышает 5 мм</p>
68. Разбросанные глазки	<p>Глазки, расположенные одиночно и отстоящие друг от друга на расстояние более 10 мм</p>
69. Групповые глазки Ндп. <i>Щетки</i>	<p>Глазки, сосредоточенные в количестве трех и более и отстоящие друг от друга на расстояние не более 10 мм</p>
70. Светлые глазки	<p>Глазки, древесина которых близка по цвету к окружающей древесине</p>
71. Темные глазки	<p>Глазки, древесина которых значительно темнее окружающей древесины</p>
72. Кармашек Ндп. <i>Смоляной кармашек</i>	<p>Полость внутри или между годовичных слоев, заполненная смолой или камедями</p> <p><i>Примечание.</i> Наблюдается на тангентальных поверхностях в виде овальных плоских углублений, на радиальных поверхностях – в виде узких</p>

Термин	Определение
	продольных щелей, на торцах – в виде коротких дугообразных полостей
73. Односторонний кармашек	Кармашек, выходящий на одну или две смежные стороны пилопродукции или детали
74. Сквозной кармашек	Кармашек, выходящий на две противоположные стороны пилопродукции или детали
75. Сердцевина Ндп. <i>Сердцевинная трубка</i>	<p>Узкая центральная часть ствола, состоящая из рыхлой ткани, характеризующаяся бурым или более светлым, чем у окружающей древесины, цветом</p> <p><i>Примечание.</i> На торцах сортимента наблюдается в виде пятна (около 5 мм) различной формы, на радиальных поверхностях – в виде узкой полосы</p>
76. Двойная сердцевина	<p>Наличие в сортименте двух сердцевин и более с самостоятельными системами годичных слоев, окруженных с периферии одной общей системой</p> <p><i>Примечание.</i> В круглых лесоматериалах сопровождается овальностью сечения ствола. В пилопродукции, деталях и шпоне наблюдается на радиальных поверхностях в виде двух узких, расположенных под углом друг к другу полосок сердцевин, на торцах – в виде двух самостоятельных систем годичных слоев</p>
77. Смещенная сердцевина	<p>Эксцентричное расположение сердцевины</p> <p><i>Примечание.</i> Как правило сопровождается овальностью ствола</p>
78. Пасынок	<p>Отставшая в росте или отмершая вторая вершина, пронизывающая сортимент под острым углом к его продольной оси на значительном протяжении</p> <p><i>Примечание.</i> Наблюдается на боковой поверхности круглых лесоматериалов в виде сильно вытянутого овала, у которого один диаметр превышает другой более чем в 4 раза, в пилопродукции или деталях – в виде такого же овала или полосы</p>
79. Сухобокость Ндп. <i>Сухобочина</i>	<p>Омертвевший в процессе роста дерева участок поверхности ствола, возникший в результате повреждений (ушиб, заруб)</p> <p><i>Примечание.</i> Сухобокость обычно лишена коры, вытянута по длине ствола, углублена по отношению к остальной его поверхности и по краям имеет наплывы в виде валков древесины и коры, часто сопровождается развитием в прилегающей древесине засмолка и заболонных грибных окрасок, а также грибных ядровых пятен и полос и ядровой гнили, которые в этом случае бывают сильно смещены в наружные слои древесины</p>

Термин	Определение
80. Прорость	Зарастающая или заросшая рана, сопровождающаяся радиальной щелевидной полостью, как правило заполненная остатками коры и омертвевшими тканями <i>Примечание.</i> Возникает в растущем дереве, иногда сопровождается развитием в прилегающей древесине засмолка, грибных ядровых пятен и полос, ядровой гнили
81. Открытая прорость	Прорость, выходящая на боковую поверхность лесоматериала или на боковую поверхность и торец
82. Односторонняя прорость	Открытая прорость, выходящая на одну или две смежные стороны
83. Сквозная прорость	Открытая прорость, выходящая на две противоположные боковые стороны
84. Закрытая прорость	Прорость, выходящая на торец и не имеющая выхода на его боковую поверхность
85. Сросшаяся прорость	След от закрытой прорости в виде вытянутого участка (шва) свилеватой древесины на поверхности шпона
86. Светлая прорость	Прорость, древесина которой близка по цвету к окружающей древесине и не содержит включений коры
87. Темная прорость	Прорость, древесина которой значительно темнее окружающей древесины или содержит включения коры
88. Рак	Углубление или вздутие, возникающее на поверхности растущего дерева в результате деятельности грибов или бактерий
89. Открытый рак	Рак с плоским или углубленным дном, ступенчатыми краями и наплывами по периферии
90. Закрытый рак	Рак с ненормальными утолщениями тканей коры и древесины возле пораженных мест
91. Засмолка	Участок древесины хвойных пород, обильно пропитанный смолой <i>Примечание.</i> В круглых лесоматериалах обнаруживается по наличию ран и скоплению смолы. В пилопродукции, деталях и шпоне просмоленные участки значительно темнее окружающей их нормальной древесины и просвечивают в тонких материалах
92. Ложное ядро	Темное неравномерно окрашенное ядро, граница которого обычно не совпадает с годичными слоями, отделенное от заболони темной (реже светлой) каймой и не отличающееся по твердости от окружающей древесины

Термин	Определение
	<p><i>Примечания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Имеет темно-бурую или красно-бурую окраску, иногда с лиловым, фиолетовым или темно-зеленым оттенком. 2. По форме на поперечном сечении ствола может быть округлым, звездчатым или лопастным, иногда бывает эксцентричным; на продольных разрезах имеет вид широкой полосы одного или нескольких указанных цветов. 3. Наблюдается у древесных пород с нерегулярным ядрообразованием (например, береза, бук, клен)
93. Пятнистость древесины, пятнистость	Окраска заболони лиственных пород в виде пятен и полос без понижения твердости древесины, возникающая в растущих деревьях и близкая по цвету к окраске ядра
94. Тангентальная пятнистость	<p>Пятнистость, характеризующаяся на поперечных разрезах вытянутостью пятен в тангентальном направлении, по годовым слоям</p> <p><i>Примечание.</i> На продольных разрезах наблюдается в виде многочисленных узких и длинных полос</p>
95. Радиальная пятнистость Ндп. Челноки	<p>Пятнистость, характеризующаяся на поперечных разрезах вытянутостью пятен в радиальном направлении вдоль сердцевинных лучей</p> <p><i>Примечание.</i> Наблюдается на продольных разрезах в виде узких выклинивающихся к обоим концам продольных полос. Возникает под воздействием грибов или насекомых</p>
96. Прожилки Ндп. Сердцевинные повторения	<p>Пятнистость в виде тонких желтовато-бурых полосок рыхлой ткани, расположенных по границе годичных слоев</p> <p><i>Примечание.</i> Представляют собой заросшие следы повреждений камбияльного слоя дерева личинками некоторых видов мух</p>
97. Разбросанные прожилки	Прожилки, расположенные одиночно
98. Групповые прожилки Ндп. Гнезда	Прожилки, расположенные скученно в виде переплетающихся полосок
99. Следы от прожилков	Белесые или темноватые полоски на поверхности шпона, возникающие от залегавших под ней на глубине не более 1 мм прожилков
100. Внутренняя заболонь	<p>Годичные слои, расположенные в зоне ядра, окраска и свойства которых близки к окраске и свойствам заболони</p> <p><i>Примечание.</i> Наблюдается на торцах в виде одного или нескольких колец разной ширины,</p>

Термин	Определение
101. Водослой	<p>более светлых, чем окружающая древесина, на боковых поверхностях – в виде полос такого же цвета. Часто сопровождается гнилью</p> <p>Участки ядра ненормальной темной окраски, возникающие в растущем дереве в результате резкого увеличения их влажности</p> <p><i>Примечания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наблюдается на торцах свежесрубленной древесины в виде мокрых, темных, а зимой – мерзлых, стекловидных пятен различной формы и величины, на продольных разрезах – в виде полос. 2. При высыхании древесины темная окраска в большей или меньшей степени исчезает, но на поверхности появляются мелкие трещинки. 3. Встречается на всех древесных породах, чаще на хвойных, и преимущественно в лесоматериалах из комлевой части ствола

Химические окраски

102. Химическая окраска древесины, химическая окраска	<p>Ненормально окрашенные равномерные по цвету участки в срубленной древесине, возникающие в результате развития химических и биохимических процессов, в большинстве случаев связанные с окислением дубильных веществ</p> <p><i>Примечание.</i> Расположены обычно в поверхностных слоях древесины (1–5 мм). При высыхании древесины они часто в большей или меньшей степени выцветают</p>
103. Продубинна Ндп. Дубильные потоки	<p>Поверхностная (глубиной до 5 мм) красновато-коричневая или синевато-бурая окраска, возникающая в древесине в результате окисления дубильных веществ</p> <p><i>Примечание.</i> Встречается на породах, древесина или кора которых богата дубильными веществами. Характерна для сплавной древесины</p>
104. Желтизна древесины, желтизна	<p>Светло-желтая окраска заболони сплавной древесины хвойных пород, возникающая при ее интенсивной сушке</p>
105. Светлая химическая окраска	<p>Химическая окраска, окрашивающая древесину в бледные тона, не маскирующие ее текстуру</p>
106. Темная химическая окраска	<p>Химическая окраска, окрашивающая древесину в густые тона, маскирующие ее текстуру</p>

Грибные поражения

107. Грибные ядровые пятна (полосы) Ндп. Внутренняя темнина	<p>Ненормально окрашенные участки ядра без понижения твердости древесины, возникающие в растущем дереве под воздействием деревоокрашивающих и (или) дереворазрушающих грибов</p>
--	--

Термин	Определение
	<p><i>Примечание.</i> Наблюдаются на торцах в виде пятен бурого, красноватого, серого и серо-фиолетового цвета разной величины и формы (лунок, колец и концентрированной зоны сплошного поражения центральной части ствола, иногда с выходом на периферию); на продольных разрезах – в виде вытянутых пятен и полос тех же цветов</p>
108. Плесень на древесине, плесень	<p>Грибница и плодоношения плесневых грибов на поверхности древесины, в виде отдельных пятен или сплошного налета</p> <p><i>Примечание.</i> Появляется чаще всего на сырой заболони при хранении лесоматериалов и вызывает поверхностное окрашивание древесины в сине-зеленый, голубой, зеленый, черный, розовый и другие цвета, в зависимости от окраски спор и грибницы, а также от выделяемого пигмента</p>
109. Заболонные грибные окраски	<p>Ненормально окрашенные участки заболони без понижения твердости древесины, возникающие в срубленной древесине под воздействием дереворазрушающих грибов, не вызывающих образования гнили</p> <p><i>Примечания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распространяются вглубь древесины от торцов и боковых поверхностей. 2. На торцах наблюдаются в виде пятен разной величины и формы или сплошного поражения заболони, на боковых поверхностях – в виде вытянутых пятен, полос или сплошного поражения заболони. 3. Свойственны всем древесным породам, но в наибольшей степени – хвойным
110. Синева древесины, синева	Серая окраска заболони с синеватыми или зеленоватыми оттенками
111. Цветные заболонные пятна	Оранжевая, желтая, розовая (до светло-фиолетовой) и коричневая окраска заболони
112. Светлые заболонные грибные окраски	Заболонные грибные окраски, окрашивающие древесину в бледные тона, не маскирующие ее текстуру
113. Темные заболонные грибные окраски	Заболонные грибные окраски, окрашивающие древесину в густые тона, маскирующие ее текстуру
114. Поверхностные заболонные грибные окраски	Заболонные грибные окраски, проникающие в древесину на глубину не более 2 мм
115. Глубокие заболонные грибные окраски	Заболонные грибные окраски, проникающие в древесину на глубину более 2 мм
116. Подслонные заболонные грибные окраски Ндп. Скрытые заболонные грибные окраски	Заболонные грибные окраски, расположенные на некотором расстоянии от поверхности сортамента

Термин	Определение
117. Побурение древесины, побурение Ндп. <i>Задыхание</i>	<p>Ненормально окрашенные участки заболони лиственных пород бурого цвета разных оттенков, различной интенсивности и равномерности, возникающие в срубленной древесине в результате развития биохимических процессов с участием грибов или без них и вызывающие некоторое понижение твердости древесины</p> <p><i>Примечания:</i></p> <p>1. Предшествует заболонной гнили. В пропаренной древесине не развивается. Распространяется вглубь древесины от торцов и боковых поверхностей.</p> <p>2. Наблюдается только на разрезах древесины: на торцах в виде пятен различной величины и формы (часто выклинивающихся к центру сортамента) и сплошного поражения заболони, на боковых поверхностях – в виде вытянутых пятен, полос или сплошного поражения заболони. В наибольшей степени свойственно древесине березы, бука и ольхи</p>
118. Торцовое побурение	Побурение, начинающееся от торца и распространяющееся вдоль волокон древесины
119. Боковое побурение	Побурение, начинающееся от боковой поверхности круглого лесоматериала и распространяющееся к его центру
120. Гниль	Ненормальные по цвету участки древесины без понижения или с понижением твердости, возникающие под воздействием деструктурирующих грибов
121. Пестрая ситовая гниль	Гниль, характеризующаяся пониженной твердостью и пестрой окраской, обусловленной присутствием на красновато-буром (буром, серо-фиолетовом) фоне пораженной древесины желтоватых пятен и полос, и ячеистой или волокнистой структурой; пораженная древесина довольно долго сохраняет цельность, при сильном разрушении становится мягкой и легко расщепляется
122. Бурая трещиноватая гниль	Гниль, характеризующаяся пониженной твердостью, бурым (изредка серым) цветом различных оттенков и трещиноватой призматической структурой
123. Белая волокнистая гниль Ндп. <i>Белая мраморная гниль</i>	<p><i>Примечание.</i> Пораженная древесина иногда содержит в трещинах беловатые или желтоватые грибные пленки. При сильном разрушении древесины распадается на части и легко растирается в порошок</p>
	<p>Гниль, характеризующаяся пониженной твердостью, светло-желтым или почти белым цветом и волокнистой структурой</p> <p><i>Примечание.</i> Пораженная древесина часто при-</p>

Термин	Определение
124. Заболонная гниль	<p>обретает пеструю окраску, напоминающую рисунок мрамора, в которой светлые участки бывают отграничены от более темных тонкими черными извилистыми линиями. При сильном разрушении древесина становится мягкой, легко расщепляется на волокна и крошится. Встречается на лиственных породах</p> <p>Гниль, возникающая в заболони срубленной древесины, с желтовато-бурыми или розовато-бурыми оттенками у хвойных пород; с пестрой окраской, напоминающей рисунок мрамора, – у лиственных пород</p> <p><i>Примечания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На поперечных разрезах наблюдается в виде пятен разной величины и формы или сплошного поражения заболони, на продольных разрезах – в виде вытянутых пятен, полос или сплошного поражения заболони. 2. Развивается при длительном и неправильном хранении, чаще в круглых лесоматериалах, у лиственных пород обычно следует за побурением и может переходить в ядро <p>125. Твердая заболонная гниль</p> <p>Заболонная гниль, близкая по твердости к окружающей древесине</p> <p>126. Мягкая заболонная гниль</p> <p>Заболонная гниль с пониженной твердостью древесины</p> <p>127. Ядровая гниль Ндп. <i>Внутренняя гниль</i></p> <p>Гниль, возникающая в ядре растущего дерева, характеризующаяся пониженной твердостью</p> <p><i>Примечание.</i> Наблюдается на торцах, в виде пятен различной величины и формы – лунок, колец или концентрированной зоны сплошного поражения центральной части ствола, иногда с выходом на заболонь, на продольных разрезах – в виде вытянутых пятен и полос</p> <p>128. Наружная трухлявая гниль</p> <p>Бурая трещиноватая гниль, возникающая преимущественно в наружной как заболонной, так и ядровой части лесоматериалов, при их неправильном длительном хранении под воздействием дерево-разрушающих грибов</p> <p><i>Примечание.</i> Охватывает лесоматериал по всему поперечному сечению или только по части и распространяется вглубь, нередко развивается по трещинам. На поверхности пораженной древесины часто наблюдаются тяжи грибницы и плодовые тела</p> <p>129. Дуло</p> <p>Полость, возникающая в растущем дереве в результате полного разрушения древесины дерево-разрушающими грибами</p>

Термин	Определение
Биологические повреждения	
130. Червоточина	Ходы и отверстия, сделанные в древесине насекомыми
131. Поверхностная червоточина	Червоточина, проникающая в древесину на глубину не более 3 мм
132. Неглубокая червоточина	Червоточина, проникающая в древесину на глубину не более 15 мм в круглых лесоматериалах и не более 5 мм – в пилопродукции и деталях
133. Глубокая червоточина	Червоточина, проникающая в древесину на глубину более 15 мм в круглых лесоматериалах и более 5 мм – в пилопродукции и деталях
134. Некрупная червоточина	Глубокая червоточина с отверстиями диаметром не более 3 мм
135. Крупная червоточина	Глубокая червоточина с отверстиями диаметром более 3 мм
136. Сквозная червоточина	Червоточина, выходящая на две противоположные стороны
137. Повреждение древесины паразитными растениями	Отверстия в древесине пилопродукции или детали, возникающие в результате жизнедеятельности паразитных растений (омела, ремнецветник)
138. Неглубокое повреждение древесины паразитными растениями	Повреждение древесины паразитными растениями на глубину не более 5 мм
139. Глубокое повреждение древесины паразитными растениями	Повреждение древесины паразитными растениями на глубину более 5 мм
140. Повреждение птицами	Полость в круглых лесоматериалах, возникающая в результате жизнедеятельности птиц
Инородные включения, механические повреждения и пороки обработки	
141. Инородное включение в древесине, инородное включение	<p>Присутствующее в лесоматериалах постороннее тело не древесного происхождения (камень, проволока, гвоздь, металлический осколок)</p> <p><i>Примечание.</i> Внешним признаком скрытого порока в круглых лесоматериалах могут быть местные вздутия и складки коры и древесины, вмятины, отверстия на боковой поверхности, в пилопродукции или деталях – изменение цвета окружающей древесины</p>
142. Обугленность древесины, обугленность	Обгорелые и обуглившиеся участки поверхности лесоматериалов, появившиеся в результате повреждения огнем
143. Обдир коры	Участок поверхности неокоренного круглого лесоматериала, лишенный коры
144. Карра	Повреждение ствола, нанесенное при подсочке, сопровождающееся засмолением древесины
145. Скос пропила	Неперпендикулярность торца продольной оси сортамента
146. Обзол	Часть боковой поверхности бревна, сохранившаяся на обрезном пиломатериале или детали
147. Тупой обзол	Обзол, занимающий часть ширины кромки

Термин	Определение
148. Острый обзол	Обзол, занимающий всю ширину кромки
149. Закорина	Участок коры, сохранившийся на поверхности шпона
150. Риски на поверхности древесины, риски	Периодически повторяющиеся глубокие следы, оставленные на поверхности лесоматериала режущими инструментами (пилами, торцовыми фрезами)
151. Волнистость поверхности древесины, волнистость	Неплоский пропилен или неровности на поверхности лесоматериала в виде закономерно чередующихся возвышений и впадин дугообразного профиля
152. Ворсистость поверхности древесины, ворсистость	Присутствие на поверхности лесоматериала часто расположенных неполностью отделенных волокон древесины
153. Мшистость поверхности древесины, мшистость	Присутствие на поверхности лесоматериала часто расположенных пучков неполностью отделенных волокон и мелких частиц древесины
154. Бахрома	Сплошная или прерывистая лента пучков неполностью отделенных волокон и частиц древесины на ребрах лесоматериала
155. Заруб	Местное повреждение поверхности лесоматериалов топором
156. Запил	Местное повреждение поверхности лесоматериалов инструментами и механизмами (например, пилой, тросом лебедки)
157. Отщеп	Отходящая от торца круглого лесоматериала сквозная боковая трещина <i>Примечание.</i> По мере удаления от торца трещина отщепившейся части уменьшается. Возникает при заготовке или распиловке лесоматериалов
158. Скол	Участок с отколовшейся древесиной в приторцовой зоне лесоматериала <i>Примечание.</i> По мере удаления от торца толщина отколовшейся части уменьшается. Возникает при заготовке или обработке лесоматериалов
159. Козырек	Выступающий над поверхностью торца участок древесины, возникший в результате неполного поперечного пропиливания лесоматериала
160. Заусенец	Козырек острой зацепистой формы, примыкающий к продольному ребру пиломатериала или детали
161. Вырыв Ндп. Выщербины	Углубление на поверхности лесоматериала с неровным ребристым дном, образованное в результате местного удаления древесины при заготовке или обработке <i>Примечание.</i> Сопутствует задирам, сучкам, наклону волокон, свилеватости и завиткам
162. Задир	Частично отделенный и приподнятый над поверхностью лесоматериала участок древесины с зацепистыми краями

Термин	Определение
	<i>Примечания:</i>
	1. Сопутствует сучкам, наклону волокон, свилеватости и завиткам.
	2. Часто наблюдается в местах выхода режущего инструмента из обрабатываемого лесоматериала
163. Выщербины	Часто расположенные на поверхности пилопродукции или детали мелкие углубления, образовавшиеся в результате отрыва пучков волокон или частиц древесины
164. Вмятина на древесине, вмятина	Углубление на поверхности лесоматериала, образованное в результате местного смятия древесины
165. Рваный торец	Присутствие на поверхности торца лесоматериала часто расположенных мелких углублений и пучков неполностью отделенных волокон и мелких частей древесины
166. Рябь шпона Ндп. <i>Негладкое лущение</i>	Присутствие на поверхности шпона часто расположенных мелких углублений, ориентированных вдоль волокон
167. Накол	Местное повреждение лесоматериала острым предметом (например, багром)
	<i>Примечание.</i> Наблюдается в круглых лесоматериалах, пилопродукции и деталях в виде неглубоких (1,5–2,0 см), а в шпоне – сквозных отверстий
168. Царапина на древесине, царапина	Повреждение поверхности лесоматериала острым предметом в виде узкого длинного углубления
169. Выхват	Углубление по всей ширине обрабатываемой поверхности, возникшее в результате удаления при фрезеровании части пилопродукции или детали ниже плоскости – фрезерования
170. Непрофрезеровка древесины, непрофрезеровка	Непрофрезерованный участок поверхности пилопродукции или детали, подвергавшейся фрезерованию
171. Гребешок	Участок необработанной поверхности сортамента в виде узкой полосы, выступающей над обработанной поверхностью, возникающий в результате дефекта режущей кромки инструмента
172. Прошлифовка	Удаление при шлифовании части лесоматериала ниже обрабатываемой поверхности
173. Недошлифовка	Нешлифованный участок поверхности лесоматериала, подвергавшейся шлифованию
174. Ожог древесины, ожог	Участок поверхности древесины, потемневший в результате частичного обугливания от воздействия высоких температур, возникающих при повышенном трении режущих инструментов о древесину
	Покоробленности
175. Покоробленность	Изменение формы сортамента при выпиловке, сушке или хранении

Термин	Определение
176. Продольная покоробленность по пласти	Покоробленность по длине в плоскости, перпендикулярной пласти
177. Простая покоробленность	Продольная покоробленность по пласти, характеризующаяся только одним изгибом
178. Сложная покоробленность	Продольная покоробленность по пласти, характеризующаяся несколькими изгибами
179. Продольная покоробленность по кромке	Покоробленность по длине в плоскости, параллельной пласти
180. Поперечная покоробленность	Покоробленность по ширине
181. Крыловатость	Спиральная покоробленность по длине
Ндп. Витовая покоробленность	

По виду обработки заготовки разделяют на пиленные, клееные и калиброванные, т. е. предварительно профрезерованные.

Требования к пиломатериалам и заготовкам, предназначенным для строительства, согласуются с требованиями стандартов на детали и изделия для строительства: ГОСТ 8242, ГОСТ 11047, ГОСТ 475, ГОСТ 23166, ГОСТ 11214, ГОСТ 12506, ГОСТ 20850, ГОСТ 16289, ГОСТ 14624, ГОСТ 18853, а также СНиП П-25-80.

Размеры пиломатериалов и заготовок. По ГОСТ 26002-Э пиломатериалы разделяют по толщине на тонкие (16...22 мм), средние (25...44 мм) и толстые (50...100 мм); по ширине – на узкие (75...125 мм) и широкие (150 мм и выше); по длине – на короткие (0,45...2,4 м) и длинные (2,7...6,3 м).

Номинальные размеры пиломатериалов и предельные отклонения от них регламентируются ГОСТ 24454.

Номинальные размеры толщины и ширины пиломатериалов из древесины хвойных пород приведены в табл. 1.5.

Таблица 1.5. Номинальные размеры толщины и ширины хвойных пиломатериалов, мм

Толщина	Ширина								
	75	100	125	150	—	—	—	—	—
16	75	100	125	150	—	—	—	—	—
19	75	100	125	150	175	—	—	—	—
22	75	100	125	150	175	200	225	—	—
25	75	100	125	150	175	200	225	250	275
32	75	100	125	150	175	200	225	250	275
40	75	100	125	150	175	200	225	250	275
44	75	100	125	150	175	200	225	250	275
50	75	100	125	150	175	200	225	250	275
60	75	100	125	150	175	200	225	250	275
75	75	100	125	150	175	200	225	250	275

Толщина	Ширина								
100	—	100	125	150	175	200	225	250	275
125	—	—	125	150	175	200	225	250	—
150	—	—	—	150	175	200	225	250	—
175	—	—	—	—	175	200	225	250	—
200	—	—	—	—	—	200	225	250	—
250	—	—	—	—	—	—	—	250	—

Примечание. По требованию потребителя допускается изготавливать пиломатериалы других размеров, не указанных в таблице.

Предельные отклонения от номинальных размеров пиломатериалов, мм:

по длине +50; -25;

по толщине:

при размерах до 32 мм ±1,0;

» » от 40 до 100 мм ±2,0;

» » более 100 мм ±3,0;

по ширине для обрезных пиломатериалов:

при размерах до 100 мм ±2,0;

» » более 100 мм ±3,0.

Для пиломатериалов длиной менее 1,5 м предельные отклонения по длине не устанавливают.

Согласно ГОСТ 8486, доски и бруски изготавливают пяти сортов: отборного, 1, 2, 3 и 4-го, а брусья — четырех: 1, 2, 3 и 4-го.

Номинальные размеры пиломатериалов из древесины лиственных пород устанавливают по ГОСТ 2695. По длине: из твердых лиственных пород от 0,5 до 6,5 м с градацией 0,1 м; из мягких лиственных пород и березы от 0,5 до 2 м с градацией 0,1 м и от 2 до 6,5 м с градацией 0,25 м; по толщине, мм — 19, 22, 25, 32, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100; по ширине: обрезные, мм — 60, 70, 80, 90, 100, 110, 130, 150, 180, 200; необрезные и односторонние обрезные — 50 мм и более с градацией 10 мм.

Ширина узкой пласти в необрезных пиломатериалах не должна быть менее 40 мм.

Номинальные размеры пиломатериалов и заготовок по толщине и ширине установлены для древесины с влажностью 20%. При влажности древесины более или менее 20% размеры пиломатериалов должны быть установлены с учетом величины усушки по ГОСТ 6782.2.

Допускается изготовление пиломатериалов из мягких лиственных пород и березы, предназначенных для использования взамен хвойных, с размерами по ГОСТ 24454.

Размеры заготовок из лиственных пород (табл. 1.6) установлены стандартами на них и конкретизируются стандартами на заготовки для деталей конкретных видов изделий, в том числе на заготовки деталей деревянных домов, комплектов деталей домов и столярно-строительных изделий (табл. 1.7).

Таблица 1.6. Номинальные размеры заготовок из лиственных пород, мм

Толщина	Ширина										
19	40	45	50	60	70	80	90	100	110	130	150
22	40	45	50	60	70	80	90	100	110	130	150
25	40	45	50	60	70	80	90	100	110	130	150
32	40	45	50	60	70	80	90	100	110	130	150
40	40	45	50	60	70	80	90	100	110	130	150
45	—	45	50	60	70	80	90	100	110	130	150
50	—	—	50	60	70	80	90	100	110	130	150
60	—	—	—	60	70	80	90	100	110	130	150
70	—	—	—	—	70	80	90	100	110	130	150

Примечания:

1. Длина заготовок, за исключением предназначенных для изготовления штучного паркета, должна быть от 0,3 до 1 м с градацией 0,05 м, а выше 1 м с градацией 0,1 м (для штучного паркета: длина от 0,17 до 0,52 м с градацией 0,05 м, ширина от 40 до 100 мм с градацией 5 мм).
2. Предельное отклонение по размерам заготовок не должно превышать по длине ± 5 мм, по толщине до 32 мм ± 1 мм; по толщине и ширине свыше 32 до 100 мм ± 2 мм, по ширине свыше 100 мм ± 3 мм.

Таблица 1.7. Номинальные размеры заготовок деталей домов, комплектов деталей домов и столярно-строительных изделий и предельные отклонения от них, мм

Назначение заготовок	Показатель	Номинальные размеры	Предельное отклонение
На детали домов и комплекты деталей	Толщина	25 32 и 50	± 1 ± 2
	Ширина	100, 125, 150, 175, 200	± 3
	Длина	2500–6500 с градацией 100	± 10
На детали окон и дверей	Толщина	40, 50, 60, 75	± 2
	Ширина	100 и 125	± 3
	Длина	2500–6500 с градацией 100	± 10

Примечания:

1. Заготовки деталей домов, комплектов деталей домов и столярно-строительных изделий поставляются пилеными.
2. Допускается по согласованию с потребителем изготовление заготовок других размеров.

Для пиломатериалов, поставляемых на экспорт, установлены дополнительные размеры сечений: 63×160, 90×90, 90×300, 50×300, 90×125, 63×300, 75×300, 100×300 мм; для платформ грузовых автомобилей – 40×180, 70×150 мм; для авто- и вагоностроения – шириной 100 и 130 мм; для нефтяных вышек – 400×400, 360×360, 200×400, 180×350, 150×300, 300×300 мм; для мостовых брусьев – 200×240, 220×260 мм.

Для необрезных пиломатериалов (толщина по табл. 1.5) ширина узкой пласти должна быть не менее: 50 мм для толщины от 16 до 50 мм; 60 мм - для толщины от 50 до 100 мм и 0,6 для толщины от 100 до 300 мм.

Номинальная длина пиломатериалов, м:

для внутреннего рынка и экспорта	1...6,5 с градацией 0,25
для изготовления тары	от 0,5 с градацией 0,1
для мостовых брусьев	3,25
для экспорта	0,9...6,3 с градацией 0,3

1.1.5. Фанера

Фанера – сложный древесный материал с однонаправленной или перекрестной структурой. Фанера, склеенная из трех слоев шпона и более с наружными слоями из шпона лиственных пород древесины (ГОСТ 3916.1) или хвойных (ГОСТ 3916.2), изготавливается следующих марок: ФСФ – фанера повышенной водостойкости, ФК – фанера водостойкая, ФБА – фанера не водостойкая (ФБА – только по ГОСТ 3916.1).

По степени обработки поверхности фанеру подразделяют на шлифованную с одной (Ш₁) или с двух (Ш₂) сторон (пластей) и нешлифованную. По содержанию формальдегида фанеру подразделяют на классы эмиссии Е1, Е2 и Е3:

Класс эмиссии формальдегида	Содержание формальдегида на 100 г абсолютно сухой массы фанеры, мг
Е1	До 10 включительно
Е2	Свыше 10 до 30 включительно
Е3	» 30 » 60 »

Фанеру класса эмиссии Е3 допускалось выпускать до 01.01.92 г.

Размеры листов фанеры должны соответствовать указанным в табл. 1.8 и 1.9.

Таблица 1.8. Длина (ширина) фанеры, мм

Вид фанеры	Длина (ширина)	Предельное отклонение
По ГОСТ 3916.1	2440, 2135, 1830, 1525, 1220, 725	±5 ±4
По ГОСТ 3916.2	2440, 2135, 1830, 1525, 1220, 610	±5 ±4

Таблица 1.9. Толщина фанеры, мм

Вид фанеры	Толщина	Шлифованная		Нешлифованная	
		предельное отклонение	разнотолщинность	предельное отклонение	разнотолщинность
По ГОСТ 3916.1	3; 4	0,0	0,4	±0,3	0,5
		-0,4			
	5; 6; 8	+0,1	0,5	±0,4	0,6
		-0,5			
	10; 12	+0,1	0,6	±0,5	0,7
По ГОСТ 3916.2	15; 18	-0,6			
		+0,3	0,8	±0,7	0,9
	5,0; 7,0; 8,0	-0,8			
		+0,1	0,6	±0,6	0,8
	9,5; 12,5	-0,7			
		+0,1	0,7	±0,7	0,9
	16	-0,8			
		+0,2	0,9	±1,0	1,2
	19	-0,9			
		+0,3	1,0	±1,2	1,5
		-1,0			

В партии допускаются листы фанеры на 25–150 мм менее установленных в таблице размеров (переобрез) с градацией 25 мм в количестве, согласованном с потребителем. Допускается изготавливать фанеру других размеров, соответствующих техническим характеристикам единичных клеильных прессов.

Листы фанеры должны быть обрезаны под прямым углом. Косина не должна превышать 3 мм на 1000 мм длины кромки. Отклонение от прямолинейности кромок не должно превышать 2 мм на 1000 мм.

Для изготовления фанеры применяют лущеный шпон по ГОСТ 99: для наружных слоев (лицевого и оборотного) – шпон лиственных (ГОСТ 3916.1) и хвойных (ГОСТ 3916.2) пород древесины; для внутренних слоев – шпон лиственных и (или) хвойных пород.

Фанера считается изготовленной из той породы древесины, из которой изготовлены ее наружные слои.

При четном числе слоев шпона два средних слоя должны иметь параллельное направление волокон. Симметрично расположенные слои шпона по толщине фанеры должны быть из древесины одной породы и одинаковой толщины.

Сорт фанеры определяется качеством лущеного шпона наружных слоев и обозначается сочетанием сортов шпона лицевого и оборотного слоев. Возможны следующие сочетания.

По ГОСТ 3916.1:

A/A	A/AB	A/B	A/BB	A/C
	AB/AB	AB/B	AB/BB	AB/C
		B/B	B/BB	B/C
			BB/BB	BB/C
				C/C

По ГОСТ 3916.2:

AX/AX	AX/ABX	AX/BX	AX/CX
	ABX/ABX	ABX/BX	ABX/CX
		BX/BX	BX/CX

Предел прочности при скалывании по клеевому слою фанеры должен соответствовать нормам, установленным в табл. 1.10

Таблица 1.10. Предел прочности при скалывании по клеевому слою фанеры

Вид фанеры	Порода древесины	Предел прочности при скалывании по клеевому слою марок, МПа, не менее		
		ФСФ	ФК	ФБА
		После кипячения в течение 1 ч	После вымачивания в воде в течение 24 ч	В сухом состоянии
По ГОСТ 3916.1	1. Береза	1,2	1,2	1,2
	2. Ольха, бук, ясень, клен, ильм, дуб	1,0	1,0	1,0
	3. Липа, осина, тополь	0,6	0,6	0,6
	4. Ель, сосна, пихта, кедр, лиственница	0,9	0,9	—
По ГОСТ 3916.2	1. Ель, сосна, пихта, кедр, лиственница	0,9	0,9	—
	2. Береза	1,2	1,2	—
	3. Ольха, бук, ясень, клен, ильм, дуб	1,0	1,0	—
	4. Липа, осина, тополь	0,6	0,6	—

Примечание. За предел прочности при скалывании по клеевому слою фанеры, наружные и внутренние слои которой состоят из разных древесных пород, принимают норму, установленную для пород, имеющих меньшую прочность.

По заказу потребителя фанеру марки ФСФ изготавливают с пределом прочности при скалывании по клеевому слою после 1 ч кипячения в воде не менее 1,4 МПа.

Влажность фанеры марок ФСФ и ФК должна быть от 5 до 10%, а марки ФБА – от 6 до 15%.

Параметр шероховатости R_m фанеры по ГОСТ 7016 не должен быть более, мкм:

а) по ГОСТ 3916.1 для шлифованной 100, для нешлифованной 200;

б) по ГОСТ 3916.2 для шлифованной 200, для нешлифованной 320.

Фанера должна быть сформирована в пакеты массой не более 1500 кг отдельно по породам древесины наружных слоев, маркам, сортам, классам эмиссии, видам обработки поверхности и размерам.

Учет фанеры производят в кубических и квадратных метрах. Объем одного листа определяют с точностью до $0,00001 \text{ м}^3$, объем партии фанеры – с точностью до $0,01 \text{ м}^3$.

Площадь листа фанеры учитывают с точностью до $0,01 \text{ м}^2$, а площадь листов в партии – с точностью до $0,5 \text{ м}^2$.

1.1.6. Бакелизированная фанера

Бакелизированная фанера (ГОСТ 11539) изготавливается из листов березового лущеного шпона, склеенных синтетическими смолами, марок, указанных в табл. 1.11, определяемых показателями физико-механических свойств (табл. 1.12).

Таблица 1.11. Марки бакелизированной фанеры

Марка	Характеристика	Область применения
ФБС	Наружные слои фанеры пропитываются фенолформальдегидной спирторастворимой смолой. На внутренние слои фанеры смола наносится	Для изготовления конструкций в строительстве машино-, автомобиле- и судостроении, работающих в атмосферных условиях
ФБС ₁	На наружные и внутренние слои фанеры наносится фенолформальдегидная спирторастворимая смола	
ФБВ	Наружные слои фанеры пропитываются фенолформальдегидной водорастворимой смолой. На внутренние слои фанеры смола наносится	Для изготовления внутренних конструкций, применяемых в машино-, автомобиле- и судостроении
ФБВ ₁	На наружные и внутренние слои фанеры наносится фенолформальдегидная водорастворимая смола	Для изготовления конструкций, работающих в атмосферных условиях
ФБС-А	На наружные и внутренние слои фанеры наносится фенолформальдегидная спирторастворимая смола	
ФБС ₁ -А	На наружные и внутренние слои фанеры (кроме двух поперечных слоев, расположенных симметрично от центрального) наносится фенолформальдегидная спирторастворимая смола	Для изготовления внутренних конструкций, применяемых в автомобилестроении

Таблица 1.12. Показатели физико-механических свойств бакелизированной фанеры

Показатель	Толщина, фанеры, мм	Марка фанеры			
		ФБС повышенной прочности	ФБС	ФБВ, ФБС-А	ФБС ₁ , ФБВ ₁ , ФБС ₁ -А
1. Предел прочности при растяжении вдоль волокон наружных слоев фанеры, МПа, не менее	5; 7	88,0	88,0	78,5	59,0
	10; 12	73,5	73,5	—	—
	14; 16; 18	68,5	68,5	—	—
2. Предел прочности при статическом изгибе, МПа, не менее					
	поперек волокон наружных слоев				
	7	78,5	78,5	63,5	—
	10; 12	80,0	78,5	68,5	—
	14; 16; 18	90,0	88,2	78,5	—
	вдоль волокон наружных слоев				
	10; 12	117,5	117,5	108,0	88,0
	14; 16; 18	108,0	108,0	98,0	78,5
3. Предел прочности при скалывании по клеевому слою после кипячения в воде в течение 1 ч, МПа, не менее	5—18	1,76	1,76	1,47	1,47
4. Влажность, %	5—7	6±2			
	10—18	8±2			
5. Плотность, кг/м ³ , не более	5—18	1200			

Размеры бакелизированной фанеры приведены в табл. 1.13.

Таблица 1.13. Размеры бакелизированной фанеры и предельные отклонения от них, мм

Длина		Ширина		Толщина	
номинальная	предельное отклонение	номинальная	предельное отклонение	номинальная	предельное отклонение
7700; 5700;	±20	1550;	±20	5	±0,5
5600; 4900;		1500; 1250		7	±0,8
4400; 1500				10; 12; 14	±0,9
				16	+1,0
					-0,9
				18	+2,0
					-0,9

Толщина в каждой измеряемой точке не должна отличаться от номинальной толщины более чем на величину предельного отклонения, указанного в табл. 1.13. По заказу потребителя фанера марки ФБС изготавливается толщиной 6 мм с предельным отклонением $\pm 0,8$ мм.

По согласованию с потребителем допускается 25% партии листов фанеры, уменьшенных по длине и ширине. Максимальное уменьшение размеров, указанных в табл. 1.13, составляет 250 мм с градацией через 50 мм. По согласованию с потребителем допускается изготовление фанеры других размеров по длине и ширине в соответствии с размерами клеильных прессов, установленных на действующих предприятиях.

Для изготовления фанеры применяют лущеный березовый шпон по ГОСТ 99 (см. п. 1.1.8) следующих сортов: В – для изготовления наружных слоев фанеры марки ФБС, ВВ – для изготовления внутренних слоев фанеры марки ФБС и наружных и внутренних слоев фанеры марки ФБВ₁.

Наружные слои фанеры изготавливают из целых по ширине листов шпона. Стыки шпона не должны совпадать в продольных слоях по толщине фанеры. На поверхности фанеры не допускаются участки, не пропитанные или не покрытые смолой. По согласованию с потребителем допускается изготовление фанеры с наружными слоями, не покрытыми смолой, кроме фанеры марки ФБС повышенной прочности.

Для внутренних слоев допускается применение листов шпона, составленных по ширине из отдельных полос. Ширина полос должна быть не менее 200 мм, для фанеры ФБС – не менее 400 мм. При составлении листов из полос допускаются нахлестки шпона величиной до 5 мм и зазоры между кромками шпона до 2 мм.

1.1.7. Декоративная фанера

Декоративная фанера (ДФ, ГОСТ 14614) – фанера, облицованная пленочными покрытиями в сочетании с декоративной бумагой или без бумаги; применяется как отделочный материал в строительстве, вагоностроении, судостроении и мебельной промышленности. Для изготовления декоративной фанеры применяют: лущеный шпон, смолу марки СФЖ-3011, бакелитовую пленку, бумагу-основу и для ее пропитки – мочевиномеламиноформальдегидные и меламиноформальдегидные смолы.

Декоративная фанера подразделяется:

по количеству облицованных сторон – на одно- и двустороннюю;

по внешнему виду поверхности облицовочного покрытия – на гляцевую и полуматовую;

по виду облицовочных покрытий и применяемым смолам – на марки ДФ-1, ДФ-2, ДФ-3 и ДФ-4 (табл. 1.14).

Таблица 1.14. Марки декоративной фанеры

Марка	Облицовочное покрытие	Смолы
ДФ-1	Прозрачное (бесцветное или окрашенное), не укрывающее текстуру натуральной древесины	Мочевиномеламиноформальдегидные
ДФ-2	Непрозрачное с декоративной бумагой, имитирующей текстуру ценных пород древесины или с другим рисунком	
ДФ-3	Прозрачное повышенной водостойкости (бесцветное или окрашенное), не укрывающее текстуру натуральной древесины	Меламиноформальдегидные
ДФ-4	Непрозрачное повышенной водостойкости с декоративной бумагой, имитирующей текстуру ценных пород древесины или с другим рисунком	

Размеры листов декоративной фанеры всех марок приведены в табл. 1.15.

Таблица 1.15. Размеры декоративной фанеры, мм

Длина (или ширина)		Ширина (или длина)		Толщина	
номинальная	предельное отклонение	номинальная	предельное отклонение	номинальная	предельное отклонение
2440		1525	$\pm 5,0$	3,0; 4,0;	$\pm 0,4$
2135	$\pm 5,0$	1220	$+4,0$	3,0; 4,0;	$\pm 0,4$
1830		1525	$\pm 5,0$	5,0; 6,0	$\pm 0,4$
					$\pm 0,5$
1525	$\pm 5,0$	1220	$\pm 4,0$	8,0; 10,0;	$\pm 0,9$
		725	$\pm 4,0$		
		1525	$\pm 5,0$	12,0	
1220	$\pm 4,0$	1220	$\pm 4,0$		
		725	$\pm 4,0$		

Допускается: изготавливать ДФ других размеров (форматов) в соответствии с размерами плит клеильных прессов, установленных на фанерных заводах; в порядке переобреза поставлять ДФ меньших размеров на 150 мм с градацией через 25 мм.

Для изготовления ДФ применяется шпон из древесины березы, ольхи, липы, осины и тополя; для внутренних слоев фанеры ДФ-2 и ДФ-4 допускается применять шпон из древесины сосны и лиственницы.

Для лицевых слоев ДФ всех марок применяется шпон сорта А, для фанеры марок ДФ-2 и ДФ-4 допускается шпон сорта АВ без ребросклепки. Декоративная фанера изготавливается двух сортов: первого и второго. Влажность ДФ не должна превышать 10%.

В первом сорте допускаются только риски от полированных прокладок; во втором сорте, кроме того, белесоватые и темные пятна (до 10 мм) и полосы (до 3×300 мм), не более двух на 1 м² поверхности; мелкая рябь от негладкого лущения до 1/20 поверхности.

Предел прочности ДФ из березы при скалывании по клеевому слою после вымачивания в воде в течение 24 ч не менее 1,2 МПа, из ольхи, липы, тополя, осины, сосны, лиственницы – не менее 1,0 МПа.

Декоративная фанера для судо- и вагоностроения пропитывается огнезащитным составом по специальным техническим условиям. При упаковке каждые два листа однородной декоративной фанеры должны быть обращены друг к другу лицевыми сторонами с прокладкой между ними листа бумаги равного размера.

1.1.8. Лущеный шпон

Лущеный шпон (ГОСТ 99) используется для изготовления слоистой клееной, декоративной фанеры, облицовки поверхности изделий из древесины. Его размеры приведены в табл. 1.16.

Таблица 1.16. Размеры лущеного шпона, мм

Параметр	Размеры	Градация	Предельное отклонение
Длина	800–1200	100	±4
	1300–2500	100	±5
Ширина	150–750	50	
	800–2500	100	±10
Толщина шпона из лиственных пород древесины	0,35; 0,55; 0,75;	–	±0,05
	0,95; 1,15;		
Толщина шпона из хвойных пород древесины	1,25–4,00	0,25	±0,10
	1,20–4,00	0,40	±0,15

Шпон изготавливается из лиственных и хвойных пород древесины. В зависимости от качества древесины и обработки шпон лиственных пород подразделяется на пять сортов: А, АВ, В, ВВ, С; шпон хвойных пород – на четыре сорта: АХ, АВХ, ВХ и СХ. Влажность шпона – 6±2%. Параметр шероховатости поверхности $R_{z, max}$ по ГОСТ 7016 должен быть для шпона лиственных пород не более 200 мкм, для шпона хвойных пород – не более 320 мкм.

Шпон учитывается в кубических (отдельные листы с точностью до 0,00001 м³ и партия – до 0,01 м³) и квадратных (отдельные листы с точностью до 0,01 м² и партия – до 0,5 м²) метрах.

Листы шпона рассортировываются по породам, сортам, по толщине, ширине, длине и упаковываются в пакеты массой не более 50 кг (пакет сверху закрывают обложками из фанеры или деревянными щитками).

В 1 м³ содержится следующее количество (по площади) шпона разной толщины:

толщина, мм	0,55	0,75	0,95	1,15	1,50
количество, м ²	1818,2	1333,3	1052,6	869,6	666,7

1.1.9. Строганный шпон

Строганный шпон (ГОСТ 2977) получается путем строгания древесины на фанерострогальных станках и предназначается в качестве облицовочного материала для изделий из древесины. Он вырабатывается из древесины следующих пород лиственных:

мелкорассеянно-сосудистых – березы, бука, граба, груши, клена, красного дерева (дибету, макоре, моаби, сапели), липы, ольхи, ореха, осины, тополя, ивы;

крупнорассеянно-сосудистых – красного дерева (аиле, боссе, лимба, африканское махогони, или акажу, окуме, сипо, тиамы, фрамуре);

кольцесосудистых – бархатного дерева, вяза, дуба, ильма, карагача, каптана, ясеня;

хвойных: лиственницы, сосны.

В зависимости от текстуры древесины строганный шпон подразделяют на виды (табл. 1.17).

Таблица 1.17. Виды строганого шпона и их характеристика

Вид	Обозначение	Характеристика	
		по годичным слоям	по сердцевинным лучам
Радиальный	Р	Годичные слои имеют вид прямых параллельных линий, расположенных по всей поверхности листа	Серцевинные лучи имеют вид полос, расположенных не менее чем на 3/4 площади листа
Полурадиальный	ПР	Годичные слои имеют вид прямых параллельных линий, расположенных не менее чем на 3/4 площади листа	Серцевинные лучи имеют вид наклонных или продольных полос, расположенных не менее чем на 1/2 площади листа
Тангентальный	Т	Годичные слои имеют вид конуса нарастания, углов или кривых линий	Серцевинные лучи имеют вид продольных или наклонных штрихов или линий
Тангентально-торцовый	ТТ	Годичные слои имеют вид замкнутых кривых линий	Серцевинные лучи имеют вид кривых линий или штрихов

Примечание. Шпон из ореха, груши, бархатного дерева, красного дерева на виды не подразделяется. Шпон из сосны подразделяется на радиальный и полурадиальный.

В зависимости от качества древесины и размеров по длине и ширине шпон подразделяют на сорта: 1-й и 2-й.

Шпон должен изготовляться обрезным и прирезанным.

Размеры обрезного шпона должны соответствовать указанным в табл. 1.18.

Таблица 1.18. Размеры обрезного шпона, мм

Порода древесины	Вид	Толщина		Ширина, не менее (с градацией 10) для сорта		Длина, не менее (с градацией 50) для сорта	
		Номинальная	Предельное отклонение	1-го	2-го	1-го	2-го
Лиственная (в целом):	Р; ПР	0,4; 0,6; 0,8	±0,05	120 ⁺⁵ ₋₄	60 ⁺⁵ ₋₄	900 ⁺¹⁰	400 ⁺¹⁰
Мелкорассеянно-сосудистая	Т	0,6; 0,8					
Крупнорассеянно-сосудистая	Р; ПР	0,6; 0,8					
	Т	0,8					
Кольцесосудистая	Р; ПР; Т	0,8; 1,0					
Хвойная	Р; ПР; Т	0,8; 1,0					
Все породы древесины (наросты)	ТТ	0,4; 0,6; 0,8	±0,05	200 ⁺⁵ ₋₄	100 ⁺⁵ ₋₄	200 ⁺¹⁰	

Размеры для прирезанного шпона устанавливаются по согласованию с потребителем. По согласованию с потребителем допускается изготавливать шпон стандартных толщин необрезным, минимальные размеры которого по ширине и длине должны соответствовать указанным в табл. 1.18. Влажность шпона должна быть 8±2 %.

Параметр шероховатости поверхности $R_{z, \max}$ по ГОСТ 7016 должен быть не более 200 мкм для дуба, ясеня, ильма, лиственницы, сосны и крупнорассеянно-сосудистых пород; для древесины остальных пород не более 100 мкм.

Листы шпона укладывают в пачки с подбором по породам, виду шпона и сорту. Количество листов в пачке должно быть не менее 10.

Каждая пачка шпона должна быть перевязана в одном месте при длине шпона до 1 м, в двух местах – при длине более 1 м шпагатом по ГОСТ 17308–88 или другим материалом, обеспечивающим целостность пачки. Пачки шпона укладывают в пакеты массой от 80 до 500 кг с подбором по породам древесины, сортам и толщинам. По согласованию с потребителем допускается формировать пакеты массой более 500 кг. Каждый пакет обертывают в два слоя вспомогательным упаковочным средством, концы которого закрепляют полиэтиленовой лентой с липким слоем по ГОСТ 20477.

В качестве вспомогательного упаковочного средства используют полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354, или двухслойную упаковочную бумагу по ГОСТ 8828, или другие материалы, обеспечивающие сохранение влажности шпона при транспортировании.

1.1.10. Столярные плиты

Столярные плиты (ГОСТ 13715) изготовляют из щитов, склеенных с обеих сторон шпоном, и применяют в мебельной промышленности, судо- и вагоностроении, строительстве. Они подразделяются на типы, приведенные в табл. 1.19.

Таблица 1.19. Типы столярных плит

Тип плиты	Конструкция щита в плите	Точность изготовления щита	Вид поверхности плиты	Вид обработки поверхности плиты
НР	Из несклеенных между собой реек древесины	Обычной и повышенной точности	Необлицованная и облицованная строганым шпоном с одной (односторонняя) или двух сторон (двусторонняя)	Нешлифованная и шлифованная с одной или двух сторон
СР	Из склеенных между собой реек древесины			
БР	Рейки из склеенных в блок досок			

Толщина плиты в каждой измеряемой точке не должна отличаться от номинальной толщины плиты более чем на величину предельных отклонений, указанных в табл. 1.20.

Размеры плит должны соответствовать указанным в табл. 1.20.

Таблица 1.20. Размеры столярных плит, мм

Длина		Ширина		Толщина		
номинальная	предельное отклонение	номинальная	предельное отклонение	номинальная	предельное отклонение	
					шлифованных	нешлифованных
2500		1525	$\pm 5,0$	16	$\pm 0,6$	$\pm 0,4$
		1200		19, 22, 25	$\pm 0,8$	$\pm 0,6$
	$\pm 5,0$		$\pm 4,0$	30	$\pm 1,0$	$\pm 0,8$
1930		1220				
1525		1525	$\pm 5,0$			

Примечание. Длина плиты определяется по долевному направлению реек в щите.

Допускается выпуск плит с уменьшением длины и ширины относительно указанных в табл. 1.20 не более чем на 150 мм с градацией 25 мм. Количество таких

плит в партии должно быть согласовано с потребителем. По требованию потребителя допускается изготовление плит толщиной более 30 мм с предельным отклонением по согласованию потребителя с изготовителем. Допускается выпуск плит других размеров в соответствии с размерами плит единичных клеильных прессов, установленных на предприятиях.

Физико-механические показатели столярных плит приведены в табл. 1.21.

Таблица 1.21. Физико-механические показатели столярных плит

Показатель	Значение для плит при толщине двух слоев лушеного шпона, мм	
	от 3 до 3,6	более 3,6
Влажность, %	8±2	
Предел прочности при статическом изгибе поперек реек P , МПа (кгс/см ²), не менее, для толщин, мм:		
16	22 (220)	25 (250)
19	18 (180)	20 (200)
22	14 (140)	15 (150)
25	12 (120)	15 (150)
30	11 (110)	12 (120)
более 30	10 (100)	
Предел прочности при скалывании по клеевому слою в сухом состоянии, МПа (кгс/см ²), не менее	1 (10)	1 (10)

В необлицованной плите должно быть с каждой стороны по два слоя лушеного шпона (наружный и подслои) одинаковой толщины и одной породы древесины.

В зависимости от качества шпона столярные плиты разделяют по сортам (табл. 1.22).

Таблица 1.22. Требования к качеству шпона для столярных плит разных сортов

Наружный слой плиты	Сорт плиты						
	необлицованной			облицованной			
	А/В	АВ/ВВ	В/ВВ	односторонней		двусторонней	
				1/В	П/ВВ	1/1	П/П
	сорт наружных слоев						
Лицевой	А	АВ	В	1	П	1	П
Оборотный	В	ВВ	ВВ	В	ВВ	1	П

Примечание. По требованию потребителя допускается изготовление необлицованных плит сортов А/А, В/В и ВВ/ВВ.

Щиты изготовляют из реек древесины хвойных, мягких лиственных пород и березы. Рейки изготовляют из пиломатериалов 3-го и 4-го сортов по ГОСТ 8486 и 3-го сорта по ГОСТ 2695.

Наружный слой и подслои должны иметь одинаковое направление волокон плиты. Односторонняя облицованная строганым шпоном плита на оборотной сто-

роне должна иметь третий слой лущеного шпона, толщиной, равной толщине строганого шпона. Наружные слои в односторонней и двусторонней облицованных плитах должны иметь одинаковое направление волокон древесины и располагаться перпендикулярно или параллельно длине плиты. Для наружных слоев необлицованных и оборотных слоев облицованных односторонних плит применяют лущеный шпон по ГОСТ 99, для наружных слоев облицованных двусторонних и лицевых слоев облицованных односторонних плит – строганый шпон по ГОСТ 2977. Для подسоя применяют лущеный шпон 1-го сорта по ГОСТ 99.

Суммарная толщина наружного слоя и подсоя необлицованной плиты должна быть не менее 3 мм, суммарная толщина наружного слоя и подсоя облицованной плиты должна быть увеличена на толщину строганого шпона, при сохранении номинальной толщины плиты.

Шероховатость поверхности R_{max} по ГОСТ 7016 не должна превышать, мкм:

для шлифованных необлицованных лиственных пород	100 (7-й класс)
» » » хвойных пород	200 (6-й класс)
для нешлифованных необлицованных лиственных пород ...	200 (6-й класс)
» » » хвойных пород	320 (5-й класс)
для нешлифованных облицованных кленом, дубом, ясенем, пихтой, лиственницей, сосной	200 (6-й класс)
Для остальных пород	100 (7-й класс)

В плитах не допускаются покоробленность и волнистость, превышающие нормы (табл. 1.23).

Таблица 1.23. Нормы покоробленности и волнистости плит, мм

Показатель	Норма для плит			
	ншлифованных		шлифованных	
	обычной точности	повышенной точности	обычной точности	повышенной точности
Покоробленность	2,5	2,0	2,0	1,5
Волнистость	0,6	0,4	0,4	0,2

Плиты для вагоностроения пропитываются огнезащитным составом по специальным техническим условиям.

Плиты учитываются в кубических метрах (м^3) с точностью до 0,001. Облицованные плиты учитываются в квадратных метрах (м^2) с точностью до 0,01. Плиты хранят в сухих закрытых помещениях стопами, уложенными горизонтально на равных подстопных местах.

1.1.11. Древесностружечные плиты

Древесностружечные плиты (ДСП) по ГОСТ 10632, изготовленные методом горячего плоского прессования древесных частиц, смешанных со связующим, используются для производства мебели, в строительстве (кроме жилищного строительства, строительства зданий для детских, школьных и лечебных учреждений). Применение плит для конкретного вида конструкции устанавливается по согласованию с органами здравоохранения в соответствующих стандартах и технических условиях.

Плиты подразделяют:

- по физико-механическим показателям (плотность от 550 до 820 кг/м³) – на марки П-А и П-Б (табл. 1.24 и 1.25);
- по качеству поверхности – на I и II сорта;
- по виду поверхности – с обычной и мелкоструктурной (М) поверхностью;
- по степени обработки поверхности – на шлифованные (Ш) и нешлифованные (табл. 1.26);
- по гидрофобным свойствам – с обычной и повышенной (В) водостойкостью;
- по содержанию формальдегида – на классы эмиссии Е1, Е2 и Е3 (табл. 1.27).

Таблица 1.24. Справочные значения физико-механических показателей ДСП

Показатель	Значения для марки		Метод испытания
	П-А	П-Б	
Удельное сопротивление нормальному отрыву наружного слоя МПа, не менее	0,8	0,6	По ГОСТ 23234
Модуль упругости при статическом изгибе, МПа	1700–4000		По ГОСТ 10635
Ударная вязкость, Дж/м²	4000–8000		По ГОСТ 11842
Твердость, МПа	20–40		По ГОСТ 11843

Таблица 1.25. Нормативные физико-механические показатели ДСП

Показатель	Норма для марки	
	П-А	П-Б
Влажность, % T_n^*	5	
T_a^*	12	
Разбухание по толщине:		
за 24 ч (размер образцов 100×100 мм), %, (T_a)	22	33
за 2 ч (размер образцов 25×25 мм), % (T_a)**	12	15
Предел прочности при изгибе, МПа, для толщин, мм (T_n):		
от 8 до 12	18	16
» 13 » 19	16	14
» 20 » 30	14	12

Показатель	Норма для марки	
	П-А	П-Б
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты, МПа, для толщин, мм (T_n):		
от 8 до 12	0,35	0,30
» 13 » 19		0,30
» 20 » 30		0,25
Удельное сопротивление выдергиванию шурупов, Н/мм ² (T_n)***:		
из пласти	60	55
» кромки	50	45
Покоробленность, мм (T_n)	1,2	1,6
Шероховатость поверхности пласти $R_{x_{max}}$, мкм (T_n), для образцов		
а) с сухой поверхностью:		
для шлифованных плит с обычной поверхностью	50	63
для шлифованных плит с мелкоструктурной поверхностью	32	40
для нешлифованных плит	320	500
б) после вымачивания в течение 2 ч ***		
для шлифованных плит с обычной поверхностью	150	180
для шлифованных плит с мелкоструктурной поверхностью	120	150
для нешлифованных плит	—	—

* T_n и T_n — соответственно нижний и верхний пределы показателей.

** Для плит повышенной водостойкости.

*** Определяется по согласованию изготовителя с потребителем.

Таблица 1.26. Нормы качества поверхности ДСП

Дефекты по ГОСТ 27935	Норма для плит			
	шлифованных, сортов:		нешлифованных, сортов:	
	I	II	I	II
Углубление (выступы) или царапины на пласти	Не допускаются	Допускается на 1 м ² поверхности плиты не более двух углублений диаметром до 20 мм и глубиной до 0,3 мм или двух царапин длиной до 200 мм	Допускаются на площади не более 5% поверхности плиты, глубиной (высотой), мм, не более: 0,5	0,8
Парафиновые и масляные пятна, а также пятна от связующего	То же	Допускаются на 1 м ² поверхности плиты пятна площадью не более 1 см ² в количестве 2 шт.		Допускаются на площади не более 2% поверхности плиты

Дефекты по ГОСТ 27935	Норма для плит			
	шлифованных, сортов:		нешлифованных, сортов:	
	I	II	I	II
Пылесмоляные пятна	Не допускаются	Допускаются на площади не более 2% поверхности плиты	Допускаются	
Сколы кромки	Не допускаются (единичные глубиной пласти 3 мм и менее протяженностью по кромке 15 мм и менее не учитываются)	Допускаются в пределах отклонений по длине (ширине) плиты		
Выкрашивание углов	Не допускается (длиной по кромке 3 мм и менее не учитывается)	Допускается в пределах отклонений по длине (ширине) плиты		
Дефекты шлифования (недошлифовка, прошлифовка, линейные следы от шлифования, волнистость)	Не допускаются	Допускаются площадью не более 10% площади каждой пласти	Не определяют	
Отдельные включения частиц коры на пласти плиты размером, мм, не более	3	10	3	10
Отдельные включения крупной стружки:				
для плит с мелко-структурной поверхностью	Допускаются в количестве 5 шт. на 1 м ² пласти плиты размером, мм:			
	10-15	16-35	10-15	16-35
для плит с обычной поверхностью	Не определяют			

Примечание. Допускается для плит с обычной поверхностью не более 5 шт. отдельных включений частиц коры на 1 м² плиты размером, мм: для I сорта более 3 до 10; для II сорта – более 10 до 15.

Таблица 1.27. Классы эмиссии формальдегида ДСП

Класс	Содержание формальдегида, мг на 100 г абсолютно сухой плиты
E1	До 10 включительно
E2	Свыше 10 до 30 включительно
E3	» 30 » 60 »

Размеры ДСП приведены в табл. 1.28.

Таблица 1.28. Размеры древесностружечных плит, мм

Параметр	Размеры	Предельное отклонение
Толщина	От 8 до 28 с градацией 1 (для шлифованных)	$\pm 0,3$
Длина	1830, 2040, 2440, 2500, 2600, 2700, 2750, 2840, 3220, 3500, 3600, 3660, 3690, 3750, 4100, 5200, 5500, 5680	± 5
Ширина	1220, 1250, 1500, 1750, 1800, 1830, 2135, 2140, 2500	± 5

Примечания:

1. Толщина нешлифованных плит устанавливается как сумма номинального значения толщины шлифованной плиты и припуска на шлифование, который не должен быть более 1,5 мм.

2. Допускается выпускать плиты размерами меньше основных на 200 мм с градацией 25 мм, в количестве не более 5% партии.

3. По согласованию с потребителем допускается выпускать плиты форматов, не указанных в табл. 1.30.

Отклонение от прямолинейности кромок не должно быть более 2 мм.

Отклонение от перпендикулярности кромок плит не должно быть более 2 мм на 1000 мм длины кромки. Перпендикулярность кромок может определяться разностью длин диагоналей пласти, которая не должна быть более 0,2% длины плиты.

Плиты должны изготавливаться с применением синтетических смол, разрешенных органами здравоохранения.

Содержание вредных химических веществ, выделяемых плитами в производственных помещениях, не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК), утвержденных органами здравоохранения для воздуха рабочей зоны производственных помещений.

В условиях эксплуатации количество химических веществ, выделяемых плитами, не должно превышать в окружающей среде ПДК, утвержденных Минздравом для атмосферного воздуха.

Плиты хранят в закрытых помещениях в горизонтальном положении в штабелях высотой до 4,5 м, состоящих из стоп или пакетов, разделенных брусками-прокладками толщиной и шириной не менее 80 мм и длиной не менее ширины плиты или поддонами. Допускается разность толщин прокладок, используемых для одной стопы или пакета, 5 мм. Бруски-прокладки укладывают поперек плит с интервалами не более 600 мм в одних вертикальных плоскостях. Расстояние от крайних брусков-прокладок до торцов плиты не должно превышать 250 мм.

1.1.12. Древесноволокнистые плиты мокрого способа производства

Древесноволокнистые плиты (ДВП) мокрого способа производства (ГОСТ 4598) изготовляют из древесных или иных растительных волокон с добавками специальных составов. Предназначаются в качестве конструкционного, облицовочного, отделочного, изоляционного материала в конструкциях и изделиях, защищенных от увлажнения (в строительстве, вагоностроении, в производстве мебели, столярных изделий, тары).

Плиты в зависимости от назначения подразделяют на два типа: твердые и мягкие.

Твердые плиты в зависимости от прочности, плотности и вида лицевой поверхности подразделяют на марки:

Т – твердые плиты с необлагороженной лицевой поверхностью;

Т-С – твердые плиты с лицевым слоем из тонкодисперсной древесной массы;

Т-П – твердые плиты с подкрашенным лицевым слоем;

Т-СП – твердые плиты с подкрашенным лицевым слоем из тонкодисперсной древесной массы;

СТ – твердые плиты повышенной прочности (сверхтвердые) с необлагороженной лицевой поверхностью;

СТ-С – твердые плиты повышенной прочности (сверхтвердые) с лицевым слоем из тонкодисперсной древесной массы;

Т-В – твердые плиты с необлагороженной лицевой поверхностью с повышенной водостойкостью;

Т-СВ – твердые плиты с лицевым слоем из тонкодисперсной древесной массы и повышенной водостойкостью;

НТ – твердые плиты пониженной плотности (полутвердые).

Твердые плиты марок Т, Т-С, Т-П, Т-СП в зависимости от уровня физико-механических показателей подразделяют на группы качества: А и Б. По качеству поверхности плиты этих марок подразделяют на I и II сорта.

Мягкие плиты в зависимости от плотности подразделяют на марки: М-1, М-2, М-3.

Области применения различных марок плит устанавливают в государственных стандартах и технических условиях на конкретные виды изделий по согласованию с органами здравоохранения.

Размеры плит должны соответствовать указанным в табл. 1.29.

Значения показателей физико-механических свойств плит должны соответствовать указанным в табл. 1.30.

Таблица 1.29. Размеры ДВП мокрого способа производства, мм

Типы плит	Длина			Ширина			Толщина					
	номинальная		предельное отклонение	номинальная		предельное отклонение	номинальная	предельное отклонение				
	максимальная	основная		максимальная	основная							
Твердые	6100	3660	±3	2140	2140	±3	2,5	±0,3				
		3355			1830							
		3050			1525							
		2745			1220							
		2440										
		2140										
	5500	3660		1700	1700		1220		0	4,0		
		3050									1220	
		2745										0
		2440										
		2350										
		2050										
1700												
1220												
Мягкие		3000	±5		1220	±5	8,0	±1,0				
		2700										
		2500										
		1800										
		1600										
		1220										

Примечания:

1. Допускается по согласованию изготовителя с потребителем изготавливать плиты с дополнительными размерами, не указанными в таблице. При этом размеры следует выбирать с учетом безотходного раскроя плит максимального формата.

2. Для твердых плит группы Б и плит марки НТ – предельные отклонения по толщине от +0,6 до -0,3 мм (кроме производства мебели).

Таблица 1.30. Физико-механические показатели ДВП мокрого способа производства

Показатель	Норма для плит марок							
	СТ	Т-В, Т-СВ	Т, Т-П, Т-С, Т-СП		НТ	М-1	М-2	М-3
			группа А	группа Б				
Плотность, кг/м³	950–110	850–1100	850–110	800–1050	Не менее	200–400	200–300	100–200
Предел прочности при изгибе, Мпа, нижняя граница T_n	47	40	38	33	15	1,8	1,1	0,4
Разбухание по толщине за 24 ч, %, верхняя граница T_r	13	10	20	23	30	Не нормируется		

Окончание табл. 1.5

Показатель	Норма для плит марок							
	СТ	Т-В, Т-СВ	Т, Т-П, Т-С, Т-СП		НГ	М-1	М-2	М-3
			группа А	группа Б				
Влажность, %:						Не нормируется		
нижняя граница T_n	3	4	4	4	3			
верхняя граница T_v , не более	10				12			
Водопоглощение за 2 ч, %, верхняя граница T_v	Не нормируется				34			
Водопоглощение лицевой поверхностью за 24 ч, %, верхняя граница T_v	7	7	11	13	Не нормируется			
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, МПа	0,32	0,30	0,30	—	Не нормируется			

Примечания:

- Нормы показателя водопоглощения лицевой поверхностью относятся к плитам с лицевым слоем из тонкодисперсной древесной массы, а также к плитам марки СТ.
- Средний уровень физико-механических показателей твердых плит для последовательности партий приведен в приложении (ГОСТ 4598).
- По требованию потребителя значение показателя нижней границы влажности плит Т, Т-П, Т-С, Т-СП группы А может быть принято 5%.
- Коэффициент теплопроводности мягких плит (справочное значение), Вт/(м · К): 0,05 для плит марки М-3; 0,07 для плит марки М-2; 0,09 для плит марки М-1.

Содержание вредных химических веществ, выделяемых плитами в производственных помещениях при изготовлении плит, не должно превышать ПДК, утвержденных органами здравоохранения для воздуха рабочей зоны производственных помещений.

В условиях эксплуатации плит не должны выделяться химические вещества в количествах, превышающих ПДК, утвержденные органами здравоохранения.

Упрочняющие и гидрофобные добавки, используемые при производстве плит, должны выпускаться по государственным стандартам и техническим условиям, согласованным с органами здравоохранения.

В качестве упрочняющих добавок должны применяться малотоксичные смолы с содержанием свободного формальдегида не более 0,1%.

Процентное содержание добавок формальдегидосодержащих смол в рецептуре плит по отношению к абсолютно сухой массе не должно превышать 1,3%.

Цветовая тональность и степень размола древесины лицевого слоя твердых плит должны соответствовать образцам-эталонам, согласованным изготовителем с основными потребителями.

По качеству поверхности плиты должны соответствовать нормам, указанным в табл. 1.31.

Таблица 1.31. Требования к качеству поверхности ДВП мокрого способа произ- водства

Дефекты	Норма для плит	
	I сорта	II сорта
Углубления (выступы): на лицевой поверхности	Не допускаются	Не допускаются глубиной (высотой) более предельных отклонений по толщине
на нелицевой поверхности	Не допускаются более 1 шт. площадью 25 см ² на 1 м ² глубиной (высотой) более предельных отклонений по толщине	Не нормируются
Царапины на лицевой поверхности	Не допускаются на 1 м ² суммарной длиной более 100 мм в количестве более 2 шт.	Не нормируются
Разнооттеночность лицевой поверхности	Не допускается площадью более 5% поверхности плиты	Не нормируется
Пятна от воды на лицевой поверхности	Не допускаются на 1 м ² суммарной площадью более 5 см ²	Не нормируются
Пятна производственного характера, в т.ч. от масла и парафина на лицевой поверхности	Не допускается более одного пятна на 1 м ² диаметром более 8 мм	Не допускаются на 1 м ² суммарной площадью более 10 см ²
Сколы, местные повреждения кромок	Не допускаются (единичные глубиной по пласти 2 мм и менее протяженностью по кромке 15 мм и менее не учитываются)	Не допускаются на 1 м длины шириной более 5 мм

Плиты хранят в пачках высотой не более 700 мм для твердых и не более 1000 мм для мягких плит.

Пачки плит укладывают горизонтально на ровные поддоны или деревянные бруски-прокладки прямоугольного сечения шириной не менее 80 мм, толщиной не менее 60 мм и длиной не менее ширины плиты.

Допускаемая разность толщин прокладок, используемых для одной пачки, — 5 мм.

Бруски-прокладки должны быть уложены поперек плиты с интервалами не более 600 мм. Расстояние крайних прокладок от торцов плиты должно быть не более 200 мм.

Пачки плит допускается укладывать в штабеля высотой не более 3,5 м. Бруски-прокладки следует располагать в одних вертикальных плоскостях.

Плиты хранят в закрытых помещениях рассортированными по маркам и размерам.

1.1.13. Древесноволокнистые плиты с лакокрасочным покрытием

Плиты древесноволокнистые твердые с лакокрасочным покрытием (ГОСТ 8904) состоят из твердой древесноволокнистой плиты-основы (ГОСТ 4598) влажностью 2–10% (шероховатость лицевой поверхности не более 100 мкм) и лакокрасочного покрытия и предназначены для применения в качестве отделочного материала при строительстве жилых, общественных и производственных зданий.

В зависимости от внешнего вида лицевого лакокрасочного покрытия плиты подразделяют на типы: А – с декоративным печатным рисунком, Б – одноцветные.

В зависимости от применяемых лакокрасочных материалов лицевая поверхность плит может быть глянцевой или матовой.

Нелицевую поверхность плит по соглашению с потребителями допускается покрывать грунтовыми составами.

В зависимости от механической обработки плиты изготавливают: гладкие; с рустованной поверхностью в полоску или клетку; с перфорацией.

Размеры плиты-основы и предельные отклонения от них должны соответствовать указанным в табл. 1.32.

Таблица 1.34. Размеры плиты-основы и предельные отклонения от них, мм

Длина		Ширина		Толщина	
номинальная	предельное отклонение	номинальная	предельное отклонение	номинальная	предельное отклонение
2700		1700		2,5	
2500		1600		3,2	
2350	±5,0	1290	±3,0	4,0	±0,3
2050		1200		5,0	
1200		1000		6,0	

Примечание. Древесноволокнистые плиты с размерами, не указанными в таблице, допускается применять в качестве основы по соглашению потребителя с предприятием-изготовителем.

Лакокрасочные материалы, применяемые для формирования покрытия, должны отвечать требованиям утвержденной на них нормативно-технической документации и быть разрешены органами здравоохранения к применению для отделки внутри помещений.

Внешний вид, цвет и декоративный печатный рисунок лакокрасочного покрытия на плитах должны соответствовать образцам-эталонам, согласованным с основным потребителем и утвержденным руководителем предприятия-изготовителя.

Образцы-эталоны размером 150×200 мм должны быть выполнены на оборудовании предприятия-изготовителя по тем же технологическим режимам и приняты ОТК предприятия-изготовителя.

На предприятии-изготовителе должно быть не менее двух комплектов образцов-эталонов. Один комплект находится непосредственно на рабочем месте, вто-

рой хранится в отделе технического контроля или в производственной лаборатории.

Образцы-эталоны должны быть направлены основным потребителям плит.

Окраска рустов на плитах светлых тонов должна производиться темными лакокрасочными материалами, на плитах темных тонов – светлыми. Допускается окрашивать русты в основной цвет плиты. Номинальные размеры рустов и отверстий перфорации, расстояние между осями рустов или отверстий перфорации и предельные отклонения от установленных размеров должны соответствовать указанным в табл. 1.33.

Таблица 1.33. Размеры рустов и отверстий перфорации, мм

Показатель	Номинальные размеры	Предельные отклонения
Ширина рустов	3,0; 4,0; 5,0	$\pm 0,3$
Глубина рустов	0,4–0,8	$\pm 0,1$
Расстояние между осями рустов в продольном и поперечном направлениях плиты	80; 100; 150	$\pm 3,0$
Диаметр отверстий перфорации	3,0; 4,0; 5,0	$\pm 0,3$
Расстояние между осями отверстий перфорации	15; 25; 30	$\pm 2,0$

Примечание. По согласованию с потребителем допускается изготавливать плиты с другими размерами рустовки или перфорации с предельными отклонениями, указанными в таблице.

Русты и оси перфорации должны быть расположены параллельно друг другу и сторонам плиты в продольном и поперечном направлениях и не должны проходить по линии обреза. Предельные отклонения от параллельности рустов и осей перфорации – не более $\pm 0,5$ мм на длине 1 м.

Русты и отверстия перфорации должны быть без бахромы.

Лакокрасочное покрытие на плитах должно быть стойким и сохранять без изменения свой первоначальный вид и цвет при воздействии на покрытие в течение 2 ч воды или минерального масла или при шестикратном воздействии, по 15 мин, мыльного раствора.

Степень сцепления лакокрасочного покрытия с плитой-основой (адгезия) должна быть не ниже 3-го балла по ГОСТ 10617–75.

1.1.14. Древесноволокнистые плиты сухого способа производства

Древесноволокнистые плиты сухого способа производства (ТУ 13-444) изготавливают нешлифованными и шлифованными с одной или с двух сторон и предназначены для использования в изделиях и конструкциях, защищенных от увлажнения:

в производстве деревянных домов заводского изготовления для эксплуатации в помещениях с нормальным температурно-влажностным режимом в качестве внутренних и наружных (под экран) обшивок панелей стен, перегородок и потолков;

в производстве транспортной тары или в качестве вспомогательного средства при формировании упаковки.

В производстве мебели используются твердые плиты всех марок – шлифованные и нешлифованные. Плиты толщиной 6 и 8 мм используются для изготовления задних стенок шкафов и тумб (установленных в ппунт), выдвижных ящиков и полок, заглушек и оснований мебели для сидения и лежания. Плиты толщиной 10 мм используются для изготовления полок свободнолежащих длиной до 600 мм и щитовых элементов малогабаритных изделий корпусной мебели специально разработанных конструкций.

Шлифованные плиты предназначены для использования в качестве основы под отделку.

Плиты подразделяются на следующие марки: ПТс-220 – полутвердые; Тс-300, Тс-350, Тс-400, Тс-450 – твердые; СТс-500 – сверхтвердые.

В зависимости от качества поверхности нешлифованные плиты подразделяются на группы А и Б.

Размеры плит должны соответствовать указанным в табл. 1.34.

Таблица 1.34. Размеры ДВП сухого способа производства, мм

Марка плиты	Длина		Ширина		Толщина		
	номиналь- ная	предельное отклонение	номиналь- ная	предельное отклонение	номиналь- ная	предельное отклонение	
ПТс-220	5500	±5		±3	6,0; 8,0	+0,5	
	3300				10,0; 12,0	±0,7	
Тс-300	3000		1830		5,0	±0,4	
Тс-350	2700		1220				
Тс-400	2500		1200		6,0	±0,5	
Тс-450	2200		1000		8,0; 10,0	±0,7	
СТс-500	1830						
	1800						
	1500						
	1200						

Примечания:

1. Предельные отклонения по толщине шлифованных плит ±0,2 мм.
2. Плиты длиной 5500 мм поставляются по особому согласованию.
3. Плиты других размеров, не указанных в настоящей таблице, допускается изготавливать по согласованию заказчика с предприятием-изготовителем.
4. Допускается поставка плит, прирезанных на один-два точных реза по спецификации заказчика.

По физико-механическим показателям плиты должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 1.35.

Таблица 1.35. Физико-механические показатели ДВП сухого способа производства

Показатель	Норма для плит марок					
	ПГс-2 200	Тс-300	Тс-350 ТПП I-350 ТПП II-350	Тс-400 ТПП I-400 ТПП II-400	Тс-450 ТПП I-450 ТПП II-450	СТс-500
Плотность, кг/м ³ , не менее	600	800	800	850	900	950
Предел прочности при статическом изгибе, МПа (кгс/см ²), не менее	21,8 (220)	29,4 (300)	34,4 (350)	39,2 (400)	44,1 (450)	49,0 (500)
Водопоглощение, за 24 ч, %, не более	35 Не нормируется	35	30	30	30	20
Набухание по толщине за 24 ч, %, не более	30	25	25	20	20	15
Влажность, %				5±3		

Примечание. По требованию потребителей для стандартного домостроения плиты поставляются с плюсовыми допусками по влажности.

Поглощение эмали шлифованной поверхностью плиты при отделке без предварительного шпатлевания не должно превышать 50%. Шероховатость шлифованной поверхности R_{max} должна быть не более 100 мкм.

Плиты необходимо перевозить в чистых и сухих транспортных средствах (железнодорожных вагонах, судах, автомашинах и т.д.) в соответствии с правилами упаковки и крепления грузов, действующими на указанных видах транспорта, с обязательным предохранением их от атмосферных осадков, загрязнений и механических повреждений. Плиты необходимо хранить в стопах в закрытых складах при относительной влажности воздуха не более 70%.

1.1.15. Цементностружечные плиты

Цементностружечные плиты (ЦСП) (ГОСТ 2681) изготавливают прессованием древесных частиц с цементным вяжущим и химическими добавками. В качестве сырья для производства плит рекомендуется применять тонкомерную древесину хвойных пород по ГОСТ 9463, а также древесину лиственных пород по ГОСТ 9462 не ниже 3-го сорта. Смешение пород не рекомендуется. Содержание гнили и коры в общей массе древесины определяется технологическим регламентом.

Цементностружечные плиты относятся к группе трудносгораемых материалов повышенной биостойкости и предназначаются для применения в строительстве в стеновых панелях, плитах покрытий, в элементах подвесных потолков, вентиляционных коробах, при устройстве полов, а также в качестве подоконных досок, обшивок, облицовочных деталей и других строительных изделий. Плиты выпускают двух марок: ЦСП-1 и ЦСП-2, со шлифованной или нешлифованной поверхностью. Размеры плит и их предельные отклонения должны соответствовать указанным в табл. 1.36.

Таблица 1.36. Размеры ЦСП и их предельные отклонения, мм

Параметр	Номинальный размер	Предельные отклонения для плит марок	
		ЦСП-1	ЦСП-2
Длина	3200, 3600	± 3	± 5
Ширина	1200, 1250		
Толщина	8-10	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$
	12-16	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$
	18-28	$\pm 1,0$	$\pm 1,2$
	30-40	$\pm 1,4$	$\pm 1,6$

Примечания:

1. Плиты шириной 1250 мм разрешалось изготавливать на оборудовании, установленном до введения в действие ГОСТ 2684. Изготовление таких плит других размеров по длине и ширине допускается по согласованию изготовителя с потребителем, с градацией через 25 мм в пределах технической возможности оборудования, устанавливаемой технологическим регламентом.

2. Предельные отклонения по толщине приведены для нешлифованных плит. Предельные отклонения для шлифованных плит $\pm 0,3$ мм.

Плиты должны иметь прямые углы. Разность длин диагоналей по пласти не должна превышать 0,2% длины плиты. Отклонение от плоскости для плит марки ЦСП-1 – не более 0,8 мм, для плит марки ЦСП-2 – не более 1 мм.

Отклонение от прямолинейности кромок плит, измеренное на отдельных отрезках длиной 1000 мм, не должно быть более 1 мм.

По физико-механическим свойствам плиты должны соответствовать нормам (табл. 1.37).

Таблица 1.37. Нормативные показатели физико-механических свойств ЦСП

Показатель	Норма для плит марок	
	ЦСП-1	ЦСП-2
Плотность, кг/м ³	1100—1400	
Влажность, %	9 \pm 3	
Разбухание по толщине за 24 ч, %, не более	2,0	
Водопоглощение за 24 ч, %, не более	16,0	
Прочность при изгибе, Мпа, не менее, для толщин, мм:		
от 8 до 16	12,0	9,0
» 18 » 24	10,0	8,0
» 26 » 40	9,0	7,0
Прочность при растяжении перпендикулярно пласти плиты, МПа, не менее	0,4	0,35
Шероховатость пласти по ГОСТ 7016, мкм, не более, для плит:		
нешлифованных	320	320
шлифованных	80	100

Справочные показатели для ЦСП приведены в табл. 1.38.

Таблица 1.38. Справочные показатели физико-механических свойств ЦСП

Показатель	Значения для плит марок		Метод испытания
	ЦСП-1	ЦСП-2	
Модуль упругости при изгибе, МПа, не менее	3500	3000	ГОСТ 10635
Твердость, МПа	45–65		ГОСТ 11843
Ударная вязкость, Дж/м ² , не менее	1800		ГОСТ 11842
Удельное сопротивление выдергиванию шурупов из пласти, Н/мм	40–70		ГОСТ 10637
Удельная теплоемкость, кДж/(кг · °С)	1,15		—
Теплопроводность, Вт/(м · °К)	0,26		—
Класс биостойкости	4		ГОСТ 17612
Стойкость к циклическим температурно-влажностным воздействиям:			
снижение прочности при изгибе, (после 20 циклов), %, не более	30		Приложение 4 ГОСТ 2681
разбухание по толщине (после 20 циклов), %, не более	5		
Горючесть	Группа трудносгораемых		
Морозостойкость (снижение прочности при изгибе после 50 циклов), %, не более	10		ГОСТ 8747

Примечание. Один цикл температурно-влажностных воздействий на образцы включают в себя следующие операции: образцы помещают на 18 ч в сосуд с водой, имеющей температуру $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$, таким образом, чтобы они были покрыты водой на 2–3 см; извлеченные из воды образцы помещают в сушильный шкаф, где их просушивают при температуре $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$ с вентиляцией в течение 6 ч.

После 20 циклов перед испытаниями образцы кондиционируют в нормальных температурно-влажностных условиях до достижения исходной влажности $(9 \pm 3)\%$.

По качеству поверхности плиты должны соответствовать нормам, указанным в табл. 1.39.

Таблица 1.39. Требования к поверхности ЦСП

Дефекты	Число и размеры дефектов для плит марок	
	ЦСП-1	ЦСП-2
Сколы кромок и выкрашивание углов	Не допускаются свыше предельных отклонений по длине (ширине) плиты	
Пятна, в том числе от масла, ржавчины и др.	Не допускаются	Не допускаются более 1 шт. диаметром более 20 мм на 1 м ²
Вмятины	Не допускаются более 1 шт. глубиной более 1 мм, диаметром более 10 мм на 1 м ²	Не допускаются более 3 шт. глубиной более 2 мм, диаметром более 20 мм на 1 м ²

В плитах не допускаются расслоения по толщине, посторонние включения и механические повреждения.

Плиты должны храниться в закрытых помещениях в пачках толщиной не более 600 мм, рассортированными по маркам и размерам. Пачки плит укладывают горизонтально на ровные поддоны или деревянные бруски-прокладки прямоугольного сечения шириной не менее 80 мм, толщиной не менее 60 мм и длиной, меньшей ширины плиты не более чем на 200 мм. Пачки плит при хранении допускается укладывать в штабеля высотой не более 4,5 м. При этом бруски-прокладки, разделяющие пачки, располагают и одних вертикальных плоскостях.

Плиты перевозят в горизонтальном положении в пачках всеми видами транспорта с обязательным предохранением от атмосферных осадков, механических повреждений и деформации в соответствии с технической документацией, согласованной с соответствующими транспортными министерствами и потребителем.

1.1.16. Фибролитовые плиты

Фибролитовые плиты (ТУ 2-91) изготовляют методом прессования смеси специально нарезанной на древесно-шерстных станках стружки по ГОСТ 5244 (длина 400–500 мм, ширина 4–7 мм, толщина 0,25–0,5 мм), портландцемента марки не ниже 400 (ГОСТ 10178), химических добавок (хлористый кальций, жидкое стекло, известь, сернокислый алюминий) и воды.

Фибролитовые плиты – трудносгораемый, биостойкий материал, который делят на три марки (табл. 1.40) и применяют в качестве теплоизоляционного (марка Ф-300), конструкционно-теплоизоляционного и акустического (марки Ф-400 и Ф-500) материалов в строительных конструкциях зданий и сооружений с относительной влажностью воздуха не выше 75%. Коэффициент звукопоглощения плит марок Ф-400 и Ф-500, толщиной 30 мм, предназначенных для акустической отделки

Таблица 1.40. Физико-механические свойства фибролитовых плит

Показатель	Норма для плит марок		
	Ф-300	Ф-400	Ф-500
Средняя плотность в сухом состоянии, кг/м ³	250–350	351–450	451–500
Влажность по массе, %, не более	20	20	20
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее для плит толщиной, мм:			
30	–	1,1	1,3
50	0,6	0,9	1,2
75	0,4	0,7	1,1
100	0,35	0,6	1
Модуль упругости при изгибе, МПа, не менее	–	300	500
Теплопроводность плит в сухом состоянии при температуре 20±2°C, Вт/(м·К), не более	0,08	0,09	0,1
Водопоглощение по массе, %, не более	35	40	45

помещений, должен быть не менее значений, указанных в табл. 1.41. От внешних климатических воздействий в большинстве конструкций фибролит защищают слоем штукатурки или бетона.

Таблица 1.41. Коэффициент звукопоглощения фибролитовых плит

Положение плит	Коэффициент звукопоглощения при частоте, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Вплотную к ограждению	0,08	0,11	0,18	0,25	0,38	0,59	0,63	0,65
На расстоянии 50 мм от ограждения	0,08	0,11	0,27	0,36	0,46	0,54	0,6	0,63

Размеры выпускаемых плит: длина 2400, 3000 мм, ширина 600, 1200 мм, толщина 30, 50, 75, 100, 150 мм.

1.1.17. Арболит

Арболит, согласно ГОСТ 19222, – бетон на цементном вяжущем, органических заполнителях и химических добавках, в том числе регулирующих пористость. Арболит предназначен для изготовления теплоизоляционных и конструктивных материалов и изделий, применяемых в зданиях различного назначения с относительной влажностью воздуха помещений не более 60% и при отсутствии агрессивных газов. В других случаях допускается применять арболит при соблюдении требований строительных норм и правил по защите строительных конструкций от коррозии как для ограждающих конструкций из ячеистых бетонов, а также требований ГОСТ 19222.

Арболит в зависимости от средней плотности в высушенном до постоянной массы состоянии подразделяется на: теплоизоляционный – средней плотностью до 500 кг/м³; конструктивный – средней плотностью свыше 500 (до 850 кг/м³). В зависимости от прочности на сжатие образцов-кубов он подразделяется на классы, а для изделий и конструкций, запроектированных без учета требований СТ СЭВ 1406 – на марки, указанные в табл. 1.42.

Таблица 1.42. Средняя плотность арболита в зависимости от вида заполнителя

Вид арболита	Класс по прочности на сжатие	Марка по прочности при осевом сжатии	Средняя плотность, кг/м ³ , арболита			
			на измельченной древесине	на костре льна или дробленых стеблях хлопчатника	на костре конопля	на дробленой рисовой соломе
Теплоизоляционный	B0,35	M5	400–500	400–450	400–450	500
	B0,75	M10	450–500	450–500	450–500	–
	B1,0	M15	500	500	500	–
Конструктивный	B1,5	–	500–650	550–650	550–650	600–700
	B2,0	M25	500–700	600–700	600–700	–
	B2,5	M35	600–750	700–800	–	–
	B3,5	M50	700–850	–	–	–

Марка арболита по морозостойкости в изделиях конкретных видов в зависимости от режима их эксплуатации и климатических условий района строительства должна приниматься в соответствии с нормами проектирования и указывается в стандартах или технических условиях на конкретные изделия и не должна быть менее Мр-325.

Теплопроводность арболита, высушенного до постоянной массы, в зависимости от вида заполнителя, определяемая при температуре $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$, не должна превышать указанной в табл. 1.43.

Таблица 1.43. Теплопроводность арболита в зависимости от вида заполнителя

Вид заполнителя	Теплопроводность арболита Вт/(м·К) при средней плотности, кг/м³				
	400	450	500	550	600
Измельченная древесина	0,08	0,09	0,095	0,105	0,12
Измельченные стебли хлопчатника и рисовой соломы, костры льна и конопли	0,07	0,075	0,08	0,095	0,105

Окончание табл. 1.43

Вид заполнителя	Теплопроводность арболита Вт/(м·К) при средней плотности, кг/м³				
	650	700	750	800	850
Измельченная древесина	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17
Измельченные стебли хлопчатника и рисовой соломы, костры льна и конопли	0,11	0,12	—	—	—

Влажность арболита в изделиях при отгрузке их потребителю не должна превышать 25% по массе. Масса изделий из арболита при отгрузке их потребителю не должна превышать проектную более чем на 5–7% в зависимости от категории качества. Справочные технические характеристики арболита приведены в табл. 1.44.

Таблица 1.44. Техническая характеристика арболита

Показатель	Заполнитель — дробленка из отходов	
	лесопиления	лесозаготовок
Средняя плотность, кг/м³	400–800	500–850
Прочность, МПа:		
при сжатии		0,5–5,0
при изгибе		0,7–1,0
Модуль упругости, МПа		250–2300
Морозостойкость, не менее, циклы		25–50
Водопоглощение, %		40–85
Усадка, %		0,4–0,5
Сорбционное увлажнение (при относительной влажности 40–90%)	4–8	4,5–12

Показатель	Заполнитель – дробленка из отходов	
	лесопиления	лесозаготовок
Биостойкость	Биостойкий (V группа)	
Огнестойкость	Трудногоряемый (огнестойкость 0,75–1,5 ч)	
Коэффициент звукопоглощения (при частотах звука от 125 до 2000 Гц)	0,17–0,6	

Отклонения от проектных размеров изделий, указанных в рабочих чертежах или стандартах и технических условиях на конкретные виды изделий, не должны превышать, мм:

длиной до 3 м	±5
» свыше 3 м	±7
по высоте и толщине изделий	±5
по ширине, высоте и положению вырезов и выступов	±5
по разности длин диагоналей поверхностей при площади изделий:	
до 5 м ²	10
свыше 5 м ²	12
от прямолинейности лицевой поверхности	3
от проектного положения стальных закладных деталей:	
в плоскости изделия	10
из плоскости изделия	3

Изделия из конструкционного арболита должны храниться в рабочем положении в специальных кассетах-стеллажах или штабелях высотой не более 2 м установленными или уложенными на подкладках толщиной не менее 30 мм и шириной не менее 180 мм или других опорах, обеспечивающих сохранность изделий.

Для изготовления арболита и изделий из него применяют следующие материалы:

минеральное вяжущее (портландцемент, портландцемент с минеральными добавками, сульфатостойкий цемент – кроме пуццоланового – по ГОСТ 10178 и ГОСТ 22266 марок не ниже 300 – для теплоизоляционного арболита и 400 – для конструкционного арболита);

органические заполнители (измельченная древесина из отходов лесозаготовок, лесопиления и деревообработки хвойных – ель, сосна, пихта – и лиственных – береза, осина, бук, тополь – пород, костра конопля и льна, измельченные стебли хлопчатника и измельченная рисовая солома);

добавочные вещества (ускорители твердения, парообразователь, пластификаторы, ингибиторы коррозии стали и др.) по ГОСТ 24211;

вода по ГОСТ 23732.

Органические заполнители должны удовлетворять требованиям:

1) измельченная древесина: размеры древесных частиц не должны превышать по длине 40 мм, по ширине 10 мм, а по толщине 5 мм, примесь коры быть более 10%, хвои и листьев более 5%;

2) костра конопля и льна, измельченные стебли хлопчатника и измельченная рисовая солома: длина частиц не более 40 мм, содержание очеса и пакли не более 5%.

1.2. ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НЕДРЕВЕСНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

1.2.1. Клеевые материалы

Клеи животного происхождения

Костный клей (ГОСТ 2067) вырабатывается из обезжиренных и отполированных костей животных и применяется для склеивания деталей из древесных материалов, а также при фанеровании. Костный клей подразделяется на плиточный, дробленый, гранулированный, чешуйчатый, галетру (клеевой студень). Каждый из них может быть четырех сортов: высшего, первого, второго, третьего.

Содержание влаги в твердом клее всех видов не более 17%. Клеящая способность клея (кгс/см^2) не менее: высшего сорта – 95, первого – 85, второго – 70, третьего – 55. Концентрация рабочего раствора при склеивании массива 45–55% и при фанеровании 52–55%. Концентрация в указанных пределах подбирается в зависимости от качества клея и требуемой вязкости рабочего раствора. Клей в плитках или, лучше, дробленый заливают положенным количеством холодной воды и размачивают от 6 до 12 ч; при замачивании необходимо следить за тем, чтобы весь клей был покрыт водой.

После набухания и превращения в студень клей загружают в котел с паровой рубашкой и нагревают. При температуре 35–40° С клей начинает быстро расплавляться. Затем температуру повышают до 60–80°С (до образования однородной жидкости), не доводя до кипения. Продолжительность варки не должна превышать 2 ч, более длительная варка снижает прочность склеивания.

Приготавливать клей рекомендуется в количестве, нужном не более чем на 1–2 сут. Запас растворенного клея следует хранить при температуре не выше 10°С. При этом он превращается в студень. По мере надобности от студня отрезают куски и расплавляют без добавления воды.

Для поддержания постоянной температуры и вязкости рабочего раствора клей употребляют в специальных клеянках с водным или электрическим подогревом. Жизнеспособность клея от 4 ч до 2 сут. Грибостойкость очень слабая. Клей безвреден. Средняя норма расхода товарносухого клея на 1 м² при фанеровании плит – 0,2 кг, при фанеровании брусков и склеивании массива – 0,22 кг, при склеивании шпильковых соединений – 0,35 кг.

Мездровый клей (ГОСТ 3252) получают путем разваривания с водой мездры, шпильковой обрезки, обрезков пергаментных кож, головок, лапок и обрезков сырых шкур и прочих видов, дающих клей, с последующим ступлением полученного раствора и высушиванием. Подразделяется на клей в плитках, дробленый, в чешуйках.

Мездровый клей подразделяют на пять сортов: экстра, высший, первый, второй, третий.

Содержание влаги в твердом виде клея всех сортов – не более 17%. Клеящая способность (кгс/м^2) не менее: 100 – для экстра, высшего и первого сортов; 75 – для второго; 60 – для третьего сорта. Концентрация рабочего раствора при склеивании массива 35–40% и при фанеровании 40–45%.

Способы приготовления мездрового и костного клеев аналогичны. Жизнеспособность мездрового клея от 4 ч до 2 сут. Грибостойкость очень слабая. Клей безвреден.

Казеиновый клей (ГОСТ 3056) в порошке представляет собой смесь казеина, гашеной извести, минеральных солей (фтористого натрия, соды, медного купороса и др.) и керосина. Казеиновый клей предназначен для склеивания деталей из древесных материалов, для комбинированного склеивания различных материалов — древесины с картоном, тканью, а также для малярных работ со щелочустойчивыми красками.

В зависимости от качества исходных материалов и способа приготовления различают два сорта казеинового клея: экстра (В-107) и обыкновенный (ОБ).

При размешивании клея с водой в отношении 1 вес. ч. клея на 2,1 вес. ч. воды в течение не более 1 ч при температуре 15–20°C должен получаться однородный состав, не содержащий комков. Клеящая способность клея: предел прочности клеевых соединений ясеня и дуба для клея В-107 должен быть не менее 100 кгс/см² в сухом виде и 70 кгс/м² после 24-часового вымачивания, а для клея ОБ — соответственно 70 и 50 кгс/м². Срок годности клея пять месяцев со дня выпуска из производства, после чего клей подвергают новому испытанию.

Рабочий раствор клея готовится путем смешивания порошка с водой в соотношении от 1:1,7 до 1:2,2. Количество воды устанавливается в зависимости от желаемой вязкости клея. Подсыпать порошок следует постепенно при постоянном перемешивании в течение 40–50 мин в бачках или специальных мешалках.

Раствор клея ОБ должен сохранять рабочую вязкость не менее 4 ч после начала размешивания с водой. Загустевший клей, потерявший способность стекать с кисти, к дальнейшему употреблению не пригоден. Разбавление клеевого раствора для снижения вязкости не допускается.

Расход клеевого раствора при одностороннем нанесении 450–600 г/м² (или 150–200 г/м² сухого порошка), при двустороннем нанесении — 700–1000 г/м² (или 230–340 г/м² сухого порошка). Казеиновый клей можно применять при температуре помещения от 8 до 30°C.

Альбуминовый клей. Основой является альбумин, получаемый в результате специальной обработки крови животных. Альбумин кристаллический — черные с красным отливом чешуйки, альбумин пылевидный — красно-коричневый порошок. Альбумин хорошо растворяется в воде. При добавлении к раствору гашеной извести альбумин легко переходит сначала в коллоидное состояние, а затем под влиянием температуры 75–120°C обращается в твердую, не растворимую в воде пленку, прочно склеивающую древесину.

Состав альбуминового клея, вес. ч.: альбумина — 100, гашеной извести (пушонки) — 10, воды — 900.

Альбумин вымачивают в воде в пропорции 1:8 в течение 2 ч, а известь гасят, смешивая 10–12 вес. ч. извести с 50 вес. ч. воды. Замоченный альбумин смешивают с гашеной известью и, добавляя остальное полагающееся количество воды, хорошо размешивают смесь до получения однородной густой жидкости, легко переходящей в студнеобразную массу.

Жизнеспособность клея 6–9 ч. Отверждение клея происходит при 115–120°C в течение 8–10 мин. Расход клея 215 г/м², прочность склеивания 70–110 кгс/см².

Синтетические клеи

Фенолформальдегидные клеи готовят из фенолформальдегидной смолы, получаемой путем конденсации фенола с формалином в присутствии катализатора. Эти смолы изготовляют в жидком виде на предприятиях химической про-

мышленности и поставляют готовыми потребителю. Для приготовления клея на месте в смолу вводят отвердитель.

Клеи из фенольных смол бензо-, масло-, кислото-, грибостойки и абсолютно водостойки. Они дают прочное клеевое соединение, но вредны в производстве.

Смолы необходимо хранить при температуре не ниже 0 и не выше 20°C и предохранять от непосредственного воздействия солнечных лучей. При длительном хранении смолы густеют, поэтому их вязкость следует проверять не реже 1 раза в месяц.

Фенольные клеи отверждаются как при нагревании, так и на холоде. В первом случае переход в отвержденное состояние происходит под действием высокой температуры без отвердителей, во втором – в результате снижения кислотности до определенного значения с помощью специально вводимых веществ, назначение которых – доведение pH до такого значения, при котором процесс поликонденсации идет со значительной скоростью без нагрева. Такими отвердителями могут быть любые кислоты, однако на практике чаще всего применяют одноосновные органические сульфокислоты, поскольку они обеспечивают оптимальную жизнеспособность клея. Наличие в фенольных клеях кислот послужило основной причиной того, что эти клеи стали применяться менее широко. За рубежом фенольные клеи с кислотными отвердителями почти не применяют.

Клеи холодного отверждения. Из большого числа описанных в литературе фенольных клеев холодного отверждения в наибольших масштабах применяется клей КБ-3 на основе смолы СФЖ-3016 (бывшая смола марки Б), в меньших – клеи ВИАМ-Б на основе смолы СФЖ-309 и клеи ВИАМ-Ф9. В последнее время предложен клей СФХ на основе смолы СФЖ-3015, при синтезе которой не применяются горячие растворители и не образуются сточные воды. Данные о свойствах смол для клеев холодного отверждения приведены в табл. 1.45 (ГОСТ 20907).

Таблица 1.45. Свойства смол для клеев холодного отверждения

Показатель	СФЖ-309	ВИАМ-Ф9	СФЖ-3016	СФЖ-3015
Содержание сухих веществ, %, не менее	80	62—68	70	50—55
Содержание свободного фенола, %, не более	21	2,5	5,0	1,0
Вязкость при температуре 20° С по ВЗ-1, с	30—60	30—60	10—30	10—60
Щелочность в пересчете на едкий натр, %, не более	Не регламентируется		1	2,0

В качестве отвердителя применяются, как правило, бензолсульфокислота (БСК), В-нафталинсульфокислота (БНСК) или контакт Петрова, представляющий собой смесь сульфонафтяных кислот. Состав некоторых клеев приведен в табл. 1.46.

Таблица 1.46. Состав фенольных клеев холодного отверждения, мас. ч.

Клей	Компоненты клея	
ВИАМ Б-3	Фенолформальдегидная смола СФЖ-309	100
	Ацетон технический или технический этиловый спирт	10
	Керосиновый контакт первого сорта	1400
		а*
ВИАМ Ф-9	Фенолформальдегидная смола ВИАМ Ф-9	100
	Этиловый спирт	10
	Керосиновый контакт	1400
		а*
КБ-3	Фенолформальдегидная смола СФЖ-3016	100
	Керосиновый контакт первого сорта	1800
		а*
СФХ	Фенолформальдегидная смола СФЖ-3015	100
	Керосиновый контакт	3000
		а*

а* – кислотное число контакта, определяемое аналитическим путем.

Клеи горячего отверждения применяют в производстве фанеры, древесно-стружечных и древесноволокнистых плит.

Поскольку в клеи горячего отверждения не вводят кислотные отвердители, их щелочность весьма высока. Это способствует получению смол, хорошо совместимых с водой и с повышенным сроком хранения, а также снижению содержания свободных токсичных веществ. Однако долговечность клееной фанеры на таких клеях может снижаться.

Свойства отечественных фенольных смол горячего отверждения (ГОСТ 20907) приведены в табл. 1.47.

Таблица 1.47. Свойства фенольных смол горячего отверждения

Показатель	СФЖ-3013	СФЖ-3011	СФЖ-3024	СФЖ-3014	Фенолопласты марки В*
Содержание сухих веществ, %	39–43	43–47	38–42	46–52	50±2
Условная вязкость по ВЗ-4 при 20° С, с	40–130	120–400**	90–200**	17–90	–
Щелочность в пересчете на едкий натр, %, не более	4,5–5,5	3–3,5	5,5–6,5	6,5–7,5	0,45
Содержание, %, не более свободного фенола	0,18	2,5	0,1	0,10	2,0
свободного формальдегида	0,16	1,0	0,1	0,15	3,5

* ТУ 6-05-1164–75.

** МПа·с.

Типичная рецептура фенольного клея горячего отверждения, мас. ч.

Смола резольная	100
Наполнитель:	
органический	3-6
минеральный	9-12
Ускорители отверждения	0,2-5
Вода	До 10

Широкое применение находят клеи на основе резорциноформальдегидных смол для склеивания древесины, что обусловлено хорошими технологическими свойствами и стабильностью данных клеев. Кроме того, резорциновые клеи обеспечивают получение более долговечных соединений древесины для эксплуатации в жестких температурно-влажностных условиях по сравнению с фенолформальдегидными клеями. Для склеивания древесины холодным способом промышленность выпускает три марки клея: ФР-12, ФР-100, ФРФ-50.

Резорциноформальдегидная смола ФР-12 представляет собой продукт конденсации кристаллического резорцина с формальдегидом в щелочной среде в присутствии этилового спирта и этиленгликоля. Алкилрезорциновая смола ФР-100 конденсируется на основе суммарных алкилрезорцинов (фракция с температурой кипения 275-290° С) и формальдегида в среде этиленгликоля, водного раствора щелочи и этилового спирта.

Смола ФРФ-50 представляет собой продукт конденсации фенолоспиртов с резорцином в водной среде в присутствии пластификатора этиленгликоля.

В качестве отвердителя резорциновых и алкилрезорциновых смол применяют параформальдегид (ТУ 6-05-930-73) в количестве 13,5 мас. ч. Древесная мука (ГОСТ 16361) вводится в клей до 13 мас. ч. для увеличения вязкости.

Основные свойства резорциновых клеев холодного отверждения приведены в табл. 1.48.

Таблица 1.48. Свойства резорциновых клеев холодного отверждения

Показатель	Характеристика резорциновых клеев разных марок		
	ФР-12 (ТУ 6-05-1748 - 75)	ФР-100 (ТУ 6-05-1638-73)	ФРФ-50 (ТУ 6-05-281-14-75)
Внешний вид	Однородная прозрачная жидкость от красновато-коричневого до темно-коричневого цвета	Однородная жидкость темно-коричневого цвета с красноватым оттенком	
Водородный показатель (рН среды)	7,5-8,8	7,9-8,5	Не менее 7,5
Условная вязкость, с, по вискозиметру ВЗ-1 через 24 ч и после изготовления	15-30	8-30	8-30
Содержание сухих веществ, %, не менее	60	55	65
Жизнеспособность клея, ч	2-4	Не менее 1	3-5

Показатель	Характеристика резорциновых клеев разных марок		
	ФР-12 (ТУ 6-05-1748-75)	ФР-100 (ТУ 6-05-1638-73)	ФРФ-50 (ТУ 6-05-281-14-75)
Предел прочности при скалывании вдоль волокон, МПа:			
дуб	13,0	13,0	13,0
сосна, ель	6,5	6,5	6,5

Примечание. Завод-изготовитель поставляет смолу вместе с отвердителем, поэтому ТУ составлены на клей.

Алкилрезорциновые смолы, синтезируемые с применением комплексообразователей, известны под названием ДФК (дифенол с комплексообразователем). Освоено промышленное производство нескольких видов таких смол: ДФК-1АМ, ДФК-4, ДФК-8 и ДФК-9. Из них ДФК-1АМ и ДФК-9 синтезируют в присутствии ацетона, причем смолу ДФК-1АМ получают из дистиллированных, а смолу ДФК-9 – из суммарных алкилрезорцинов. Смолу ДФК-4 синтезируют в присутствии капролактама из смеси алкилрезорцинов, дистиллированных в узком температурном интервале.

При приготовлении клеев ДФК из соответствующих смол в них вводят отвердитель – формалин – и наполнитель, а при необходимости и катализаторы. Для отверждения клеев на основе смол ДФК-9 и ДФК-1АМ добавляют 20 мас. ч. 37%-ного раствора формалина на каждые 100 мас. ч. смолы.

Из алкилрезорциновых клеев наибольшее распространение получил клей ДФК-1АМ. Он может отверждаться как при нормальной температуре, так и с подогревом (в присутствии уротропина), обладает хорошей адгезией к древесине и повышенной водостойкостью. При склеивании им древесины в качестве наполнителя используют древесную муку в количестве 10–20 мас. ч. на 100 мас. ч. смолы.

При склеивании древесины холодным способом жизнеспособность клея ФР-12 составляет 2–4 ч, ФР-100 – не менее 1 ч, ФРФ-50 – 3–5 ч и ДФК-1АМ – 1,5–2 ч. Рекомендуемый режим склеивания приводится ниже:

Расход клея, г/м ²	180–250
Продолжительность открытой выдержки, мин	5–10
Продолжительность склеивания, ч:	
на клеях ФР-12, ФР-100, ФРФ-50	5–20
на клее ДФК-1АМ	20–25
Удельное давление прессования, МПа	0,05–0,5

Прочность склеивания при испытании на скалывание вдоль волокон древесины дуба достигает 13 МПа, древесины ели и сосны – 6,6 МПа.

Карбамидные клеи. Наиболее широко распространены в деревообрабатывающей промышленности клеи на основе карбамидных смол. Они обладают высокой адгезионной способностью к древесным материалам, сравнительно быстро отверждаются и имеют низкую стоимость. Карбамидные смолы образуют жесткие клеевые соединения, отличающиеся удовлетворительной стойкостью к воздей-

вию воды комнатной температуры. В отвержденном состоянии этим клеям свойственна хрупкость, возрастающая по мере старения клеевого шва.

Синтезировано большое количество клеящих мочевино-формальдегидных смол в зависимости от их технологического назначения.

Основной объем карбамидных смол выпускают по ГОСТ 14231 четырех марок, три из которых могут применяться как клеи. Их свойства приведены в табл. 1.49.

Таблица 1.49. Свойства некоторых карбамидных смол

Показатель	КФ-МТ	КФ-Б	КФ-Ж	КФ-БЖ
Сухой остаток, %	66±1	67±2	62±2	67±2
Содержание свободного формальдегида, %, не более	0,3	0,9	1,0	0,8
Вязкость при 20° С по ВЗ-4, с				
после изготовления	45–70	40–90	–	–
после хранения 60 сут.	180	200	–	–
Вязкость при 20°С по ВЗ-1, с:				
после изготовления:				
для фанеры			15–40	40–55
для мебели			40–60	
после хранения 60 сут.:				
для фанеры			120	225
для мебели			180	
pH	6,5–8,0		7,0–8,5	7,0–8,5
Время желатинизации				
при 100° С, с	25–40		45–70	30–45
при 20° С, ч, не менее	8	2	10	10

Эти смолы получают при соотношении карбамид : формальдегид от 1,17 до 1,33. Для ускоренного склеивания древесины при повышенной температуре разработана смола КС-БЖ. Ее жизнеспособность при 20° С – до 10 ч, а время отверждения при 100° С – менее 45 с.

Для отверждения при высокой температуре (контактный или высокочастотный нагрев) применяется хлорид аммония в количестве 1–2% от массы смолы. При склеивании на холоде применяется щавелевая кислота, обычно 20–25 мас. ч. 10%-ного водного раствора на 100 мас. ч. смолы. По мере увеличения срока хранения смолы потребность в отвердителе может сокращаться на 10–20%.

При отверждении клеев большое значение имеет наличие наполнителей, поскольку они влияют на вязкость клеев и технологические параметры склеивания. Для карбамидных клеев применяют те же наполнители, что и для фенольных клеев (древесную муку, каолин и т. п.). Применяемый в качестве наполнителя фосфогипс одновременно служит отвердителем карбамидных смол. В качестве водорасширимых загустителей в карбамидных клеях применяют метилцеллюлозу, карбоксиметилцеллюлозу, альгинат натрия и т. п. Их эффективность как загущающих агентов весьма велика (карбоксиметилцеллюлозы, например, требуется всего около 0,5%), поскольку водные растворы этих веществ отличаются высокой вязкостью. Хотя они обладают повышенной гидрофильностью, водостойкость клеевых

соединений, как правило, заметно не снижается. Качество адгезионных соединений повышается при использовании одновременно с карбамидными клеями других компонентов. Их можно вводить в клеи или наносить отдельно.

С целью придания клеям требуемых свойств производят их модификацию различными соединениями, наиболее распространенным из которых является меламин. В последнее время стали применять резорцин, дисперсии полимеров и другие соединения.

Наиболее перспективны карбамидополивинилацетатные клеи, в частности, клей КС-В-СК (ТУ 6-05-211-1006-79), представляющий собой продукт совместной конденсации карбамида и меламин с формальдегидом в присутствии поливинилацетатной дисперсии. Смола КС-В-СК разработана специально для склеивания древесины в столярных изделиях и строительных конструкциях. Клеевые соединения отличаются повышенной водостойкостью. Ее можно отверждать при нагреве с использованием отвердителя хлорида аммония и на холоде — со щавелевой кислотой. Срок хранения смолы КС-В-СК составляет не менее 3 мес., причем повышение pH с 7,5 до 8,3 увеличивает ее стабильность. Для этой же цели можно вводить 0,1 % массы (от смолы) буры.

Для получения карбамидолатексных клеев используют латексы полихлоропрена, сополимера бутадиена с метилметакрилатом и др. По данным Всесоюзского проектно-конструкторского технологического института мебели, соотношение смолы и латекса колеблется от 60:40 до 80:20. Акрилатные латексы ДММА и МХ-30 кроме эластичности повышают водостойкость клеевых соединений. Отверждаются клеи, содержащие латексы, так же, как и обычные карбамидные клеи. Присутствие латексов снижает содержание свободного формальдегида в клеях более чем в два раза.

Клеи на основе эпоксидных смол

Эти клеи благодаря высоким адгезионным, механическим и электрическим свойствам используются для склеивания самых различных материалов, в том числе и древесины. Наряду с высокой адгезией эпоксидные клеи при отверждении не выделяют летучих веществ, а усадка их в большинстве случаев составляет менее 2%.

В деревообрабатывающей промышленности эпоксидные клеи применяются для склеивания древесины с древесиной, древесины с металлами и пластмассами.

Составы эпоксидных клеев, рекомендуемых для склеивания древесины между собой и с металлами, приведены в табл. 1.50.

Клеи К-134, К-147, К-139 относятся к группе эпоксиднокаучуковых и пригодны для склеивания древесины с металлами, бумажно-слоистыми пластиками и стеклопластиками. Рецепт эпоксиднокаучуковых клеев приведена в табл. 1.51.

Модифицированные эпоксидные смолы (компаунды) К-115 (МРТУ 6-05-1251-69), К-176 (МРТУ 6-05-1251-75), К-201 (ТУ 6-05-1251-75) и К-153 (ТУ 6-05-1584-72) поставляют в бидонах емкостью 40 кг. Отвердители — полиэтиленполиамин (СТУ 42-2629-67) — поставляют в бочках емкостью 200 кг. Кроме вышеуказанных клеев для холодного склеивания древесины могут быть использованы эпоксидные клеи марок К-50 (ТУ 38-105246-71) и ЭПО (ТУ 38-00972-72).

Основные свойства эпоксидных клеев холодного отверждения приведены в табл. 1.52.

Таблица 1.50. Составы эпоксидных клеев, рекомендуемых для склеивания древесины между собой и с металлами

Компонент	Состав клея, мас. ч.		
	ЭПЦ-1	ЭПЦ-2	ЭОРЦ-1
Эпоксидная смола:			
ЭД-20	100	100	—
ЭД-16	—	—	100
Полиэфир:			
МГФ-9	20–30	—	—
ТГМ-3	—	20–30	—
Окситерпеновый растворитель	—	—	40
Кубовые остатки ГМДА	25	25	30
или полиэтиленполиамин	10	10	15
Портландцемент	100–200	200	200

Таблица 1.51. Состав эпоксиднокаучуковых клеев

Компонент	Состав клея, мас.ч.		
	К-134	К-147	К-139
Эпоксидная смола ЭД-20	100	100	100
Полиэфир МГФ-9	75	25	20
Каучук СКН-26-1	200	70	20
Полиэтиленполиамин	25	18	18
Портландцемент	100–200	100–200	100–200

Таблица 1.52. Основные свойства эпоксидных клеев холодного отверждения

Марка компаунда	Внешний вид	Содержание, %		Условная вязкость по ВЗ-4, с	Время желатинизации, мин, не менее
		эпоксидных групп	летучих веществ		
К-115	Прозрачная жидкость от светло-желтого до коричневого цвета	15–19	2,0	Не более 600	120
К-176	То же	17–20	1,6	Не более 400	160
К-201	»	15–18	2,8	450	120
К-153	Прозрачная жидкость от светло-желтого до коричневого цвета с зеленоватым оттенком	14–18	2,0	150	45–60
ЭПО	Однородная вязкая масса коричневого цвета	16–18	2,0	450	20–40

Примечание. Для смолы марки ЭПО добавляют отвердитель – полиэтиленполиамин в количестве 12 мас. ч. на 100 мас. ч. исходной смолы ЭИС-1. Для всех остальных марок смол количество отвердителя составляет 15 мас. ч. на ту же массу смолы.

Жизнеспособность клея при температуре 20°C составляет от 40–60 мин (К-153) до 120 мин (К-115, ЭПЦ-1). Склеивание при нормальной температуре происходит не менее чем за 20 ч. В этом случае прочность клеевого соединения ниже, чем при склеивании горячим способом. При повышении температуры до 80°C продолжительность склеивания для клея марки К-153 составляет 6 ч. Расход клея равен 200–250 г/м². Склеивают при невысоком давлении (0,1–0,5 Мпа).

1.2.2. Отделочные материалы

Лакокрасочные материалы на органических растворителях

Наиболее распространенный способ защиты изделий из древесины и древесных материалов – нанесение на их поверхность лакокрасочных покрытий. Последние защищают древесину от разрушающего воздействия эксплуатационной среды, обеспечивают в определенных пределах стабильность влажности древесины, снижают ее деформизменяемость.

Эмали. Наиболее широкое применение для защиты древесины и древесных материалов нашла эмаль ПФ-115 (ГОСТ 6465). Эмаль представляет собой суспензию двуокиси титана рутильной формы и других пигментов (в зависимости от цвета эмали) и наполнителей в пентафталеовом лаке с добавлением сиккативов и растворителей. Покрытия на основе этой эмали обладают высокой атмосферостойкостью в условиях умеренного климата, эластичностью и хорошей адгезией к окрашиваемой поверхности. Покрытия стойки к температурным колебаниям от –40 до +50° С и механическим воздействиям. Эмаль наносят на окрашиваемую поверхность кистью, валиком, краскораспылителем, струйным обливом или распылением в электростатическом поле. При распылении в электростатическом поле эмаль разбавляют до рабочей вязкости растворителем РЭ-46 (ГОСТ 18187). Продолжительность высыхания до степени три при температуре 18–22° С – 24 ч, при температуре 70–80° С – в течение 1,5 ч.

Эмаль ПФ-223 (ГОСТ 14923) представляет собой суспензию пигментов в пентафталеовом лаке с добавлением растворителей и сиккатива. Эмаль наносят непосредственно на поверхность или по грунтовке пневматическим, электростатическим или безвоздушным распылителем, а также кистью. При окраске в электростатическом поле эмаль разбавляют разбавителем РЭ-4В, а при нанесении пневмораспылителем – ксилолом, сольвентом или уайт-спиритом до рабочей вязкости 22–25 с по вискозиметру ВЗ-246 при 20° С. При холодной сушке эмаль высыхает за 24 ч до степени три, при 75–80° С – в течение 3 ч (для эмалей светлых тонов). Основное назначение эмали – окраска металлических и деревянных изделий, эксплуатируемых внутри помещений.

Эмаль ГФ-230 (ГОСТ 64) – суспензия пигментов и наполнителей в глифталевом лаке. Эмаль выпускается более 25 цветов. Продолжительность сушки покрытия при 18–22° С – 24 ч. Эмали ГФ-230 относятся к эмалям общего назначения и применяются для окраски различных металлических и деревянных изделий, эксплуатируемых внутри помещений, а также внутренних отделочных работ (кроме окраски полов). Эмали наносят на поверхность краскораспылителем, кистью или валиком. При нанесении краскораспылителем ее предварительно разбавляют уайт-спиритом, скипидаром или их смесью (1:1) до рабочей вязкости 24–28 с по ВЗ-246

при 20° С. При нанесении на поверхность кистью эмали разбавляют до рабочей вязкости 40–60 с.

Эмаль МЧ-181 (ТУ 6-10-720–79) – суспензия пигментов в алкидокарбамидном лаке кислотного отвердителя с добавлением растворителя. Разбавитель – ксилол, сольвент или их смесь. Перед применением в эмаль вводят сиккатив НФ-1 или ЖК-1 в количестве не более 8%. Продолжительность высыхания при 18–23° С не более 24 ч, при 75° С не более 50 мин.

Эмали перхлорвиниловые ХВ-1100 (ТУ 6-10-1301–83) различных цветов представляют собой суспензию пигментов и наполнителей в растворе перхлорвиниловой смолы с летучими органическими растворителями с добавлением других смол и пластификаторов. Эмали предназначены для окраски деревянных или предварительно загрунтованных металлических поверхностей, эксплуатируемых в атмосферных условиях. Покрытия перхлорвиниловыми эмалями (в два слоя) сохраняют защитные свойства в умеренном климате не менее трех лет. Эмали наносятся на поверхность методами распыления. Вязкость при 20° С по вискозиметру ВЗ-246 30–70 с. Время полного высыхания при 20±2°С – 1 ч. Укрывистость (в пересчете на сухую пленку) для белой эмали не более 300 г/м².

Кремнийорганическая эмаль КО-174 (ТУ 6-02-576–87) – суспензия неорганических и органических пигментов в кремнийорганическом лаке с добавлением растворителя. Отвержденное покрытие КО-174 обладает термостойкостью. Стойко в атмосферных условиях на ЦСП.

Лаки – растворы пленкообразующих веществ в органических растворителях, образующие после высыхания твердую прозрачную однородную пленку. Лаки придают поверхностям декоративный вид и создают защитные покрытия. Большинство применяемых лаков бесцветны или имеют слегка коричневатый оттенок.

Лак МЧ-270 (ТУ 6-10-1186–84) представляет собой раствор смеси глифталевого лака и мочевино-формальдегидной смолы в органических растворителях. Лак пригоден к применению после добавления в него кислотного отвердителя в количестве 6 мас. ч. на 100 мас. ч. лака. Кислотный отвердитель готовят потребителем путем растворения концентрированной серной кислоты (92,5–94%-ной) в разбавителе (смесь бутанола и уайт-спирита в соотношении 1:1) в соотношении 1:9. Жизнеспособность лака с отвердителем 48 ч. Вязкость и содержание нелетучих веществ проверяют до введения в лак кислотного отвердителя, а все остальные показатели – после введения. Лак наносят на поверхность краскораспылителем, наливом, вальцами, а также кистью и валиками. Перед нанесением лака наливом или краскораспылителем его разбавляют смесью бутанола и уайт-спирита (1:1) до рабочей вязкости 25–30 с по ВЗ-4 при 20° С.

Лак МЧ-0163 (ТУ 6-10-725–84) представляет собой раствор пластифицированной синтетической смолы в бутаноле, ксилоле, уайт-спирите. Плотность лака – 1,005–1,030 г/см³. Лак перед применением смешивают с кислотным отвердителем: на 1 кг лака добавляют (87±2) г отвердителя. В качестве кислотного отвердителя применяют 10%-ный раствор серной кислоты в бутиловом спирте. Жизнеспособность лака с отвердителем 48 ч. Перед применением лак разбавляют до рабочей вязкости 40–50 с по вискозиметру ВЗ-246 при температуре (20 ± 0,5)° С уайт-спиритом. Рекомендуется лак наносить кистью, валиком. Массовая доля нелетучих веществ в лаке – 5±2%. Время высыхания при температуре (20 ± 2)° С до степени три не более 2 ч.

Лак АУ-271 (ТУ 6-10-1552–76) представляет собой раствор уралкида в уайт-спирите с добавлением сиккатива НФ-1, ускорителя № 25 и оксима циклогексано-

на. Лак предназначен для лакировки паркетных и других изделий из древесины. Содержание нелетучих веществ $45 \pm 2\%$. Вязкость по вискозиметру ВЗ-246 при 20°C – 60–90 с. Продолжительность высыхания при температуре $18\text{--}22^\circ\text{C}$ до степени три не более 4 ч, при температуре $80 \pm 2^\circ\text{C}$ не более 1 ч. Перед применением лак разбавляют до рабочей вязкости уайт-спиритом. Лак наносят кистью, валиком, наливом.

Лак МЧ-52 (ТУ 6-10-767-80) – смесь растворов бутанолизированной карбаминоформальдегидной смолы в сольвенте и бутаноле и пластифицирующего лака ФК-15 в уайт-спирите в соотношении 1:1. Лак применяют только в смеси с кислотным отвердителем – 3,5–4%-ным раствором соляной кислоты концентрации 27,5–28,5% в разбавителе РКБ-2 (95% бутанола и 5% ксилола). Отвердитель добавляют из расчета 7 мас. ч. на 93 мас. ч. лака, после чего, при необходимости, доводят лак до необходимой вязкости разбавителем РКБ-2. После сушки при $60\text{--}80^\circ\text{C}$ не более 20 мин лак образует твердое и морозостойкое покрытие. Содержание нелетучих веществ в лаке не менее 40–50%, условная вязкость по ВЗ-246 – 60–80 с.

Масляно-смоляные лаки ГФ-166 и ПФ-283 (ГОСТ 5470) – растворы алкидных смол, модифицированных растительными маслами, жирными кислотами растительных масел и продуктов из переработки, дистиллированными жирными кислотами таллового масла и дистиллированным талловым маслом в органических растворителях с добавлением сиккатива НФ-1. Лаки после высыхания образуют глянцевые прозрачные покрытия, обладающие высокой адгезией к древесине. Лак ПФ-283 предназначен для защиты конструкций, эксплуатируемых внутри помещений. Лак ГФ-166, обладающий атмосферостойкостью, может быть использован для защиты конструкций, эксплуатируемых под навесом и на открытом воздухе.

Пентафталевые лаки ПФ-170 и ПФ-171 (ГОСТ 15097) – растворы в органических растворителях пентафталевой смолы, модифицированной высыхающим (ПФ-171) или полувсыхающим (ПФ-170) растительным маслом с добавкой сиккатива. Их применяют для защиты древесины на открытом воздухе и под навесом, а также в помещении как декоративно-отделочные и влагозащитные.

Несмотря на ряд преимуществ, лаки на основе алкидных смол не находят широкого применения в отделочных цехах деревообрабатывающих предприятий в связи с большой продолжительностью сушки покрытий: 36–72 ч при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ и не менее 3 ч при температуре $60\text{--}90^\circ\text{C}$.

Водно-дисперсионные краски. Органорастворимые лакокрасочные материалы (ЛКМ) являются самыми распространенными, позволяют получать покрытия с различными свойствами, однако их употребление не всегда рентабельно из-за наличия токсичных огнеопасных растворителей и нередко низкого содержания пленкообразующих веществ.

Широкое распространение получают водно-дисперсионные ЛКМ, обладающие технологическими и экологическими преимуществами перед традиционными ЛКМ на органических растворителях. Использование водных эмульсий в качестве пленкообразующих для ЛКМ позволяет решить проблемы пожаро- и взрывобезопасности, защиты окружающей среды, улучшают санитарно-гигиенические условия труда. Недостаток водных красок – малая стабильность при недостаточной морозостойкости.

Водно-дисперсионные краски представляют собой суспензии пигментов и наполнителей в водных эмульсиях полимеров с добавкой пластификаторов, эмульгаторов, стабилизаторов и других вспомогательных веществ.

К достоинствам и преимуществам водно-дисперсионных красок следует отнести их способность к нанесению на влажную поверхность, быстрое отверждение при воздушной сушке (1–2 ч), хорошую светостойкость и способность к образованию достаточно прочных покрытий. Краски наносят на поверхность краскораспылителем, кистью, валиком, возможно также нанесение наливом и окунанием.

Наиболее распространены краски марок ВД-ВА-27А и ВД-ВА-224 (ГОСТ 28196) на основе гомополимерной поливинилацетатной дисперсии, применяемые для работ внутри помещений; кроме того краска ВД-ВА-224 может применяться для окраски помещений с повышенной влажностью (кухни, ванные комнаты, туалеты).

Высокими эксплуатационными свойствами обладают краски ВД-ВА-111Р (ТУ 6-10-1260–87) на основе сополимерной акрилатной дисперсии. Краска разработана для отделки стандартных деревянных домов и может использоваться как для гладкой, так и рельефной (с наполнителем) отделки, при этом минимальный расход краски при гладкой отделке не более 250 г, при рельефной – 350–400 г на 1 м². Ориентировочная долговечность покрытия в атмосферных условиях на древесных подложках не менее шести лет.

Водно-дисперсионная краска ВД-КЧ-183 (ТУ 6-10-2031–85) на основе стирол-бутадиеновых латексов рекомендуется для наружной окраски зданий и сооружений и отделочных работ внутри помещений (кроме поверхностей, подвергаемых интенсивному мытью). Краску наносят на поверхность кистью, валиком и пневматическим распылителем.

Перед применением все водно-дисперсионные краски разбавляют водой до вязкости 20–30 с по вискозиметру ВЗ-246 при нанесении краскораспылителем и до вязкости 40–80 с при нанесении валиком или кистью.

Показатели качества приведенных выше водно-дисперсионных красок приведены в табл. 1.53.

Таблица 1.53. Свойства некоторых водно-дисперсионных красок

Показатель	Норма для красок			
	ВД-ВА-27А	ВД-ВА-224	ВД-КЧ-183	ВД-АК-111Р
1. Внешний вид пленки краски	После высыхания краска должна образовывать ровную однородную матовую пленку			
2. Массовая доля нелетучих веществ, %	52–57	53–58	52–57	47–52
3. Степень перетира, мкм, не более	30	30	60	70
4. pH краски, не менее	6,5–8,2		8	7,5–9,5
5. Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-1 при температуре (20,0 ± 0,5)°С, с, не менее	20	15	20	20
6. Укрывистость высушенной пленки, г/м ² , не более	120	120	120	80
7. Время высыхания до степени 3 при температуре (20 ± 2)°С, ч, не более	1	1	1	1

Показатель	Норма для красок			
	ВД-ВА-27А	ВД-ВА-224	ВД-КЧ-183	ВД-АК-111Р
8. Смыываемость, г/м ² , не более	3,5	3,0	4	2
9. Морозостойкость, циклы, не менее	5	5	5	5
10. Условная светостойкость, %, не более	—	—	5	10
11. Стойкость пленки к действию воды при температуре (20±2)°С, ч, не менее	—	8	12	24

Масляные краски и олифы. Широко используемые ранее масляные краски имеют ограниченное применение, в основном это индивидуальные потребители или строительные организации.

Масляные краски представляют собой суспензии пигментов или их смесей с наполнителями в масляных олифах. Из олиф, входящих в состав масляных красок в качестве пленкообразующих веществ, наибольшее применение имеют комбинированные олифы и олифы оксоль, реже используются натуральные, нефтеполимерные и др. Кроме того, в состав красок входят наполнители (барий, тальк, мел), сиккативы и другие добавки.

Масляные краски выпускают в густотертом и готовом к применению виде. Пастообразные и густотертые краски содержат минимальное количество олифы; краски, готовые к применению (жидкотертые), содержат большее количество олифы для получения консистенции, обеспечивающей возможность нанесения красок кистью на окрашиваемую поверхность.

По назначению краски подразделяют на две группы: для наружных и внутренних работ, причем краски для наружных работ пригодны также и для внутренних.

Наиболее применяемыми являются краски, готовые к употреблению. Их выпускают, преимущественно, на комбинированных олифах марок К-3 и Е-5 — для наружных работ и К-2, К-4, К-11 и К-12 — для внутренних работ. Содержание в краске олифы в среднем составляет 34–40%, а наполнителей — 15–40%.

Продолжительность высыхания красок до степени три не более 24 ч. Краски имеют склонность к загустеванию, поэтому их условная вязкость нормирована в широких пределах (60–140 с по ВЗ-246). При загустевании красок разрешается разбавление их уайт-спиритом (не более 5%). Водостойкость красок невысока (0,5 ч при 20±2°С). Наибольшей атмосферостойкостью обладают краски на основе натуральной олифы, но выпуск их весьма ограничен. Краски на основе олифы оксоль пригодны только для внутренних работ.

Наибольшее распространение получили краски на основе комбинированных олиф. Из выпускаемых белил, готовых к применению для внутренних работ, особой белизной и наибольшей укрывистостью отличаются белила титановые МА-21 и МА-25.

Олифа натуральная льняная и конопляная (ГОСТ 7931) получается путем обработки льняного или конопляного масла с введением сиккативов. Применяется для изготовления и разведения густотертых красок, а также в качестве самостоятельного материала для малярных работ.

В зависимости от режима обработки масла натуральную льняную олифу выпускают двух видов: полимеризованную и окисленную, а конопляную — только окисленную.

Натуральные олифы должны иметь вязкость по вискозиметру ВЗ-246 при температуре 20° С в пределах 26–32 с, время высыхания при температуре 18–20° С и относительной влажности воздуха 60–70% от пыли 12 ч, а полное не более 24 ч.

Олифа оксоль (ГОСТ 190) является заменителем натуральной олифы. Она получается путем окисления растительных масел с последующим введением сиккатива и разбавлением уайт-спиритом. В зависимости от применяемого сырья олифа оксоль выпускается следующих марок: В — из льняного масла, предназначается для разведения густотертых масляных красок, применяемых для наружных и внутренних покрытий; СМ — из смеси льняного или конопляного масла с подсолнечным, предназначается для разведения густотертых масляных красок, применяемых для внутренних покрытий; ПВ — из подсолнечного, соевого или рыжикового масла, предназначается для разведения густотертых масляных красок, применяемых для внутренних покрытий. Олифа оксоль всех марок для окраски полов не применяется.

Олифа оксоль должна иметь вязкость по вискозиметру ВЗ-246 при температуре 20°С для марки В в пределах 18–22 с, для марки СМ — 19–23 с и для марки ПВ — 19–25 с. Время высыхания при 18–22°С и относительной влажности воздуха 60–70% для марки В не более 20 ч, для марок СМ и ПВ — 24 ч.

Олифа глифталевая (ГОСТ 8040) применяется для разведения густотертых красок, предназначенных для внутренних и наружных работ. Она представляет собой продукт, полученный при взаимодействии растительных масел, глицерина и фталевого ангидрида с добавлением сиккатива и последующим разбавлением бензином до малярной консистенции.

Вязкость по вискозиметру ВЗ-246 при температуре 20° С в пределах 15–40 с. Время высыхания при температуре 18–22° С и относительной влажности воздуха 60–70% не более 24 ч.

Комбинированные олифы К₂, К₃, К₄ и К₅ (ТУ 6-10-1208-76) представляют собой растворы препарированных растительных масел в уайт-спирите, растворителе (керосиновая фракция) или смеси этих растворителей с сольвентом с добавлением сиккативов. Комбинированные олифы применяют для производства масляных красок, готовых к применению, для разведения масляных густотертых красок, а также для пропитки деревянных поверхностей перед окраской.

Олифа К₂ выпускается на основе смеси полувысыхающего и высыхающего масел, олифа К₃ — на основе высыхающего масла, олифа К₄ — на основе смеси полувысыхающего масла, олифа К₅ — на основе смеси полувысыхающего и высыхающего масел с добавлением тунгового или ойтисикового масел.

Содержание пленкообразующего вещества в олифе не менее 71±1%. Продолжительность высыхания до степени три при 20±2° С не более 24 ч.

Олифа нефтеполимерная (ГОСТ 9980) представляет собой раствор нефтеполимерной смолы в растворителе.

Нефтеполимерную олифу применяют для пропитки деревянных конструкций и как добавку при изготовлении и разведении красок, а также при изготовлении комбинированных олиф.

Условная вязкость олифы по вискозиметру ВЗ-246 при 20±2°С — 15–45 с, содержание нелетучих веществ — 55±2%, плотность при 20±2°С — 0,920–0,980 г/см³. Продолжительность высыхания при 20±2°С до степени три не более 24 ч.

Сиккативы – соединения некоторых металлов (в основном свинца, марганца и кобальта) в виде растворов солей жирных кислот (нафтенат, меномат, резинат и др.) в органических растворителях, добавляемые в качестве катализатора для ускорения высыхания ЛКМ в процессе их изготовления и применения.

Наиболее употребляемыми в деревообрабатывающей отрасли являются сиккативы марок НФ-1 (ГОСТ 1003) и ЖК-1 (ТУ 6-10-1641-77), представляющие собой растворы свинцово-марганцевых солей нафтенновых кислот или смеси нафтенновых кислот с кислотами высыхающих или полувсыхающих масел в уайт-спирите или скипидаре.

Сиккативы применяют для ускорения высыхания олиф, масляных лаков, эмалевых и масляных красок. Сиккатив должен быть прозрачным и через 24 ч давать отстой не более 1 % по объему; он должен полностью растворяться в сыром льняном масле. Сырое льняное масло с добавлением 10% сиккатива (по объему) должно высыхать при температуре 18–20° С и относительной влажности воздуха не более 50%, от пыли в течение не более 7 ч, полностью через 24 ч.

Растворители – жидкости, необходимые для доведения ЛКМ до рабочей консистенции (вязкости), а также для промывки ручного инструмента, машин и механизмов после окрасочных работ. Наиболее употребляемыми растворителями служат уайт-спирит, сольвент, сложные растворители № 646 и Р-4.

Бензин-растворитель для лакокрасочной промышленности (уайт-спирит), ГОСТ 3134 – высококипящий бензин узкого фракционного состава, представляет собой бесцветную прозрачную жидкость с характерным запахом керосина, плотность не более 0,790 г/см³. Применяют для разведения густотертых масляных красок, алкидных лаков и эмалей, для изготовления олиф.

Сольвент каменноугольный (ГОСТ 1928) представляет собой прозрачную жидкость плотностью 0,86–0,866 г/см³ без взвешенных частиц и капелек воды. Получают в процессе переработки каменноугольного сырого бензола. Используют в качестве растворителя в производстве лаков, красок, эмалей. Используется как самостоятельно, так и в смеси с уайт-спиритом.

Растворитель № 646 (ГОСТ 18188) представляет собой смесь летучих органических жидкостей: сложных эфиров, кетонов, спиртов, ароматических углеводородов. Его применяют для разбавления нитрозмалей общего назначения. Растворитель № 646 – однородная прозрачная жидкость без видимых взвешенных частиц. Бесцветен. Допускается окраска не темнее 0,002%-ного раствора двуххромовокислого калия.

Растворитель Р-4 (ГОСТ 7827) представляет собой смесь, состоящую из двух или трех органических растворителей (ацетона, бутилацетата или этилацетата, сольвента каменноугольного, толуола или ксилола). Предназначается для разбавления перхлорвиниловых ЛКМ (грунтов, эмалей и лаков) и доведения их до рабочей вязкости. Растворитель Р-4 – однородная прозрачная жидкость без видимых взвешенных частиц. Бесцветен. Допускается окраска не темнее 0,003%-ного раствора двуххромовокислого калия.

Ксилол каменноугольный (ГОСТ 9949) – прозрачная бесцветная жидкость, не содержащая взвешенных и осевших на дно посторонних примесей. Применяется для разбавления алкидных эмалей и лаков и доведения их до рабочей вязкости. Плотность при 20° С 0,863 ± 0,003 г/см³.

Бутанол технический (ГОСТ 5208), или бутиловый спирт – бесцветная прозрачная жидкость плотностью 0,808–0,812 г/см³; содержание нелетучего остатка не более 0,0025%. Применяется, как правило, в смеси с другими растворителями для приготовления сложных растворителей (РКБ, РБУ и др.).

Шпатлевки представляют собой пастообразные массы, состоящие из пигментов, наполнителей и связующих с добавлением или без добавления пластификаторов. Шпатлевки предназначены для выравнивания и исправления дефектов деревянных поверхностей. Наносят их на поверхность при помощи шпателя или краскораспылителя.

На предприятиях в основном используются шпатлевки собственного изготовления, рецептура которых приведена в табл. 1.54.

Таблица 1.54. Состав некоторых шпатлевок, изготавливаемых на предприятиях

Наименование материала	Количество материала в шпатлевках, мас. ч.		
	масленно-клеевая	масляная	поливинилацетатная
Олифа оксоль	2	18	–
Поливинилацетатная дисперсия	–	–	75–80
Клеевой раствор (10%-ный)	25	10	1
Мыло хозяйственное	–	0,8	–
Сиккатив или скипидар	–	0,8	–
Мел молотый	70	70,4	19–21

Шпатлевки, поставляемые в готовом виде, должны соответствовать требованиям следующей нормативно-технической документации: НЦ-0038, ТУ 6-10-1272-78; НЦ-0042, ТУ 6-10-1257-72; шпатлевка Т-3а, ТУ-400-1-407-12-85; шпатлевки НЦ-007, НЦ-008, НЦ-009, ХВ-005, ГОСТ 10277.

1.2.3. Полимерные герметизирующие, кровельные и гидроизоляционные материалы

Пленка полиэтиленовая (ГОСТ 10354) является материалом, пригодным для гидро- и пароизоляции, так как не пропускает влагу и пары. Полиэтиленовые пленки являются гнилостойкими и не разрушаются бактериями. Они значительно эластичнее и тоньше применяющихся традиционных гидроизоляционных материалов: толя, рубероида, пергамина, гидроизола, поэтому гидроизоляция из полиэтиленовых пленок хорошо сочетается с основными материалами строительных конструкций. Легкая свариваемость полиэтиленовых пленок упрощает стыкование полотен. Соединяют швы пленок через бумажную ленту металлическим гладилом при температуре 90–130°C. Пленки могут быть наклеены на поверхность битумными или полимерными пластиками. Недостатками полиэтиленовой пленки являются ее повышенная по сравнению с другими гидроизоляционными материалами склонность к старению, а также возможность повреждения грызунами. Оба эти недостатка могут быть в значительной степени ослаблены путем добавления в пленочную массу небольшого количества тонкоизмельченного каменноугольного песка.

Полиэтиленовая пленка выпускается, как правило, длиной не менее 50 м шириной полотна от 500 до 6000 мм, толщиной от 0,015 до 0,5 мм. Пленка выпускается восемью марок, для изготовления изделий технического назначения — марки Т.

Пленка не должна иметь трещин, запрессованных складок, разрывов и отверстий; ее прочность (при толщине свыше 0,03 мм) при растяжении в продольном направлении не менее 14,7 МПа, в поперечном — 12,7 МПа; относительное удлинение при разрыве не менее, %: в продольном направлении — 250, в поперечном — 350; температура морозостойкости -70°C . Плотность пленки — 0,919–0,929 кг/м³.

Готовую полиэтиленовую пленку наматывают в рулон на пластмассовые втулки, шпули картонно-бумажные, стержни. Допускается намотка пленки без втулок, шпуль и стержней. Рулоны упаковывают в один-два слоя бумаги по ГОСТ 8273 или полимерную пленку с последующим закреплением на торцах. Хранят пленку в крытых складских помещениях, исключающих попадание прямых солнечных лучей, в горизонтальном положении при температуре от 5 до 30°C на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов. Гарантийный срок хранения без добавок — 10 лет, с добавками — 1 год со дня изготовления.

Пергамин кровельный (ГОСТ 2697) представляет собой беспокровный рулонный материал, получаемый пропиткой кровельного картона марки Б-350 по ГОСТ 3135 нефтяными битумами марки БНК45/180 по ГОСТ 9548 и являющийся подкладочным материалом, который предназначен для нижних слоев кровельного ковра.

Отношение массы пропиточного битума к массе абсолютно сухого картона не должно быть менее 1,25:1. Пергамин выпускается в рулонах шириной полотна 1000, 1025, 1050 мм. Допускаемые отклонения по ширине полотна ± 5 мм. Справочная масса рулона 15, или 30 кг (общая площадь рулона $(20 \pm 0,5)$ или $(40 \pm 0,5)$ м²).

Картонная основа пергамина должна быть равномерно пропитана по всей толщине полотна. В разрезе пергамин должен быть черным с коричневым оттенком, без светлых прослоек непропитанного картона и без посторонних включений. Поверхность пергамина должна быть матовой и не иметь поверхностей и бугорков высотой более 1 мм. Полотно пергамина не должно иметь трещин, дыр, разрывов, складок. На кромках (краях) полотна не допускается более двух надрывов длиной 10–30 мм; надрывы свыше 30 мм не допускаются, а надрывы длиной до 10 мм не нормируются. Рулон пергамина должен быть плотно свернут, иметь ровные торцы. Полотно пергамина не должно быть сплюснутым. В одном рулоне не допускается более двух полотен. Минимальная длина полотна — не менее 3 м. Концы полотна должны быть ровно обрезаны. В партии не допускается более 5% составных рулонов.

Разрывная нагрузка при растяжении не должна быть менее 270 Н, водопоглощение — не более 20%. Пергамин должен быть: водонепроницаемым (под давлением 0,01 МПа в течение 10 мин на обратной стороне не должно появляться признаков проникания воды); гибким (при изгибании полоски пергамина по полуокружности стержня диаметром 10 мм при температуре 18°C не должно появляться трещин).

Пергамин может отгружаться со склада предприятия-изготовителя не ранее чем через сутки после его изготовления.

Маты минераловатные прошивные строительные (ТУ 21-31-64-88) представляют собой материал с обкладками с одной или двух сторон или без них, изготавливаемый из минеральной ваты с обеспыливающими добавками и предна-

значенный для тепловой изоляции, а также для звукопоглощающих и звукоизолирующих от воздушного шума конструкций зданий и сооружений. В зависимости от плотности маты подразделяются на марки 75, 100 и 125.

В зависимости от эксплуатационно-функционального типа зданий по допустимым пределам выделения при эксплуатации экологически опасных веществ маты подразделяются на два класса: класс Н – нетоксичные, для конструкций зданий и сооружений типов А, Б, В (с обеспыливающими добавками из талового масла, талового пека или пектола) и класс М – нетоксичные, для типа В. В зависимости от типа маты могут применяться в горизонтальных, наклонных и вертикальных конструкциях: тип 1 – не имеющих или имеющих узлы крепления матов (расстояние между ними до 3000 мм); тип 2 – не имеющих или имеющих узлы крепления матов (расстояние между ними до 1500 мм); тип 3 – не имеющих узлов крепления матов.

Маты подразделяются на типы в зависимости от требований, указанных в табл. 1.55.

Таблица 1.55. Требования к прошивным матам

Показатель	Норма для типа		
	1	2	3
Минеральная вата, тип или штапельные волокна, имеющие:	А	А, Б	А, Б, В
водостойкость, рН, не более	5	7	7
модуль кислотности, не менее	1,4	1,2	1,2
средний диаметр волокон, мкм, не более	7	8	12
содержание неволоконистых включений размером свыше 0,25 мм, %, не более	12	20	25
Разрывная нагрузка, Н (кгс), не менее	120 (12)	100 (10)	80 (8)
Нормальный коэффициент звукопоглощения при толщине 60 мм, не менее, при частотах звука, Гц:			
125	0,10	0,08	0,05
250	0,20	0,18	0,15
500	0,55	0,50	0,40
1000	0,75	0,70	0,60
2000	0,85	0,80	0,70
Разность длин диагоналей, мм, не более, при номинальной длине мата, мм:			
до 3000	40	50	60
свыше 3000 до 5000	70	80	90
» 5000	100	110	120
Прорезание обкладочного материала, %, не более	5	10	30

Наименование показателей	Норма для типа		
	1	2	3
Разрывность швов	Не допускается	Не допускается для крайних и двух смежных швов	-
Потери толщины (от упаковки, пакетирования, хранения и транспортирования), %, не более	15	20	25

Примечание. По согласованию с потребителем в случаях предназначения матов не для звукопоглощающих и звукоизолирующих конструкций показатель нормального коэффициента звукопоглощения допускается не определять.

Номинальные размеры матов в зависимости от нужд потребителя устанавливаются в пределах, мм: длина 1200–6500, ширина 200–1200, толщина 40–120.

Длину определяют вдоль швов мата. Шаг изменения номинальных размеров принимают согласно табл. 1.56.

Таблица 1.56. Размеры прошивных матов, мм

Параметр	Размер	Шаг изменения размера
Длина	До 3000	40
	Свыше 3000 до 5000	50
	» 5000	100
Ширина	До 600	20
	Свыше 600 до 1000	25
	» 1000	40
Толщина	До 50	10
	Свыше 50 до 80	15
	» 80	20

Предельные отклонения от номинальных размеров в зависимости от типа и размеров матов не должны превышать значений, приведенных в табл. 1.57.

Таблица 1.57. Предельные отклонения от номинальных размеров, мм

Параметр	Размер	Норма для типа		
		1	2	3
Длина	До 3000	+15, -5	+20, -5	+25, -5
	Свыше 3000 до 5000	+25, -10	+30, -10	+35, -10
	» 5000	+35, -15	+40, -15	+45, -15
Ширина	До 600	+10	+10	+15
	Свыше 600 до 1000	+10	+15	+20
	» 1000	+15, -5	+20, -5	+25, -5
Толщина	До 50	+5, -1	+6, -2	+7, -3
	Свыше 50 до 80	+7, -2	+9, -3	+10, -5
	» 80	+9, -2	+10, -5	+15, -5

По согласованию с потребителем значения номинальных размеров, шага их изменения и предельных отклонений могут быть изменены.

Маты не должны подвергаться в конструкциях внешнему обжатию, превышающему, кроме зоны узлов их крепления, 500 Па. Маты прошивают продольными швами. Обкладочный материал прошивают совместно с минеральной ватой. Расстояние между кромкой и крайним швом мата не должно превышать 100 мм, расстояние между швами – 100 мм. Шаг шва прошивки матов – в пределах 70–170 мм. Края матов должны быть ровными. Маты не должны иметь более трех впадин глубиной до 30 мм на каждый суммарный метр длины краев по периметру.

По физико-механическим показателям маты должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 1.58.

Таблица 1.58. Физико-механические свойства прошивных матов

Показатель	Нормы для марки		
	75	100	125
Плотность, кг/м³	До 75	Свыше 75 до 100	Свыше 100 до 125
Теплопроводность, Вт/(м · К), [ккал/(м · ч · °С)], не более, при температурах:			
(25 ± 5)° С	0,046 (0,040)	0,044 (0,038)	0,044 (0,038)
(125 ± 5)° С	0,067 (0,058)	0,065 (0,056)	0,064 (0,055)
Сжимаемость, %			
не менее	30	25	20
не более	55	55	55
Упругость, %, не менее	70	75	80
Влажность, %, не более	2	2	2
Содержание органических веществ, %	0,3–3,0	0,5–3,0	0,5–3,0

Уплотняющие прокладки для окон и дверей

Уплотняющие прокладки для окон и дверей (ГОСТ 10174) изготавливаются из эластичного пенополиуретана на основе полиэфира П-2200 в виде полос прямоугольного сечения и предназначены для уплотнения притворов окон и дверей с целью снижения теплопотерь, воздухо-, звуко- и пылепроницаемости.

Прокладки в зависимости от конструкции подразделяют на три типа: I – с несохнувшим клеевым слоем, нанесенным на рабочую ленту, прочно скрепленную с пенополиуретановой основой, и защищенным лентой из синтетической пленки или антиадгезионной бумаги; II – с несохнувшим клеевым слоем, нанесенным на пенополиуретановую основу и защищенным лентой из синтетической пленки или антиадгезионной бумаги; III – без клеевого слоя.

Прокладки изготавливают следующих размеров: ширина – 10 мм; толщина – 8, 10 мм; длина для строительства не ограничивается, для розничной торговли – 4–10 м (допускается в одной упаковке один отрезок длиной не менее 1 м). Допускаемые отклонения, мм: по длине на 1 м длины – ±15; по ширине – ±1; по толщине для прокладок толщиной 8 мм – +2, –1, толщиной 10 мм ±2.

Прокладки должны иметь форму прямоугольного сечения, без надрывов и повреждений. Цвет пенополиуретановой основы должен быть от белого до темно-желтого. Сопротивление отслаиванию обрезков прокладок типов I и II, приклеенных к деревянной окрашенной пластине, должно быть 70–700 Н/м.

Защитные и рабочие ленты изготавливают из синтетической пленки или антиадгезионной бумаги по нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке. Их размеры по ширине и длине должны соответствовать размерам пенополиуретановой основы (смещение по ширине не должно превышать 2 мм).

При удалении защитных лент прокладок типа II не должно происходить разрушение пенополиуретана и клеевого слоя. При отрыве рабочей ленты от прокладок типа I разрушение должно происходить по пенополиуретану. Усилие при разрыве образца прокладки типа I без защитной ленты должно быть не менее 15 Н, а относительное удлинение при этой нагрузке – не более 40%.

Гарантийный срок хранения прокладок типа I – 12 мес., прокладок типа II – 6 мес. со дня изготовления.

1.2.4. Вспомогательные материалы

Перечень некоторых применяемых в деревообработке вспомогательных материалов приведен в табл. 1.59.

Таблица 1.59. Перечень вспомогательных материалов

Материал	Нормативно-технический документ
Войлок строительный	ГОСТ 6418
Гетинакс	ГОСТ 2718
Листы гипсовые облицовочные	ГОСТ 6266
Плитка керамическая	ГОСТ 6787
Бумага под обои	ГОСТ 6445
» битумированная	ГОСТ 515
Толь	ГОСТ 10999
Обои	ГОСТ 6810
Бордюр	ГОСТ 6810
Гвозди строительные	ГОСТ 4028
Шурупы оцинкованные	ГОСТ 1144
Шлифовальная шкурка на полотне	ГОСТ 5009
» » на бумаге	ГОСТ 6456
Листы асбестоцементные волнистые	ГОСТ 30340–95
Шаблоны коньковые асбестоцементные	ГОСТ 30340–95
Стекло оконное	ГОСТ 111
Смола УКС	ГОСТ 14231
Хлористый аммоний	ГОСТ 2210
ПВАД или латекс	ГОСТ 18992–80
Клей животный	ГОСТ 605441–78
Крахмал	ГОСТ 7699
Эмаль пентафталева ПФ-115	ГОСТ 6465

Материал	Нормативно-технический документ
Сольвент	ГОСТ 1928
Уайт-спирит	ГОСТ 3134
Олифа оксоль	ГОСТ 190
Белила цинковые тертые	ГОСТ 482
Краски тертые	ГОСТ 8292-85
Растворитель Р-4	ГОСТ 7827
Эмаль МЧ-181	ТУ 6-10-720-79
» ПФ-223	ГОСТ 14923
» ГФ-230	ГОСТ 64
» ХВ-1100	ТУ 6-10-1301-83
» КО-174	ТУ 6-02-576-87
Лак МЧ-270	ТУ 6-10-1186-84
» МЧ-0163	ТУ 6-10-725-84
» АУ-271	ТУ 6-10-1552-76
» МЧ-52	ТУ 6-10-767-80
Лаки ГФ-166 и ПФ-283	ГОСТ 5470
» ПФ-170 и ПФ-171	ГОСТ 15097
Краски ВД-ВА— 27А	ГОСТ 28196
Краска ВД-АК-111Р	ТУ 6-10-1260-87
» ВД-КЧ-183	ТУ 6-10-2031-85
Олифа натуральная	ГОСТ 7931
» глифталевая	ГОСТ 8040
Комбинированные олифы К ₂ , К ₃ , К ₄ , К ₅	ТУ 6-10-1208-76
Сиккатив НФ-1	ГОСТ 1003-73
» ЖК-1	ТУ 6-10-1641-77
Шпатлевка НЦ-0038	ТУ 6-10-1272-78
» НЦ-0042	ТУ 6-10-1257-72
Шпатлевки НЦ-007, НЦ-008, НЦ-009, ХВ-005	ГОСТ 10277
Шпатлевка Т-3а	ТУ 400-1-407-12-85
Растворитель № 646	ГОСТ 18188
» Р-4	ГОСТ 7827
Клей костный	ГОСТ 2067
» мездровый	ГОСТ 3252
» казеиновый	ГОСТ 3056
Смолы фенолформальдегидные СФЖ- 3013, СФЖ 3011, СФЖ-3024, СФЖ-3014	ГОСТ 20907
Карбамидоформальдегидные смолы КФ-МТ, КФ-Б, КФ-Ж, КФ-БЖ	ГОСТ 14231
Карбамидополивинилацетатный клей КС-В-СК	ТУ 6-05-211-1006-79
Резорциновый клей ФР-12	ТУ 6-05-1748-75
» » ФР-100	ТУ 6-05-1638-73
» » ФРФ-50	ТУ 6-05-281-14-77

1.3. ТРЕБОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Технология изготовления многих материалов, применяемых в деревообработке, связана с использованием и выделением в окружающую среду биологически активных соединений из продукции деревообработки, в первую очередь фенола, фенолформальдегида, аммиака, органических растворителей и др.

Существующей системой санитарного надзора за производством полимерных материалов и регламентацией их использования предусматриваются предельно допустимые уровни (ПДУ) в окружающей воздушной среде в условиях производства и предельно допустимые концентрации (ПДК) в помещениях жилых и общественных зданий для более чем 70 основных вредных веществ. В соответствии с этими показателями с 1977 г. разрабатываются и периодически уточняются перечни полимерных изделий (материалов и конструкций), разрешенных к применению в строительстве.

Состояние нормативно-методического обеспечения санитарно-гигиенических требований как по нормам ПДК, так и по методам оценки на всех стадиях изготовления и применения материалов, находится в стадии становления. В этой связи при освоении выпуска новых материалов и изделий требуется проведение необходимых проверок, чтобы получить разрешение органов здравоохранения. Наиболее рационально, в соответствии с существующей системой, обращаться в областные станции санэпиднадзора, которые могут дать необходимые консультации по уточненным нормативам и методам санитарно-гигиенических оценок.

2. ВИДЫ И КОНСТРУКЦИИ ОСНОВНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

2.1. ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

2.1.1. Достоинства и недостатки древесины как материала

Достоинства древесины как материала, учитываемые при конструировании:

1. Малая плотность при относительно высокой прочности. Прочностные характеристики древесины (при 12%-ной влажности) приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Прочностные характеристики древесины

Порода древесины	Плотность (объемная масса), кг/м ³	Коэффициенты качества	
		при растяжении	при сжатии
Ель	445	2,315	1,000
Лиственница	660	1,894	0,977
Дуб черешчатый	690	—	0,833
Бук	670	1,836	0,828
Ясень обыкновенный	680	2,132	0,868
Березы бородавчатая и пушистая	630	2,667	0,873

Более высокие показатели коэффициента качества имеют различные древесные материалы. Так, древесные пластики ДСП-Б (ГОСТ 13913) при плотности (объемной массе) 1300 кг/м³, изготовленные из лущеного шпона, склеенного синтетическими резольными смолами в процессе термической обработки под давлением, имеют коэффициенты качества при растяжении 1,7–2 и при сжатии 1,19–1,23.

2. Малая теплопроводность.

Коэффициенты теплопроводности (ккал/м · ч · град):

Сталь	50
Железобетон	1,33
Стекло оконное	0,65
Кирпич	0,44
Древесина сосны:	
вдоль волокон	0,30
поперек волокон	0,15
Плиты древесноволокнистые изоляционные	0,09–0,13
Опилки древесные	0,08
Вата минеральная	0,036–0,042

Теплопроводность древесины возрастает с увеличением плотности и влажности.

3. Хорошая обрабатываемость режущими инструментами.

4. Возможность склеивания.

5. Легкая гвоздимость. Существенное значение имеет способность древесины удерживать вводимые в нее крепления (шурупы, гвозди и др.). Средние показатели сопротивления древесины при 12%-ной влажности выдергиванию гвоздей и шурупов приведены в табл. 2.2 и 2.3.

Таблица 2.2. Средние показатели сопротивления древесины выдергиванию гвоздей, кгс

Порода древесины	Плотность, кг/м³	Размеры гвоздей, мм					
		оцинкованных		неоцинкованных			
		1,2×25		1,6×25		2×4	
		средние показатели сопротивления в направлениях					
		радиаль- ном	тангенти- альном	радиаль- ном	тангенти- альном	ради- альном	танген- циальном
Сосна	500	38	27	19	23	35	29
Ель	450	33	28	23	18	37	—
Лиственница	660	48	39	27	25	39	34
Дуб	690	57	55	39	39	64	65
Бук	670	57	58	41	48	65	79

Усилие, необходимое для выдергивания гвоздя, забитого в торец, на 10–15% меньше усилия, прилагаемого к гвоздю, забитому поперек волокон.

Таблица 2.3. Средние показатели сопротивления древесины выдергиванию шурупов, кгс

Порода древесины	Плотность, кг/м³	Размеры шурупов, мм					
		2×12		3×30		4×45	
		средние показатели сопротивления в направлениях					
		радиаль- ном	тангенци- альном	радиаль- ном	тангенци- альном	ради- альном	танген- циальном
Сосна	500	31	31	113	132	236	243
Ель	450	26	27	110	84	139	140
Лиственница	660	33	34	138	160	275	288
Дуб	690	47	43	181	169	334	316
Бук	670	40	41	171	173	292	322
Ясень	680	69	66	230	193	294	338

6. Способность хорошо окрашиваться, лакироваться, полироваться, красивая текстура (рисунок, образующийся на поверхности древесины вследствие перерезания анатомических элементов).

7. Способность благодаря упругости хорошо поглощать звуки, возникающие при ударе и вибрации. Звукоизоляционные свойства древесины имеют большое значение при использовании в качестве звукоизоляционного строительного материала, а также для улучшения акустики общественных зданий.

Скорость звука в любых материалах

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}} \text{ м/с,}$$

где E – модуль упругости, Н/м²; ρ – плотность, кг/м³.
Скорость распространения звука в древесине, м/с:

	Сосна	Береза
вдоль волокон.....	5030	3625
в радиальном направлении.....	1450	1995
в тангенциальном направлении.....	850	1535

8. Звукоизлучающие свойства (резонанс). Древесина широко применяется для изготовления дек музыкальных инструментов.

9. Стойкость к действию растворов кислот и щелочей. В связи с этим древесины хвойных пород применяют для изготовления емкостей, труб.

10. Способность к изгибу, что имеет существенное значение при гнутье древесины. Более высокой способностью к изгибу отличается древесина лиственных пород.

11. Сравнительно большая износостойкость.

12. Свойства «предупреждать» (потрескиванием) при критических нагрузках о своем скором разрушении.

Недостатки древесины как материала, учитываемые при конструировании:

1. Анизотропность, т. е. изменение механических характеристик в зависимости от породы, места произрастания, зоны в поперечном сечении ствола (заболонь, ядро, сердцевина), направления волокон, наличия пороков и их расположения, влажности и других факторов; это затрудняет отбор материала для ответственных изделий и сооружений.

Усредненные данные о степени влияния сучков на прочность древесины сосны приведены в табл. 2.4 (для балок, брусьев и брусков с сучками на узкой поверхности, а также для досок с сучками на пласти в пределах средней трети длины).

Таблица 2.4. Степень влияния сучков на прочность древесины сосны

Размер сучка *	Прочность **		Размер сучка *	Прочность **	
	при статическом изгибе	при сжатии вдоль волокон		при статическом изгибе	при сжатии вдоль волокон
0,05	90	93	0,30	67	68
0,10	86	88	0,35	63	63
0,15	82	83	0,40	58	58
0,20	77	78	0,45	54	53
0,25	72	73	0,50	49	48

* В долях ширины или толщины детали.

** В процентах от прочности чистой древесины.

2. Изменение размеров и формы в результате усушки, разбухания, коробления, особенно под воздействием изменения температуры и влажности воздуха. Из-за неравномерного удаления влаги возникают напряжения, которые приводят к растрескиванию материала.

Разбухание – отрицательное свойство древесины, но в некоторых случаях оно приносит пользу, обеспечивая плотность соединений (в емкостях, деревянных трубах, судах и т. п.). При закреплении разбухающих деталей из древесины возникает давление разбухания в пределах 8–32 кгс/см².

Изменение линейных размеров вследствие усушки при удалении всего количества (около 30%) связанной влаги составляет в среднем в тангенциальном направлении 6–10%, в радиальном 3–5% и вдоль волокон 0,1–0,3%.

При эксплуатации столярных изделий изменением размеров вдоль волокон можно пренебречь; для изделий, эксплуатируемых в отапливаемых помещениях, изменения поперек волокон можно принять в пределах 1–2%, а для изделий, эксплуатируемых в условиях наружного воздуха, – 2–4%.

3. Низкое сопротивление раскалыванию. Однако это свойство имеет положительное значение при заготовке колотых сортиментов.

4. Загнивание, повреждение насекомыми, возгорание в неблагоприятных условиях эксплуатации.

2.1.2. Требования, предъявляемые к конструкции изделий из древесины

Изделия по форме, размерам и конструкции должны быть рациональны, технологичны, отвечать своему назначению, удовлетворять техническим условиям и санитарно-техническим требованиям. Например, оконный переплет должен пропускать как можно больше света, наружные двери не должны быть теплопроводны и т. п. Изделия должны быть прочными, долговечными, размеро- и формоустойчивыми.

Прочность и долговечность изделия достигается правильным выбором деталей и элементов, составляющих его, и применением соответствующих материалов. Размеры и качественную характеристику деревянных, металлических и других деталей, составляющих изделие, определяют расчетным путем или на основе данных, накопленных в результате длительной эксплуатации подобных изделий.

Детали в изделии необходимо ставить так, чтобы они работали в наиболее выгодных условиях.

Учитывая изменчивость свойств древесины под влиянием пороков, ее влажности, а также температуры и влажности окружающего воздуха, в расчетах используют уменьшенные по сравнению с пределами прочности показатели – **расчетные сопротивления**, или **допускаемые напряжения**. Отношение величины предела прочности к величине допускаемого напряжения называется коэффициентом запаса.

Для древесины коэффициенты запаса устанавливаются более высокие, чем для других материалов (например, металла); в зависимости от характера усилия они колеблются от 3–5 при сжатии и скалывании до 8–10 при растяжении вдоль волокон. Например, допускаемые напряжения для древесины сосны и ели в воздушно-сухом состоянии (15–20%) при изгибе равны 100 кгс/см² (предел прочности при 15%-ной влажности 758 кгс/см²), при растяжении вдоль волокон 70 кгс/см² (предел прочности при 15%-ной влажности 1009 кгс/см²), при сжатии вдоль волокон 100 кгс/см² (предел прочности при 15%-ной влажности 414 кгс/см²) и т. д. Модуль упругости для приближенных расчетов принимают независимо от породы равным 100 000 кгс/см², а для частей, длительно находящихся в увлажненном состоянии, 70 000 кгс/см².

При конструировании столярных изделий из древесины необходимо соблюдать следующие правила.

1. Конструировать изделие нужно так, чтобы неизбежная деформация отдельных частей происходила свободно, без нарушения формы и прочности самого изделия.

Величина зазора в соединениях определяется расчетным путем с учетом конструкции и изменений пределов влажности древесины частей изделия в процессе их эксплуатации.

2. При конструировании отдельных деталей столярного изделия из мелких частей их необходимо подобрать так, чтобы при неизбежном изменении размеров и формы эти части уравнивались друг друга и деталь изменялась минимально.

Например, очень широкие детали (плиты) необходимо изготавливать из нескольких слоев с перпендикулярным расположением направления волокон в соседних слоях; чем больше число слоев будет иметь плит, тем более размеро- и формоустойчивым он окажется.

При склеивании деталей по ширине (на кромку) их пласти должны быть взаимно противоположными, т. е. ядровые или заболонные стороны должны располагаться в соседних частях в разные стороны, а соединяемые кромки должны быть одноименными – ядровая сторона к ядровой, заболонная к заболонной. При склеивании по толщине (на пласт) соединяемые пласти должны быть одноименными, а соседние кромки – противоположными.

3. Направление волокон должно совпадать с длиной детали или незначительно отклоняться от нее.

Прочность детали, входящей в состав столярного изделия, обуславливается главным образом направлением волокон по отношению к действующим усилиям.

Изменение механических свойств древесины сосны при различном наклоне волокон характеризуется следующими показателями (% от показателей прямоволокнистой древесины), %:

Наклон волокон.....	9	12
Предел прочности:		
при сжатии вдоль волокон	96,4	97,3
при растяжении вдоль волокон	80,4	76,1
при статическом изгибе	95,5	89,4

Детали и соединения в изделии должны быть такими, чтобы их можно было выполнить на современных, высокопроизводительных деревообрабатывающих станках с минимальным использованием ручного труда.

Изделие должно состоять из наименьшего количества деталей и элементов, отличающихся один от другого по размерам и форме. Для однотипных изделий (окон, дверей и др.) число типоразмеров должно быть минимальным. Выполнение этого требования позволит максимально механизировать процессы изготовления изделий с применением поточных, механизированных и автоматических линий.

Размеры деревянных деталей, составляющих изделие, должны соответствовать размерам стандартных пиломатериалов и заготовок.

Изделие должно быть экономичным при достаточно высоком качестве.

Конструкция изделия и механизация процессов его изготовления при максимальном сокращении трудовых затрат и высоком качестве изделия должны обеспечивать рациональное использование и наименьший расход сырья (древесины) и материалов.

Следует использовать более дешевые материалы местного происхождения, а также отходы производства в качестве вторичного сырья, но без ущерба для каче-

ства и прочности изделия, применяя для этого различные приемы: облицовывание массива, улучшенную отделку и т.п.

В деревообработке сырьем принято считать пиломатериалы или заготовки, поступающие с другого предприятия.

Материалы подразделяются на основные и вспомогательные. К основным относятся те, которые являются составной частью изделия (клей, шурупы, гвозди, лаки, шпатлевка, краски и т.п.), к вспомогательными – материалы, которые не являются составной частью изделия, но употребляются при его изготовлении. Вспомогательные материалы могут быть производственные (шлифовальная шкурка, пемза, тампоны для отделки и др.) и эксплуатационные (смазочные, обтирочные и др.).

При чрезмерно усложненных формах изделия усложняется процесс его изготовления; при завышенных размерах деталей увеличивается расход материалов, а при заниженных изделие может оказаться непрочным.

Наряду с утилитарностью (приспособленностью к условиям эксплуатации), прочностью, технологичностью и экономичностью изделие должно отличаться хорошим архитектурно-художественным оформлением.

2.1.3. Столярные соединения

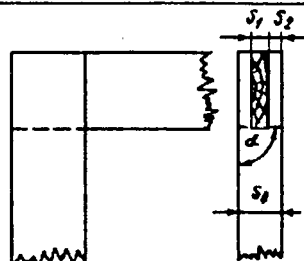
В столярно-механическом производстве применяют следующие способы соединения: столярными вязками на клею (наиболее распространенный способ), без шипов на клею, шурупами, скрепками, болтами и глухарями, гвоздями (как вспомогательное и дополнительное соединение), шпильками и нагелями.

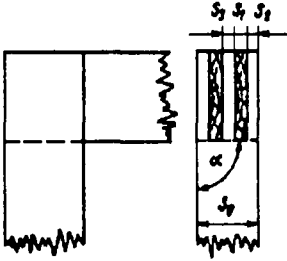
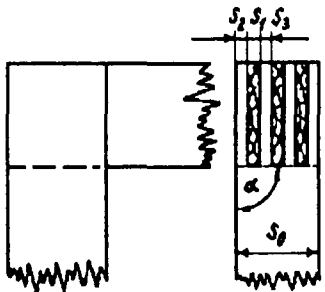
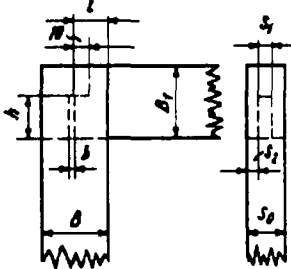
Столярные вязки отличаются от плотничных врубок и замков большей тщательностью выполнения и применением клея.

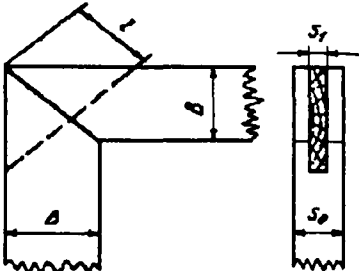
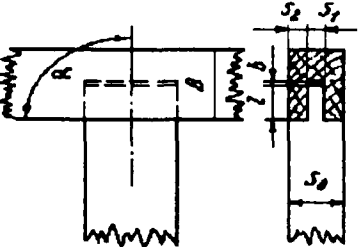
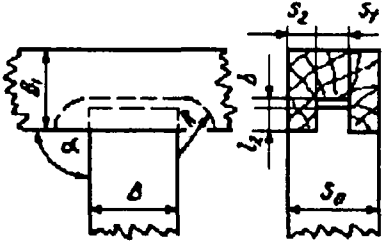
Для надежной вязки соединяемые детали (бруски, дощечки, плиты) должны иметь правильную геометрическую форму, быть чисто обработаны и иметь точные в пределах допуска размеры.

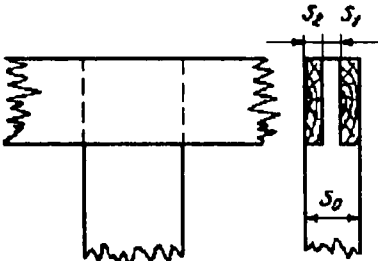
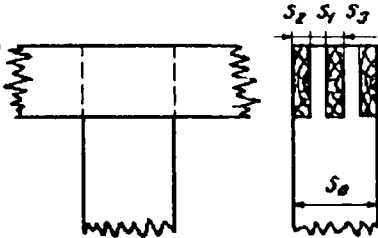
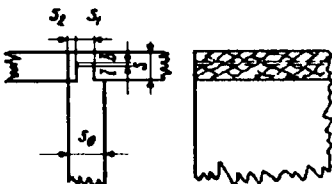
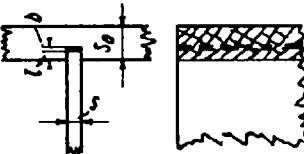
Типы и размеры основных соединений деревянных деталей (ГОСТ 9330) приведены в табл. 2.5.

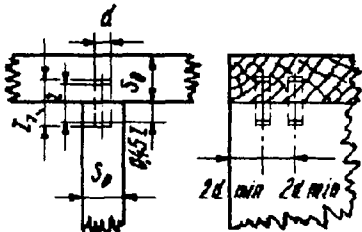
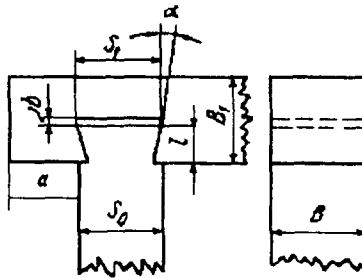
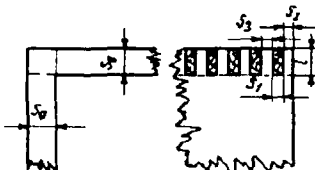
Таблица 2.5. Типы и размеры основных соединений деревянных деталей

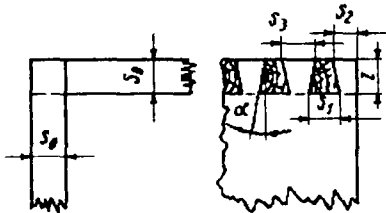
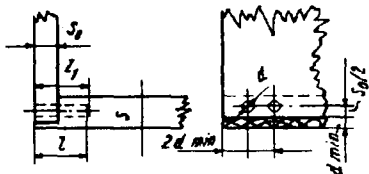
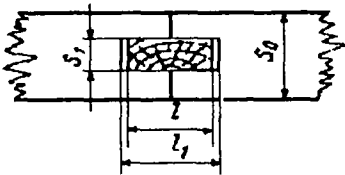
Типы соединений	Условные обозначения	Схемы и размеры соединений
Угловые концевые На шип открытый сквозной: одинарный	УК-1	 $S_1 = 0,4S_0; S_2 = 0,5(S_0 - S_1)$

Типы соединений	Условные обозначения	Схемы и размеры соединений
двойной	УК-2	 $S_1 = S_2 = 0,2S_0;$ $S_2 = 0,5 [S_0 - (2S_1 + S_2)]$
тройной	УК-3	 $S_1 = S_3 = 0,14S_0;$ $S_2 = 0,5 [S_0 - (3S_1 + 2S_3)]$
На шип с полупотемком: несквозной	УК-4	 $S_1 = 0,4S_0; \quad l = 0,5B;$ $h = 0,6B; \quad S_2 = 0,5 (S_0 - S_1);$ $b - \text{не менее } 2 \text{ мм}$

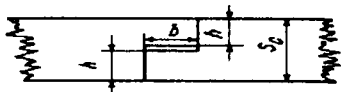
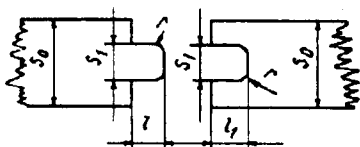
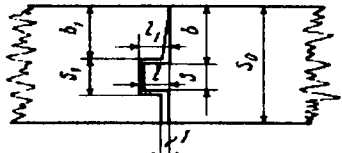
Типы соединений	Условные обозначения	Схемы и размеры соединений
сквозной	УК-11	 <p> $S_1 = 0,4S_0$. Для деталей толщиной до 10 мм $S_1 = 2-3$ мм; $1B \leq l \leq 1,2B$. При двойном вставном шипе $S_1 = 0,2S_0$ </p>
Угловые срединные На шип: несквозной	УС-1	 <p> $S_1 = 0,4S_0$; $l = 0,5B$; $S_2 = 0,5(S_0 - S_1)$; b — не менее 2 мм; α — в зависимости от конструкции изделия </p>
в несквозной паз	УС-2	 <p> $S_1 = 0,4S_0$; $S_2 = 0,5(S_0 - S_1)$; b — не менее 2 мм. $l_1 = (0,3-0,8)B$; $l_2 = (0,2-0,3)B_1$. В соединениях типов УС-1, УС-2 допускается двойной шип, при этом $S_1 = 0,2S_0$. R соответствует радиусу фрезы </p>


Типы соединений	Условные обозначения	Схемы и размеры соединений
сквозной одинарный	УС-3	 <p>$S_1 = 0,4S_0; S_2 = 0,5 (S_0 - S_1)$</p>
сквозной двойной	УС-4	 <p>$S_1 = S_3 = 0,2S_0; S_2 = 0,5 [S_0 - (2S_1 + S_3)]$ — при симметричном расположении шпиров</p>
в паз и гребень несквозные	УС-5	 <p>$0,4S_0 \leq S_1 \leq 0,5S_0; 0,3S \leq l \leq 0,5S;$ $S_2 = 0,5 (S_0 - S_1); b$ — не менее 2 мм</p>
в паз несквозной	УС-6	 <p>$0,3S_0 \leq l \leq 0,5S_0; b$ — не менее 1 мм</p>

Типы соединений	Условные обозначения	Схемы и размеры соединений
На шип круглый вставной шкант / несквозной	УС-7	 <p>$d = 0,4S_0$; $5,5d \leq l$ (длина шкантов) $\leq 6d$; $l_1 > l$ на 2–3 мм. Количество шкантов не более 4. Допускается применение сквозных шкантов</p>
несквозной	УС-8	 <p>$l = (0,3-0,5)B_1$; $S_1 = 0,85S_0$; полученный размер округляют до ближайшего диаметра фрезы 13; 14; 15; 16; 17 мм, не менее S_0</p>
Угловые ящичные На шип прямой открытый	УЯ-1	 <p>$S_1 = S_3 = 6; 8; 10; 12(14) \text{ и } 16 \text{ мм}$; $l = S_0$; S_2 – не менее $0,3S_0$. $S_1 = S_3 = 14 \text{ мм}$ при разработке новых конструкций не рекомендуется</p>

Типы соединений	Условные обозначения	Схемы и размеры соединений
На шип «ласточкин хвост» открытый	УЯ-2	 <p> $S_1 = 0,8S_0$; полученный размер округляют до ближайшего диаметра фрезы: 13; 14; 15; 16 и 17 мм; S_2 — не более $0,75S_0$; $1S_0 \leq S_3 \leq 3S_0$; $l = S_0$; $\alpha = 10^\circ$ </p>
На шип круглый вставной (шкант) открытый	УЯ-3	 <p> $d = 0,4S_0$; $5,5d \leq l \leq 6d$; $l_1 > l$ на 1–2 мм. Количество шкантов не менее 2 </p>
По кромке: на рейку	К-1	 <p> l — от 20 до 30 мм; $l_1 > l$ на 2–3 мм; $S_1 = 0,4S_0$ (для реек из древесины); $S_1 = 0,25S_0$ (для реек из фанеры). Размер S_1 округляют до ближайшего размера пазовой дисковой фрезы: 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16 и 20 мм. Допускаются на кромках одно- и двусторонние фаски </p>

Продолжение табл. 2.5

Типы соединений	Условные обозначения	Схемы и размеры соединений																					
в четверть	К-2	 $h = \frac{S_0}{2} - 0,5 \text{ мм}$ <table> <tr> <th>S_0, мм</th><th>b, мм</th></tr> <tr> <td>12-15</td><td>6</td></tr> <tr> <td>16-20</td><td>8</td></tr> <tr> <td>21-30</td><td>10</td></tr> <tr> <td>32 и более</td><td>16</td></tr> </table> <p>Допускается четверть глубиной 14-15 мм в деревянных ящиках для аммиачно-селитренных веществ при $S_0 = 16-20$ мм. Допускаются на кромках одно- и двусторонние фаски</p>	S_0 , мм	b , мм	12-15	6	16-20	8	21-30	10	32 и более	16											
S_0 , мм	b , мм																						
12-15	6																						
16-20	8																						
21-30	10																						
32 и более	16																						
в шпунт и гребень: прямоугольный	К-3	 <p>r — от 1 до 2 мм; $l_1 > l$ на 1-2 мм</p> <table> <tr> <th>S_3, мм</th><th>S_1, мм</th><th>l, мм</th></tr> <tr> <td>10</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr> <td>12-19</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr> <td>20-25</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr> <td>26-29</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr> <td>30-40</td><td>12</td><td>12</td></tr> </table> <p>Допускается для спецупорки и тары при $S_0 = 22$ мм, $S_1 = 6$ мм, $l = 6$ мм. Допускаются на кромках одно- и двусторонние фаски</p>	S_3 , мм	S_1 , мм	l , мм	10	4	6	12-19	6	6	20-25	8	8	26-29	10	10	30-40	12	12			
S_3 , мм	S_1 , мм	l , мм																					
10	4	6																					
12-19	6	6																					
20-25	8	8																					
26-29	10	10																					
30-40	12	12																					
»	К-4	 <table> <tr> <th>S_0</th><th>S</th><th>S_1</th><th>l</th><th>l_1</th><th>b</th><th>b_1</th></tr> <tr> <td>29</td><td>6</td><td>7</td><td>6</td><td>7</td><td>16</td><td>15,5</td></tr> <tr> <td>37</td><td>9</td><td>10</td><td>6</td><td>7</td><td>18</td><td>17,5</td></tr> </table> <p>} мм</p>	S_0	S	S_1	l	l_1	b	b_1	29	6	7	6	7	16	15,5	37	9	10	6	7	18	17,5
S_0	S	S_1	l	l_1	b	b_1																	
29	6	7	6	7	16	15,5																	
37	9	10	6	7	18	17,5																	

Типы соединений	Условные обозначения	Схемы и размеры соединений																																								
трапецевидальный	К-5	<div></div> <table><thead><tr><th>S_0</th><th>S_1</th><th>l</th><th>l_1</th><th>r</th></tr></thead><tbody><tr><td>12-13</td><td>5,5</td><td>7</td><td>8</td><td>1,5</td></tr><tr><td>15-16</td><td>6,5</td><td>8</td><td>9</td><td>2</td></tr><tr><td>20-22</td><td>8,5</td><td>10</td><td>11</td><td>2</td></tr><tr><td>25</td><td>9,0</td><td>10</td><td>11</td><td>2</td></tr><tr><td>30-35</td><td>11,5</td><td>12</td><td>13</td><td>3</td></tr><tr><td>40-45</td><td>14,5</td><td>12</td><td>15</td><td>3</td></tr><tr><td>50-60</td><td>16,5</td><td>12</td><td>15</td><td>3</td></tr></tbody></table> <p>Допускаются одно- и двусторонние фаски</p>	S_0	S_1	l	l_1	r	12-13	5,5	7	8	1,5	15-16	6,5	8	9	2	20-22	8,5	10	11	2	25	9,0	10	11	2	30-35	11,5	12	13	3	40-45	14,5	12	15	3	50-60	16,5	12	15	3
S_0	S_1	l	l_1	r																																						
12-13	5,5	7	8	1,5																																						
15-16	6,5	8	9	2																																						
20-22	8,5	10	11	2																																						
25	9,0	10	11	2																																						
30-35	11,5	12	13	3																																						
40-45	14,5	12	15	3																																						
50-60	16,5	12	15	3																																						
на гладкую фугу	К-6	<div></div>																																								

Примечания:

1. В соединениях УК-1 – УК-7 определение размера S_2 дано при симметричном расположении пипов; допускается несимметричное расположение пипов в зависимости от назначения и конструкции изделия. В соединениях УК-1 – УК-3, УК-6, УК-7 угол принимают согласно рабочим чертежам или равным 90° . В соединениях УК-1 – УК-3, УК-7 допускается дополнительное крепление соединения деревянным нагелем на клею, который ставят перпендикулярно плоскости пипового соединения в его центре.

2. Расчетные толщины пипов и диаметры шкантов соединений УК и УС округляют до ближайшего большего размера: 6, 8, 10, 12, 16, 20 и 25 мм. Допускается отклонение от указанных размеров двойных и тройных пипов при условии, что суммарная толщина их равна $0,4S_0$.

3. Угловые соединения (концевые и серединные) могут выполняться с фасками и фальцами (указывается в рабочих чертежах).

Допускается подсечка заплечиков под углом 45° . Дно паза может быть плоским или другой формы в зависимости от формы присоединяемой детали.

Допуски и посадки на деревянные детали (ГОСТ 6449.1), класс шероховатости (ГОСТ 7016) и клеи, применяемые при сборке, устанавливают в зависимости от назначения деталей и указывают в рабочих чертежах.

2.1.4. Расчет столярных изделий на прочность

Проверкой конструируемых столярных изделий расчетами на прочность должна быть гарантирована прочность и надежная работа их в условиях эксплуатации. При расчете столярных изделий на прочность прежде всего должны быть

определены величины и характер постоянно действующих на изделие сил, возникающих только в нормальных условиях эксплуатации изделия. Определив максимально действующие силы и направления их действия, приступают к расчету на прочность наиболее ответственных деталей, элементов и узлов.

Расчет столярных изделий на прочность производится по формулам теории сопротивления материалов.

Если максимальные напряжения, определенные расчетом, не превышают величины напряжений, допускаемых запасом прочности, рассчитываемая деталь или узел допустимы в эксплуатации. Ниже приводятся расчеты шипового соединения.

Прямой плоский целый шип широко применяется в столярно-механическом производстве. При условии равновесия – достаточной прочности шипового соединения – опорный момент M , стремящийся вывернуть шип из гнезда, будет уравновешиваться моментом, образуемым сопротивлением смятию на кромках шипа mn и pq , а также на заплечиках поперечного бруска rt и сопротивлением сдвигу на поверхности боковых граней (щечек) шипа mq и nr (клеевое скрепление) (рис. 2.1).

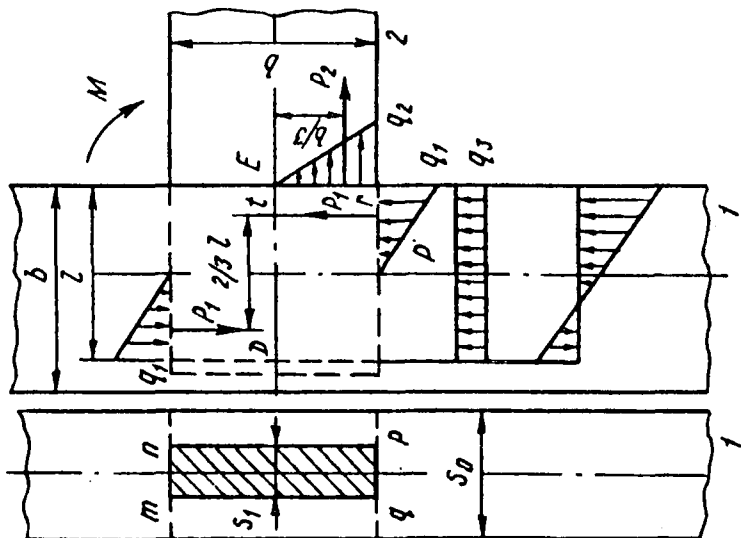


Рис. 2.1. Распределение напряжений в шиповом соединении:

1 – вертикальный брусок; 2 – поперечный брусок; b – ширина бруска; s_0 – толщина бруска; l – длина шипа; s_1 – толщина шипа

1. Момент сопротивления смятию верхней и нижней грани на кромках mn и pq :

$$M_1 = P_1 \frac{2l}{3} = q_1 \frac{lS_1}{4} \cdot \frac{2l}{3} = q_1 \frac{l^2 S_1}{6} \text{ кгс} \cdot \text{см},$$

где P_1 – равнодействующая сопротивления смятию верхней и нижней грани шипа, кг; q_1 – наибольшее сопротивление смятию, кгс/см²; l – длина шипа см; S_1 – толщина шипа, см.

Расчет не изменяется от того, будет ли шип сквозным или глухим.

2. Момент сопротивления смятию на заплечиках шипа

$$M_2 = P_2 \frac{b}{3} = q_2 \frac{b}{4} (S_0 - S_1) \frac{b}{3} = q_2 \frac{b^2}{12} (S_0 - S_1) \text{ кгс} \cdot \text{см},$$

где P_2 – равнодействующая сопротивления смятию на заплечиках шипа, кгс; b – ширина (высота) шипа, см; q_2 – наибольшее сопротивление смятию, кгс/см²; S_0 – толщина бруска, см; S_1 – толщина шипа, см.

Принимаем $S_1 = 0,4S_0$, тогда

$$M_2 = q_2 \frac{b^2 S_1}{8} \text{ кгс} \cdot \text{см}.$$

3. Момент сопротивления клеевого крепления по обеим плоскостям склеивания

$$M_3 = 2\mu = 2\alpha b l^2 \tau_{\max} \text{ кгс} \cdot \text{см},$$

где μ – момент сопротивления склеиванию на каждой плоскости, кгс·см; α – коэффициент, зависящий от соотношения сторон $b : l$; он находится по соответствующим таблицам, приведенным в курсах теории сопротивления материалов; τ_{\max} – наибольшие напряжения в точках D и E (см. рис. 3–1), кгс.

Прочность клеевых соединений на скалывание в условиях столярного производства колеблется от 30 до 150 кг/см².

При этих условиях

$$M_3 = 2(30 - 150)\alpha b l^2 \text{ кгс} \cdot \text{см}.$$

Прочность шипового соединения зависит в основном от качества склеивания τ_{\max} и прямо пропорциональна клеевой площади и размерам щечек шипа. Шип необходимо делать по возможности большим.

4. Полное удельное давление, которому подвергается наиболее нагруженная часть кромки шипа (нижняя грань у основания шипа),

$$q = q_1 + q_2 \frac{6M}{S_1 l^2 + \frac{b^3 S_1}{l}} + \frac{P}{S_1 l} \text{ кгс/см}^2,$$

где P – реакция опоры, действующая вдоль оси основного бруска, срезающая шип в его основании и сминающая его нижнюю кромку, кгс; q_3 – сопротивление смятию на нижней грани шипа, кгс/см².

5. Если соединение выполнено неплотно, т. е. между заплечиками шипа и бруском l имеется зазор, давление

$$q = \frac{6M}{S_1 l^2} + \frac{P}{S_1 l} \text{ кгс/см}^2.$$

Клей будет хорошо держать лишь при достаточно плотном соприкосновении склеиваемых поверхностей: следовательно, шиповое соединение должно быть тщательно выполненным, плотным, без зазоров и слабину. Наиболее прочное соединение получается при постановке шипа с допусками по ГОСТ 6449.1.

Вставной круглый шип. При использовании вставного круглого шипа вместо прямого плоского целого расход сырья уменьшается (на двойную длину шипа) и технологический процесс упрощается.

Размеры круглых шипов при условии равнопрочности их с прямым целым шипом показаны на рис. 2.2.

Соединение проектируется на двух круглых шипах, так как при постановке двух шипов создаются пара сил, противодействующая изгибающему моменту шипа, и опорный момент (момент защемления); при одном шипе поперечный брусок в момент его установки может вращаться и занимать произвольное положение по отношению к вертикальному бруску, а кроме того, требуется больший диаметр шипа при ограниченной толщине бруска.

1. Исходя из условий прочности на срез, принимаем $F_1 = 2F_2$, где F_1 – площадь сечения плоского шипа, равная bS_1 ; F_2 – площадь сечения круглых шипов. Тогда

$$\frac{\pi d^2}{4} = \frac{bS_1}{2} \text{ или } d = \sqrt{\frac{2bS_1}{\pi}} \text{ см.}$$

2. Принимаем прочность клеевого скрепления равной прочности цельной древесины. Тогда при изгибе оба шипа будут работать одновременно и совместно, как одна связанная система, и момент сопротивления этой системы

$$w_2 = \frac{2I_0}{c+d} = \frac{2\pi d^2(d^2 + 4c^2)}{32(c+d)} \approx \frac{0,2d^2(d^2 + 4c^2)}{c+d} \text{ см}^3,$$

где I_0 – момент инерции относительно оси, проходящей между шипами через центр бруска, см⁴.

Момент сопротивления, а отсюда и прочность соединения будут тем больше, чем больше c . Следовательно, выгодно ставить шипы как можно дальше один от другого.

3. Принимаем $c = 2d$, что возможно при очень широких поперечных брусках. При этом условии получаем

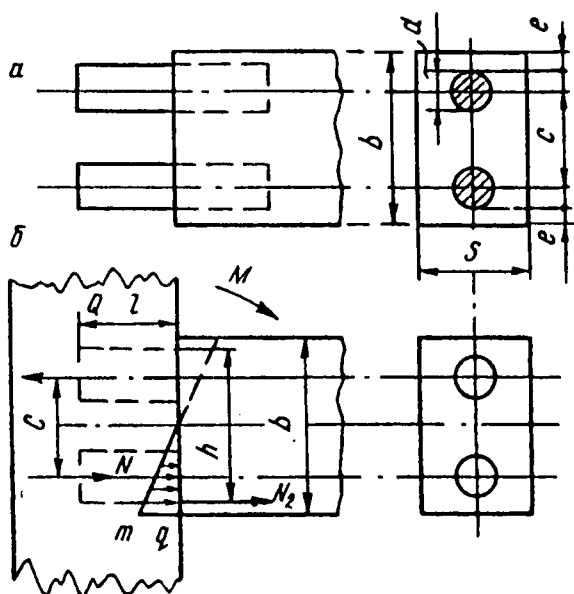


Рис. 2.2. Круглые шпильки:

a – соединение на круглых шпильках; *б* – распределение напряжений; *s* – толщина бруса; *b* – ширина бруса; *c* – расстояние между центрами шпилек; *e* – величина заплечика; *l* – длина заделанного конца шпильки; *h* – расстояние между наружными границами шпилек; *d* – диаметр шпильки

$$w_2 = \frac{3,4d^2}{3d} \approx 1,1d^3 \text{ см}^2, \text{ а } d = \sqrt[3]{\frac{b^2 S_1}{6,6}} \text{ см.}$$

При наличии двух круглых шпилек, расстоянии между их осями $C = 2d$ и наличии минимальных заплечиков $e = 1/4d$ принимаем $b \approx 3,5d$.

Из сопоставления вышеприведенных формул будем иметь $d \approx 2S_1$, т. е. диаметр круглых шпилек должен быть в 2 раза больше толщины плоского шпильки.

Толщина плоского шпильки составляет 0,4 толщины бруса. В этом случае диаметр круглого шпильки нельзя сделать равным двойной толщине плоского типа. Отсюда необходим диаметр $d < 2S_1$.

Таким образом, соединение на круглых шпильках несколько слабее, чем соединение на плоский шпильки.

Зная растягивающую силу N , можно определить длину шпильки. Принимаем $C = 2d$, тогда

$$N = \frac{M}{2d}.$$

Для прочного соединения необходимо, чтобы момент, образуемый растягивающей (верхний шип) или сжимающей (нижний шип) силой, уравновешивал внешний момент:

$$NC = M \text{ кг.}$$

Отсюда

$$N = \frac{M}{C} \text{ кг.}$$

Длина заделанного конца шипа определяется из условия сопротивления сдвигу склеивания и из условия сопротивления сжатию.

Рассмотрим первое условие. Шип удерживается в гнезде клеем. Растягивающая сила равна $N = \pi d l \tau$ кг, где l – длина заделанного конца шипа, см; τ – касательное напряжение;

$$\tau = \frac{2Q}{\pi d^2} \text{ кгс/см}^2.$$

где Q – реакция опоры, кг.

Зная допустимое напряжение на сдвиг склеенных поверхностей, можно найти длину шипа и, наоборот, зная размеры шипа, можно найти касательное напряжение τ .

4. Внешний момент

$$M = \frac{\pi d^3}{2} \sigma + 1,78 d^2 \left(S - \frac{\pi 3,5 d}{25} \right) \sigma \text{ кгс} \cdot \text{см},$$

где σ – нормальное напряжение в шипе.

По этой формуле можно рассчитать необходимый диаметр круглых шипов. Принимаем $S = 1,45d$. Тогда

$$M = 1,57 d^3 \sigma + 1,78 d^3 \sigma \text{ кгс} \cdot \text{см}^2.$$

Из этого уравнения, где первый член представляет сопротивление шипов, а второй – сопротивление смятию торца (запечкиков), следует, что влияние запечкиков на уравновешивание момента больше, чем влияние шипов.

Величина потемка (расстояние от верхней кромки поперечного бруска до верхнего края шипа) может быть определена расположением оси шипа. Согласно диаграмме распределения напряжений равнодействующая N_2 растягивающих или сжимающих напряжений будет проходить от оси бруска на расстоянии $\frac{b}{3}$. Так

как эта сила и есть растягивающая верхний или сжимающая нижний шипы, ось шипа должна совпадать с направлением этой силы

2.1.5. Особенности столярных соединений

Прочность изделия зависит от прочности соединения деталей, а прочность соединения зависит от качества древесины, точности обработки деталей, качества

клея и условий склеивания, формы и размеров шипа. Чем больше площадь склеивания, тем прочнее шиповое соединение. Чем плотнее вязка, тем меньше слои клея в местах примыкания шипа к стенкам проушины или гнезда и тем прочнее соединение. Толстый слой клея снижает прочность соединения, так как при высыхании в нем появляются трещины, а при увлажнении он разбухает.

Оптимальные величины натяга – нижний предел при шипах из твердых лиственных пород от 0 до +0,2 мм и верхний предел при шипах из мягких лиственных и хвойных пород от +0,1 до +0,3 мм.

Сквозной шип дает более прочную вязку, чем глухой. Цельный и вставной шипы по прочности вязки равны. Толстый шип ослабляет место соединения; при вязке брусков большой толщины вместо одинарного делают двойной или тройной шип. При соединении деталей с профильными кромками (фасками, калевками) заплечики делают с присечкой по профилю.

2.1.6. Угловые концевые соединения

Соединение на шип открытый сквозной – прочное и простое в изготовлении. Шип доступен для подгонки и проверки соединения. Он виден с обеих сторон, что ухудшает вид и дает потемнение торцов при отделке изделия. Применяется в конструкциях повышенной прочности, а также при закрытии торца шипа накладками или соприкасающейся деталью. Соединение (в его центре) дополнительно крепится нагелем.

Соединение на шип с потемком предотвращает выворачивание шипа в период схватывания клея и упрощает сборку. Шип уменьшает прочность соединения (вследствие меньшей площади склеивания), менее доступен для подгонки и проверки соединения. Применяется в конструкциях, где нельзя допустить открытого торца шипа.

Соединение на шип с полупотемком имеет увеличенную площадь склеивания и позволяет освобождать детали из зажимов до момента схватывания клея. Такой шип более сложен в изготовлении. Применяется в конструкциях, в которых выход части шипа не имеет значения для оформления изделия.

Соединение на шипы круглые вставные (шканты) достаточно прочное и простое в изготовлении; требует тщательной приторцовки присоединяемого бруска и точного высверливания гнезд. Шипы изготавливают преимущественно из древесины твердых пород.

Соединение на ус со вставными круглыми или плоскими шипами менее прочное и более сложное в изготовлении; требует более тщательной приторцовки брусков, точного пропила проушины (при сквозном шипе) и точного высверливания отверстий или выборки пазов. Благодаря такому соединению достигается красивый вид изделия, обеспечивается однотонность при отделке. Применяется в открытых конструкциях (при соединении профильных деталей).

2.1.7. Угловые срединные соединения брусков

Соединение на шип плоский (несквозной или сквозной) – простое и прочное. В качестве дополнительного крепления применяют расклинивание шипа с торца двумя клинышками с обеих сторон на расстоянии 5–7 мм от краев. Соединение

крепят нагелем посередине ширины бруска, имеющего шип, и на расстоянии $2/5$ ширины присоединяемого бруска.

2.1.8. Угловые срединные соединения щитов

Соединение в паз и гребень – наиболее распространенное, обеспечивает правильное местоположение присоединяемой детали без применения дополнительных (металлических) креплений и увеличивает жесткость конструкции. Заплетики повышают прочность соединения и закрывают шов.

Соединение в паз – более простое, но менее устойчивое. Паз – широкий, равный толщине присоединяемого щита; торцовая часть щита выполняет функции шипа.

Соединение на шипы круглые вставные (шканты) – менее распространенное; сложное в изготовлении (требует более тщательной приторцовки и точного высверливания гнезд).

2.1.9. Угловые ящичные соединения

Соединение на шип прямой открытый – наиболее распространенное, простое в изготовлении и достаточно прочное. Применяется при угловой вязке широких дощатых деталей и щитов на нелицевых частях изделия или в конструкциях, в которых выход торцов шипов не имеет значения для оформления изделия. Чем тоньше и чаще расположены шипы, тем прочнее вязка. Рекомендуемая толщина шипа не менее $1/4$ и не более целой толщины щита. Клеевые швы должны проходить через шипы, а не через проушины; при одинаковых размерах шипов и проушин месторасположение клеевого шва на прочность соединения не влияет.

Соединение на шип «ласточкин хвост» применяется в конструкциях, когда при эксплуатации изделия щит испытывает силы, действующие на его отрыв от других связанных с ним щитов. Для скрытия торцов (при открытых шипах) на лицевую сторону изделия делают наклейку или применяют полупотайные шипы.

Соединение на шип круглый вставной (шкант) менее распространенное из-за сложности изготовления.

2.1.10. Соединения по длине

Сращивание заготовок применяется при производстве столярно-строительных изделий и строганых погонажных деталей, при изготовлении криволинейных деталей, ремонте изделий, а также при использовании короткомерных пиломатериалов (заготовок) для производства длинномерных пиломатериалов.

Соединение зубчатое с острым или затупленным шипом – распространенное, малозаметное и прочное (большая площадь склеивания полоторцов и хорошие условия для плотного сжатия). Соединение с острым шипом применяется для конструкций, подвергающихся большим механическим нагрузкам; с затупленным шипом – для малонагруженных конструкций. Зубчатое соединение выполняется по ширине и по толщине детали.

2.1.11. Соединения по кромке

Наилучший щит (для предотвращения коробления) получается при соединении максимально узких делянок с таким их расположением, при котором соеди-

няемые кромки одноименны (по расположению годичных слоев), а соседние пласты взаимно противоположны.

Соединение на рейку – экономичное и достаточно прочное. Для более плотного сплачивания (с лицевой стороны) щитов нижние щечки пазов делают на 0,25 мм (каждую) уже, чем верхние.

Соединение в четверть выполняется без клея и применяется в конструкциях, где форма щита и плотность соединения достигаются путем крепления деталей шурупами или гвоздями.

Соединение в шпунт и гребень (прямоугольный или трапецидальный) – более индустриальное и наиболее распространенное. Для большей плотности сплачивания (с лицевой стороны) щечку шпунта, выходящую на внутреннюю сторону щита, делают на 0,5 мм уже щечки, выходящей на лицевую сторону. В конструкциях, работающих на истирание, шпунт и гребень смещают ближе к нелицевой стороне.

Соединение на гладкую фугу – прочное при точной прифуговке делянок, хорошем качестве клея и правильном склеивании. Делянки должны иметь гладкие ровные кромки, плотно, без просвета сопрягающиеся друг с другом, в фуге до сжатия допускается пологий просвет не более 0,5 мм. Провесы не должны выходить за пределы 0,1–0,3 мм.

2.1.12. Соединения шурупами

Соединения шурупами применяются в тех случаях, когда изделие или часть его необходимо сделать разборным или съемным; когда соединяемые детали не имеют достаточно большой поверхности соприкосновения и склеивание невозможно; когда изделие подвергается динамическим и вибрационным воздействиям, а специальные виды клея не могут быть применены; для дополнительного крепления клеевых соединений, когда изделие рассчитано на работу в условиях повышенной влажности, а применяемые клеи неводостойки; когда необходимо установить фурнитуру – петли, ручки, замки, накладки и т. п.

Чем плотнее древесина, длиннее и толще шуруп и глубже его нарезка, тем прочнее соединение. Во избежание раскалывания древесины в месте завинчивания шурупа предварительно делают отверстия шилом (для мелких шурупов) или сверлом. Диаметр отверстия должен быть меньше диаметра шурупа на двойную глубину нарезки, но не больше диаметра стержня шурупа. Глубина сверления должна быть равной длине ввинчиваемой части шурупа, но не меньше длины до заострения конца шурупа.

Диаметр шурупа, мм.....	1,6	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	8,0
Диаметр сверла, мм.....	1,2	1,4	1,8	2,1	2,3	2,6	3,3	4,3	5,9

Соединение значительно ослабевает при усыхании древесины.

2.1.13. Соединения болтами и глухарями

Соединения болтами и глухарями применяются при крупных деталях и сборочных единицах, несущих значительные нагрузки. Под болты просверливают отверстия, а под глухари – соответствующие гнезда. Для предохранения древесины от смятия при завинчивании болта под головку и гайку подкладывают шайбы.

2.1.14. Соединение скрепами

Угольники и накладки служат для дополнительного крепления угловых соединений в изделиях с непрозрачной отделкой, а также для соединения частей разборных изделий. Например, дополнительно крепятся концевые шиповые соединения в больших открывающихся оконных створках и фрамугах, а также в полотнах балконных дверей. Для соединения (как дополнительное к клеевому или как самостоятельное) применяют металлические проволоочные скобки с заостренными концами, ленточно-волнистые металлические пластинки с заостренной кромкой и др.

Кроме скреп, дающих глухие соединения, применяют соединители для связывания разборных и подвижных частей: стяжки, петли и т. п. Стяжки прикрепляют шурупами: накладные — к поверхности соединяемых деталей, а для врезных выбирают гнезда. Расстояние между стягиваемыми элементами в свободном состоянии должно быть 3–5 мм. Размеры стяжек определяют по размерам верхних пластинок. Для соединения подвижных частей изделий применяют петли: карточные, рояльные, съемные, пятники и др. Для деревянных окон и дверей применяют три вида карточных петель (на шарике и стержне): накладные (фигурные, со сквозным стержнем, с ограничителем подъема, круглые), врезные (вколотные) и пружинные (одностороннего или двустороннего действия).

Гнездо должно соответствовать очертанию и размерам карты петли и иметь ровное дно; глубина гнезда должна соответствовать толщине карты петли; петли врезаются заподлицо. Шурупы подбираются по размерам отверстий в петлях. Врезные петли укрепляются штифтами или шпильками.

2.1.15. Соединения гвоздями

Соединение гвоздями, как очень грубое, портящее вид изделия и вызывающее в процессе производства или при эксплуатации отколы и поломки, в столярных производствах применяться не должно. Гвозди применяют: для соединения внутренних невидимых частей или для прижима наклеиваемой детали на время схватывания клея; в изделиях под непрозрачную отделку (сплюсненные головки располагают вдоль волокон древесины); для скрепления частей крупногабаритных строительных конструкций, а также в ящичном производстве.

Чем тоньше стенки древесных клеток, тем свободнее забиваются гвозди. В древесину твердых лиственных пород гвозди строительные крупных размеров забивают при помощи специальных оправок; в деревянные конструкции из лиственницы гвозди забивают в предварительно просверленные гнезда. В древесину, имеющую в сухом состоянии плотность не более 500 кг/м³, гвозди диаметром до 6–7 мм при соблюдении норм расстановки забиваются легко, не вызывая растрескивания древесины.

Диаметр гвоздя d не должен превышать 1/4 толщины сплачиваемой детали (доски).

2.1.16. Соединения металлическими шпильками и деревянными нагелями

Металлические шпильки, штифты (гвозди без шляпок) применяются в соединениях, от которых не требуется большой прочности (например, для крепления

раскладок по стеклу и вколотных петель). Нагели ставят на клею в предварительные высверленные отверстия и применяют как дополнительное крепление при столярных вязках, главным образом для предохранения шипа от выворачивания. Деревянный нагель, имеющий в сечении вид много-угольника, упруго сминает ребра и лучше удерживается в древесине. Прочное крепление достигается также при крутых нагелях с рифлением.

При выборе соединения необходимо учитывать все факторы, которые могут повлиять на него во время эксплуатации изделия. Надо выбирать такие соединения, которые при прочих равных условиях окажутся более прочными, экономичными и красивыми. Ниже приведены примеры технологических соединений для массового индустриального производства, обеспечивающих изделию необходимую прочность.

1. Шиповые соединения деталей окон и дверей: концевые – на открытые сквозные шипы; вертикальные импосты – на сквозные шипы или пиканты; горизонтальные срединные – на несквозные шипы.

При толщине деталей до 40 мм (коробок до 70 мм) применяется одинарный или двойной шип; от 40 до 70 мм (коробок от 70 до 120 мм) – двойной или тройной шип; более 70 мм (коробок более 120 мм) – тройной шип. Сборка оконных створок и дверных полотен производится на клею и нагелях; при больших размерах – с дополнительным креплением металлическими угольниками на шурупах. Соединения коробок выполняются на клею и пикантах или (после предварительной проолифовки или окраски поверхностей) на гвоздях. Бруски обвязки полотна щитовой двери соединяются по углам скрепками, плоскими или крутлыми шипами. Обкладки, отливы и нащельники устанавливаются на клею повышенной водостойкости с дополнительным прижимом шурупами с шагом не более 350 мм для обкладок и не более 250 мм для отливов и нащельников. Дополнительное крепление обкладок допускается нагелями на клею вместо шурупов. Длина шурупа или нагеля должна быть более двойной толщины прикрепляемой детали.

2. Доска пола – в прямоугольный шпунт и гребень со смещением их к лицевой стороне для увеличения истираемого слоя древесины.

3. Деревянные изделия для паркетных покрытий (доски, щиты и штучный паркет) – в прямоугольный шпунт и гребень; кромки планок лицевого покрытия (в досках, щитах и коврах наборного паркета), а также кромки реек или досок основания – на гладкую фугу без клея (пласти – на клею).

4. Каркасы щитов деревянных стандартных домов – впритык с креплением металлическими скрепами.

5. В настоящее время в оконных створках все большее распространение получает усовое соединение на зубчатый мини-шип длиной до 4 мм. Оно обеспечивает увеличение прочности угловых соединений створок до 30%. Сращивание пиломатериалов производится также на мини-шпипы длиной 4–10 мм.

2.1.17. Основные конструктивные элементы столярного изделия

Брусок. Бруски из массива должны быть небольшого сечения; в производстве столярно-строительных деталей предельный размер цельного бруска не должен превышать 100×50 мм. Склеенный брусок более прочен, чем брусок таких же размеров из целого куска древесины. Длинные бруски рекомендуется изготавливать из узких тонких и коротких реек путем склеивания их с обязательным расположением стыков в отдельных рядах вразбежку.

При конструировании изделий размеры деталей определяют в чистоте, т. е. в готовом изделии. Необходимо наибольшее приближение (с учетом припусков на усушку и механическую обработку) чистовых размеров деталей к стандартизированным размерам пиломатериалов и пиленых заготовок. Размеры поперечных сечений калиброванных заготовок определяются номинальными размерами пиленых заготовок.

Рамка. Рамки вяжут на шпихах. Выбор шпиха зависит от назначения рамки и ее положения в изделии. Рамки, испытывающие нагрузки и у которых по условиям эксплуатации допустимы открытые торцы шпихов, вяжут на открытый сквозной шпих. Там, где нельзя допустить открытого торца шпиха, рамки вяжут на несквозной шпих с потемком или с полупотемком. Рамки из тонких брусков (например, форточки) обычно вяжут на одинарный шпих, а из толстых брусков (например, створки, фрамуги) — на двойной или тройной шпих. В горизонтально расположенных рамках проушины и гнезда выбирают в продольных брусках, а в вертикально расположенных рамках — в стоемных брусках независимо от их длины.

Если невозможно выполнить шпиховую вязку, особенно при мелких брусках, соединяют впритык с заполнением углов бобышками, поставленными на клею.

Габаритные размеры рамки зависят от общих конструктивных размеров изделия, а размеры брусков, составляющих рамку, определяются расчетным путем. При этом следует заботиться не только о прочности, но и о том, как зрительно будет воспринят брусок, как он будет сочетаться с другими деталями, образующими изделие. Например, если при данных размерах брусков обеспечивается необходимая прочность рамки, а зрительно она кажется недостаточно прочной, то, не увеличивая размеров основных брусков, наклеивают на лицевые кромки рамки (заподлицо с видимой поверхностью) дополнительные бруски больших размеров, чтобы рамка с лицевых сторон казалась более прочной. Наоборот, если зрительно рамка кажется чрезмерно толстой и грубой, то на видимых кромках рамки отбирают калевку или галтель, благодаря чему размеры брусков рамки будут казаться значительно меньшими.

Щит. Щиты используются в качестве заполнителей, а также в качестве формообразующих, ограждающих и силовых элементов. Правильно сконструированный щит должен отвечать следующим требованиям: обладать достаточной прочностью в условиях нормальной эксплуатации изделия; не изменять размеров и формы при допустимых изменениях температуры и влажности окружающей среды; быть по конструкции таким, чтобы обеспечить возможность изготовления его механизированным способом с использованием низкосортных пиломатериалов и отходов деревообрабатывающих производств. По конструкции щиты достаточно разнообразны.

Щиты дощатые, или **массивные**, склеенные из делянок на гладкую фугу, в шпунт и гребень, в четверть, на рейку или на специальных фугосплавательных станках («ласточкин хвост»).

Для предохранения дощатого щита от поперечного и продольного коробления и скручивания по диагонали делянки подбирают с направлением годичных слоев перпендикулярно плоскости щита или близким к нему (радиальной распиловки), а щит набирают из узких коротких делянок-реек, собранных по длине впритык торцами, но с расположением стыков в шахматном порядке; на пластих щитов делают несквозные пропилы с расположением их вразбежку на обеих сторонах; поперек щита делают пазы («ласточкин хвост») на расстоянии 150–250 мм от торцов щита, в которые вгоняют шпонки; на гребни (на торцах щита) насаживают наконечники-

планки с пазом (чертежные доски); щит обвязывают рамкой (филенчатая конструкция).

Дощатый щит тяжелый, дорого стоит и значительно изменяет размеры.

Столярные плиты (ГОСТ 13715). Основу (серединку) плиты из блочно-щитового щита изготавливают из полос шпона; после схватывания клея и соответствующей выдержки блоки распиливают перпендикулярно плоскостям склеивания на пластинки заданной толщины, а затем пластинки склеивают в щиты. Такие щиты отличаются формоустойчивостью при высокой прочности. Блочнореечный щит также изготавливают из блоков, но склеенных из сухих (влажность 6–8%) строганых досок.

Щит пустотелый состоит из плоской рамки, на одну или обе пласти которой наклеен листовой материал (фанера, твердая ДВП и др.). Рамку вяжут на открытый сквозной шип. Чаще всего бруски рамки соединяют впритык и скрепляют скрепками. Щит обкладывают планками-обкладками. Серединка – с равномерно распределенными пустотами и набрана из отходов производства в виде решеток и сот из реек, лент шпона, фанеры, ДВП, бумаги одной ширины или заполнена витой стружкой, измельченной древесиной (стружкой, опилками), смешанной с клеем, и т. п.

В местах крепления фурнитуры закладываются дополнительные вставки из брусков необходимых размеров, что указывается в чертежах. Такие щиты значительно легче, обладают повышенными теплоизоляционными свойствами и должны преимущественно использоваться. По сравнению со столярной плитой у пустотелых щитов выше коэффициент качества.

При равных условиях преимущество перед рамными элементами следует отдать щитовым элементам: они просты в изготовлении, экономичны и гигиеничны в эксплуатации.

Коробка. В отличие от рамки ширина стенок коробки не меньше двукратной их толщины. Стенки, склеенные из делянок на гладкую фугу или в шпунт и гребень, соединяются между собой на прямой открытый шип или на шип «ласточкин хвост», открытый или полупотайной. В длинных и широких коробках для жесткости конструкции делают среднюю стенку, которая соединяется с основными в паз и гребень, сквозной шип, на круглые вставные шипы.

Фанерованные детали. Во избежание коробления и с целью повышения эстетических показателей предусматривается фанерование деталей с двух сторон (со стороны кромок – с одной); с лицевой стороны – строганым шпоном. В толстых деталях, при отношении толщины к ширине, близком к единице, допускается фанерование с одной стороны.

2.1.18. Требования, предъявляемые к конструкциям окон и дверей

Эксплуатационные требования к окнам и дверям диктуются их назначением. Окна предназначены для естественного освещения и естественной вентиляции помещений. Одновременно они должны обеспечивать изоляцию помещений от вредных воздействий внешней среды: охлаждения и перегрева, дутья, проникновения воды, пыли, звуков, насекомых, животных и пр. Двери должны изолировать помещения от холодных потоков воздуха, запахов, звуков, атмосферных осадков и пр.

Согласно СНиП II-3-79**, окна и балконные двери должны иметь значения сопротивления теплопередаче, приведенные в табл. 2.6. Двери (кроме балконных)

должны иметь величину сопротивления теплопередаче не менее 0,6 от величины сопротивления стен зданий. Значения допустимого сопротивления воздухопроницаемости окон, согласно СНиП П-3-79**, приведены в табл. 2.7 для районов с различными расчетными температурами.

Количественные требования к светопропусканию и звукоизолирующей способности окон не установлены, однако они должны приближаться к максимально возможным величинам. Двери квартир, выходящие на лестничные клетки, в холлы, вестибюли и коридоры, должны иметь показатель звукоизоляции 20 дБ и более.

Таблица 2.6. Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 окон, балконных дверей и фонарей, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Заполнение светового проема	R_0	Заполнение светового проема	R_0
1. Одинарное остекление в деревянных переплетах	0,18	10. Блоки стеклянные пустотелые размерами 244×244×98 мм при ширине швов 6 мм	0,33
2. Одинарное остекление в металлических переплетах	0,15	11. Профильное стекло швеллерного сечения	0,16
3. Двойное остекление в деревянных спаренных переплетах	0,39	12. Профильное стекло коробчатого сечения	0,31
4. Двойное остекление в деревянных раздельных переплетах	0,42	13. Органическое стекло одинарное	0,19
5. Двойное остекление в металлических раздельных переплетах	0,34	14. Органическое стекло двойное	0,36
6. Двойное остекление витрин в металлических раздельных переплетах	0,31	15. Органическое стекло тройное	0,52
7. Тройное остекление в деревянных раздельно-спаренных переплетах	0,55	16. Двухслойные стеклопакеты в деревянных переплетах	0,36
8. Тройное остекление в металлических раздельных переплетах окон	0,46	17. Двухслойные стеклопакеты в металлических переплетах	0,31
9. Блоки стеклянные пустотелые размерами 194×194×98 мм при ширине швов 6 мм	0,31	18. Двухслойные стеклопакеты и одинарное остекление в раздельных деревянных переплетах	0,53

Примечание. Значения приведенных сопротивлений теплопередаче заполнений световых проемов в деревянных переплетах даны для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема равно 0,75–0,85.

При отношении площади остекления к площади заполнения светового проема в деревянных переплетах, равном 0,6–0,74, указанные в таблице значения R_0 следует увеличивать на 10%, а при отношении площадей, равном 0,86 и более, уменьшать на 5%.

Таблица 2.7. Сопротивление воздухопроницаемости заполнений световых проемов (окон, балконных дверей и фонарей)

Заполнения светового проема	Число уплотненных притворов заполнения	Сопротивление воздухопроницанию R_w , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$ (при $\Delta p = 10 \text{ Па}$), заполнения световых проемов с деревянными переплетами с уплотнением прокладками		
		из пенополиуретана	из губчатой резины	из полутерстяного шнура
1. Одинарное остекление или двойное остекление в спаренных переплетах	1	0,26	0,16	0,12
2. Двойное остекление в раздельных переплетах	1	0,29	0,18	0,13
	2	0,38	0,26	0,18
3. Тройное остекление в раздельно-спаренных переплетах	1	0,30	0,18	0,14
	2	0,44	0,26	0,20
	3	0,56	0,37	0,27

Примечания:

1. Сопротивление воздухопроницанию заполнений световых проемов с металлическими переплетами, а также балконных дверей следует принимать с коэффициентом 0,8.

2. Сопротивление воздухопроницанию окон без открывающихся створок (без притворов, с уплотненными фальцами) следует принимать равным $1 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$ (независимо от числа и материала переплетов и видов остекления), зенитных фонарей (с уплотненными сопряжениями элементов) – $0,5 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$.

Окна должны быть водонепроницаемыми и при воздействии дождя не давать протечек.

Долговечность окон и дверей устанавливается по группам зданий. Усредненные сроки службы окон и дверей по группам зданий приведены в табл. 2.8 (в числителе указаны сроки службы для жилых, в знаменателе – для общественных зданий).

Таблица 2.8. Сроки службы окон и дверей

Изделия	Срок службы по группам зданий, лет								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Окна и двери в наружных стенах	$\frac{50}{50}$	$\frac{40}{50}$	$\frac{40}{40}$	$\frac{40}{40}$	$\frac{30}{40}$	$\frac{15}{40}$	$\frac{=}{25}$	$\frac{=}{15}$	$\frac{=}{10}$
Внутриквартирные двери	$\frac{50}{50}$	$\frac{50}{50}$	$\frac{50}{50}$	$\frac{40}{50}$	$\frac{30}{40}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{=}{25}$	$\frac{=}{15}$	$\frac{=}{10}$

Окна и двери должны быть надежными в эксплуатации, обладать необходимой прочностью, так как имеют подвижные элементы, воспринимающие силовые нагрузки. По данным ВНИИдревя, надежность окон и дверей характеризуется зна-

чениями, приведенными в табл. 2.9. За показатель надежности принята начальная безотказность – наработка без отказов и неисправностей в течение года, измеряемая в циклах (один цикл включает в себя одно открывание и одно закрывание створки или полотна).

Таблица 2.9. Значения показателя надежности окон и дверей

Показатели	Окна		Двери		
	узкие створки	широкие створки	балконные и внутренние остекленные	комнатные	входные внутренние
Начальная безотказность, циклы:					
при скорости движения, м/с:					
0,5	750	300	750		
0,7				2500	
1,0					5000

Контрольные значения прочностных показателей окон и дверей представлены в табл. 2.10.

Таблица 2.10. Контрольные значения прочностных показателей окон и дверей

Показатель	Окна		Двери		
	узкие створки	широкие створки	балконные и внутренние остекленные	комнатные	входные внутренние
Сопротивление отрыву петель, кгс	100	100	100	100	100
Сопротивление обшивки и облицовки смятию и разрыву при запасе кинетической энергии бойка 0,3 кгсм, количество ударов на 1 м ² поверхности	—	—	15	15	15
Сопротивление удару при запасе кинетической энергии бойка 6 кгсм, количество ударов	—	—	—	—	60
Сопротивление статическому изгибу, кгс	30	25	50	100	150
Сопротивление отрыву запорных приборов и ручек, кгс	90	90	90	90	130

Являясь частью фасада и интерьера зданий, окна и двери должны обладать архитектурной выразительностью и определенным уровнем исполнения, соответствующим назначению зданий.

2.1.19. Конструктивные особенности окон и дверей

Конструктивные особенности окон и дверей определяются их назначением, свойствами применяемых материалов, техническими возможностями производства.

Основной функциональной частью окна является прозрачная панель, изготавливаемая преимущественно из стекла плоской формы. Но она может быть выпуклой и из другого материала, пропускающего световые лучи. Для осуществления вентиляции помещений, а также для очистки наружных поверхностей окна панель должна быть подвижной. Она перемещается в вертикальном либо в горизонтальном направлении или поворотом вокруг вертикальной либо горизонтальной оси, проходящей с края или посередине панели-створки (рис. 2.3). Горизонтальное перемещение стекла может производиться по направляющим неподвижной рамы – коробки, закрепленной в оконном проеме стены. Остальные способы перемещения обычно требуют обрамления стекла рамкой. Преимущественное распространение имеют окна с поворотом створок вокруг крайних вертикальных осей, несколько меньшее – с поворотом вокруг крайних горизонтальных (верхней или нижней) и вокруг средних (вертикальной или горизонтальной) осей. Поворот створок осуществляется с помощью специальных шарнирных соединений – петель (ГОСТ 5088), которые связывают рамку, обрамляющую стекло, с коробкой. Кроме того, возможен поворот одной и той же створки вокруг вертикальной и горизонтальной крайних осей поочередно с помощью поворотного откидного устройства (рис. 2.3, ж).

Обеспечение определенного уровня тепло- и звукоизоляции помещений требует включения в окна двух, трех рядов стекол и более с воздушными промежутками между ними. Каждый ряд стекол может быть установлен в отдельные рамки, а рамки соединены между собой: спарены, строены либо закреплены на определенном расстоянии друг от друга, т. е. раздельно, как показано на рис. 2.4, а, б, в, г (ГОСТ 11214, ГОСТ 16289, ГОСТ 12506), либо третье (дополнительное) стекло устанавливается при помощи специальных стеклодержателей, закрепленных с двух сторон металлическими стяжными винтами (рис. 2.4, ж), ТУ 3415-10735, поперечное вывинчивание которых обеспечивает фиксацию стекла на внутренней или наружной створке при расспаривании створок (см. рис. 2.3). Стекла крепятся к створкам деревянными штапиками на гвоздях или металлическими пружинными планками. Возможна установка двух рядов стекол и более в одной рамке. При этом стекла должны быть закреплены герметично, например приклеены или припаяны к пластмассовой или металлической рамке. Такая конструкция называется стеклопакетом. Двухслойные стеклопакеты могут изготавливаться также сварными (цельностеклянными) (рис. 2.4, д, е). Герметизация предохраняет от попадания влаги и пыли во внутренние полости стеклопакетов. Стеклопакеты устанавливаются в оконные створки (деревянные, металлические или пластмассовые) вместо обычного стекла и закрепляются аналогично (рис. 2.4, 2.5).

Для уменьшения воздухопроницаемости (дутья) и повышения звукоизоляции конструктивные зазоры между коробками и створками перекрываются уступами, наплавками (элементами профиля основных деталей) или нащельниками (дополнительными деталями) и укрепленными к ним прокладками. Места примыкания

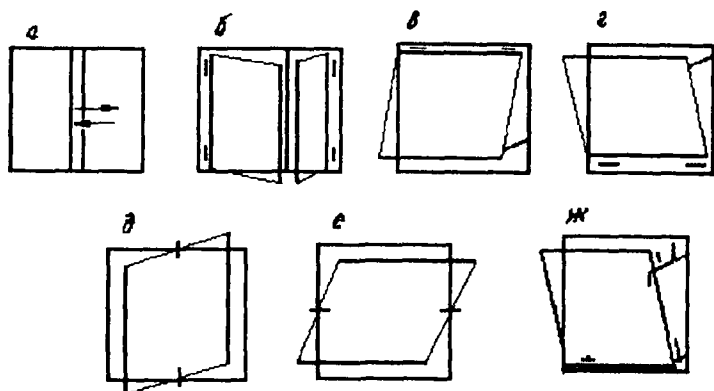


Рис. 2.3. Способы открывания окон:

a – горизонтальное перемещение стекол по направляющим; *б* – поворот створок вокруг крайних вертикальных осей; *в*, *г* – поворот вокруг крайних горизонтальных верхней и нижней осей соответственно; *д* – поворот вокруг средней вертикальной оси; *ж* – поворот вокруг оси или откидывание

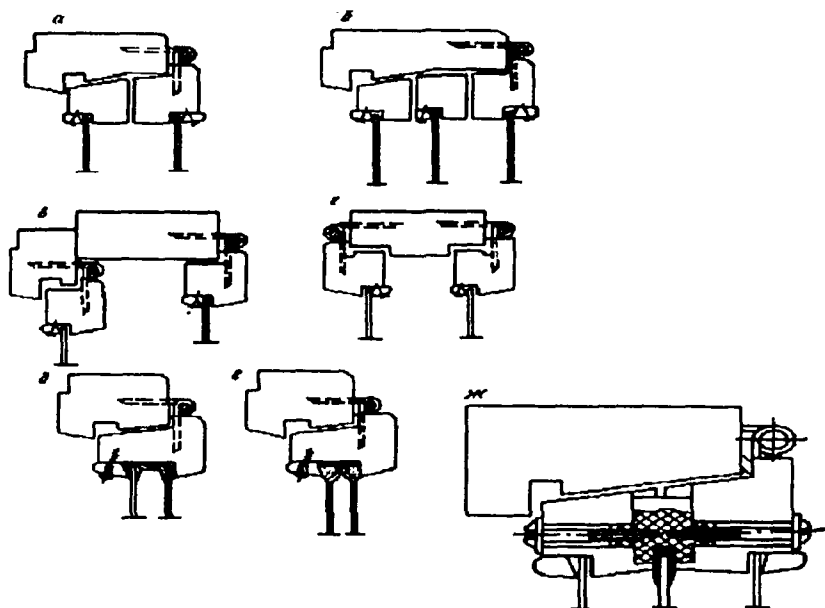


Рис. 2.4. Конструктивные варианты окон

стекло или стеклопакетов к рамкам уплотняются замазкой либо эластичными прокладками (см. рис. 2.4, 2.5). Зазоры между коробками и створками назначаются минимальных размеров, исходя из возможной точности обработки и сборки и сохранения величины зазоров постоянной в момент поворота створок. Последнее условие вынуждает при малой ширине створок делать поверхности примыкания наклонными (см. рис. 2.4, а, б, д, е, ж).

Для предупреждения затекания дождевой воды по внутреннему периметру коробок устраиваются компенсационные каналы, с помощью которых меняются направление и напор струй воздуха и воды. Горизонтальные импосты и нижние детали коробок делаются с уклонами. Нижние горизонтальные детали створок и фрамуг снабжаются капельниками, которые формируются из основной детали либо представляют собой дополнительную деталь – отлив (рис. 2.6).

Импосты – дополнительные вертикальные или горизонтальные детали коробок – служат для установки запирающих приборов, навески фрамуг и изоляции воздушного пространства большой створки (в окнах раздельной конструкции) от охлаждения при открывании клапанов, узких створок или фрамуг.

Меры снижения воздухопроницания обеспечивают и пылезащиту. Для защиты от насекомых в коробку, независимо от створки, иногда устанавливают сетку.

Защита от перегрева солнечными лучами достигается установкой солнцезащитных устройств, либо применением теплопоглощающего (содержащего оксиды

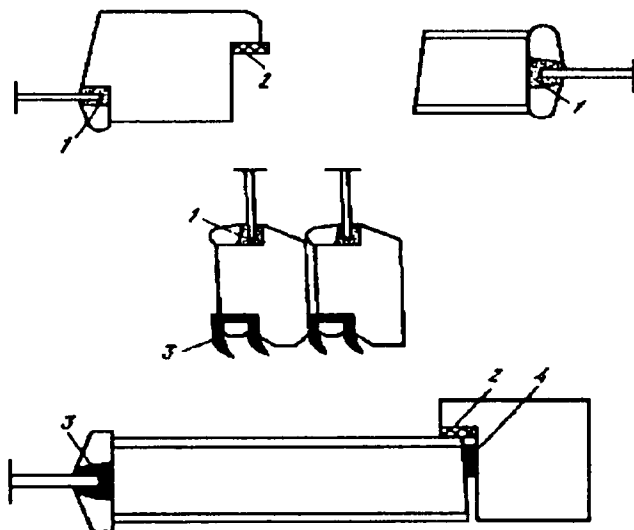


Рис. 2.5. Уплотнение зазоров в окнах и дверях:

1 – замазкой; 2 – пенополиуретаном; 3 – эластичными прокладками; 4 – прокладками для амортизации

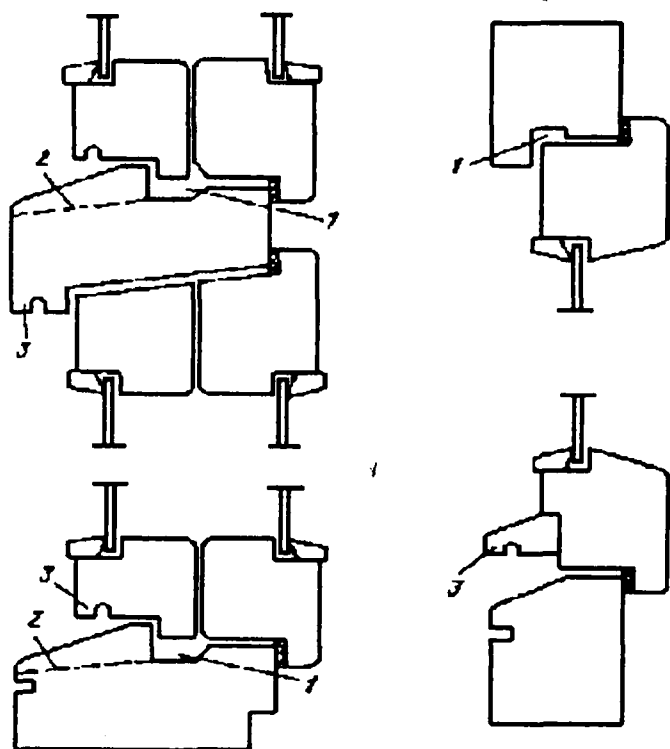


Рис. 2.6. Способы предупреждения затекания воды:

1 – компенсационные каналы; 2 – прорези для отвода воды; 3 – капельники (отливы)

железа), солнцезащитного (покрытого аэрозолем из окислов металлов) или узорчатого стекла.

Существуют окна и балконные двери деревянные сборно-разборные с одинарным, двойным и тройным остеклением для малоэтажных домов и садовых домиков, поставляемые в деталях. Такая конструкция позволяет собрать окна и балконные двери непосредственно на строительной площадке.

Конструкция сборно-разборного окна показана на рис. 2.7 на примере створки внутренней.

Двери для жилых и общественных зданий изготавливаются: внутренние – по ГОСТ 6629, наружные – по ГОСТ 24698. Двери деревянные для производственных зданий изготавливаются по ГОСТ 14624. А двери деревянные филенчатые изготавливаются по ТУ 3415.10729 –91 (рис. 2.8).

Функциональной частью любой двери является полотно, периодически перекрывающее дверной проем. Подвижность полотна обеспечивается преимущественно поворотом вокруг вертикальной крайней оси с притвором в четверть коробки (рис. 2.9, а, б, в, г), либо с поворотом в обе стороны от плоскости проема (качающиеся двери) (рис. 2.9, д). В некоторых случаях полотну придается горизонтальное перемещение (раздвижные двери). Полотно может быть штормным гофрированным, в этом случае оно подвешивается в верхней части и перемещается на роликах (рис. 2.9, ж). Коробки для навешивания поворотных полотен изготавливаются из древесины, иногда из металла. Практикуется также навеска полотна без коробки. Ее заменяют конструктивные части стены. Входные двери делаются с порогом (нижняя поперечная деталь коробки). Комнатные двери и двери с качающимися полотнами порогов не имеют.

Остекление входных (внутренних и наружных) дверей применяется с целью освещения одного помещения за счет другого, а также для обеспечения безопасности человека, находящегося за дверью в момент ее открывания (поэтому входные двери можно остеклять только прозрачным стеклом). Размеры остекления различны (рис. 2.9, б, в, г, д, е). Двери делаются одинарными. Для обеспечения тепло- и звукоизоляции зданий входные наружные двери устанавливаются в два ряда через воздушный промежуток – тамбур. В одном ряду большинство дверей имеет одно полотно. Двухполотенными делаются входные наружные двери, а также внутренние двери и в специальных зданиях, например, в больницах (рис. 2.9, г, д, е, ж). Для уменьшения воздухопроницаемости двери уплотняются прокладками (см. рис. 2.5).

Оконные и дверные коробки, створки и полотна балконных дверей имеют рамочную конструкцию. Их детали соединяются прямыми сквозными открытыми пипами на клею. В последнее время применяются некоторые другие способы соединений: зубчатыми пипами, стяжками и др. Импосты в коробках закрепляются пикантами на клею. Возможны и другие способы соединений деталей створок и коробок (ГОСТ 9330). Выбор соединения должен определяться его прочностью и технологичностью.

Двери комнатные, входные внутренние и входные наружные имеют полотна щитовой конструкции. Деревянный каркас и его наполнитель соединяются с помощью клея с двумя ДВП, плитами из пластмассы или фанеры. В качестве наполнителя для входных внутренних и наружных дверей (рис. 2.10, а) применяются деревянные калиброванные рейки, укладываемые без промежутков. Разреженный реечный наполнитель для входных дверей не допускается. Для комнатных дверей используется сотовый наполнитель из бумаги или полосок ДВП и пр. (рис. 2.10, б, в). В щитах полотен формируются отверстия для стекла, которое закрепляется в них штапиками на эластичной (невывсыхающей) замазке (см. рис. 2.5). Толщина стекла 4–5 мм. При большой площади остекления полотна входных дверей изготавливаются рамочной конструкции с защитой стекла разряженно расположенными деревянными рейками.

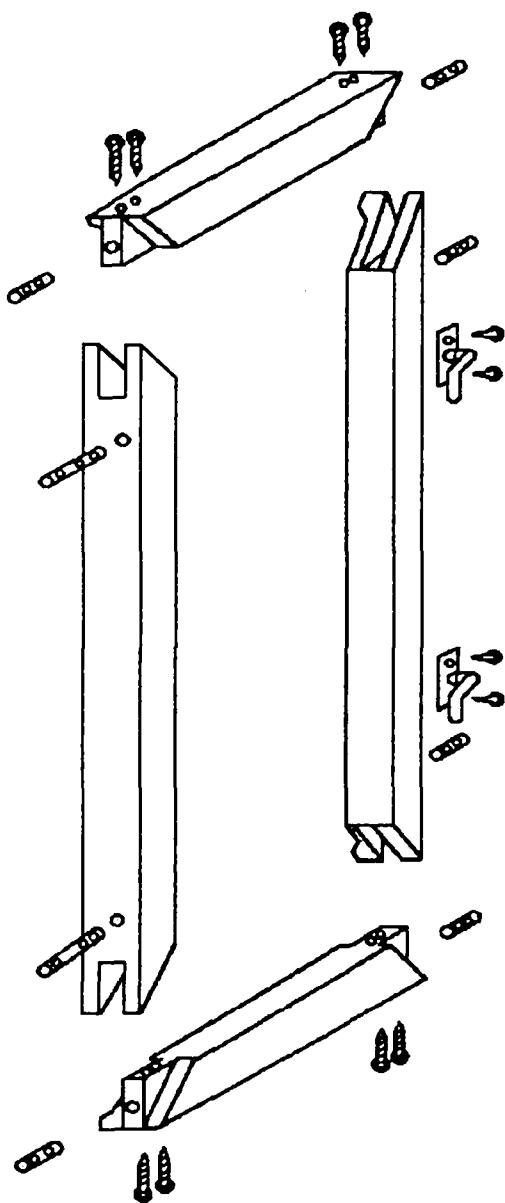


Рис. 2.7. Створка внутренняя

Рис. 2.8. Двери деревянные филенчатые:

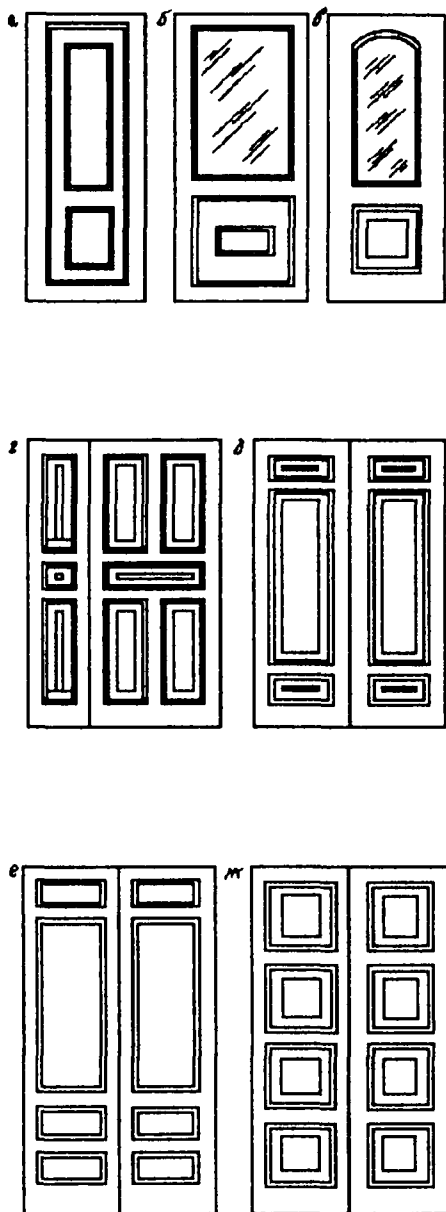
а, б, в – двери для внутренних помещений; *г, д* – двери для входа в квартиру; *е, ж* – двери наружные для входа в здание

Полотна щитовой конструкции обшиваются с наружной стороны деревянными профилированными рейками. Нижние части полотен входных дверей с двух сторон защищаются полосами гетинакса, декоративного бумажно-слоистого пластика или металла. Между полотном и коробкой устанавливаются прокладки для амортизации из губчатой резины на клею повышенной водостойкости.

2.1.20. Эксплуатационные свойства окон и дверей

Показатели эксплуатационных свойств применяемых конструкций окон и дверей приводятся в строительных нормах и правилах.

На светопропускающую способность окон, наряду со свойствами и состоянием стекла, значительное влияние оказывают их конструктивные особенности. Согласно СНиП II-4 – 79, в зависимости от количества параллельных рядов створок (1–3) и их взаимного расположения, формирующих общую толщину окна, потери света составляют 20–50%, табл. 2.11.



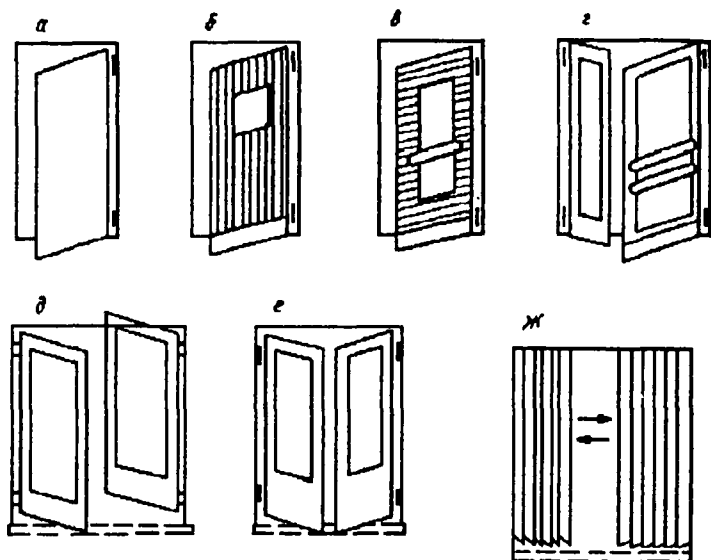


Рис. 2.9. Конструктивные варианты дверей:

а, б, в, г – двери с поворотом вокруг вертикальной оси с притвором в четверть коробки;
д – дверь качающаяся; *е* – дверь двухполотенная; *ж* – дверь раздвижная

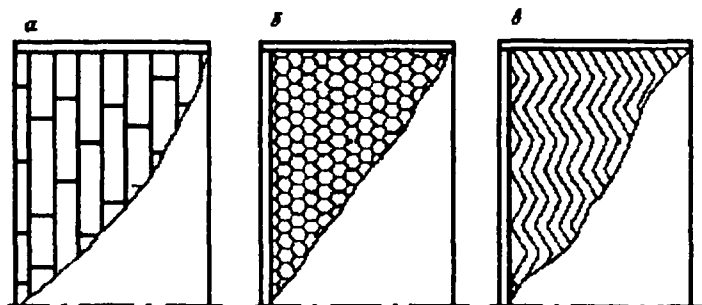


Рис. 2.10. Конструктивные варианты заполнителя дверных полотен:

а – заполнитель из калиброванных реек; *б* – сотовый заполнитель; *в* – заполнитель из поло-
 сок ДВП

Таблица 2.11. Значения коэффициентов τ_1 и τ_2

Вид светопропускающего материала	τ_1	Вид переплета	τ_2
Стекло оконное листовое:		Переплеты для окон и фонарей	
одинарное	0,9	промышленных зданий:	
двойное	0,8	а) деревянные:	
тройное	0,75	одинарные	0,75
Стекло витринное толщиной	0,8	спаренные	0,7
6–8 мм		двойные раздельные	0,6
Стекло листовое армированное	0,6	б) стальные:	
Стекло листовое узорчатое	0,65	одинарные открывающиеся	0,75
Стекло листовое со специаль-		одинарные глухие	0,9
ными свойствами:		двойные открывающиеся	0,6
солнцезащитное	0,65	двойные глухие	0,8
контрастное	0,75	Переплеты для окон жилых,	
Органическое стекло:		общественных и вспомога- тельных зданий:	
прозрачное	0,9	а) деревянные:	
молочное	0,6	одинарные	0,8
Пустотелые стеклянные блоки:		спаренные	0,75
светорассеивающие	0,5	двойные раздельные	0,65
светопрозрачные	0,55	с тройным остеклением	0,5
Стеклопакеты	0,8	б) металлические:	
		одинарные	0,9
		спаренные	0,85
		двойные раздельные	0,8
		с тройным остеклением	0,7
		Стекложелезобетонные панели	
		с пустотелыми стеклянными	
		блоками при толщине шва:	
		20 мм и менее	0,9
		более 20 мм	0,85

Примечание. Значения коэффициентов τ_1 и τ_2 для профильного стекла и конструкций из него следует принимать в соответствии с Указаниями по проектированию, монтажу и эксплуатации конструкций из профильного стекла.

где τ_0 — общий коэффициент светопропускания, определяемый по формуле $\tau_0 = \tau_1 \tau_2$; τ_1 и τ_2 — коэффициент светопропускания материала и коэффициент, учитывающий потери света в переплетах светопроема, определяемые по табл. 2.11.

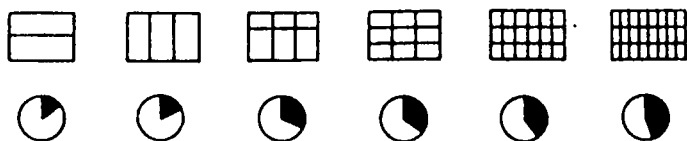


Рис. 2.11. Влияние членения окон на освещенность помещений

Сильно снижает освещенность помещения членение окон (рис. 2.11).

Сопротивление окон теплопередаче повышается с увеличением количества параллельных рядов стекол и, в определенных пределах, расстояния между ними. По данным СНиП II-3-79**, сопротивление теплопередаче окон с обычным остеклением колеблется от 0,15 до 0,55 м²·°С/Вт (см. табл. 2.6). Там же приведены данные о сопротивлении теплопередаче стеклопакетов, выпускаемых отечественной промышленностью. Применение металлических створок или коробок снижает сопротивление окон теплопередаче на 10%.

Сопротивление воздухопроницанию заполнений световых проемов (окон, балконных дверей и фонарей) приведено ранее в табл. 2.7.

Звукоизолирующая способность окон (в том числе оснащенных стеклопакетами) зависит прежде всего от качества уплотнения, так как звук в значительной степени проникает через зазоры. Повышение звукоизолирующей способности окон достигается, кроме того, плотной установкой стекол, исключаяющей их вибрацию (на замазку или эластичные прокладки), применением стекол разной толщины и их наклоном, что гасит звуковую волну, включением в окно звукопоглощающих материалов.

Прочность створок — способность выдерживать эксплуатационные нагрузки без разрушения стекла и других элементов — зависит от их жесткости, которая определяется жесткостью и прочностью угловых соединений и жесткостью деталей. Жесткость деталей задается при конструировании назначением соответствующих размеров и установлением требований к качеству материалов. Жесткость и прочность угловых соединений зависит от их конструкции и от качества изготовления (обработки, сборки, склеивания). Контрольные испытания угловых соединений обнаруживают большие (до 300%) колебания прочности угловых соединений в различных условиях производства. Наибольшее значение имеет повышение сопротивления створок поперечным нагрузкам, так как прочность стекла при изгибе в 10–20 раз ниже, чем при сжатии. Работы ВНИИдрева позволили установить, что замена традиционного углового соединения на прямой сквозной открытый пилп соединением на зубчатый мини-пилп повышает жесткость створок на 10–20%.

Для нормальной эксплуатации окон существенное значение имеет прочность крепления петель и приборов. На петли при эксплуатации действуют вес створки и возможное усилие руки человека в том же направлении. На приборы (запирающие приборы, ручки) воздействуют усилия, направленные перпендикулярно плоскости створок.

Для дверей, кроме воздействий, изгибающих полотна, отрывающих петли и приборы, большое значение имеют многократные открывания и закрывания поло-

тен, создающие динамические нагрузки на все конструктивные элементы. Таким воздействиям подвергаются и окна, но с меньшей интенсивностью.

2.2. КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА ОСНОВНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

2.2.1. Столярно-строительные изделия и покрытия пола

Окна, двери балконные и входные в дома являются элементами фасада зданий, а двери входные в квартиру, межкомнатные и покрытия пола – частью интерьеров помещений. Столярно-строительные изделия и покрытия пола предназначены для жилищно-гражданского, культурно-бытового, промышленного и сельскохозяйственного строительства.

На рис. 2.12 представлен классификатор столярно-строительных изделий и покрытий пола, применяемых в жилищно-гражданском строительстве.

Столярно-строительными изделиями, имеющими широкое применение, являются:

- окна и балконные двери деревянные для жилых и общественных зданий;
- двери деревянные внутренние щитовые для жилых и общественных зданий;
- двери деревянные филенчатые;
- покрытия пола.

Оконные блоки и балконные двери могут использоваться в жилых и гражданских зданиях, а также в помещениях административного и бытового назначения при промышленных и сельскохозяйственных предприятиях. Классификация оконных блоков по виду с фасада здания представлена на рис. 2.13.

Оконные блоки разделяются на одностворчатые и двухстворчатые с вращением створок при открывании либо по вертикальной, либо по горизонтальной осям. Двухстворчатый оконный блок составляет либо по горизонтали, либо по вертикали.

Окна для жилых зданий комплектуются из широких створок с дополнительными для проветривания узкими створками (двумя узкими полустворками) или клапанами. Двухстворчатые окна гражданских зданий для проветривания помещений комплектуются фрамугами, вращающимися на горизонтальной оси.

Окна и балконные двери классифицируются по количеству рядов полотен, створок и соответственно клапанов (рис. 2.14).

Оконные блоки и балконные двери с двумя рядами створок подразделяются по конструкции на раздельные и спаренные. Раздельные створки и балконные двери для жилого и гражданского строительства открываются в одну (внутрь помещения) сторону, а для деревянного малоэтажного домостроения – в разные стороны. Оконные блоки и балконные полотна спаренной конструкции открываются внутрь помещения и могут выполняться с двойным и тройным остеклениями. Окна и балконные двери с одним рядом створок исполняются с применением двойного, одинарного остекления или стеклопакетов.

Безымпостные окна всех серий по требованию потребителя могут поставляться с разворотом на 90° , а окна с импостом – на 180° с соответствующей врезкой петель и приборов.

Типы и габаритные размеры балконных дверей, оконных и дверных блоков и стекло остекления для жилых и общественных зданий приведены ниже.

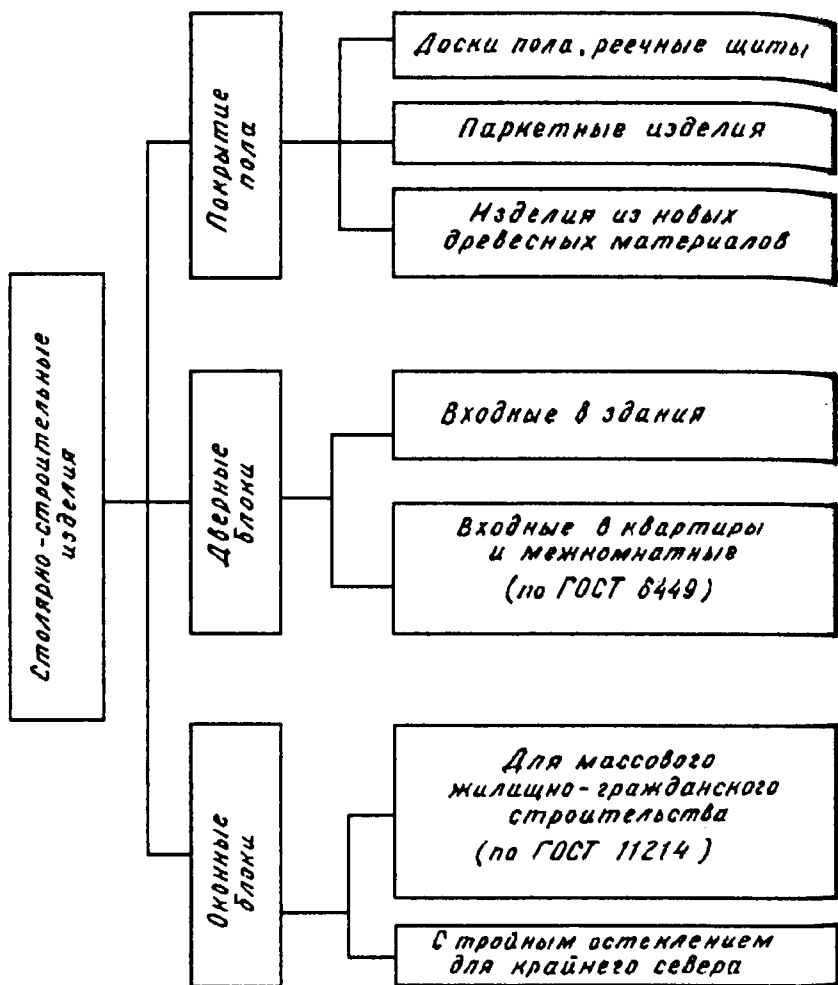


Рис. 2.12. Общая классификация столярно-строительных изделий и покрытий пола

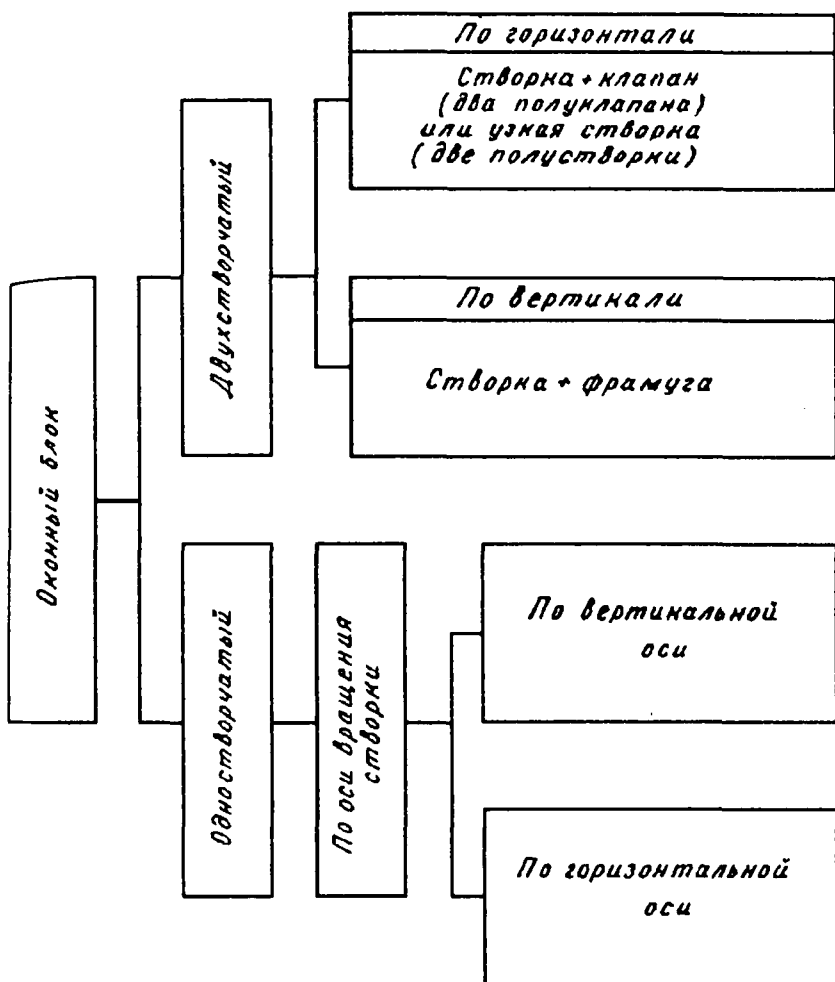


Рис. 2.13. Классификация оконных блоков по виду с фасада здания

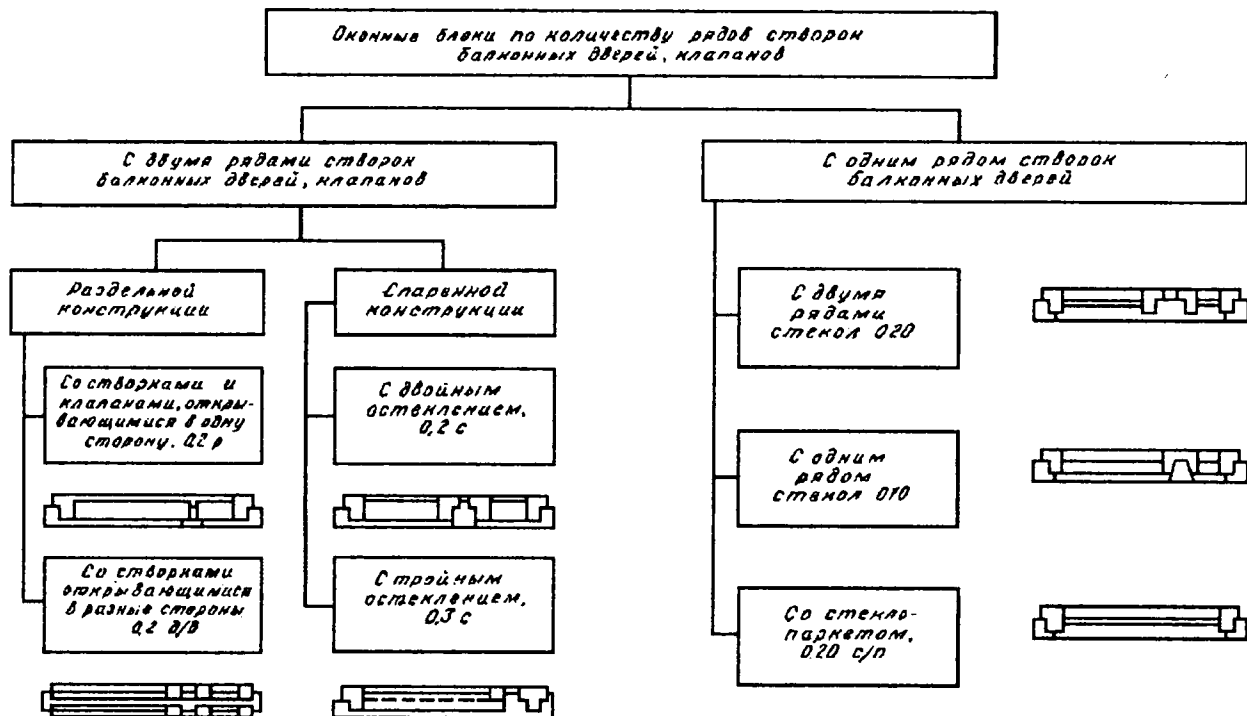


Рис. 2.14. Классификация оконных блоков по количеству рядов стекол

Окна и балконные двери имеют следующие условные обозначения: буквенные индексы *О* – окно или *Б* – балконная дверь; буквенные индексы, характеризующие конструкцию створок (полотен изделий): *О* – одинарные створки, *С* – спаренные, *Р* – раздельные, *РС* – с раздельно-спаренными переплетами и дверными полотнами, *РСП* – с однокамерными стеклопакетами во внутренних створках и стеклом в наружных створках, *СП* – с однокамерным стеклопакетом в створке, *РМ* – с раздельными переплетами и дверными полотнами с двойным остеклением (створки без напlava), *РСМ* – с раздельно-спаренными переплетами и дверными полотнами с тройным остеклением (створки без напlava); два числа, указывающие номинальные модульные размеры в дециметрах (сначала высоту, далее ширину), 12–15; 15–15 и т. д.

Дополнительные буквенные индексы означают: *П* – окно с правым расположением узкой створки; *Л* – то же с левым; *Ж* – окно с жалюзийной решеткой.

По конструкции буквенные индексы обозначают: *А*, *В* и *Г* – варианты рисунков одного размера; *Н* – окно в негативном изображении; *Л* – левое окно или левая балконная дверь; *О* – одинарная, *Д* – спаренная, *П* – для зданий промышленных предприятий, *С* – то же сельскохозяйственных.

По конструкции дверной блок состоит из полотна и коробки. Полотна выполняются глухими и остекленными. По своему назначению глухие полотна (двери) разделяются на входные в квартиру, выполняемые с обязательным сплошным реечным заполнителем, и межкомнатные. Заполнителем межкомнатных полотен могут служить отходы ДВП (в решетку и елочку), бумажные соты, теплоизоляционная ДВП, витая стружка и, наконец, разреженное реечное заполнение (рис. 2.15).

Остекленные полотна с притвором в четверть применяются как межкомнатные, а качающиеся – в общественных зданиях. Двери глухие и остекленные с притвором в четверть по требованию потребителя изготавливаются с порогом или без порога, правыми или левыми.

Двери, применяемые в жилых зданиях, можно отнести к типу средней водостойкости. Они изготавливаются на клеях водостойкости не менее средней с оклейкой щитов полотен твердыми ДВП толщиной не менее 3 мм, клееной фанерой марки ФК не ниже сорта $\frac{В}{ВВ}$ толщиной не менее 3 мм с последующей отделкой:

а) непрозрачным лакокрасочным покрытием (окраской) по классу III ГОСТ 24404;

б) методом трехцветной печати, имитирующей текстуру древесины ценных пород;

в) облицовкой пластиком;

г) облицовкой декоративной поливинилхлоридной пленкой, имитирующей текстуру древесины ценных пород;

д) облицовкой шпоном с прозрачным лакокрасочным покрытием по классу II ГОСТ 24404.

Дверные блоки обозначают марками. Марка дверного блока состоит из букв, обозначающих дверь *Д*, ее тип (одна из букв *Г*, *О*, *К*, *У*, *Н*, *С* или *Л*) и двух последующих чисел, разделенных тире, обозначающих координатные размеры в дециметрах.

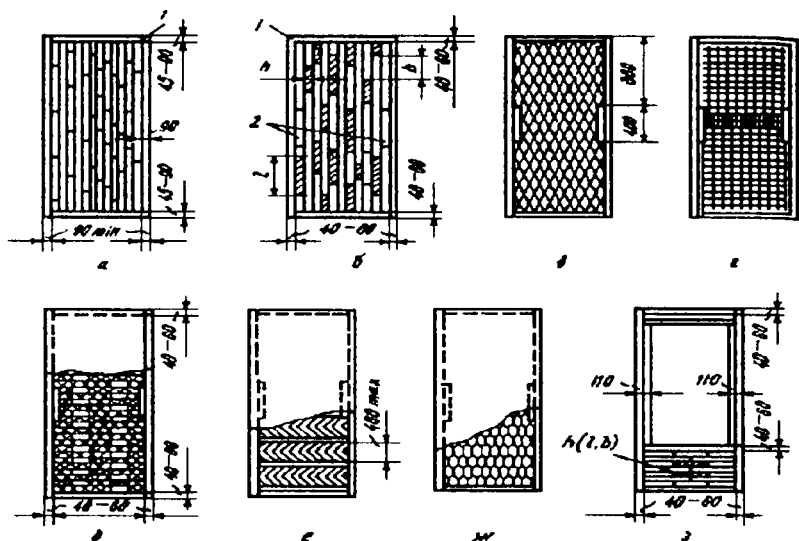


Рис. 2.15. Примеры заполнения щитов дверных полотен:

а – щит со сплошным заполнением деревянными брусками (рейками) или полосами ДВП;
б – щит с мелкопустотным заполнением деревянными брусками (рейками) или полосами ДВП;

в – щит с мелкопустотным заполнением из шпона;

г – щит с мелкопустотным заполнением из фанеры или твердой ДВП;

д – щит с мелкопустотным заполнением из мягкой ДВП;

е – щит с мелкопустотным заполнением из твердой ДВП (вариант);

ж – щит с мелкопустотным заполнением из бумажных сот;

з – щит с мелкопустотным заполнением деревянными брусками (рейками).

1 – шип, скоба или скрепка; 2 – бруски для установки замка и ручек; h – ширина просвета, не более 40 мм; l – длина просвета, не более 400 мм; b – сдвиг реек относительно друг друга, не менее 50 мм

В табл. 2.12 даны марки дверных блоков средней водостойкости, без порога, с полотном толщиной 40 мм с мелкопустотным заполнением полотна.

Таблица 2.12. Марки дверных блоков

Дверные блоки правые			Дверные блоки правые		
тип Г (глухие)	тип О (остекленные)	тип К (с качающимися полотнами)	тип Г (глухие)	тип О (остекленные)	тип К (с качающимися полотнами)
ДГ 21-7	ДО 21-8	ДК 21-13	ДГ 24-10	ДО 24-10	
ДГ 21-8	ДО 21-9		ДГ 24-12		ДК 24-15
ДГ 21-9	ДО 21-10		ДГ 24-15	ДО 24-12	ДК 24-19
ДГ 21-10	ДО 21-13		ДГ 24-19	ДО 24-15	
ДГ 21-12				ДО 24-19	
ДГ 21-13					

Дополнительные буквенные индексы означают: Л – дверь левая; Н – дверь с наглавом; П – дверь с порогом; Т – дверь трудногораемая; У – дверь утепленная; Щ – дверь щитовая; О-1 и О-2 – типы обшивки.

По конструкции буквенные индексы обозначают: А, Б и В – варианты рисунков одного размера. Технические требования на окна и двери оговариваются показателями ГОСТ 23166 «Окна и балконные двери деревянные. Общие технические условия» и ГОСТ 475 «Двери деревянные. Общие технические условия».

Отклонения от номинальных размеров шиповых соединений должны соответствовать 14-му качеству, а отклонение от номинальных свободных размеров деталей 15-му качеству по ГОСТ 6449.1.

Непрозрачная отделка изделий производится масляными и синтетическими красками, эмалями или декоративными пленками, прозрачная – прозрачными лаками или пленками.

Шероховатость лицевых поверхностей в изделиях под непрозрачную отделку должна быть не ниже 200 мкм, а под прозрачную – не ниже 60 мкм по ГОСТ 7016. Исследования показали, что детали окон и дверей могут быть выполнены соединенными на зубчатые мини-пипы без ограничения.

По данным работ ВНИИдрева, угловое соединение на зубчатые минипипы прочнее по сравнению с традиционными на 15–20%.

Прочность клеевых соединений должна быть не менее, кгс/см²:

на скалывание вдоль волокон	60
угловых шиповых соединений	
створок, фрамуг, форточек, обвязок и каркасов дверей	6
коробок	4
на изгиб	
створок, фрамуг, обвязок и каркасов дверей	250
коробок	150

При лимитировании прочности угловых соединений оговаривать конструкцию угловых соединений нецелесообразно.

Покрытия пола, применяемые в многоэтажном жилищном и деревянном малоэтажном домостроении, в основном выполняются из древесных материалов, из материалов на основе полимеров и холодных покрытий. Часть полов изготавливается в основном из досок по ГОСТ 8242 «Детали профильные из древесины и древесных материалов для строительства. Технические условия».

На рис. 2.16 показан эскиз доски для чистого пола. Следует отметить, что размеры досок пола как по толщине, так и по ширине должны предопределяться унифицированными размерами сечений заготовок и пиломатериалов с учетом припусков на обработку и крепления их по лагам. При эксплуатации доски чистых полов окрашиваются укрывистыми красками.

Одним из направлений снижения древесинемкости при укладке полов типа «доски для чистых полов» и повышения производительности труда в строительстве является применение щитов покрытия пола деревянных однослойных по ГОСТ 28015 (рис. 2.17).

Размеры щитов покрытия пола указаны в табл. 2.13.

Изготовленные щиты покрываются со всех сторон олифой или другими водоотталкивающими составами.

Паркетные изделия по сравнению с досками чистого пола и реечными щитами более эстетичны и имеют большой срок эксплуатации. В общем случае паркетные изделия классифицируются на штучный паркет, паркетные доски, пар-

Таблица 2.13. Размеры щитов покрытия пола, мм

Параметр	Размеры щитов типов			
	ОЩ1, ОЩ2		ОЩ3	
	Номинальный	Предельное отклонение	Номинальный	Предельное отклонение
Толщина S	27; 22; 17	$\pm 0,2$	27; 17	$\pm 0,2$
Ширина B	600; 400; 300	$\pm 0,3$	300—600 с градацией через 100	$\pm 0,3$
Длина L	600; 400; 300	$\pm 0,3$	300—1200 с градацией через 100	$\pm 0,3$

Примечания:

1. По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготовление щитов с размерами по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2. Щит толщиной 22 мм следует изготавливать шириной не более 400 мм.

кетные щиты и мозаичный (наборный) паркет. По способу настила паркетные изделия разделяются на две группы: 1-я — с настилом по стяжкам на холодных мастиках. К этой группе относятся штучный и мозаичный (наборный) паркет; 2-я — с настилом по лагам — паркетные доски и паркетные щиты.

Штучный паркет состоит из отдельных планок, имеющих на кромках и торцах шпунт и гребень для их соединения между собой. Он наиболее прост в изготовлении.

Существуют два типа штучного паркета: P_1 — планки с гребнями и пазами на противоположных кромках и торцах; P_2 — планки с гребнем на одной кромке и пазами на другой кромке и торцах. Планки типа P_1 следует изготавливать правыми и левыми в равных количествах. Планки типа P_2 допускается изготавливать по согласованию изготовителя с потребителем.

Габаритные размеры штучного паркета представлены в табл. 2.14. Конструкция штучного паркета дана на рис. 2.18.

Таблица 2.14. Габаритные размеры штучного паркета, мм

Показатель	Номинальные размеры	Предельные отклонения
Толщина s	15(18)	$\pm 0,2$
Ширина с градацией через 5 мм b	От 30 до 90	$\pm 0,2$
Длина с градацией через 50 мм l	» 150 » 500	$\pm 0,3$
Толщина слоя износа s_1	7(10)	$\pm 0,1$
Высота паза s_2	4	+0,2
Толщина гребня s_3	4	-0,2
Глубина паза b_1	5	+0,3
Ширина гребня b_2	4	-0,3
Уменьшение размера нижней части планки со стороны скоса слоя износа f	0,5	$\pm 0,1$

Примечание. Номинальный размер скоса грани по толщине слоя износа $\alpha - 3^\circ$, предельное отклонение $\pm 30'$.



Рис. 2.16. Эскиз доски пола для чистых полов

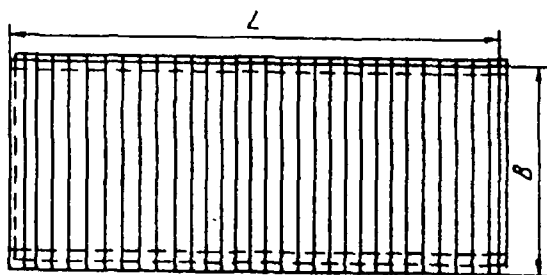


Рис. 2.17. Щит покрытия пола

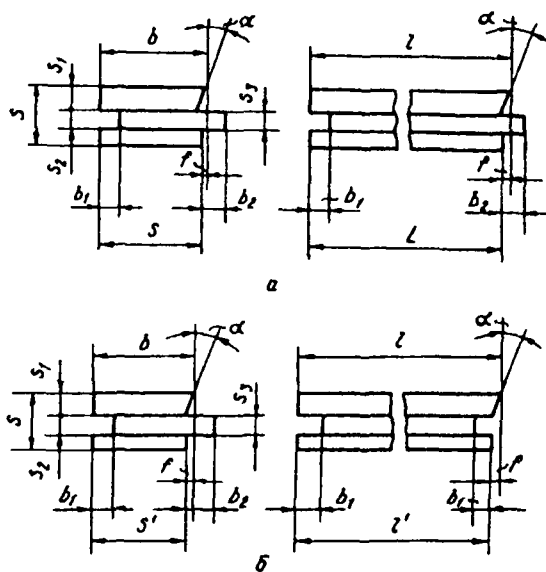


Рис. 2.18. Штучный паркет:
а – тип Л₁, б – тип Л₂

В связи со значительным расходом сырья и большими затратами труда на единицу продукции штучный паркет имеет высокую себестоимость. Технология изготовления его несовершенна, а настил трудоемок. Пол из планок штучного паркета толщиной 15 мм имеет рабочую часть толщиной 7 мм. На износ же (после шиклевания и т. д.) работает только 5 мм. После износа и истирания планок, когда рабочая толщина становится равной 3 мм, кромки над пазами не выдерживают нагрузки и обламываются, в результате чего пол приходит в негодность.

Мозаичный (наборный) паркет (рис. 2.19) состоит из планок одинаковой ширины с прямыми фрезерованными кромками, наклеенных лицевой пластью на бумагу, которая снимается вместе с клеем после настила ковра на основание пола. Планки могут быть наклеены нелцевой стороной на какой-либо другой подложке (неопреноасбестовой, армированной проволоке, различных сетках, резине, битуминизированной, изоляционной ДВП), которая остается в конструкции покрытий пола после настилки паркета (ГОСТ 862.2).

К недостаткам мозаичного паркета следует отнести необходимость тщательного изготовления цементно-песчаной или керамзито-песчаной стяжки для укладки ковров изделий.

Применение мозаичного паркета с подложкой из битуминизированной изоляционной ДВП позволяет снизить требования к качеству изготовления стяжек.

Габаритные размеры мозаичного паркета представлены в табл. 2.15.

Таблица 2.15. Габаритные размеры мозаичного паркета, мм

Элементы мозаичного паркета	Показатель	Номинальные размеры	Предельное отклонение
Планки	Толщина s	8 (10)	$\pm 0,2$
	Ширина b	20; 24; 26; 30	
	Длина l	100; 120; 130;	
		150; 160; 200	
Элементарный квадрат	Ширина b_1	100; 120; 130;	$\pm 0,2$
		150; 160; 200	
Ковер	Длина на ширину $L \times B$	400×400	$\pm 0,4$
		480×480	$\pm 0,5$
		520×520	$\pm 0,6$
		600×600	$\pm 0,8$
		650×650	$\pm 0,8$

Примечание. Размер, указанный в скобках, установлен для мозаичного паркета с планками из древесины хвойных пород.

Паркетные доски, выпускаемые по ГОСТ 862.3, состоят из реек основания и верхнего лицевого покрытия из паркетных планок одинаковой ширины с прямыми фрезерованными кромками, наклеенными на основание.

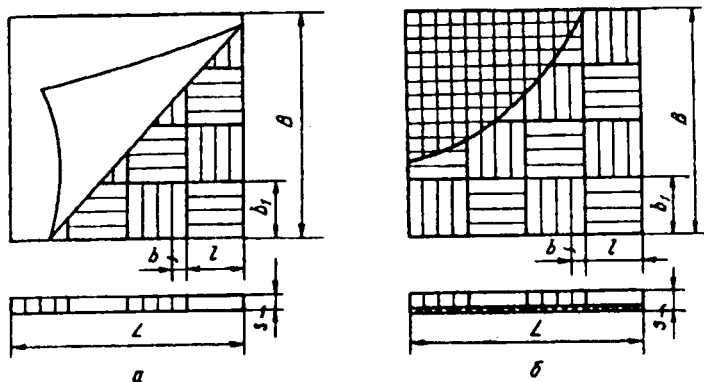


Рис. 2.19. Паркет мозаичный:
а – тип П₁, б – тип П₂

Конструкции паркетных досок показаны на рис. 2.20–2.22.

Кромки паркетных досок имеют пазы и гребни, предназначенные для соединения между собой. К недостаткам производимых паркетных досок следует отнести то, что они выполняются планками лицевого покрытия, расположенными только поперечно кромкам. Это создает впечатление однотонности рисунка пола помещения.

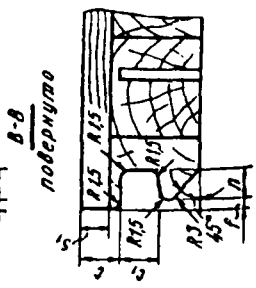
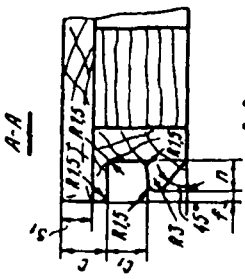
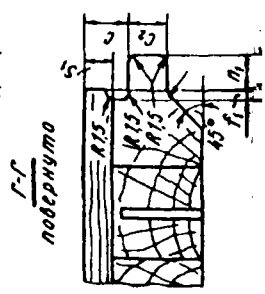
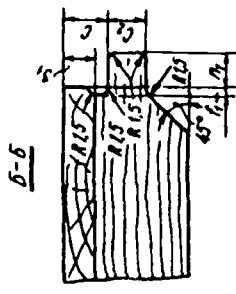
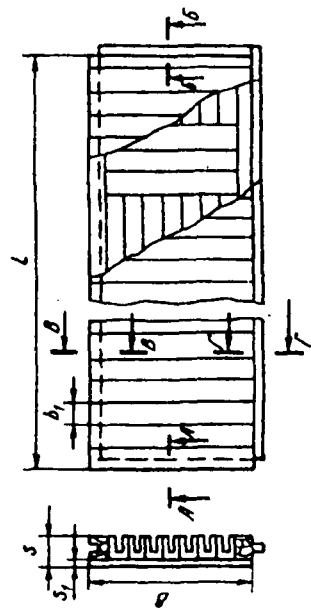
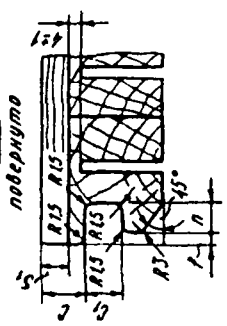
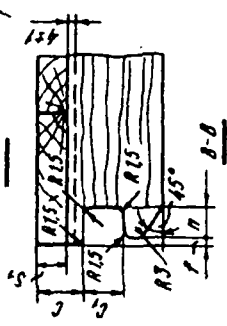
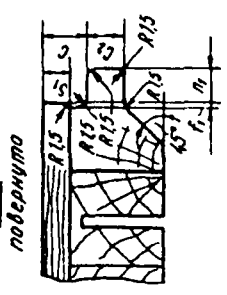
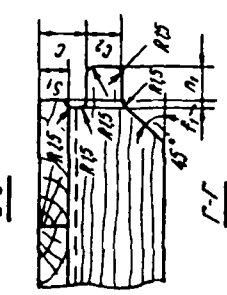
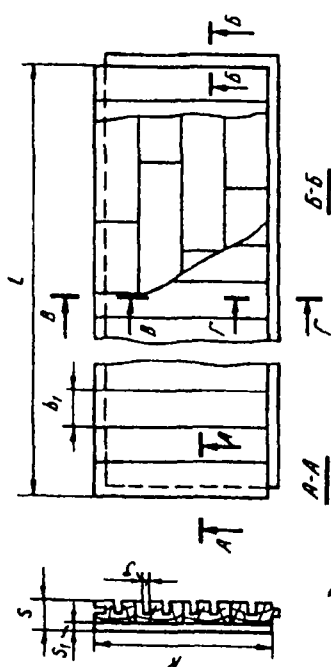
Основные размеры паркетных досок представлены в табл. 2.16.

Таблица 2.16. Основные размеры паркетных досок, мм

<i>s</i>		<i>s</i> ₁		<i>L</i>		<i>B</i>		<i>B</i> ₁	
Номи- нальный размер	Пре- дельное откло- нение	Номи- нальный размер	Пре- дельное откло- нение	Номи- нальный размер	Пре- дельное откло- нение	Номи- нальный размер	Пре- дельное откло- нение	Номи- нальный размер	Пре- дельное откло- нение
15	±0,2	4	±0,2	1200; 1800; 2400; 3000	±2,0	137	±0,3	От 20 до 70	±0,3
18		4				145			
23		4				155			
25		4; 6				160			
27		4; 6; 8				200			

Окончание табл. 2.16

<i>c</i>	<i>c</i> ₁	<i>c</i> ₂	<i>f</i>	<i>f</i> ₁	<i>n</i>	<i>n</i> ₁
5,5 _{-0,2}	5,5 ^{+0,2}	5,5 _{-0,2}	1±0,2	1±0,2	4,5 ^{+0,2}	4 _{-0,2}
9 _{-0,2}	7 ^{+0,2}	7 _{-0,2}			6,5 ^{+0,2}	6 _{-0,2}



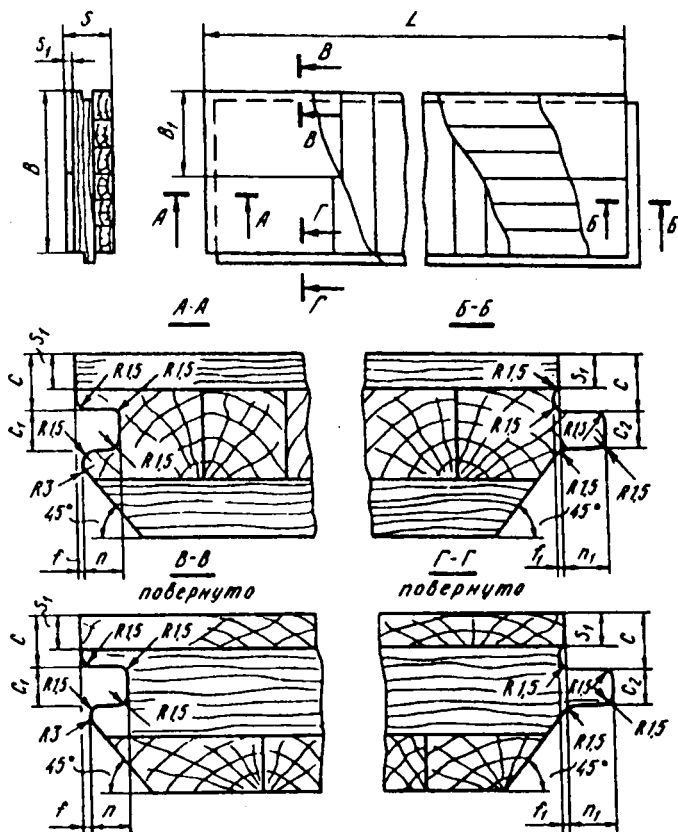


Рис. 2.22. Паркетная доска ПД-3

Рис. 2.20. Паркетная доска ПД-1

Рис. 2.21. Паркетная доска ПД-2

Паркетные щиты (ГОСТ 862.4) состоят из деревянного основания и верхнего лицевого покрытия из паркетных планок одинаковой ширины с прямыми фрезеруемыми кромками. Последние наклеиваются на основание в виде квадратных элементов в шахматном порядке.

Конструкции паркетных щитов представлены на рис. 2.23–2.26.

В кромках паркетных щитов должны быть пазы для соединения паркетных щитов между собой при помощи шпунков. Допускается изготовление паркетных щитов с несквозными пазами, не доходящими до кромок на 100 мм (рис. 2.27), а также паркетных щитов с гребнями и пазами на противоположных кромках (рис. 2.28), кроме типа ПЩЗ.

Номинальные размеры паркетных щитов представлены в табл. 2.17.

Таблица 2.17. Номинальные размеры паркетных щитов, мм

Изделия и их элементы	Показатель	Номинальные размеры	Предельное отклонение
Щит	Толщина s	40; 32; 28; 25; 22	$\pm 0,2$
	Ширина на длину ($B \times L$)	400×400	$\pm 0,3$
		500×500	$\pm 0,3$
		600×600	$\pm 0,3$
		800×800	$\pm 0,3$
Паркетные планки	Толщина s_1		
	для твердолиственных пород	4; 6	$\pm 0,2$
	для березы	6; 8	$\pm 0,2$
	для хвойных пород	8	$\pm 0,2$
	Ширина b_1	От 20 до 50	$\pm 0,2$
Рейки:	Длина l	» 100 » 400	$\pm 0,2$
	основания		
	Ширина b_2	От 25 до 55	$\pm 0,5$
	обвязки (тип ПЩ1)	Ширина b_3	» 35 » 55
Квадраты шпона	Толщина s_1	Не менее 4	$\pm 0,2$
	Длина (ширина) l	От 100 до 400	$\pm 0,2$
Квадраты фанерной облицовочной плиты	Толщина s_1	Не менее 4	$\pm 0,4$
	Длина (ширина) l	От 100 до 400	$\pm 0,2$

В соответствии с ГОСТ 862.4, планки для паркетных изделий всех типов изготавливаются из древесины дуба, бука, ясеня, клена, береста (карагача), вяза, ильма, каштана, граба, белой акации, гледичии, березы, сосны, лиственницы и модифицированной древесины других пород, по эксплуатационным и физико-механическим свойствам не уступающей древесине твердых лиственных пород, перечисленных выше. Целесообразно применение пластифицированной древесины березы и осины, обработанной аммиаком. Плотность древесного материала, подвергнутого действию аммиака, а затем высушенного, повышается с 600–650 до 750–900 кгс/см³.

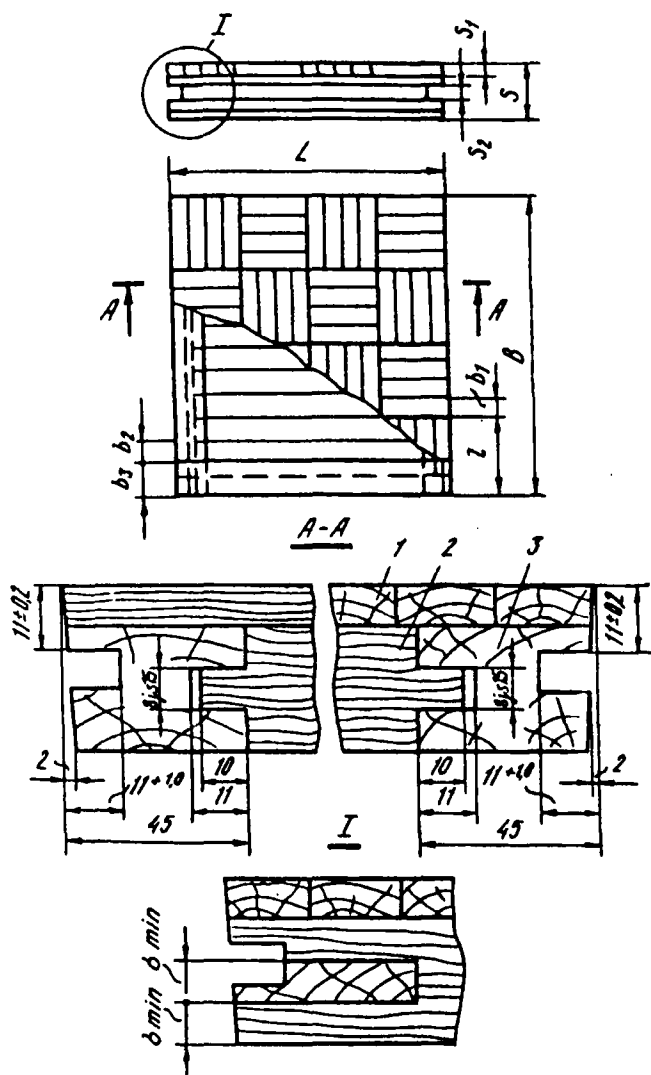
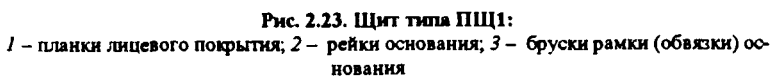


Рис. 2.23. Щит типа ПЩ1:

1 — планки лицевого покрытия; 2 — рейки основания; 3 — бруски рамки (обвязки) основания



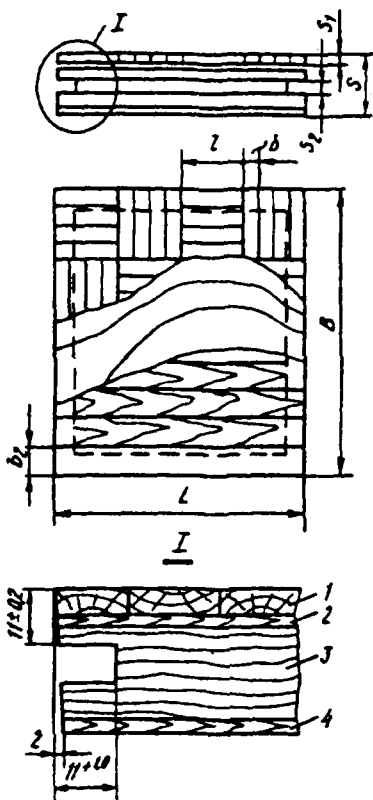


Рис. 2.24. Щит типа ПЩ2:

1 – планки лицевого покрытия, 2, 4 – луцёный шпон, 3 – рейки основания

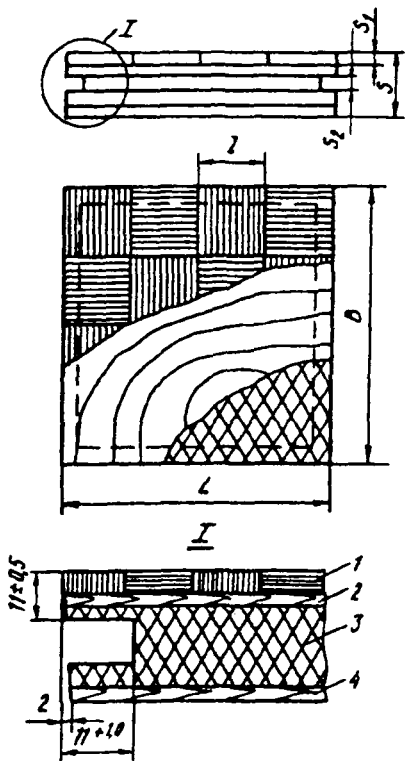
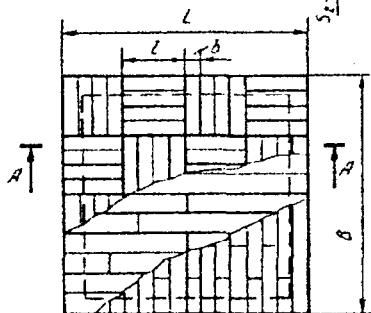
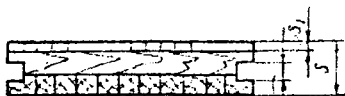


Рис. 2.25. Щит типа ПЩЗ:

1 – квадраты лицевого покрытия; 2, 4 – лущеный шпон; 3 – древесностружечная (цементностружечная) плита



A-A

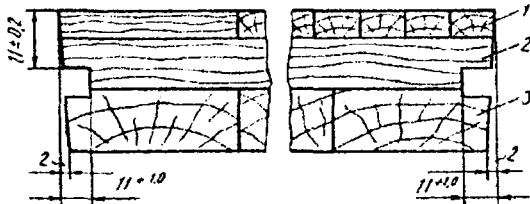


Рис. 2.26. Щит типа ПЩ4:

1 – планки лицевого покрытия; 2 – рейки верхнего слоя;
3 – рейки нижнего слоя

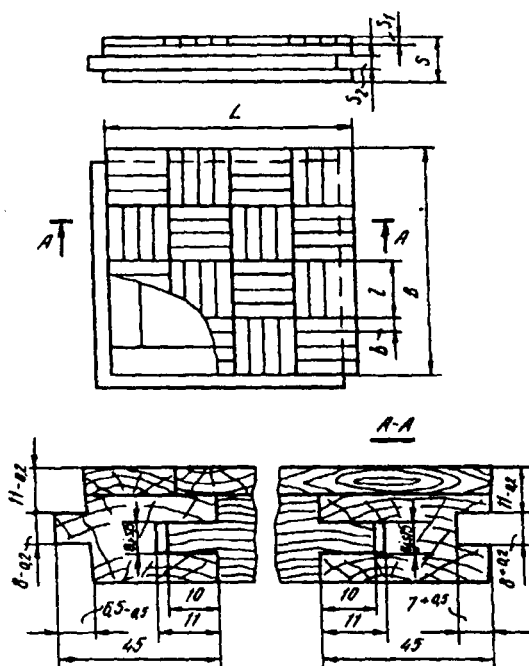


Рис. 2.28. Паркетный щит с гребнями и пазами на противоположных кромках

В табл. 2.18 приведены сравнительные данные по износу образцов из различных материалов.

Таблица 2.18. Сравнительные данные по износу образцов материалов

Материал	Износ образцов, %		Материал	Износ образцов, %	
	направление износа			Направление износа	
	тангенциальное	аксиальное		тангенциальное	аксиальное
Натуральная древесина:			Пластифицированная древесина:		
дуб	16	11	береза	13,0	4,5
бук	18,2	13,4	осина	16,6	6,6
береза	25,7	19,4			
осина	32,5	23,7			

3. ТЕХНОЛОГИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИИ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

Технология – это совокупность сведений о различных физико-механических, химических и других способах обработки или переработки сырья, изготовления полуфабрикатов и изделий. В практике к деревообрабатывающим производствам относятся все производственные процессы, связанные с механической обработкой, способами пиления, строгания, долбления, лущения, сверления, точения, шлифования, птампования, гнутья, а также процессы склеивания, сборки, отделки, антисептирования.

Первичным видом сырья в деревообработке являются крутые сортименты от лесозаготовительных производств – пиловочник, шпальник, балансы, дрова и т. п., на базе которых выделились специфичные производства – лесопиление, шпалопиление, производство фанеры, плит, спичек.

Вторичным видом сырья в деревообработке являются пиломатериалы, фанера, плиты, на базе которых выделились производства – мебельное, лыжное, тарное, а также производство столярно-строительных изделий и комплектов деревянных домов. Каждое из перечисленных производств является специфичным по присущей ему технологии и оборудованию. Многие из этих производств обеспечены справочной и нормативной литературой.

В данном разделе освещена технология производства столярно-строительных изделий (оконных и дверных блоков, фрезерованных деталей, изделий домостроения), технологические режимы и типовые процессы которой могут применяться в лесопильном, тарном, мебельном, плитном и других производствах, где используется деревообрабатывающее оборудование общего назначения.

Приводимые в разделе данные позволят технологическим службам предприятий эффективно организовать работу по комплектованию необходимой нормативной документацией при рациональном раскрое и использовании сырья и трудозатрат.

В начале раздела приведены краткие сведения о шероховатости поверхности древесины, припусках на механическую обработку и допусках и посадках в деревообработке.

3.1.1. Шероховатость поверхностей древесины

Любые неровности (риски, сколы, вырывы, ворсистость, мшистость), полученные от инструментов при механической обработке древесины, характеризуют ее шероховатость. Требования к шероховатости поверхности древесины установлены ГОСТ 7016 «Древесина. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики».

Шероховатость поверхности $R_{z\max}$ древесины характеризуется максимальной высотой неровностей (между впадиной и вершиной неровности). Величина максимальных неровностей влияет на процессы дальнейшей обработки и качество деталей и изделий – на качество склеивания, отделки, точность сопряжения и т. д.

В табл. 3.1. приведены числовые значения шероховатости $R_{z\max}$, в зависимости от вида обработки.

Таблица 3.1. Шероховатость поверхностей древесины

$R_z \text{ max, мкм, не более}$	Виды обработки				
1600	Пиление рамными пилами		Пиление ленточными пилами	Пиление круглыми пилами	
1200					
800					
500	Пиление тарными пилами		Поперечное фрезерование	Сверление, выборка пазов	
320					
200	Пиление круглыми строгальными пилами	Долбление фрезерной цепочкой, продольное фрезерование			
100		Фрезерование по контуру			
60					
32		Долбление гнездовой фрезой			
16					
8				Шлифование	
4					

3.1.2. Припуски на механическую обработку

Припуски на первичную и повторную механическую обработку по толщине, ширине и длине при изготовлении деталей из пиломатериалов и заготовок хвойных и лиственных пород, сборочных единиц типа щитов, рамок, коробок и ящиков, а также деталей из облицованных и необлицованных столярных плит установлены ГОСТ 7307, примеры пользования которым приведены в табл. 3.2.

Припуски на усушку пиломатериалов необходимо учитывать для хвойных пород по ГОСТ 6782.1, для лиственных пород по ГОСТ 6782.2. При обработке заготовок с начальной шероховатостью поверхностей от 0,2 до 0,8 мм припуски уменьшают на 1 мм.

Припуски на продольный раскрой $P_{\text{ш}}$ предварительно обрезанных заготовок, кратных ширине детали, вычисляют по формуле:

$$P_{\text{ш}} = (n - 1) \cdot b + 2 \text{ мм},$$

где n – количество деталей по ширине заготовок; b – ширина пропила, мм.

Припуски на поперечный раскрой $P_{\text{д}}$ предварительно торцованных заготовок, кратных длине детали, вычисляют по формуле:

$$P_d = (n_1 - 1) \cdot b_1 + 5 \text{ мм},$$

где n_1 — количество деталей по длине заготовок; b_1 — ширина пропила, мм.

Таблица 3.2. Примеры пользования таблицами (ГОСТ 7307)

Пример 1

Определить размеры сосновых пиломатериалов для деталей размерами 3950×104×28 мм, при влажности древесины 12%, изготавливаемых фрезерованием без фугования и торцовкой. Допускается частичное непрофрезерование одной из сторон по толщине.

Показатели	Размеры, мм		
	по толщине	по ширине	по длине
Номинальные размеры деталей	28	104	3950
Припуски на фрезерование деталей с двух сторон	3,5	5,0	—
Припуски на торцовку деталей с двух сторон	—	—	43
Размеры пиломатериалов при влажности 12%	31,5	109,0	3995
Припуски на усушку по ГОСТ 6782.1	0,1	0,6	—
Размеры пиломатериалов при влажности 15%	31,6	109,6	—
Размеры пиломатериалов по ГОСТ 8486	32	110	4000

Пример 2

Определить размеры березовых заготовок для щита размером 760×510×32 мм, собранного на гладкую фуру из 10 калиброванных заготовок шириной 51 мм каждая, при влажности древесины 8% по следующей технологии: фрезерование заготовок с двух сторон с предварительным фугованием, фрезерование собранного щита по толщине и опиливание по периметру.

Показатели	Размеры, мм		
	по толщине	по ширине	по длине
Номинальные размеры деталей	32	51	760
Припуски на фрезерование деталей с двух сторон	5,5	6,0	—
Припуски на снятие провесов с двух сторон у собранного щита	2,0	—	—
Припуски на обрезку и торцовку собранного щита	—	$\frac{14}{10} = 1,4$	25
Размеры заготовок при влажности 8%	39,5	58,4	785
Припуски на усушку по ГОСТ 6782.2	0,6	0,7	—
Размеры заготовок при влажности 15%	40,1	59,1	785
Размеры заготовок по ГОСТ 7897	40	60	800

Пример 3

Определить размеры заготовок из древесины лиственницы для рамки размером 1600×1115×42 мм при влажности древесины 12%, изготавливаемой по следующей технологии: фрезерование заготовок с предварительным фугованием и торцовкой, фрезерование собранной рамки по толщине и периметру. Ширина брусков рамки 52 мм. При фрезеровании брусков на наружной кромке допускается частичное непрофрезерование.

Показатели	Размеры, мм		
	по толщине	по ширине	по длине
Номинальные размеры деталей	42	52	1115 1600
Припуски на фрезерование деталей с двух сторон	6,0	$6,5 - 1 = 5,5$	— —
Припуски на снятие провесов с двух сторон у собранной рамки	2,0	$5 : 2 = 2,5$	5 5
Припуски на торцовку деталей с двух сторон	—	—	20 20
Размеры заготовок при влажности 12%	50,0	60,0	1140 1625
Припуски на усушку при влажности 15% по ГОСТ 6782.1	0,2	0,3	— —
Размеры заготовок при влажности 15%	50,2	60,3	1140 1625
Размеры заготовок по ГОСТ 9685	50,0	60,0	1150 1650

3.1.3. Допуски и посадки в деревообработке

Система допусков и посадок в деревообработке регламентируется стандартами и представляет собой развернутую классификацию посадок, в основу которой положены технологические, конструкционные и эксплуатационные признаки. По построению она является системой отверстия, где номинальный размер является наименьшим предельным размером отверстия, при этом поле допуска направлено в сторону увеличения размера отверстия («в тело»).

Применяемые стандарты:

ГОСТ 6449.1 «Изделия из древесины и древесных материалов. Поля допусков для линейных размеров и посадки» (рис. 3.1).

Поля допусков и предельные отклонения. Устанавливается два положения полей допусков отверстий и одиннадцать положений полей допусков валов с буквенными обозначениями (рис. 3.1):

отверстий — H, I, j ; валов — $a, b, c, h, f, k, t, y, za, zc, ze$.

Положения полей допусков относительно нулевой линии определяются основными отклонениями, зависящими от интервалов номинальных размеров.

ГОСТ 6449.2 «Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски углов». Условные обозначения допусков углов: AT — допуск угла (разность между наибольшим и наименьшим предельными углами); AT_a — округленное значение допуска угла в градусах, минутах, секундах; AT_h — допуск угла, выраженный отрезком на перпендикуляре к стороне угла, противолежащем углу AT_a на расстоянии L_1 от вершины этого угла (рис. 3.2).

Устанавливается семь степеней точности углов: 11, 12, ..., 17, с обозначениями допусков соответственно $AT11, AT12, \dots, AT17$. Числовые значения допусков углов приведены в стандарте. Допуски углов должны назначаться в зависимости от номинальной длины L_1 меньшей стороны угла.

ГОСТ 6649.3 «Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски и формы расположения поверхностей». Поля допусков, устанавливаемые по данному стандарту, должны ограничивать суммарные погрешности формы и расположения поверхностей деталей и сборочных единиц, включающие величину изменений этих погрешностей при колебаниях влажности материалов в допускаемых пределах (табл. 3.3).

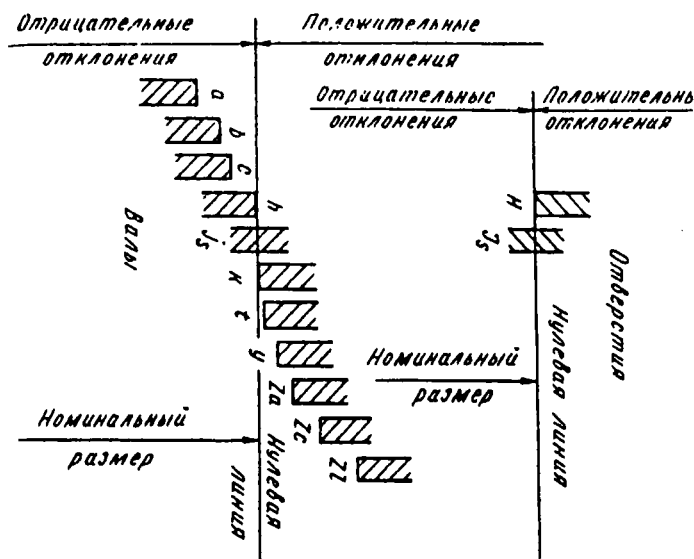


Рис. 3.1. Относительные положения полей допусков для данного интервала размеров

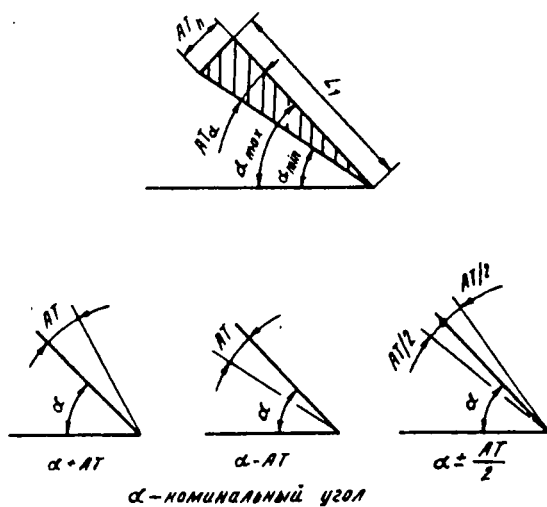


Рис. 3.2. Относительные положения полей допусков углов

**Таблица 3.3. Виды отклонений и допусков формы
и расположения поверхностей**

Группа отклонений и допусков	Наименование отклонений (по ГОСТ 24642)	Наименование допуска (по ГОСТ 24642)
Отклонения и допуски формы	1. Отклонение от прямолинейности:	Допуск прямолинейности
	в плоскости; оси (или линии) в пространстве	
	2. Отклонение от плоскостности	Допуск плоскостности
	3. Отклонение от цилиндричности	Допуск цилиндричности
Отклонения и допуски расположения	4. Отклонение от параллельности: плоскостей; оси (или прямой) и плоскости; прямых и плоскости	Допуск параллельности
	5. Отклонение от перпендикулярности: плоскостей; оси (или прямой) относительно плоскости	Допуск перпендикулярности
	6. Отклонение наклона плоскости относительно плоскости или оси (или прямой)	Допуск наклона
	7. Отклонение от соосности относительно оси базовой поверхности	Допуск соосности
	8. Отклонение от симметричности относительно базового элемента	Допуск симметричности
	9. Позиционные отклонения: оси (или прямой) в пространстве; плоскости симметрии или оси в заданном направлении	Позиционный допуск
	10. Отклонение от пересечения осей	Допуск пересечения осей
Суммарные отклонения и допуски формы и расположения	11. Отклонение формы заданного профиля	Допуск формы заданного профиля
	12. Отклонение формы заданной поверхности	Допуск формы заданной поверхности

Рекомендации по выбору видов и числовых значений допусков формы и расположения поверхностей

Выбор видов и числовых значений допусков формы и расположения поверхностей деталей и сборочных единиц определяется:

конструкцией изделия в целом и его составных частей (деталей и сборочных единиц);

техническими требованиями (частными показателями качества), предъявляемыми к изделию, которые должны быть удовлетворены путем назначения соответствующих допусков формы и расположения поверхностей составных частей изделия с учетом их суммарного влияния (табл. 3.4).

Таблица 3.4. Рекомендации по выбору видов допусков формы и расположения поверхностей

Основной конструктивный признак деталей и сборочных единиц	Рекомендуемый вид допусков формы и расположения поверхностей
1. Брусковые детали с номинально плоскими поверхностями (прямоугольного сечения ножки столов, царги столов и стульев и т. п.)	Допуск плоскостности поверхностей. Допуск перпендикулярности смежных поверхностей
2. Брусковые детали с двумя номинально параллельными плоскими поверхностями и двумя номинально криволинейными поверхностями (задние ножки стульев и т. п.)	Допуск плоскостности (плоских поверхностей). Допуск формы заданной поверхности (криволинейных поверхностей)
3. Плоские щиты, имеющие номинальную форму пластей в виде прямоугольника (щитовые элементы мебели, дверные полотна и т. п.)	Допуск плоскостности пластей и кромок (или допуск прямолинейности в плоскости). Допуск перпендикулярности смежных кромок, а также кромок и пластей
4. Плоские щиты, имеющие номинальную форму пластей в виде трапеции	Допуск плоскостности пластей и кромок (или допуск прямолинейности в плоскости). Допуск наклона поверхностей смежных кромок
5. Плоские щиты, имеющие номинально криволинейные кромок	Допуск плоскостности пластей (или допуск прямолинейности в плоскости). Допуск формы заданной поверхности (криволинейных поверхностей)
6. Рамки или коробки из номинально прямолинейных брусков или щитов (оконные створки и коробки, рамки сидений и спинки диванов и т. п.)	Допуск плоскостности. Допуск прямолинейности в плоскости (по внутреннему контуру и периметру). Допуск перпендикулярности смежных кромок, а также кромок и пластей
7. Листовые детали, легкодеформируемые, имеющие номинальную форму пластей в виде прямоугольника (задние стенки корпусной мебели, дно ящика и т. п.)	Допуск плоскостности пластей (или допуск прямолинейности в плоскости). Допуск перпендикулярности смежных кромок

ГОСТ 6449.4 «Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей». Поля допусков, устанавливаемые по данному стандарту, должны ограничивать суммарные погрешности расположения осей отверстий в деталях и сборочных единицах с учетом погрешностей, связанных с колебаниями влажности материалов в допускаемых пределах. Рекомендации по выбору степеней точности приведены в табл. 3.5.

Таблица 3.5. Рекомендации по выбору степеней точности допусков формы и расположения поверхностей

Детали (сборочные единицы) и их поверхности	Рекомендуемые степени точности допусков			
	плоскостности и прямолинейности	цилиндричности	параллельности, перпендикулярности и наклона	соосности, симметричности и пересечения осей
Мебель				
1. Бруски прямоугольного сечения:				
сопрягаемые поверхности	10-12	—	10-12	—
несопрягаемые поверхности	13-15	—	13-14	—
2. Бруски круглого сечения:				
сопрягаемые поверхности	—	12-13	—	—
несопрягаемые поверхности	—	14-15	—	—
3. Рамки из брусков сопрягаемые:				
пласти	13-14	—		—
кромки	12-13	—	11-12	—
4. Щитовые сборочные единицы:				
пласти	13-14	—	11-12	—
кромки	10-12			
5. Детали листовые, легкодеформируемые:				
пласти	18-20	—	12-13	—
кромки	12-13			
6. Детали, сборочные единицы с отверстиями, пазами и т. д.:				
сопрягаемые элементы	—	—	—	10-12
несопрягаемые элементы	—	—	—	13-15

Детали (сборочные единицы) и их поверхности	Рекомендуемые степени точности допусков			
	плоскостности и прямолинейности	цилиндричности	параллельности, перпендикулярности и наклона	соосности, симметричности и пересечения осей
Столярно-строительные изделия				
1. Бруски прямоугольного сечения:				
сопрягаемые поверхности	12-13	—	12-13	—
несопрягаемые поверхности	14-15	—	14-16	—
2. Бруски круглого сечения:				
сопрягаемые поверхности	—	13-14	—	—
несопрягаемые поверхности	—	15-20	—	—
3. Рамки из брусков сопрягаемые:				
пласти	14-15	—	12-13	—
кромки	13-14	—		
4. Щитовые сборочные единицы:				
пласти	14-15	—	12-13	—
кромки	12-13			
5. Детали листовые, легкодеформируемые:				
пласти	18-20	—	12-13	—
кромки	13-14			
6. Детали, сборочные единицы с отверстиями, пазами и т. д.:				
сопрягаемые элементы	—	—	—	12-13
несопрягаемые элементы	—	—	—	14-16

3.2. СУШКА ДРЕВЕСИНЫ

Детали и изделия, изготовленные из древесины с повышенной влажностью, рассыхаются, коробятся, что ухудшает их эксплуатационные качества. Для того чтобы этого не происходило, древесину необходимо сушить до определенной влажности, соответствующей условиям эксплуатации изделий. На предприятия древесина, как правило, поступает с повышенной влажностью (табл. 3.6). Требования к влажности древесины в изделиях приведены в табл. 3.7.

Таблица 3.6. Влажность свежесрубленной древесины

Порода древесины	Влажность, %		
	ядра или спелой древесины	заболонной древесины	средняя
Сосна	30–40	100–120	88
Ель	30–40	100–120	91
Лиственница	30–40	100–120	82
Осина	–	80–100	82
Береза	–	70–90	78

Таблица 3.7. Требования к влажности древесины в изделиях

Изделия	Нормативный документ	Влажность, %
Двери:	ГОСТ 475	
коробки наружных и тамбурных дверей		12 ± 3
коробки внутренних дверей		9 ± 3
полотна дверей		9 ± 3
Окна:	ГОСТ 23166	
коробки		12 ± 3
створки, форточки		9 ± 3
клапаны, жалюзи, нащельники раскладки		9 ± 3
Детали профильные:	ГОСТ 8242	
доски и бруски пола, плинтус		12 ± 3
подоконник,		
внутренние наличники		12 ± 3
наличники и обшивка наружные		15 ± 3
поручни, обшивка наружные		15 ± 3
поручни, обшивка внутренние		12 ± 3
Балки перекрытий деревянные:	ГОСТ 4981	
из цельной древесины		До 20
из клееной древесины		12 ± 3

3.2.1. Определение влажности древесины

В практике применяются два способа определения влажности: весовой и электрический. При весовом способе от доски (контрольного образца) на расстоянии от торца 300–500 мм отпиливают секцию влажности толщиной 10–12 мм, тщательно очищают от заусенцев, опилок и взвешивают, записывают результат в журнале, а секцию помещают в сушильный шкаф с температурой до 103°C . Через 6 ч сушки секцию взвешивают и массу записывают в журнал, затем вновь сушат и через каждые 2 ч после сушки взвешивают. Если после повторных взвешиваний масса секции не меняется, это означает, что секция высушена до абсолютно сухого состояния с влажностью $W_0 = 0\%$ и массой P_0 .

Первоначальную влажность W_n (%) древесины образца определяют по формуле:

$$W_n = \frac{P_n - P_c}{P_c} \cdot 100\%,$$

где P_n и P_c — масса образца начальная и в абсолютно сухом состоянии соответственно, г.

Широкое распространение получили электровлагомеры ЭВА-2М, определяющие влажность в диапазонах 7–60%. Кроме этого, проверку текущей влажности в процессе сушки можно проводить методом взвешивания контрольных образцов длиной не менее 1000 мм, которые также выпиливают из досок, подлежащих сушке, на расстоянии 300–500 мм от торца, очищают от коры, заусенцев, опила, после чего торцы окрашивают краской. Образец взвешивают с точностью до 5 г.

Массу образца в абсолютно сухом состоянии P_c (г) на основании имеющихся данных о влажности секции W_n вычисляют по формуле:

$$P'_c = \frac{P'_n}{100 + W_n} \cdot 100\%,$$

где P'_n — масса образца при начальной влажности, г.

На основании определения P'_n производится контроль текущей массы и определения текущей влажности W_t (%) контрольного образца по формуле:

$$W_t = \frac{P'_t - P'_c}{P'_c} \cdot 100\%,$$

где P'_t и P'_c — масса образца текущая и в абсолютно сухом состоянии соответственно, г.

Величины усушки пилопродукции смешанной распиловки для конечной влажности от 5 до 37% приведены в табл. 3.8. Например, нужно определить усушку для сосновых досок смешанной распиловки толщиной 32 мм и шириной 150 мм при начальной влажности 37% и конечной 15%. По таблице 3.8 находим величину усушки по толщине 1,3 мм, а по ширине 5,2 мм.

Величины усушки пилопродукции смешанной распиловки для номинальных размеров при влажности 15% и любой влажности в момент проверки приведены в табл. 3.9. Требуется, например, найти фактические размеры сосновых досок смешанной распиловки, поставляемых с влажностью более 37%, причем номинальные размеры при влажности 15% должны быть: толщина 40 мм, ширина 100 мм. По табл. 3.9 величины усушки для них должны быть соответственно +1,6 и +3,7 мм. Поэтому фактические размеры досок должны быть: по толщине $40 + 1,6 = 41,6$ мм, по ширине $100 + 3,7 = 103,7$ мм.

ГОСТ 6782.2 регламентирует величину усушки пилопродукции из древесины лиственных пород тангентальной и радиальной распиловок по толщине и ширине.

Таблица 3.8. Величина усушки пилопродукции смешанной распиловки из древесины ели, сосны, кедра, пихты для конечной влажности от 5 до 37%, мм (гост 6782.1)

Номинальные размеры толщины и ширины пилопродукции, мм	Конечная влажность пилопродукции, %										
	5-7	8-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	35-37
13	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1
16	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
19	1,1	1,0	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
22	1,2	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
25	1,4	1,2	1,1	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
32	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2
40	2,1	2,0	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2
50	2,5	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,3
60	3,0	2,8	2,6	2,4	2,1	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,4
70	3,4	3,2	3,0	2,8	2,5	2,1	1,8	1,5	1,1	0,8	0,4
80	3,9	3,7	3,5	3,2	2,8	2,4	2,1	1,7	1,3	0,9	0,5
90	4,4	4,2	3,9	3,6	3,2	2,7	2,3	1,9	1,4	1,0	0,5
100	4,8	4,6	4,2	3,7	3,4	2,8	2,4	1,9	1,5	1,1	0,6
150	7,1	6,7	5,9	5,2	4,6	3,9	3,3	2,6	2,0	1,5	0,8
200	9,4	8,9	7,8	6,7	5,8	4,9	4,2	3,4	2,6	1,7	1,0

Таблица 3.9. Величины усушки пилопродукции смешанной распиловки из древесины ели, сосны, кедра, пихты для номинальных размеров при влажности 15% и любой влажности в момент проверки, мм

Номинальные размеры толщины и ширины пилопродукции, мм	Влажность, %											
	5-7	8-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	35-37	> 37
13	-0,1	-0,1	-0,0	0,0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,4	+0,4	+0,5	+0,6	+0,7
16	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5	+0,6	+0,7	+0,8
19	-0,3	-0,2	-0,2	0,0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5	+0,6	+0,7	+0,8
22	-0,3	-0,2	-0,2	0,0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5	+0,6	+0,7	+0,9
25	-0,3	-0,2	-0,2	0,0	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5	+0,7	+0,8	+0,9	+1,1
32	-0,4	-0,3	-0,2	0,0	+0,2	+0,3	+0,5	+0,6	+0,8	+0,9	+1,1	+1,3
40	-0,5	-0,4	-0,2	0,0	+0,2	+0,3	+0,6	+0,8	+1,0	+1,2	+1,4	+1,6
50	-0,5	-0,4	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,7	+1,0	+1,2	+1,4	+1,7	+2,0
60	-0,6	-0,4	-0,2	0,0	+0,3	+0,5	+0,8	+1,1	+1,4	+1,7	+2,0	+2,4
70	-0,6	-0,4	-0,2	0,0	+0,3	+0,6	+1,0	+1,3	+1,7	+2,0	+2,4	+2,8
80	-0,7	-0,5	-0,3	0,0	+0,4	+0,7	+1,1	+1,5	+1,9	+2,3	+2,7	+3,2
90	-0,8	-0,6	-0,3	0,0	+0,4	+0,8	+1,3	+1,7	+2,2	+2,6	+3,1	+3,6
100	-1,1	-0,9	-0,5	0,0	+0,4	+0,9	+1,3	+1,8	+2,2	+2,6	+3,1	+3,7
150	-1,9	-1,5	-0,7	0,0	+0,6	+1,3	+1,9	+2,6	+3,2	+3,7	+4,4	+5,2
200	-2,7	-2,2	-1,1	0,0	+0,9	+1,8	+2,3	+3,3	+4,1	+5,0	+5,7	+6,7

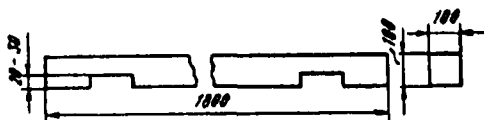


Рис. 3.3. Подштабельный брус

На предприятиях наиболее часто используют два способа конвективной сушки древесины – камерную и атмосферную.

3.2.2. Камерная сушка пиломатериалов

Камерная сушка – основной способ, при котором сушку пиломатериалов производят в сушильных камерах, имеющих нужное оборудование и приборы. В камерах регулируют температуру, влажность и степень циркуляции агента сушки (воздуха).

Пиломатериалы можно укладывать в штабеля штучным или пакетным способом. При формировании штабеля штучным способом между рядами досок укладывают сухие (влажностью не более 18%) калиброванные прокладки хвойных и лиственных пород сечением 25×40 мм и длиной, равной ширине штабеля. Прокладки по высоте штабеля необходимо укладывать перпендикулярно доскам и строго вертикально одну над другой (рис. 3.3).

Штабель формируют из досок одной породы и толщины. Правильность укладки досок и прокладок проверяют шаблоном. Количество прокладок, укладываемых по длине штабеля, дано в табл. 3.10.

Таблица 3.10. Количество укладываемых по длине штабеля прокладок

Длина штабеля, м	Толщина высушиваемого пиломатериала, мм					
	16	19	25	32	40	50 и более
4,5	10/13	8/11	7/9	5/7	5/5	4/4
6,5	14/16	12/13	10/12	8/9	7/7	6/6

Примечание. В числителе – количество прокладок для штабелей из хвойных пород, в знаменателе – из лиственных.

Способы укладки пиломатериалов в штабеля зависят от направления (циркуляции) агента сушки. Для сушильных камер с противоточной циркуляцией пиломатериалы укладывают с промежутками (штабелями), а для камер с поперечной реверсивной и противоточной прямолинейной циркуляцией – плотно.

Штабеля досок формируют на площадке у сушильных камер. При ручной укладке пиломатериалов используют вертикальные подъемники (лифты). Применение подъемника повышает производительность труда.

При пакетном способе штабеля формируют из заранее сформированных пакетов. Для формирования штабелей из пакетов используют электрифицированную траверсную тележку.

Сушка пиломатериалов происходит при определенном температурном и влажностном режиме, под которым понимают закономерное чередование процессов температурного и влажностного воздействия на древесину в соответствии с ее влажностью и сроками сушки.

В процессе сушки в камере постепенно повышается (по ступеням) температура воздуха и понижается относительная влажность сушильного агента. Режимы сушки назначают с учетом породы древесины, толщины пиломатериалов, конечной влажности, категории качества высушиваемых материалов (табл. 3.11) и конструкций (типа) камер.

Таблица 3.11. Категории качества высушенной древесины

Категория качества	Назначение высушенной древесины
1-я высококачественная	Точное машино- и приборостроение, производство моделей, авиационных деталей, лыж, музыкальных инструментов и т. п.
2-я повышенного качества	Производство мебели и т. п.
3-я среднего качества	Производство окон и дверей, фрезерованных деталей – досок для покрытия полов, наливных полов, плинтусов
4-я рядовая	Производство деталей и изделий малоэтажных домов и комплектов деталей для домов со стенами из местных материалов, строительных конструкций и т. п.

Режимы сушки пиломатериалов хвойных и лиственных пород в камерах периодического действия регламентированы ГОСТ 19773.

ГОСТ 19773. Параметры сушильного агрегата, характеризующие режимы сушки пиломатериалов, его температура t , степень насыщенности ϕ и психометрическая разность $\Delta t = t - t_m$, где t_m – температура мокрого термометра-психометра.

Режимами сушки в зависимости от назначения пиломатериалов предусматриваются два процесса – низкотемпературный и высокотемпературный. При низкотемпературных режимах в качестве сушильного агента на первой ступени сушки применяют влажный воздух с температурой менее 100° С.

В зависимости от требований, предъявляемых к пиломатериалам, режимы делятся на мягкие М, нормальные Н, форсированные Ф (табл. 3.12). При мягких режимах получается бездефектная сушка с сохранением физико-механических свойств древесины и цвета. При нормальных режимах получается бездефектная сушка с возможным небольшим изменением цвета у хвойных пород древесины, но с сохранением прочности. При форсированных режимах сушки получается древесина с сохранением прочности на изгиб, растяжение и сжатие, но со снижением прочности на скалывание и раскалывание на 15–20% и с возможным потемнением древесины. Режимы сушки выбирают по табл. 3.13.

Таблица 3.12. Режимы сушки

Порода древесины	Категория режима	Толщина пиломатериалов, мм							
		< 22	22–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–85	86–100
Сосна, ель, пихта, кедр	М	6-Д	6-Г	7-Г	7-В	7-В	7-Б	7-Б	8-Б
	Н	2-Д	3-Г	3-В	4-В	4-Б	5-Б	6-Б	7-Б
	Ф	1-Д	1-Г	1-В	2-В	2-Б	3-Б	–	–
Лиственные	Н	3-В	4-Б	5-Б	5-А	6-А	8-Б	9-Б	10-Б
	Ф	1-В	2-Б	3-Б	3-А	–	–	–	–
Осина, липа, тополь	Н	3-Г	3-Б	4-Б	5-В	6-В	7-В	8-В	9-В
	Ф	2-Г	2-Б	3-Б	4-В	–	–	–	–
Береза, ольха	Н	3-Д	4-Г	4-В	5-В	6-Б	7-Б	8-Б	9-Б
	Ф	2-Д	3-Г	3-В	4-В	–	–	–	–
Бук, клен	Н	4-Г	5-В	6-В	6-Б	7-Б	8-Б	9-Б	–
	Ф	2-Г	3-В	4-В	–	–	–	–	–
Дуб, ильм	Н	5-Г	6-В	6-Б	7-Б	8-Б	9-В	9-Б	–
	Ф	3-Г	4-В	5-В	–	–	–	–	–
Орех	Н	5-В	5-Б	6-Г	6-Б	7-Б	8-В	8-Б	–
	Ф	3-В	4-В	5-В	–	–	–	–	–
Грб, ясень	Н	6-В	6-А	7-Б	8-В	8-Б	9-В	9-Б	–
	Ф	4-В	5-В	6-В	7-В	8-В	9-В	9-Б	–

Таблица 3.13. Режимы высокотемпературного процесса сушки пиломатериалов в камерах периодического действия

Номер режима	Параметры сушильного агента					
	Первая ступень ($W > 20\%$)			Вторая ступень ($W < 20\%$)		
	t	Δt	φ	t	Δt	φ
I	130	30	0,35	130	30	0,35
II	120	20	0,50	130	30	0,35
III	115	15	0,58	125	25	0,42
IV	112	12	0,65	120	20	0,50
V	110	10	0,69	118	18	0,53
VI	108	8	0,75	115	15	0,58
VII	106	6	0,81	112	12	0,65

Режимы низкотемпературного процесса сушки даны в табл. 3.14. По этим режимам предусмотрено трехступенчатое изменение параметров агента сушки, причем переход с каждой ступени режима на последующую можно производить лишь по достижении материалом определенной влажности, предусмотренной по режиму.

Режимы высокотемпературного процесса сушки для камер периодического действия приведены в табл. 3.15. По этим режимам предусматривается двухступенчатое изменение параметров сушильного агента, причем переход с первой ступени на вторую производится при достижении древесины влажности (переходной) 20%. Определяют высокотемпературный режим в зависимости от породы и толщины пиломатериалов.

Таблица 3.14. Режимы низкотемпературного процесса

Индекс режима	Влажность древесины, %	Номер режима и пара											
		1			2			3			4		
		t	Δt	φ	t	Δt	φ	t	Δt	φ	t	Δt	φ
А	>30	90	4	0,85	82	3	0,88	75	3	0,87	69	3	0,87
	30-20	95	7	0,76	87	6	0,78	80	6	0,77	73	6	0,76
	<20	120	32	0,32	108	27	0,35	100	26	0,35	91	24	0,36
Б	>30	90	5	0,81	82	4	0,84	75	4	0,84	69	4	0,83
	30-20	95	9	0,70	87	8	0,72	80	8	0,70	73	7	0,72
	<20	120	34	0,29	108	29	0,32	100	28	0,32	91	25	0,34
В	>30	90	7	0,75	82	6	0,77	75	5	0,80	69	5	0,79
	30-20	95	11	0,65	87	10	0,66	80	9	0,66	73	8	0,69
	<20	120	36	0,26	108	31	0,30	100	29	0,30	91	26	0,33
Г	>30	90	9	0,69	82	8	0,71	75	7	0,73	69	6	0,76
	30-20	95	13	0,60	87	12	0,60	80	11	0,61	73	10	0,63
	<20	120	37	0,25	108	33	0,27	100	31	0,27	91	28	0,30
Д	>30	90	11	0,63	82	10	0,65	75	9	0,66	69	8	0,68
	30-20	95	15	0,54	87	14	0,55	80	13	0,55	73	12	0,56
	<20	120	38	0,24	108	35	0,24	100	33	0,25	91	30	0,26

Высокотемпературные режимы допускается применять для сушки древесины, идущей на изготовление не несущих элементов строительных конструкций, в которых допускается снижение прочности и потемнение древесины.

До проведения процесса сушки по выбранному режиму древесину прогревают паром, подаваемым через увлажнительные трубы, при включенных обогревательных приборах, работающих вентиляторах и закрытых приточно-вытяжных каналах. В начале прогрева температура агента сушки должна быть на 5°C выше первой ступени режима, но не более 100°C . Степень насыщенности среды должна быть для древесины с начальной влажностью более 25% в пределах 0,98–1, а для древесины с влажностью менее 25% – 0,9–0,92.

Продолжительность начального прогрева древесины зависит от породы древесины и для пиломатериалов хвойных пород (сосны, ели, пихты и кедра) при температуре наружного воздуха более 0°C составляет 1–1,5 ч, а при температуре менее 0°C – 1,5–2 ч на каждый сантиметр толщины. Продолжительность прогрева пиломатериалов мягких лиственных пород (осины, березы, липы, тополя и ольхи) увеличивается на 25%, а для пиломатериалов твердых лиственных пород (клена, дуба, ясеня, граба, бука) увеличивается на 50% по сравнению с продолжительностью прогрева древесины хвойных пород (табл. 3.16).

сушки (мягкие, нормальные, форсированные)

метры сушильного агента																	
5			6			7			8			9			10		
t	Δt	φ	t	Δt	φ	t	Δt	φ	t	Δt	φ	t	Δt	φ	t	Δt	φ
63	2	0,91	57	2	0,90	52	2	0,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—
67	5	0,78	61	5	0,78	55	4	0,80	—	—	—	—	—	—	—	—	—
83	22	0,36	77	21	0,36	70	20	0,35	—	—	—	—	—	—	—	—	—
63	3	0,86	57	3	0,85	52	3	0,84	47	2	0,90	42	2	0,89	38	2	0,88
67	6	0,75	61	6	0,74	55	5	0,76	50	5	0,75	45	4	0,79	41	4	0,77
83	23	0,34	77	22	0,34	70	21	0,33	62	18	0,36	57	17	0,36	52	16	0,36
63	4	0,82	57	4	0,81	52	4	0,80	47	3	0,84	42	3	0,83	38	3	0,82
67	7	0,71	61	7	0,70	55	7	0,68	50	6	0,70	45	5	0,74	41	5	0,72
83	24	0,32	77	23	0,32	70	22	0,31	62	19	0,33	57	18	0,34	52	17	0,33
63	5	0,78	57	5	0,76	52	5	0,75	47	4	0,79	42	4	0,77	38	4	0,76
67	9	0,64	61	9	0,62	55	8	0,64	50	7	0,66	45	6	0,69	41	6	0,67
83	25	0,30	77	25	0,29	70	23	0,29	62	20	0,31	57	19	0,31	52	18	0,30
63	7	0,70	57	6	0,72	52	6	0,71	—	—	—	—	—	—	—	—	—
67	11	0,58	61	10	0,59	55	9	0,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—
83	27	0,28	77	26	0,27	70	24	0,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 3.15. Режимы высокотемпературного процесса сушки пиломатериалов в камерах периодического действия

Порода древесины	Толщина пиломатериалов, мм				
	< 22	22-30	31-40	41-50	51-60
Сосна, пихта, кедр, ель	I	II	III	V	VI
Береза, осина	II	III	IV	VI	-
Лиственница	IV	V	VI	VII	-

Таблица 3.16. Режимы сушки пиломатериалов хвойных пород в противоточных камерах непрерывного действия

Номер и индекс режима	Конечная влажность древесины, %	Номинальная толщина пиломатериалов, мм	Состояние сушильного агента в сухом конце камеры			Степень насыщенности φ_1 в сыром конце камеры при начальной влажности древесины	
			$t, ^\circ\text{C}$	Δt	φ_1	более 50%	до 50%

Мягкие режимы

1-М	18-25	До 22	55	15	0,40	0,80	0,70
2-М	18-25	Свыше 22 до 30	53	13	0,46	0,82	0,72
3-М	18-25	» 30 » 40	51	11	0,51	0,84	0,74
4-М	18-25	» 40 » 50	50	10	0,54	0,86	0,76
5-М	18-25	» 50 » 65	49	9	0,58	0,88	0,78
6-М	18-25	» 65 » 75	48	8	0,61	0,90	0,80
7-М	10-12	До 22	58	18	0,34	0,80	0,70
8-М	10-12	Свыше 22 до 30	55	15	0,40	0,82	0,72
9-М	10-12	» 30 » 40	53	13	0,46	0,84	0,74
10-М	10-12	» 40 » 50	52	12	0,48	0,86	0,76
11-М	10-12	» 50 » 65	51	11	0,51	0,88	0,78
12-М	10-12	» 65 » 75	50	10	0,54	0,90	0,80

Нормальные режимы

1-Н	18-25	До 22	92	25	0,34	0,75	0,65
2-Н	18-25	Свыше 22 до 30	88	21	0,40	0,77	0,67
3-Н	18-25	» 30 » 40	85	18	0,45	0,79	0,69
4-Н	18-25	» 40 » 50	83	16	0,49	0,81	0,71
5-Н	18-25	» 50 » 65	81	14	0,53	0,83	0,73
6-Н	18-25	» 65 » 75	79	12	0,58	0,85	0,75
7-Н	10-12	До 22	100	33	0,25	0,75	0,65
8-Н	10-12	Свыше 22 до 30	95	28	0,31	0,77	0,67
9-Н	10-12	» 30 » 40	92	25	0,35	0,79	0,69
10-Н	10-12	» 40 » 50	88	21	0,40	0,81	0,71
11-Н	10-12	» 50 » 65	85	18	0,45	0,83	0,73
12-Н	10-12	» 65 » 75	83	16	0,49	0,85	0,75

Форсированные режимы

1-Ф	10-12	До 22	110	35	0,25	0,75	0,65
2-Ф	10-12	Свыше 22 до 30	105	30	0,30	0,77	0,67
3-Ф	10-12	» 30 » 40	101	26	0,35	0,79	0,69
4-Ф	10-12	» 40 » 50	98	23	0,40	0,81	0,71
5-Ф	10-12	» 50 » 65	95	20	0,44	0,83	0,73
6-Ф	10-12	» 65 » 75	92	17	0,50	0,85	0,75

После прогрева параметры агента сушки доводят до первой ступени режима и затем приступают к сушке пиломатериалов, соблюдая установленный режим. Температуру и влажность воздуха регулируют вентилями на паропроводах и приборами приточно-вытяжных каналов.

В процессе сушки в древесине возникают остаточные внутренние напряжения, для устранения которых проводят промежуточную и конечную влаготеплообработку в среде повышенной температуры и влажности. При этом обработке подвергаются пиломатериалы, высушиваемые до эксплуатационной влажности и подлежащие в дальнейшем механической обработке.

Промежуточная влаготеплообработка производится при переходе со второй на третью ступень или с первой на вторую при сушке по высокотемпературным режимам. Влаготеплообработке подвергают пиломатериалы хвойных пород толщиной от 60 мм и выше и лиственных пород (в зависимости от породы) толщиной от 30 мм и выше. В процессе тепловлагообработки температура среды должна быть на 8° С выше температуры второй ступени, но не более 100° С, при степени насыщения 0,95–0,97.

Конечную влаготеплообработку проводят лишь по достижении древесиной требуемой конечной средней влажности. В процессе конечной влаготеплообработки температуру среды поддерживают на 8° С выше последней ступени режима, но не более 100° С. По окончании конечной влаготеплообработки пиломатериалы, прошедшие сушку, выдерживают в камерах в течение 2–3 ч при параметрах, предусмотренных последней ступенью режима, после чего камеры останавливают.

3.2.3. Атмосферная сушка пиломатериалов

Атмосферная сушка служит для предварительной подсушки пиломатериалов и, как правило, сочетается с камерной сушкой древесины. В табл. 3.17 приведены ориентировочные сроки сушки хвойных пород пиломатериалов.

Таблица 3.17. Ориентировочные сроки сушки хвойных пиломатериалов на открытых складах до влажности не более 22%, дни

Месяц укладки пиломатериалов для сушки	Номер климатической зоны	Толщина пиломатериалов, мм		
		15–25	32–50	55–75
Март	4	12–28	25–32	35–45
Апрель, май	1	34–38	43–51	55–64
	2	30–34	38–47	51–60
	3	26–30	34–36	43–51
	4	13–15	17–22	22–30
Июнь, июль	1	13–17	22–43	43–55
	2	10–13	17–34	34–51
	3	9–10	15–22	26–34
	4	8–9	13–15	17–25
Август, сентябрь	1	30–34	43–51	55–60
	2	26–34	36–43	47–55
	3	22–30	30–38	43–47
	4	11–17	20–26	30–34
Октябрь	4	12–28	25–32	34–45

Примечания:

1. Для лиственницы сроки сушки увеличиваются на 60%.
2. Рекомендации по атмосферной сушке см. в ГОСТ 3808.1 и ГОСТ 7319.
3. **Климатические зоны:**
 - 1-я – Архангельская, Мурманская, Вологодская, Куйбышевская, Пермская, Свердловская, Сахалинская, Камчатская, Магаданская области, северная половина Западной и Восточной Сибири и Коми, северная часть Хабаровского края и восточная часть Приморского края;
 - 2-я – Карелия, Ленинградская, Новгородская, Псковская области, южная часть Хабаровского края и западная часть Приморского края;
 - 3-я – Смоленская, Калининградская, Московская, Тверская, Орловская, Тульская, Рязанская, Ивановская, Ярославская, Нижегородская, Брянская, Челябинская, Владимирская, Калужская, Костромская, Амурская области, южная часть Западной и Восточной Сибири, республики Чувашия, Марий Эл, Мордовия, Татарстан, Башкортостан, Удмуртия;
 - 4-я – Курская, Астраханская, Самарская, Саратовская, Волгоградская, Оренбургская, Воронежская, Пензенская, Тамбовская, Ростовская, Ульяновская области, Северный Кавказ.

Условия формирования пакетов и штабелей для атмосферной сушки определены в стандартах: ГОСТ 3808.1 «Пиломатериалы хвойных пород. Атмосферная сушка и хранение»; ГОСТ 7319 «Пиломатериалы и заготовки лиственных пород. Атмосферная сушка и хранение».

3.2.4. Расчет производительности лесосушильных камер

Годовая производительность камеры в фактически высушиваемом материале определяется по формуле:

$$\Phi = E \cdot n \text{ м}^3,$$

где E – емкость камеры,

$$E = \Gamma \beta_{\phi} \text{ м}^3,$$

где Γ – габаритный объем штабелей в камере, м^3 ; β_{ϕ} – коэффициент объемного заполнения штабеля.

Число оборотов камеры в год

$$n = \frac{335}{t_{\infty \phi}},$$

где 335 – количество дней работы камеры в году с учетом дней ремонта, $t_{\infty \phi}$ – продолжительность одного оборота камеры при сушке фактического материала, сут.

Годовая производительность камер в условном материале определяется по формуле:

$$Y = G \beta_{\text{усл}} \frac{335}{t_{\text{об. усл}}} \text{ м}^3 \text{ усл./год.}$$

где $\beta_{\text{усл}}$ — коэффициент объемного заполнения штабеля условным материалом;
 $t_{\text{об. усл}}$ — продолжительность оборота камеры при сушке условного материала, сут.

За условный материал принимаются сосновые обрезные доски толщиной 50 мм, шириной 150 мм, длиной более 1 м, высушиваемые по II категории качества от начальной влажности 60% до конечной 12%.

Значения $\beta_{\text{усл}}$ и $t_{\text{об. усл}}$ приведены в табл. 3.18.

Таблица 3.18. Значение коэффициентов $t_{\text{об. усл}}$ и $\beta_{\text{усл}}$

Камеры	$\beta_{\text{усл}}$	$t_{\text{об. усл}}$ при режимах			
		мягкий (М)	нормальный (Н)	форсированный (Ф)	высокотемпературный (В)
1. Периодического действия с циркуляцией средней интенсивности (ЦНИИМОД-23, ВИАМ, эжекционные модернизированные и т. п.)	0,474	8,7	5,1	4,1	—
2. Периодического действия с мощной циркуляцией (ЛТА-Гипродрев, Сахновского-Царева СПМ-2К, Урал-72, УП-2М. СПВ-62 и т. п.)	0,474	8,1	4,4	3,4	2,0
3. Непрерывного действия противоточные с поперечной штабелевкой (ЦНИИМОД-49/56, «Валмет», КС-5КМ и т. п.).	0,474	8,9	4,0	3,4	—
4. Непрерывного действия с зигзагообразной циркуляцией (ЦНИИМОД-32)	0,474	9,4	4,2	3,6	—
5. Непрерывного действия с горизонтально-поперечной позонной циркуляцией (ЛАТНИИЛХП)	0,474	8,0	4,3	3,3	—
6. С естественной циркуляцией	0,342	—	7,6	—	—
7. Периодического действия со слабой принудительной циркуляцией (ЦНИИМОД-39, УкрНИИМОД и т. п.)	0,474	—	6,6	—	—
8. Противоточные с продольной штабелевкой (ЦНИИМОД-24/25, ЦНИИМОД-34, НС-4 и т. п.)	0,342	—	5,0	—	—
9. Периодического действия с мощной нереверсивной циркуляцией («Гипродрев». Лат. Гипропром и т. п.)	0,474	—	—	—	2,3

3.3. СПОСОБЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОК И УЗЛОВ

Механическая обработка заготовок и узлов в подавляющем большинстве случаев осуществляется резанием, при котором происходит нарушение связи между частицами древесины по заданному направлению либо со стружкообразованием (пилением, строганием, фрезерованием, точением, лущением, сверлением, шлифованием), либо без стружкообразования (виброрезанием, штампованием, раскалыванием).

Механическая обработка изделий из древесины резанием в подавляющем большинстве случаев осуществляется со стружкообразованием.

Если при строгании траектория резания прямая, совпадающая с направлением рабочего движения, то при пилении (резании древесины пилами с целью разделения ее на части) и при фрезеровании (резании древесины вращающимися фрезами) траектория резания имеет вид циклоиды.

Разновидностью строгания является циклевание, которое применяется для получения поверхностей с наименьшей шероховатостью путем срезания сливной стружки толщиной не более 0,2 мм.

Пиление в зависимости от направления может быть продольным, при котором плоскости пропила параллельны направлению волокон древесины, и поперечным, при котором плоскости пропила перпендикулярны направлению волокон древесины.

Наиболее часто механическая обработка деталей и заготовок осуществляется фрезерованием, технология которого зависит от направления фрезерования относительно волокон, направления вращения инструмента относительно направления подачи и направления оси вращения инструмента относительно поверхности обработки.

3.3.1. Основные этапы механической обработки древесины (при изготовлении столярно-строительных изделий и комплектов деревянных деталей домов)

Механическая обработка является частью технологического процесса, связанного с последовательным изменением формы материала от момента поступления в обработку до получения готовых деталей и сборки их в изделия.

На предприятиях целесообразно конкретные технологические процессы разрабатывать на базе типовых. Под типовым процессом понимают общий схематический процесс изготовления деталей или узлов одной классификационной группы, включающей основные элементы конкретного процесса. В табл. 3.19 приведены основные этапы механической обработки.

Таблица 3.19. Этапы механической обработки

Этап	Участок	Этап	Участок
Раскрой и обработка сырых пиломатериалов	—	Изготовление элементов заполнения	Изготовление заполнения из древесноволокнистых или минераловатных плит, сотового бумажного заполнения, заполнения из деревянных реек; комбинированного заполнения
Сушка пиломатериалов	—		
Раскрой пиломатериалов на заготовки и детали и склеивание их	Раскрой пиломатериала на заготовки и детали; изготовление заготовок, клееных по пласти; изготовление заготовок, клееных по длине	Механическая обработка заготовок	Изготовление чистовых заготовок и погонажных деталей; обработка мест под приборы в чистовых заготовках и постановка приборов
Раскрой листовых и рулонных материалов	Раскрой древесностружечных плит, древесноволокнистых плит со склеиванием отрезков; раскрой рулонных материалов	Подготовка облицовочных материалов	Подготовка шпона; подготовка бумаги
Механическая обработка узлов	Механическая обработка узлов рамочной конструкции; механическая обработка узлов щитовой конструкции	Отделка деталей, узлов и изделий	Подготовка поверхности к отделке: отделка деталей, узлов и изделий
Обработка мест под приборы в узлах, постановка приборов	Обработка мест под приборы и постановка приборов в узлах рамочной конструкции; обработка мест под приборы и постановка приборов в узлах щитовой конструкции	Комплектация и остекление	Комплектация и остекление оконных блоков; комплектация и остекление дверных блоков; комплектация и остекление дверных балконных блоков; комплектация малоэтажных домов
Антисептирование узлов и деталей	—	Прочие работы	Приготовление клеевых растворов; приготовление лакокрасочных материалов; приготовление антисептических растворов и паст
Сборка узлов	Сборка узлов рамочной конструкции; сборка и формирование заполнения; формирование полотен, щитов и панелей; фанерование полотен и щитов; формирование балконных полотен		

Существуют следующие технологические решения раскроя пиломатериалов: по месту раскроя – до сушки и после нее; по способу раскроя – со «слепым» поперечным и продольным раскромом: с индивидуальным поперечным и «слепым» продольным раскромом; по виду перерабатываемого сырья – для раскроя обрезных пиломатериалов, для раскроя необрезных пиломатериалов; по последовательности выполнения раскромочных операций – поперечно-продольный раскрой, продольно-поперечный раскрой (с возможным предварительным поперечным раскромом); по составу операций – раскрой пиломатериалов с последующим склеиванием или с

дальнейшей механической обработкой, раскрой пиломатериалов непосредственно на заготовки.

Раскрой пиломатериалов после сушки повышает выход заготовок, так как на сухой доске лучше видны пороки древесины. Кроме того, при такой последовательности операций могут быть учтены дефекты, возникающие в процессе сушки. При сушке в заготовках увеличивается количество покоробленных заготовок и не всегда удается переработать их на заготовки других размеров. При раскросе сырых досок обычно не используются короткомерные отрезки, что также отрицательно сказывается на конечном выходе.

Определение выхода деталей строганой тары из обрезных пиломатериалов при раскросе до и после сушки показало, что при раскросе сухих пиломатериалов выход увеличивается на 3–4% (по данным ЦНИИМОД).

Недостатком сушки в досках являются излишние затраты тепла, так как сушится и та часть древесины, которая уходит в отходы при раскросе на заготовки. По данным ЦНИИМОД, при раскросе пиломатериалов первого–третьего сортов до сушки в отходы идет незначительная часть древесины. Наибольшее количество отходов наблюдается при переработке после сушки бракованных заготовок. Проведенные технико-экономические расчеты подтверждают целесообразность сушки хвойных пиломатериалов первого–третьего сортов в досках.

Применение «слепого» поперечного раскроса на длину основной детали без учета качества древесины является недопустимым по следующим причинам: снижается выход заготовок (в среднем на 5–7%); получается большое количество некондиционных заготовок (в среднем 60–70%); повышаются трудовые затраты на участке переработки брака, перекрывающие повышение производительности труда на основном участке раскроса.

Известны два основных способа раскроса обрезных пиломатериалов: поперечно-продольный и продольно-поперечный (рис. 3.4). При вырезке дефектов поперечными резами до продольного деления на ширину заготовок вместе с пороками удаляется много годной древесины, часть из которой при продольно-поперечном раскросе может быть сохранена.

Согласно экспериментальным данным, выход заготовок для столярно-строительных изделий (створок) при продольно-поперечном раскросе досок толщиной 50 мм, шириной 130 мм и длиной 3–6 м из всех сортов пиломатериалов больше, чем при поперечно-продольном раскросе. Разница в выходе составляет при раскросе пиломатериалов первого сорта 0,4%, второго – 4%, третьего – 8%, четвертого – 5,2%.

В среднем при сращивании короткомерных отрезков выход при продольно-поперечном раскросе по сравнению с выходом при поперечно-продольном раскросе увеличивается на 3–5%. Необходимым условием рационального использования перерабатываемых пиломатериалов является сращивание короткомерных отрезков по длине и склеивание неполномерных отрезков по ширине.

Соотношение обрезных и необрезных пиломатериалов часто меняется даже в пределах одного предприятия, а потребности большого количества предприятий могут быть обеспечены при наличии одной раскросочной линии производительностью 20–30 м³ пиломатериалов в смену, поэтому целесообразно создание единой раскросочной линии, обеспечивающей рациональный раскрой обрезных и необрезных пиломатериалов. В линию необходимо вводить дополнительный участок предварительного раскроса необрезных пиломатериалов. Расчеты показывают, что даже при переработке в линии 20–30% необрезных пиломатериалов выход загото-

вок в среднем увеличивается на 1% по сравнению со ступенчатой их переработкой (обрезные доски-заготовки).

При создании таких линий необходимо предусмотреть возможность их компоновки для использования в потоке переработки только обрезных пиломатериалов. Структурно-технологическая схема линии раскроя обрезных и необрезных пиломатериалов приведена на рис. 3.5. Производительность линии составляет 20–30 м³ пиломатериалов в смену, обслуживают линию 4–5 человек, в зависимости от вида перерабатываемых пиломатериалов.

Поверхности шипов и проушин должны быть ровными и чистыми. Глубина концевых сколов на них не должна превышать 1 мм. Отклонение поверхности шипов и проушин от параллельности по отношению к базовой поверхности не должно превышать 0,1 мм на 100 мм длины.

В вертикальных брусках створок производится выборка гнезда под шип горбылька, а в горизонтальных брусках оконной коробки – под шипы импоста и прорезей под сток воды. Выборку гнезд под шипы импоста целесообразно вести долблением.

Точность выборки пазов должна соответствовать ГОСТ 6449.

Участок изготовления чистовых заготовок и погонажных деталей предназначен для обработки заготовок по сечению, отбора профиля, заделки сучков пробками, резки шипов и проушин в брусках дверной и оконной коробок, створки, импоста, форточки, фрамуги, горбылька, а также для выборки гнезд под шипы импоста в горизонтальных брусках коробки, выборки пазов под сток воды в нижних брусках оконной коробки, под шипы горбылька в вертикальных брусках раздельных оконных блоков.

Процесс начинается с подготовки базировочных поверхностей (фугованием в угол на фуговальных станках или выборкой базировочных ленточек). При фуговании и выборке базировочных ленточек толщина снимаемого слоя должна соответствовать величине допустимой покоробленности обрабатываемых заготовок. Скорость подачи на резец должна составлять 1,5–2 мм в зависимости от затупления инструмента. Скорость резания должна выдерживаться в пределах 30–40 м/сек.

После подготовки базировочных поверхностей производятся обработка заготовок по сечению и отборка профиля. Толщина слоя, снимаемого при фрезеровании, должна соответствовать припуску на обработку по ГОСТ 7307.

Подача на резец, угол которого имеет радиус затупления 10–15 мк, должна составлять 1–1,5 мм, а при радиусе затупления 25–30 мк – 0,4–1 мм. Скорость резания должна выдерживаться в пределах 50–60 м/с. Шероховатость поверхностей под укрывистую отделку должна соответствовать ГОСТ 7016. Предельные отклонения от заданных номинальных размеров должны соответствовать второму ряду свободных размеров по ГОСТ 6449.

После обработки по сечению заделывают пороки с зачисткой дефектных мест. Заделка в деталях производится на клеях повышенной и средней водостойкости. Поставленные пробки не должны выступать более чем на 0,5 мм над поверхностью. Размеры заделок не должны превышать допустимых размеров сучков. В местах угловых соединений и врезки приборов заделки не допускаются. Поверхности брусков, предназначенные под прозрачную отделку, шлифуются.

Зарезка шипов и проушин в брусках коробок, створок, импосте, форточке, фрамуге производится после их чистового торцевания. Зарезку шипов и проушин рекомендуется производить на шипорезных станках с применением концевых подпоров.

Рис. 3.4. Схемы раскроя обрезных пиломатериалов

а – поперечно-продольный, *б* – продольно-поперечный раскрой

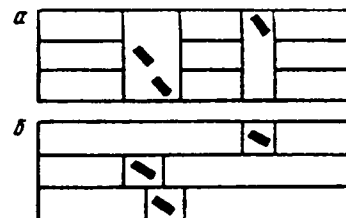
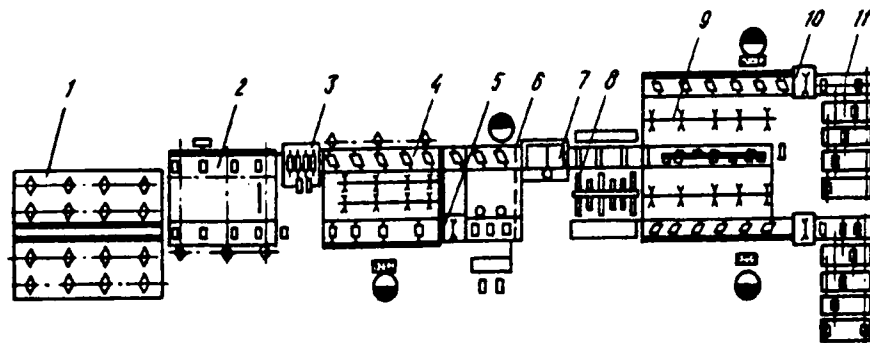


Рис.3.5. Структурно-технологическая схема линии раскроя пиломатериалов на заготовках

1 – автоматический питатель, 2 – рольганг, 3 – калибровочный станок, 4 – цепной переключчик, 5 – торцовка, 6 – приводной ролик, 7 – многопильный станок, 8 – устройство для удаления немерных отрезков, 9 – распределительное устройство, 10 – торцовочный станок, 11 – сортировочное устройство



Скорость подачи не более 10 м/мин, скорости резания должны составлять (м/с): пилюрезных головок 28–31; проушечных фрез 47–30; торцевых фрез 47–60.

Шероховатость поверхности под склеивание должна быть по ГОСТ 7016.

Участок механической обработки узлов рамочной конструкции предназначен для снятия свесов по пластиам, обработки узлов по периметру и подготовки поверхностей к отделке.

Для высококачественного базирования створок при обгонке по периметру необходимо снять образующиеся свесы по пластиам.

Величина свесов по нижним поверхностям определяется точностью резки пилов и проушин на пилюрезных станках, по верхним поверхностям – точностью обработки на четырехсторонних продольно-фрезерных и пилюрезных станках. Снятие свесов и подготовку пластей под отделку целесообразно совмещать в одной операции, применяя для этого шлифование.

Свесы необходимо снимать ленточным или цилиндрическим шлифованием, осуществляя его по каждой пласте дважды. Зернистость абразива для первичного шлифования 50, для вторичного – 40–25. Створки при снятии свесов в целях уменьшения ударных нагрузок следует разворачивать до 45°. Скорость подачи при цилиндрическом шлифовании в пределах 5–6 м/мин, скорость резания до 40 м/с.

Шероховатость поверхностей должна быть не выше $R_{z_{max}} = 60$ мкм по ГОСТ 7016. Разнотолщинность створок после шлифования не должна превышать $\pm 0,2$ мм.

Для повышения производительности труда при обгонке и качества конечных операций необходимо спаривать внутренние и наружные створки с базированием их по внутренним кромкам. Спаривание производится с помощью специальных приспособлений, а при их отсутствии – с помощью гвоздей.

Обгонку створок по периметру можно проводить за две и за одну позицию. Базирование при этом осуществляется по внутренним кромкам. Во избежание концевых сколов следует применять подпоры, а также замедлять скорость подачи при выходе инструмента из зоны резания.

Скорость подачи при фрезеровании – до 30 м/мин; при выходе из зоны резания – до 5 м/мин. Скорость резания – до 60 м/с. Допускается встречное и попутное фрезерование. В последнем случае подпоры должны располагаться на входе инструмента в зону резания.

Точность обработки по периметру при фрезеровании по ГОСТ 6449. Шероховатость кромок – не выше $R_{z_{max}} = 200$ мкм по ГОСТ 7016. Глубина концевых сколов не более 1 мм, длина сколов не более 5 мм. Погрешность формы – не более половины допуска на обгонку. Зачистку внешних кромок створок следует производить при подготовке узлов к прозрачному покрытию ленточным шлифованием. Скорость подачи при зачистке 5–6 м/мин, скорость резания до 30–40 м/с, зернистость абразива 40–25.

Участок обработки мест под приборы в створках предназначен для обработки мест под петли навешивания, петли спаривания, завертки-стяжки и другие приборы. Обработка мест под приборы в спаренных створках допускается в спаренном виде и раздельно. Раздельные створки обрабатывают по одной.

Места под врезные петли, врезные завертки и стяжки типа С рекомендуется обрабатывать механическими долбками.

Места под накладные петли выбирают пазовым фрезерованием, концевыми фрезами.

Места под петли спаривания выбирают сверлением. Отверстия под шурупы насверливают на 2/3 их рабочей длины и на 2/3 диаметра.

При выработке мест под приборы необходимо предусматривать единство установочных баз. При каждом рабочем цикле створка (блок створок) поступает на позицию, базируется по кромке, навешенной в коробку, зажимается, обрабатывается, освобождается и снимается с позиции. Цикл резания осуществляется до полного выхода инструмента из древесины. Скорость надвигания механических долбяков на древесину до 1,5 м/мин, частота колебаний (синхронная) 3000 в минуту.

Места под накладные петли выбирают концевыми фрезами с числом оборотов 12 000–18 000 в минуту, со скоростью подачи до 15 м/мин. Точность выборки мест под приборы должна быть в пределах второго ряда свободных размеров по ГОСТ 6449, шероховатость поверхностей в пределах $R_{a, \text{max}} = 500$ мкм по ГОСТ 7016. Глубина концевых сколов не должна быть более 1 мм, а длина их – 5 мм.

Выборку мест на одноименных поверхностях целесообразно вести за одну установку. В зависимости от применяемого оборудования операции могут быть совмещены и выполняться на одной позиции за одну или несколько установок.

Участок обработки мест под приборы в полотнах предназначен для обработки мест под приборы (петли, замки, ручки) в полотнах. Места под накладные петли обрабатывают фрезерованием концевыми фрезами. Место под корпус замка обрабатывается долблением либо цепным фрезерованием. Отверстия под шурупы насверливаются на 2/3 их рабочей длины.

При выборке мест под приборы необходимо предусмотреть единство установочных баз. При каждом рабочем цикле полотно поступает на требуемую позицию, фиксируется, обрабатывается и снимается с позиции. Цикл фрезерования осуществляется до полного выхода инструмента из древесины.

Места под накладные петли целесообразно выбирать концевыми фрезами с числом оборотов 12 000–18 000 в минуту, со скоростью надвигания на древесину и скоростью перемещения в древесине до 15 м/мин. Точность выборки мест под приборы должна быть в пределах второго ряда свободных размеров по ГОСТ 6449. Шероховатость поверхностей – в пределах $R_{a, \text{max}} = 500$ мкм по ГОСТ 7016.

Глубина концевых сколов не должна быть более 1 мм, а длина их – 5 мм.

Места на одноименных поверхностях целесообразно выбирать за одну установку. В зависимости от применяемого оборудования операции могут быть совмещены и выполняться на одной позиции за одну или несколько установок.

3.4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

Рациональность каждого технологического процесса оценивается эффективностью использования материала и производительностью труда. С целью упорядочения технологии изготовления, а также создания стабильности высокого качества выпускаемой продукции в практике применяются операционные технологические режимы деревообработки и типовые технологические процессы, которые разработаны как справочные материалы для технологических и производственных служб предприятий на базе применения стандартизированного сырья и материалов, типового оборудования, инструмента и измерительных приборов.

По мере изменения нормативно-технической документации, внедрения нового оборудования и инструмента технологические режимы постоянно корректируются и совершенствуются. Ниже приведен действующий перечень технологических режимов деревообработки, разработанных ВНИИдревом.

В сборниках 1, 2, 3 «Технологические режимы деревообработки» представлены следующие режимы:

- РД01-03 «Хранение режущего инструмента»;
- РД01-04 «Хранение инструмента абразивного»;
- РД01-05 «Хранение клеящих материалов»;
- РД01-06 «Хранение лакокрасочных материалов»;
- РД03-01 «Поперечное пиление пиломатериалов и заготовок на круглопильных станках»;
- РД03-02 «Продольное пиление пиломатериалов и заготовок на круглопильных станках»;
- РД03-03 «Пиление древесностружечных плит на круглопильных станках»;
- РД03-04 «Пиление твердых древесноволокнистых плит на круглопильных станках»;
- РД03-05 «Пиление фанеры на круглопильных станках»;
- РД03-06 «Пиление деталей под углом на круглопильных станках»;
- РД03-07 «Выборка прорезей»;
- РД03-01 «Фугование деревянных заготовок»;
- РД04-02 «Фрезерование деревянных заготовок по толщине»;
- РД04-03 «Профильное фрезерование деревянных заготовок»;
- РД04-04 «Фрезерование пилов и проушин»;
- РД04-05 «Фрезерование зубчатых пилов»;
- РД04-06 «Фрезерование гнезд и пазов на сверлильнопазовальных станках»;
- РД04-07 «Обработка створок по наружному контуру»;
- РД04-08 «Обработка полотен дверей по наружному контуру»;
- РД05-01 «Сверление отверстий»;
- РД05-03 «Выборка прямоугольных гнезд»;
- РД06-01 «Приготовление рабочих растворов клеев на основе синтетических смол»;
- РД06-02 «Приклеивание обкладок к кромкам полотен дверей холодным способом»;
- РД06-03 «Приклеивание обкладок к кромкам полотен дверей в поле токов высокой частоты»;
- РД06-04 «Склеивание заготовок по толщине»;
- РД06-05 «Склеивание короткомерных отрезков по длине на зубчатые пилов холодным способом»;
- РД06-06 «Склеивание планок и реек основания паркетных пилов холодным способом»;
- РД06-07 «Склеивание планок и реек основания паркетных пилов и досок горячим способом»;
- РД06-08 «Склеивание планок и реек основания паркетных пилов и досок в поле токов высокой частоты»;
- РД06-09 «Склеивание твердых древесноволокнистых плит по толщине горячим способом»;
- РД07-01 «Раскрой и фугование шпона»;
- РД07-02 «Подбор и ребросклеивание шпона»;

- РД07-03 «Облицовывание полотен дверей шпоном»;
 - РД08-01 «Шлифование деталей и сборочных единиц окон»;
 - РД08-02 «Шлифование дверных полотен»;
 - РД08-03 «Шлифование лицевой поверхности паркетных досок и щитов»;
 - РД09-01 «Местное шпатлевание столярно-строительных изделий»;
 - РД09-02 «Нанесение токопроводящего состава на поверхность столярно-строительных изделий перед их окрашиванием в электрическом поле высокого напряжения»;
 - РД10-01 «Окрашивание столярно-строительных изделий методом струйного облива с последующей выдержкой в парах растворителя»;
 - РД10-02 «Окрашивание столярно-строительных изделий кистью или валиком»;
 - РД10-03 «Окрашивание столярно-строительных изделий распылением в электрическом поле высокого напряжения»;
 - РД10-04 «Окрашивание полотен дверей методом наката»;
 - РД10-05 «Окрашивание и лакирование столярно-строительных изделий методом пневматического распыления»;
 - РД10-06 «Окрашивание и лакирование столярно-строительных изделий методом налива»;
 - РД10-07 «Окрашивание и лакирование дверных полотен вальцами»;
 - РД13-01 «Сборка сборочных единиц столярно-строительных изделий рамочной конструкции (створок, форточек и фрамуг окон, коробок окон и дверей и полотен балконных дверей)»;
 - РД13-02 «Сборка сборочных единиц столярно-строительных изделий щитовой конструкции (полотен дверей со сплошным и мелкопустотным заполнением) со склеиванием горячим способом»;
 - РД13-03 «Сборка сборочных единиц столярно-строительных изделий щитовой конструкции (полотен дверей со сплошным и мелкопустотным заполнением) со склеиванием холодным способом»;
 - РД13-04 «Сборка панелей стандартных деревянных домов гвоздевым способом»;
 - РД13-05 «Сборка панелей стандартных деревянных домов с приклеиванием обшивок в прессах холодного склеивания»;
 - РД13-06 «Сборка элементов стандартных деревянных домов рамочной конструкции (стропил, полуферм, рам и т. п.)»;
 - РД13-07 «Сборка элементов стандартных деревянных домов щитовой конструкции (щитов перегородок, щитов фронтона, щитов перекрытий, щитовых элементов крыльца и т. п.)»;
 - РД14-01 «Сборка окон и дверей балконных со спаренными створками и полотнами, с установкой приборов»;
 - РД14-02 «Сборка дверей с установкой приборов»;
 - РД14-03 «Сборка окон и дверей балконных с отдельными створками и полотнами, с установкой приборов»;
 - РД14-04 «Комплектация панелей стандартного деревянного дома»;
 - РД15-01 «Заделка сучков».
- Ниже приводится содержание нескольких режимов деревообработки.

3.4.1. Режим РД03-01

Настоящий режим распространяется на технологическую операцию пиления на круглопильных станках и устанавливает параметры круглых пил и скорость подачи при поперечном раскрое пиломатериалов и заготовок в производстве малозэтажных деревянных домов и столярно-строительных изделий.

Требования к обрабатываемому материалу. Пиломатериалы и заготовки должны соответствовать техническим требованиям следующих стандартов:

ГОСТ 8486 «Пиломатериалы хвойных пород»;

ГОСТ 2695 «Пиломатериалы лиственных пород»;

ГОСТ 9685 «Заготовки из древесины хвойных пород»;

ГОСТ 7897 «Заготовки из древесины лиственных пород».

Кратные по длине заготовки и детали, подлежащие поперечному пиленю, должны иметь припуски на обработку в соответствии с ГОСТ 7307 «Детали из древесины и древесных материалов. Припуски на механическую обработку».

Требования к оборудованию и инструменту. Для поперечного пиления применяются круглопильные станки ЦПА-2, ЦПА-40, ЦМЭ-3, ЦКБ-40 и другие, изготовленные по соответствующим техническим условиям и в соответствии с требованиями ГОСТ 9335 «Станки круглопильные для поперечной распиловки пиломатериалов. Основные параметры и размеры» и ГОСТ 7599 «Станки металло- и деревообрабатывающие. Общие технические условия».

Станки должны быть оснащены столами, имеющими приводные или непри- водные ролики, направляющую линейку с делениями и откидные упоры. Размеры столов должны обеспечивать раскрой обрабатываемых пиломатериалов и получение заготовок требуемой длины и ширины. Щель в столе станка для перемещения пилы должна иметь ширину не более 10 мм.

В качестве режущего инструмента применяются круглые пилы, изготовленные по ГОСТ 980 «Пилы круглые плоские для распиловки древесины» (тип Б, профи- ли 3 и 4), ГОСТ 9769 «Пилы дисковые дереворежущие с пластинками из твердого сплава» (тип 1) и ГОСТ 18479 «Пилы круглые строгальные для распиловки древе- сины» (типы 2, 4).

Пилы с плоским диском по ГОСТ 980 должны быть выправлены, прокованы, зубья разведены и остро заточены в соответствии с технологическими режимами РИ 06-00 «Подготовка круглых плоских пил».

Пилы с пластинками из твердого сплава должны быть выправлены, прокова- ны, остро заточены и доведены в соответствии с технологическими режимами РИ 09-00 «Подготовка дисковых пил с пластинками из твердого сплава».

Подготовка строгальных пил к работе включает в себя операции правки, за- точки и доводки.

Подготовленные к работе пилы должны удовлетворять следующим требовани- ям:

иметь одинаковые у всех зубьев пилы профиль, угловые параметры и линей- ные размеры (отклонения угловых параметров – не более $\pm 2^\circ$, разность шагов зубьев – не более 0,5 мм, разность высоты зубьев – не более 0,5 мм);

отклонение величины уширения (развода) зубьев пилы на сторону не должно превышать $\pm 0,05$ мм;

радиальное биение зубьев обычных круглых пил не должно превышать 0,2 мм у пил диаметром до 500 мм и 0,3 мм у пил диаметром от 500 до 800 мм;

радиальное биение зубьев пил с пластинками из твердого сплава и пил строгальных не должно превышать 0,15 мм;

торцовое биение диска обычных круглых пил диаметром до 360 мм не должно превышать 0,3 мм, диаметром 360–500 мм – 0,4 мм и диаметром 500–800 мм – 0,5 мм; торцовое биение пил с пластинками из твердого сплава и строгальных диаметром до 360 мм не должно превышать 0,2 мм, диаметром 400 мм – 0,25 мм и диаметром 450 мм – 0,3 мм;

дно межзубных впадин должно иметь плавное закругление;

на зубьях и во впадинах не должно быть надломов, трещин, засинений и заусенцев.

Пилы, имеющие коробление, крыловатость, коррозию и поломанные зубья (два зуба подряд или свыше трех в разных местах), к работе не допускаются.

При установке пил в станок должны выполняться следующие требования:

пилу следует устанавливать на вал строго центрально – зазор между валом и центровым отверстием не должен превышать 0,13 мм;

радиальное биение вершин зубьев установленной пилы не должно превышать 0,2 мм для обычных круглых пил диаметром до 315 мм, 0,3 мм – для пил диаметром 360–500 мм, 0,4 мм – для пил диаметром 560–800 мм и 0,25 мм – для строгальных пил и пил с пластинками из твердого сплава;

торцовое биение диска установленной пилы не должно превышать 0,4 мм для обычных круглых пил диаметром до 360 мм, 0,5 мм – для пил диаметром 400–500 мм и 0,65 мм – для пил диаметром 560–800 мм; при использовании строгальных пил и пил с пластинками из твердого сплава торцовое биение диска установленной в станок пилы не должно превышать 0,3 мм для пил диаметром до 360 мм, 0,35 мм – для пил диаметром 400 мм и 0,4 мм – для пил диаметром 450 мм; плоскость вращения пилы должна быть перпендикулярна оси пильного вала и поверхности стола;

пила должна быть надежно зажата между фланцами (торцовое биение опорной поверхности коренного фланца не должно превышать 0,03 мм на радиусе 50 мм), зажимная гайка должна иметь резьбу, обратную направлению вращения пилы;

выступ зубьев пилы над (или под) поверхностью распиливаемого материала не должен превышать 10–20 мм, если конструкция круглопильного станка обеспечивает возможность его регулирования.

Станок должен быть выверен по рекомендациям, изложенным в «Руководстве по эксплуатации станка», в соответствии с требованиями ГОСТ 890 «Станки деревообрабатывающие круглопильные для смешанной распиловки. Нормы точности». В качестве мерительного инструмента применяются предельные калибры, шаблоны, линейки измерительные металлические, угольники.

Режимы пиления. Режимы пиления обычными круглыми пилами устанавливаются по табл. 3.20, строгальными – по табл. 3.21. Для выбора рационального режима необходимо, исходя из применяемого оборудования, высоты пропила и качества обработки, определить по данным таблицам параметры пилы и скорость подачи. Если указанный в таблице для заданной толщины материала режим не обеспечивает требуемой шероховатости поверхности пропила, то следует использовать пилу с большим числом зубьев или применить режим для ближайшей большей толщины материала, обеспечивающий необходимое качество обработки.

Раскрой пиломатериалов на заготовки должен производиться по упорам, с учетом особенностей пиломатериалов и заготовок. Перед началом работы произ-

водится контрольная распиловка с проверкой длины отпиливаемых заготовок. По результатам проверки регулируется положение упоров.

Заготовки для деталей длиной менее 300 мм рекомендуется выпиливать кратными по длине. Детали, подлежащие чистовой торцовке, необходимо укладывать на стол так, чтобы при распиловке пила входила в обрабатываемые детали со стороны лицевой поверхности. Пильный диск должен надвигаться на распиливаемый материал плавно, безостановочно до полного его перерезания.

Требования к обработанным заготовкам и деталям. Выпиленные заготовки должны иметь припуски на дальнейшую обработку в соответствии с ГОСТ 7307. Торцы заготовок и деталей должны быть перпендикулярны их продольной оси. Отклонение от прямоугольности торцов допускается в соответствии с техническими требованиями ГОСТ 9685 и ГОСТ 7897.

Отклонения размеров (по ГОСТ 6449 «Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски и посадки») при черновом раскрое не должны превышать допускаемых по $j, 16-j, 18$, при чистовом – допускаемых по $j, 13-j, 15$.

3.4.2. Режим РД 03-02

Данный режим распространяется на технологическую операцию пиления на круглопильных станках и устанавливает параметры круглых пил и скорость подачи при продольном пилении пиломатериалов и заготовок в производстве малоэтажных деревянных домов и столярно-строительных изделий (табл. 3.22).

Требования к обрабатываемому материалу. Пиломатериалы и заготовки должны соответствовать техническим требованиям следующих стандартов:

ГОСТ 8486 «Пиломатериалы хвойных пород»;

ГОСТ 2695 «Пиломатериалы лиственных пород»;

ГОСТ 9685 «Заготовки из древесины хвойных пород».

ГОСТ 7897 «Заготовки из древесины лиственных пород».

Заготовки, подлежащие продольному пилению, должны иметь припуски на обработку в соответствии с ГОСТ 7307 «Детали из древесины и древесных материалов. Припуски на механическую обработку».

Требования к оборудованию и инструменту. Для продольного пиления применяются круглопильные станки ЦА-2А, ЦМР-1, ЦДК-4-2, ЦДК-5-1, Ц-6-2 и другие, изготовленные по соответствующим техническим условиям и в соответствии с требованиями ГОСТ 16542 «Станки круглопильные прирезные для продольной распиловки пиломатериалов. Основные параметры» и ГОСТ 7599 «Станки металло- и деревообрабатывающие. Общие технические условия» (табл. 3.23).

Станки дополнительно оснащаются столами с неприводными роликами. Размеры столов должны обеспечивать раскрой пиломатериалов и получение заготовок требуемой длины и ширины.

В качестве режущего инструмента применяются круглые пилы, изготовленные по ГОСТ 980 «Пилы круглые плоские для распиловки древесины» (тип А, профили 1 и 2), ГОСТ 9769 «Пилы дисковые дереворежущие с пластинками из твердого сплава» (тип П) и ГОСТ 18479 «Пилы круглые строгальные для распиловки древесины» (типы 1 и 3). Требования к подготовке и установке пил в станок приведены в режиме РД 03-01.

Позади пилы, в одной плоскости с ней устанавливается расклинивающий нож, расстояние между передней кромкой которого и зубьями пилы не должно превышать 10 мм. Толщина задней кромки ножа должна быть равна ширине пропила

или на 0,2 мм превышать ее. Верхняя часть ножа должна быть выше пильного диска. Станок должен быть выверен по рекомендациям, изложенным в «Руководстве по эксплуатации станка», в соответствии с требованиями ГОСТ 890 «Станки деревообрабатывающие круглопильные для смешанной распиловки. Нормы точности» и ГОСТ 8425 «Станки деревообрабатывающие круглопильные с гусеничной подачей. Нормы точности». В качестве мерительного инструмента применяются предельные калибры, шаблоны, линейки измерительные металлические, угольники.

Режимы пиления. Режимы пиления обычными плоскими пилами устанавливаются по табл. 3.20, строгальными – по табл. 3.21. Для выбора рационального режима пиления необходимо, исходя из заданного оборудования, высоты пропила и качества обработки, определить по данным таблицам параметры пилы и скорости подачи. Если указанный в таблице для заданной толщины материала режим не обеспечивает требуемой шероховатости поверхности пропила, то следует использовать пилу с большим числом зубьев или применить режим для ближайшей большей толщины материала, обеспечивающий необходимое качество обработки.

Подача материала на пилу должна быть равномерной, с постоянной скоростью. Материал короче 300 мм или уже 30 мм должен обрабатываться в специальных шаблонах. Допиливание материала на станках с ручной подачей должно производиться с применением толкателя. Направляющая линейка должна быть установлена параллельно пильному диску на расстоянии от него, равном ширине (толщине) отпиливаемой заготовки с учетом величины развода или плющения на одну сторону.

Требования к обработанным заготовкам и деталям. Выпиленные заготовки должны иметь припуски на дальнейшую обработку в соответствии с ГОСТ 7307.

Отклонения размеров (по ГОСТ 6449 «Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски и посадки») при черновом раскрое не должны превышать допускаемых по $j, 16-j, 18$, при чистовом – допускаемых по $j, 13-j, 15$.

Не допускается криволинейный и зигзагообразный пропил и разноширинность (разнотолщинность), превышающие по величине допускаемые отклонения по ширине (толщине) заготовок.

3.5. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

Типовые технологические процессы деревообработки предназначены для инженерно-технических работников предприятий, проектных и конструкторско-технологических организаций и являются нормативно-технической документацией, обеспечивающей обработку деталей и изделий на нескольких операциях при помощи технологических режимов до промежуточной или конечной стадии их изготовления.

В зависимости от стабильности производства и диапазона изменения параметров производственных условий (номенклатура продукции, состав сырья и т. д.) типовые технологические процессы могут быть различного уровня гибкости.

Таблица 3.20. Режимы поперечного пиления древесины круглыми

Оборудование				Материал			Параметры		
модель станка	установленная мощность привода пильного вала N , кВт	частота вращения пильного вала n , об/мин	пределы изменения скорости подачи, м/мин	порода	толщина H , мм	диаметр D , мм	толщина S , мм	передний угол γ , град	угол заточки β , град
ЦПА-2	4,0	2950	5-29	Сосна, ель	80	315	2,2	-25	50
					60	315	2,2	-25	50
					60	315	2,2	-25	50
					40	315	2,2	-25	50
					32	315	2,2	-25	50
					25	315	2,2	-25	50
					19	315	2,2	-25	50
					16	315	2,2	-25	50
				Лиственница	80	315	2,2	-25	50
					60	315	2,5	-25	50
					50	315	2,5	-25	50
					40	315	2,5	-25	50
					32	315	2,5	-25	50
					25	315	2,5	-25	50
					19	315	2,5	-25	50
					16	315	2,5	-25	50
				Береза	80	315	2,2	-25	60
					60	315	2,2	-25	60
					50	315	2,2	-25	60
					40	315	2,2	-25	60
					32	315	2,2	-25	60
					25	315	2,2	-25	60
					19	315	2,2	-25	60
					16	315	2,2	-25	60
				Дуб	60	315	2,2	-25	60
					50	315	2,2	-25	60
					40	315	2,2	-25	60
					32	315	2,2	-25	60
					25	315	2,2	-25	60
					19	315	2,2	-25	60
					16	315	2,2	-25	60
ЦПА-40	3,2	2950	5-33	Сосна, ель	80	315	2,2	-25	50
					60	315	2,2	-25	50
					50	315	2,2	-25	50
					40	315	2,2	-25	50
					32	315	2,2	-25	50
					25	315	2,2	-25	50
					19	315	2,2	-25	50
					16	315	2,2	-25	50
				Лиственница	60	315	2,5	-25	50
					50	315	2,5	-25	50
					40	315	2,5	-25	50
					32	315	2,5	-25	50

пилами по ГОСТ 980, тип Б, профили 3, 4

пил		Нормативная величина прогиба (оценка напряженного состояния пилы), мм	Время «чистой» работы инструмента между переточками T, ч	Скорость подачи и, м/мин, при числе зубьев у пилы			Шероховатость поверхности пропилы по ГОСТ 7016 R _{z max} мкм, при числе зубьев у пилы		
угол резания δ, град	угол косой заточки γ, град			72	96	120	72	96	120
115	45	0,15	2,5	8,5	5,5	—	320	320	—
115	45	0,15	3,0	15,5	12,0	—	500	320	—
115	45	0,15	3,5	20,0	16,5	—	500	500	—
115	45	0,15	4,0	27,0	24,0	—	500	500	—
115	45	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	45	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	45	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	45	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	45	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	45	0,10	2,0	6,5	—	—	320	—	—
115	45	0,10	2,5	11,5	9,0	—	320	200	—
115	45	0,10	3,5	15,0	12,5	—	320	200	—
115	45	0,10	3,5	20,0	18,0	—	320	320	—
115	45	0,10	4,0	27,0	25,0	—	320	320	—
115	45	0,10	4,0	29,0	29,0	—	320	320	—
115	45	0,10	4,0	29,0	29,0	—	320	320	—
115	45	0,10	4,0	29,0	29,0	—	320	320	—
115	30	0,15	2,0	7,0	—	—	320	—	—
115	30	0,15	2,5	13,0	8,5	—	500	320	—
115	30	0,15	3,0	17,0	13,5	—	500	320	—
115	30	0,15	3,5	24,0	20,0	—	500	500	—
115	30	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	30	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	30	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	30	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	30	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	30	0,15	2,5	8,0	—	—	320	—	—
115	30	0,15	3,0	9,5	7,0	—	320	320	—
115	30	0,15	3,5	16,5	13,0	—	500	320	—
115	30	0,15	4,0	23,5	20,0	—	500	500	—
115	30	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	30	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	30	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	30	0,15	4,0	29,0	29,0	—	500	500	—
115	45	0,15	2,5	5,0	—	—	320	—	—
115	45	0,15	3,0	10,5	7,5	—	320	320	—
115	45	0,15	3,5	14,0	10,5	—	500	320	—
115	45	0,15	4,0	19,5	16,5	—	500	320	—
115	45	0,15	4,0	28,0	25,0	—	500	500	—
115	45	0,15	4,0	33,0	33,0	—	500	500	—
115	45	0,15	4,0	33,0	33,0	—	500	500	—
115	45	0,15	4,0	33,0	33,0	—	500	500	—
115	45	0,10	2,5	8,0	5,0	—	200	200	—
115	45	0,10	3,0	10,5	8,0	—	200	200	—
115	45	0,10	3,5	14,5	12,5	—	320	200	—

Оборудование				Материал			Параметры		
модель станка	установленная мощность привода пильного вала N, кВт	частота вращения пильного вала n, об/мин	пределы изменения скорости подачи, м/мин	порода	толщина H, мм	диаметр D, мм	толщина S, мм	передний угол γ, град	угол заточки β, град
ЦПА-40	3,2	2950	5-33	Лиственница	32	315	2,5	-25	50
					25	315	2,5	-25	50
					19	315	2,5	-25	50
					16	315	2,5	-25	50
				Береза	80	315	2,2	-25	60
					60	315	2,2	-25	60
					50	315	2,2	-25	60
					40	315	2,2	-25	60
					32	315	2,2	-25	60
					25	315	2,2	-25	60
					19	315	2,2	-25	60
					16	315	2,2	-25	60
				Дуб	50	315	2,2	-25	60
					40	315	2,2	-25	60
					32	315	2,2	-25	60
					25	315	2,2	-25	60
					19	315	2,2	-25	60
					16	315	2,2	-25	60
ЦМЭ	3,2	2900	0-22	Сосна, ель	60	400	2,5	-25	60
					50	400	2,5	-25	50
					40	360	2,5	-25	50
					32	360	2,2	-25	50
					25	315	2,2	-25	50
					19	315	2,2	-25	50
					16	315	2,2	-25	50
				Лиственница	60	400	2,8	-25	50
					50	400	2,8	-25	50
					40	360	2,5	-25	50
					32	360	2,5	-25	50
					25	315	2,5	-25	50
					19	315	2,5	-25	50
					16	315	2,5	-25	50
				Береза	60	400	2,5	-25	60
					50	400	2,5	-25	60
					40	360	2,2	-25	60
					32	360	2,2	-25	60
					25	315	2,2	-25	60
					19	315	2,2	-25	60
					16	315	2,2	-25	60
				Дуб	40	360	2,2	-25	60
					32	360	2,2	-25	60
					25	315	2,2	-25	60

Оборудование				Материал		Параметры			
модель станка	установленная мощность привода пильного вала N, кВт	частота вращения пильного вала n, об/мин	пределы изменения скорости подачи, м/мин	порода	толщина H, мм	диаметр D, мм	толщина S, мм	передний угол γ, град	угол заточки β, град
ЦМЭ	3,2	2900	0-22	Дуб	19 16	315 315	2,2 2,2	-25 -25	60 60
Ширина пилома									
ЦКБ-40	7,0	1600	0-18	Сосна, ель	50	710	3,0	0	40
					40	710	3,0	0	40
					32	710	3,0	0	40
					25	710	3,0	0	40
					19	710	3,0	0	40
					16	710	3,0	0	40
				Береза	40	710	3,0	0	40
					32	710	3,0	0	40
					25	710	3,0	0	40
					19	710	3,0	0	40
					16	710	3,0	0	40
				Дуб	32	710	3,0	0	50
					25	710	3,0	0	50
					19	710	3,0	0	50
					16	710	3,0	0	50
				Сосна, ель	25	710	3,0	0	50
					19	710	3,0	0	50
					16	710	3,0	0	50
				Лиственница	50	630	2,8	0	40
					40	630	2,8	0	40
					32	630	2,8	0	40
					25	630	2,8	0	40
					19	630	2,8	0	40
					16	630	2,8	0	40
				Береза	40	630	3,0	0	40
					32	630	3,0	0	40
					25	630	3,0	0	40
					19	630	3,0	0	40
					16	630	3,0	0	40
				Дуб	40	630	2,8	0	50
					32	630	2,8	0	50
					25	630	2,8	0	50
					19	630	2,8	0	50
					16	630	2,8	0	50
					25	630	2,8	0	50
					19	630	2,8	0	50
					16	630	2,8	0	50

тип	угол реза- ния δ , град	угол косой заточки γ , град	Норматив- ная величина прогиба (оценка напряженно- го состояния пилы), мм	Время «чис- той» работы инструмента между пере- точками T , ч	Скорость подачи u , м/мин, при числе зубьев у пилы			Шероховатость поверхности пропила по ГОСТ 7016 $R_{z \text{ max}}$ мкм, при числе зубьев у пилы		
					72	96	120	72	96	120
115	30		0,15	4,0	22,0	22,0	22,0	500	500	500
115	30		0,15	4,0	22,0	22,0	22,0	500	500	500
тернала 400 мм										
90	45		0,70	1,0	4,5	—	—	320	—	—
90	45		0,70	1,3	6,0	—	—	320	—	—
90	45		0,70	1,5	8,0	—	—	500	—	—
90	45		0,70	1,5	9,5	—	—	500	—	—
90	45		0,70	2,0	13,5	—	—	500	—	—
90	45		0,70	2,0	15,0	—	—	500	—	—
90	45		0,70	1,0	4,5	—	—	200	—	—
90	45		0,70	1,0	6,0	—	—	200	—	—
90	45		0,70	1,3	7,5	—	—	200	—	—
90	45		0,70	1,5	10,0	—	—	320	—	—
90	45		0,70	1,5	11,0	—	—	320	—	—
90	30		0,70	1,0	6,0	—	—	320	—	—
90	30		0,70	1,3	7,5	—	—	500	—	—
90	30		0,70	1,5	10,5	—	—	500	—	—
90	30		0,70	1,5	12,5	—	—	500	—	—
90	30		0,70	1,3	4,5	—	—	320	—	—
90	30		0,70	1,5	6,5	—	—	500	—	—
90	30		0,70	1,5	8,0	—	—	500	—	—
90	45		0,55	1,2	4,5	—	—	320	—	—
90	45		0,55	1,5	7,0	—	—	500	—	—
90	45		0,55	1,5	8,5	—	—	500	—	—
90	45		0,55	1,7	10,5	—	—	500	—	—
90	45		0,55	2,0	14,5	—	9,0	500	—	320
90	45		0,55	2,0	16,0	—	10,5	500	—	500
90	45		0,50	1,0	6,5	—	—	200	—	—
90	45		0,50	1,3	6,5	—	—	200	—	—
90	45		0,50	1,3	8,0	—	—	200	—	—
90	45		0,50	1,5	11,0	—	6,5	320	—	200
90	45		0,50	1,5	12,0	—	8,0	320	—	320
90	30		0,55	1,0	5,5	—	—	320	—	—
90	30		0,55	1,3	7,0	—	—	500	—	—
90	30		0,55	1,3	8,5	—	—	500	—	—
90	30		0,55	1,5	12,0	—	6,5	500	—	320
90	30		0,55	1,5	13,5	—	8,0	500	—	320
90	30		0,55	1,3	5,0	—	—	320	—	—
90	30		0,55	1,5	7,5	—	—	500	—	—
90	30		0,55	1,5	9,5	—	—	500	—	—

Оборудование				Материал		Параметры			
модель станка	установленная мощность привода пильного вала N, кВт	частота вращения пильного вала n, об/мин	пределы изменения скорости подачи, м/мин	порода	толщина H, мм	диаметр D, мм	толщина S, мм	передний угол γ, град	угол заточки β, град
ЦКБ-40	7,0	1600	0-18	Сосна, ель	80	500	2,5	0	40
					60	500	2,5	0	40
					50	500	2,5	0	40
					40	500	2,5	0	40
					32	500	2,5	0	40
					25	500	2,5	0	40
					19	500	2,5	0	40
					16	500	2,5	0	40
				Лиственница	80	500	2,8	0	40
					60	500	2,8	0	40
					50	500	2,8	0	40
					40	500	2,8	0	40
					32	500	2,8	0	40
					25	500	2,8	0	40
					19	500	2,8	0	40
					16	500	2,8	0	40
				Береза	80	500	2,5	0	50
					60	500	2,5	0	50
					50	500	2,5	0	50
					40	500	2,5	0	50
					32	500	2,5	0	50
					25	500	2,5	0	50
					19	500	2,5	0	50
					16	500	2,5	0	50
				Дуб	80	500	2,5	0	50
					60	500	2,5	0	50
					50	500	2,5	0	50
					40	500	2,5	0	50
					32	500	2,5	0	50
					25	500	2,5	0	50
					19	500	2,5	0	50
					16	500	2,5	0	50
				Сосна, ель	80	400	2,5	0	40
					60	400	2,5	0	40
					50	400	2,5	0	40
					40	400	2,5	0	40
					32	400	2,5	0	40
					25	400	2,5	0	40
					19	400	2,5	0	40
					16	400	2,5	0	40
				Лиственница	80	400	2,5	0	40
					60	400	2,5	0	40

угол реза- ния δ , град	угол косой заточки γ , град	Норматив- ная величина прогиба (оценка напряженно- го состояния пилы), мм	Время «чис- той» работы инструмента между пере- точками T , ч	Скорость подачи v , м/мин, при числе зубьев z пилы			Шероховатость поверхности прогиб по ГОСТ 7016 $R_{z\max}$, мкм, при числе зубьев у пилы		
				72	96	120	72	96	120
90	45	0,4	1,5	9,0	—	—	500	—	—
90	45	0,4	1,5	9,0	—	—	500	—	—
90	45	0,4	1,5	9,0	—	—	500	—	—
90	45	0,4	1,5	9,0	—	—	500	—	—
90	45	0,4	1,7	10,5	—	6,0	500	—	320
90	45	0,4	2	13,0	—	8,0	500	—	320
90	45	0,4	2	15,5	—	11,0	500	—	500
90	45	0,4	2,5	17,5	—	12,5	500	—	500
90	45	0,30	1,2	6,5	—	—	200	—	—
90	45	0,30	1,2	6,5	—	—	200	—	—
90	45	0,30	1,2	6,5	—	—	200	—	—
90	45	0,30	1,2	6,5	—	—	200	—	—
90	45	0,30	1,3	8,0	—	4,5	320	—	200
90	45	0,30	1,5	9,5	—	6,0	320	—	200
90	45	0,30	1,7	12,0	—	8,0	320	—	320
90	45	0,30	1,8	13,0	—	9,5	320	—	320
90	30	0,40	1,2	7,0	—	—	500	—	—
90	30	0,40	1,2	7,0	—	—	500	—	—
90	30	0,40	1,2	7,0	—	—	500	—	—
90	30	0,40	1,2	7,0	—	—	500	—	—
90	30	0,40	1,3	8,5	—	—	500	—	—
90	30	0,40	1,5	10,5	—	6,5	500	—	320
90	30	0,40	1,7	13,0	—	8,5	500	—	320
90	30	0,40	1,8	14,5	—	10,5	500	—	500
90	30	0,40	1,2	4,0	—	—	320	—	—
90	30	0,40	1,2	4,0	—	—	320	—	—
90	30	0,40	1,2	4,0	—	—	320	—	—
90	30	0,40	1,2	4,0	—	—	320	—	—
90	30	0,40	1,3	5,5	—	—	320	—	—
90	30	0,40	1,5	7,0	—	—	500	—	—
90	30	0,40	1,7	9,0	—	6,0	500	—	—
90	30	0,40	1,8	10,0	—	5,5	500	—	—
90	45	0,25	3,0	18,0	18,0	18,0	500	500	500
90	45	0,25	3,0	18,0	18,0	18,0	500	500	500
90	45	0,25	3,0	18,0	18,0	18,0	500	500	500
90	45	0,25	3,0	18,0	18,0	18,0	500	500	500
90	45	0,25	3,0	18,0	18,0	18,0	500	500	500
90	45	0,25	3,0	18,0	18,0	18,0	500	500	500
90	45	0,25	3,0	18,0	18,0	18,0	500	500	500
90	45	0,25	3,0	18,0	18,0	18,0	500	500	500
90	45	0,25	2,5	18,0	16,5	15,5	320	320	320
90	45	0,25	2,5	18,0	16,5	15,5	320	320	320

Оборудование				Материал		Параметры			
модель станка	установленная мощность привода пильного вала N , кВт	частота вращения пильного вала n , об/мин	пределы изменения скорости подачи, м/мин	порода	толщина H , мм	диаметр D , мм	толщина S , мм	передний угол γ , град	угол заточки β , град
ЦКБ-40	7,0	1600	0-18	Береза	50	400	2,5	0	40
					40	400	2,5	0	40
					32	400	2,5	0	40
					25	400	2,5	0	40
					19	400	2,5	0	40
					16	400	2,5	0	40
					80	400	2,5	0	50
					60	400	2,5	0	50
					50	400	2,5	0	50
					40	400	2,5	0	50
					32	400	2,5	0	50
					25	400	2,5	0	50
				Дуб	19	400	2,5	0	50
					16	400	2,5	0	50
					80	400	2,5	0	50
					60	400	2,5	0	50
					50	400	2,5	0	50
					40	400	2,5	0	50
					32	400	2,5	0	50
					25	400	2,5	0	50
					19	400	2,5	0	50
					16	400	2,5	0	50

Таблица 3.21. Режимы поперечного пиления древесины

Оборудование			Материал**	
модель станка	установленная мощность привода пильного вала N , кВт	частота вращения пильного вала n , об/мин	порода	толщина H , мм
ЦПА-2	4,0	2950	Сосна, ель	80
ЦПА-40	3,2	2950		60
ЦМЭ-3	3,2	2900		50
Ц2К-12	3,2	3000		40
Ц2К-20	3,2	3000		32
				25
				19
				16
			Лиственница	80
				60
				50
				40
				32
				25
				19
				16

пил		Нормативная величина прогиба (оценка напряженного состояния пилы), мм	Время «чистой» работы инструмента между переточками T, ч	Скорость подачи и, м/мин, при числе зубьев у пилы			Шероховатость поверхности пропила по ГОСТ 7016 $R_{z\text{ max}}$, мкм, при числе зубьев у пилы		
угол резания δ , град	угол косой заточки γ , град			72	96	120	72	96	120
90	45	0,25	2,5	18,0	16,5	15,5	320	320	320
90	45	0,25	2,5	18,0	16,5	15,5	320	320	320
90	45	0,25	2,5	18,0	16,5	15,5	320	320	320
90	45	0,25	2,5	18,0	16,5	15,5	320	320	320
90	45	0,25	2,5	18,0	16,5	15,5	320	320	320
90	45	0,25	2,5	18,0	16,5	15,5	320	320	320
90	30	0,25	2,5	18,0	18,0	17,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	18,0	18,0	17,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	18,0	18,0	17,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	18,0	18,0	17,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	18,0	18,0	17,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	18,0	18,0	17,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	18,0	18,0	17,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	18,0	18,0	17,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	13,5	12,5	10,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	13,5	12,5	10,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	13,5	12,5	10,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	13,5	12,5	10,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	13,5	12,5	10,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	13,5	12,5	10,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	13,5	12,5	10,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	13,5	12,5	10,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	13,5	12,5	10,0	500	500	500
90	30	0,25	2,5	13,5	12,5	10,0	500	500	500

строгальными пилами по ГОСТ 18479, типы 2, 4*

Время «чистой» работы инструмента между переточками T, ч**	Скорость подачи, м/мин, при числе зубьев у пилы**		Шероховатость поверхности пропила по ГОСТ 7016 R _{z max} , мкм, при числе зубьев у пилы**	
	72	96	72	96
2,5	7,5	—	200	—
3,0	7,5	7,5	200	200
3,5	10,0	10,0	200	200
4,0	10,0	10,0	200	200
4,0	10,0	10,0	200	200
4,0	10,0	10,0	200	200
4,0	10,0	10,0	200	200
4,0	10,0	10,0	200	200
2,0	5,0	—	200	200
2,5	7,5	7,5	200	200
3,0	7,5	7,5	200	200
3,5	7,5	7,5	200	200
4,0	7,5	7,5	200	200
4,0	7,5	7,5	200	200
4,0	10,0	10,0	200	200
4,0	10,0	10,0	200	200

Оборудование			Материал**	
модель станка	установленная мощность привода пильного вала N, кВт	частота вращения пильного вала n, об/мин	порода	толщина H, мм
			Береза	80 60 50 40 32 25 19 16
			Дуб	60 50 40 32 25 19 16

Таблица 3.22. Режимы продольного пиления древесины

Оборудование				Материал		Параметры			
модель станка	установленная мощность привода пильного вала N, кВт	частота вращения пильного вала n, об/мин	пределы измерения скорости подачи, м/мин	порода	толщина H, мм	диаметр D, мм	толщина S, мм	передний угол γ, град	угол заточки β, град
ЦА-2А	10,0	2920	34; 42; 44; 55; 65; 82	Хвойная	60	400	2,2	35	40
					50	400	2,2	35	40
					40	360	2,2	35	40
					32	315	2,0	35	40
					25	315	2,0	35	40
					19	315	2,0	35	40
					16	315	2,0	35	40
				Твердолиственная и лиственница	50	400	2,2	25	50
					40	360	2,2	25	50
					32	315	2,0	25	50
					25	315	2,0	25	50
					19	315	2,0	25	50
					16	315	2,0	25	50
ЦМР-1	30,0	3600	6—30	Хвойная	60	315	2,0	35	40
					50	315	2,0	35	40
					50	315	2,0	35	40
					40	250	1,6	35	40
					40	250	1,6	35	40

Время «чистой» работы инструмента между переточками T , ч**	Скорость подачи, м/мин, при числе зубьев у пилы**		Шероховатость поверхности пропила по ГОСТ 7016 $R_{z \max}$, мкм, при числе зубьев у пилы**	
	72	96	72	96
2,0	5,0	—	200	200
2,5	5,0	5,0	200	200
3,0	7,5	7,5	200	200
3,5	7,5	7,5	200	200
4,0	7,5	7,5	200	200
4,0	7,5	7,5	200	200
4,0	10,0	10,0	200	200
4,0	10,0	10,0	200	200
2,5	5,0	—	200	—
3,0	7,5	—	200	—
3,5	7,5	7,5	200	200
4,0	7,5	7,5	200	200
4,0	7,5	7,5	200	200
4,0	10,0	10,0	200	200
4,0	10,0	10,0	200	200

* Параметры пил: диаметр $D = 315$ мм, толщина $S = 3,0$ мм, передний угол $\gamma = -15^\circ$, угол заточки $\beta = 60^\circ$, угол резания $\delta = 105^\circ$, угол косой заточки по передней грани зуба $\phi = 70^\circ$, по задней грани $\phi = 78^\circ$.

** Данные относятся ко всем станкам, указанным в графе 1.

круглыми пилами по гост 980, тип А, профили 1, 2

пил угол реза- ния δ , град	Нормативная величина прогиба (оцен- ка напряжен- ного состояния пилы), мм	Количество пил, шт.	Время «чис- той» работы инструмента между пере- точками T , ч	Скорость подачи и, м/мин, при числе зубьев у пилы			Шероховатость поверхно- сти пропила по ГОСТ 7016 $R_{z \max}$, мкм, при числе зубьев у пилы		
				36	48	60	36	48	60
55	0,30	1	3,0	44	44	42	500	500	320
55	0,30	1	3,5	82	55	44	500	500	320
55	0,30	1	4,0	82	82	82	500	500	500
55	0,20	1	4,0	82	82	82	500	500	500
55	0,20	2	4,0	82	82	82	500	500	500
55	0,20	2	4,0	82	82	82	500	500	500
55	0,20	2	4,0	82	82	82	500	500	500
65	0,30	1	2,5	51	40	—	500	320	—
65	0,30	1	3,5	80	51	51	500	500	500
65	0,20	1	3,5	80	80	80	500	500	500
65	0,20	1	4,0	80	80	80	500	500	500
65	0,20	1	4,0	80	80	80	500	500	500
65	0,20	1	4,0	80	80	80	500	500	500
55	0,20	5	2,5	12	—	—	320	—	—
55	0,20	5	3,0	24	12	—	320	200	—
55	0,20	7	3,0	6	—	—	200	—	—
55	0,15	7	3,5	24	12	—	320	200	—
55	0,15	9	3,5	12	—	—	200	—	—

Оборудование				Материал		Параметры			
модель станка	установ- ленная мощность привода пильного вала N , кВт	частота вращения пильного вала n , об/мин	пределы измерения скорости подачи, м/мин	порода	тол- щина H , мм	диам- метр D , мм	тол- щина S , мм	перед- ний угол γ , град	угол за- точки β , град
ЦМР-1	30,0	3600	6-30	Хвойная	32	250	1,6	35	40
					32	250	1,6	35	40
					25	250	1,6	35	40
					25	250	1,6	35	40
					19	250	1,6	35	40
					16	250	1,6	35	40
				Твердолист- венная и лиственница	50	315	2,0	25	50
					40	250	1,6	25	50
					40	250	1,6	25	50
					32	250	1,6	25	50
					25	250	1,6	25	50
					25	250	1,6	25	50
					19	250	1,6	25	50
					16	250	1,6	25	50
ЦДК-4-2	10,0	2940	8-40	Хвойная	60	315	2,0	35	40
					50	315	2,0	35	40
					40	315	2,0	35	40
					32	315	2,0	35	40
					25	315	2,0	35	40
					19	315	2,0	35	40
					16	315	2,0	35	40
				Твердолист- венная и лиственница	60	315	2,0	25	50
					50	315	2,0	25	50
					40	315	2,0	25	50
					32	315	2,0	25	50
					25	315	2,0	25	50
					19	315	2,0	25	50
					16	315	2,0	25	50
ЦДК-5-1	17,0	3600	8-40	Хвойная	60	315	2,0	35	40
					50	315	2,0	35	40
					50	315	2,0	35	40
					40	315	2,0	35	40
					40	315	2,0	35	40
					40	315	2,0	35	40
					32	315	2,0	35	40
					32	315	2,0	35	40
					32	315	2,0	35	40
					25	315	2,0	35	40
					25	315	2,0	35	40
					19	315	2,0	35	40
					16	315	2,0	35	40
				Твердолист- венная и лиственница	60	315	2,0	25	50
					50	315	2,0	25	50
					40	315	2,0	25	50

угол реза- ния δ , град	Нормативная величина прогиба (оцен- ка напряжен- ного состояния пилы), мм	Количество пил, шт.	Время «чис- той» работы инструмента между пере- точками T , ч	Скорость подачи и, м/мин, при числе зубьев у пилы			Шероховатость поверхно- сти пропилы по ГОСТ 7016 $R_{a \text{ max}}$, мкм, при числе зубьев у пилы		
				36	48	60	36	48	60
55	0,15	9	4,0	30	15	—	320	200	—
55	0,15	10	4,0	24	6	—	320	200	—
55	0,15	9	4,0	30	30	30	320	320	200
55	0,15	10	4,0	30	30	18	320	320	200
55	0,15	10	4,0	30	30	30	320	320	200
55	0,15	10	4,0	30	30	30	320	320	200
65	0,20	5	2,0	12	—	—	200	—	—
65	0,15	5	2,5	24	18	—	320	200	—
65	0,15	6	2,5	18	—	—	320	—	—
65	0,15	7	3,0	30	—	—	320	—	—
65	0,15	9	4,0	24	12	—	320	200	—
65	0,15	10	4,0	24	—	—	320	—	—
65	0,15	10	4,0	30	30	24	320	320	200
65	0,15	10	4,0	30	30	30	320	320	200
55	0,20	1	3,5	40	40	32	320	320	320
55	0,20	1	3,5	40	40	40	320	320	320
55	0,20	1	4,0	40	40	40	320	320	320
55	0,20	1	4,0	40	40	40	320	320	320
55	0,20	1	4,0	40	40	40	320	320	320
55	0,20	1	4,0	40	40	40	320	320	320
55	0,20	1	4,0	40	40	40	320	320	320
65	0,20	1	2,5	33	23	15	320	320	320
65	0,20	1	3,0	40	40	30	320	320	320
65	0,20	1	3,5	40	40	40	320	320	320
65	0,20	1	4,0	40	40	40	320	320	320
65	0,20	1	4,0	40	40	40	320	320	320
65	0,20	1	4,0	40	40	40	320	320	320
65	0,20	1	4,0	40	40	40	320	320	320
55	0,20	2	3,0	30	14	—	320	200	—
55	0,20	2	3,5	40	32	9	320	200	200
55	0,20	3	3,5	14	—	—	200	—	—
55	0,20	2	4,0	40	40	40	320	320	200
55	0,20	3	4,0	36	12	—	320	200	—
55	0,20	4	4,0	9	—	—	200	—	—
55	0,20	3	4,0	40	40	32	320	320	200
55	0,20	4	4,0	40	18	—	320	200	—
55	0,20	5	4,0	19	—	—	200	—	—
55	0,20	4	4,0	40	40	40	320	320	200
55	0,20	5	4,0	40	28	19	320	200	200
55	0,20	5	4,0	40	40	40	320	320	200
55	0,20	5	4,0	40	40	40	320	320	200
65	0,20	2	2,0	12	9	—	200	200	—
65	0,20	2	2,5	26	14	9	200	200	200
65	0,20	2	3,0	40	35	10	320	200	200

Оборудование				Материал		Параметры			
модель станка	установленная мощность привода пильного вала N, кВт	частота вращения пильного вала n, об/мин	пределы измерения скорости подачи, м/мин	порода	толщина H, мм	диаметр D, мм	толщина S, мм	передний угол γ, град	угол заточки β, град
ЦДК-5-1	17,0	3600	8-40	Твердолиственная и лиственница	40	315	2,0	25	50
					32	315	2,0	25	50
					32	315	2,0	25	50
					25	315	2,0	25	50
					25	315	2,0	25	50
					19	315	2,0	25	50
					16	315	2,0	25	50
					16	315	2,0	25	50
Ц-6-2	4,0	2850	Ручная	Хвойная	60	400	2,2	35	40
					50	360	2,2	35	40
					40	360	2,2	35	40
					32	360	2,2	35	40
					25	315	2,0	35	40
					19	315	2,0	35	40
					16	315	2,0	35	40
				Твердолиственная и лиственница	50	360	2,2	25	50
					40	360	2,2	25	50
					32	360	2,2	25	50
					25	315	2,0	25	50
					19	315	2,0	25	50
					16	315	2,0	25	50

угол реза- ния δ , град	Нормативная величина прогиба (оцен- ка напряжен- ного состояния пилы), мм	Количество пил, шт.	Время «чис- той» работы инструмента между пере- точками T , ч	Скорость подачи v , м/мин, при числе зубьев у пилы			Шероховатость поверхно- сти прогиба по ГОСТ 7016 $R_{z\max}$, мкм, при числе зубьев у пилы		
				36	48	60	36	48	60
65	0,20	3	3,0	12	9	—	200	200	—
65	0,20	2	4,0	40	40	40	320	320	200
65	0,20	3	4,0	33	14	12	320	200	200
65	0,20	4	4,0	36	18	14	320	200	200
65	0,20	5	4,0	18	—	—	200	—	—
65	0,20	4	4,0	40	40	40	320	320	200
65	0,20	5	4,0	40	33	21	320	320	200
65	0,20	5	4,0	40	40	40	320	320	320
55	0,30	1	2,5	До 10	До 9	—	200	200	—
55	0,30	1	3,5	До 12	До 10	—	200	200	—
55	0,30	1	4,0	До 15	До 14	До 12	200	200	200
55	0,30	1	4,0	До 15	До 15	До 15	200	200	200
55	0,20	1	4,0	До 15	До 15	До 15	200	200	200
55	0,20	1	4,0	До 15	До 15	До 15	200	200	200
55	0,20	1	4,0	До 15	До 15	До 15	200	200	200
65	0,30	1	2,5	До 9	—	—	200	—	—
65	0,30	1	3,0	До 13	До 11	До 9	200	200	200
65	0,30	1	3,5	До 15	До 15	До 12	200	200	200
65	0,20	1	4,0	До 15	До 15	До 15	200	200	200
65	0,20	1	4,0	До 15	До 15	До 15	200	200	200
65	0,20	1	4,0	До 15	До 15	До 15	200	200	200

Таблица 3.23. Режимы продольного пиления древесины

Оборудование			Материал		Количество пил, шт.
модель станка	установленная мощность привода пилыного вала N, кВт	частота вращения пилыного вала n, об/мин	порода	толщина H, мм	
ЦДК-4-2	10,0	2940	Хвойная	60	1
				50	1
				40	1
				32	1
				25	1
				19	1
				16	1
			Твердолиственная и лиственница	50	1
				40	1
				32	1
				25	1
				19	1
				16	1
ЦДК-5-1	17,0	3600	Хвойная	60	1
				50	1
				50	2
				40	1
				40	2
				32	2
				25	3
				19	4
				16	5
			Твердолиственная и лиственница	60	
				50	
				40	
				32	
				25	
				19	
Ц-6-2	4,2	2850	Хвойная	16	
				40	
				32	
				25	
				19	
			Твердолиственная и лиственница	16	
				32	
				25	

строгальными пилами по ГОСТ 18479, типы 1, 3

Время «чистой» работы инструмента между переточками T , ч	Скорость подачи v , м/мин, при числе зубьев у пилы		Шероховатость поверхности пропила по ГОСТ 7016 $R_{a \text{ макс}}$, мкм, при числе зубьев у пилы	
	60	72	60	72
3,5	15,0	—	60	—
3,5	15,0	15,0	60	60
4,0	15,0	15,0	60	60
4,0	22,5	22,5	60	60
4,0	30,0	30,0	60	60
4,0	30,0	30,0	100	60
4,0	* 30,0	30,0	100	60
3,0	15,0	—	60	—
3,5	15,0	15,0	60	60
3,5	15,0	15,0	60	60
4,0	15,0	15,0	60	60
4,0	15,0	15,0	60	60
4,0	15,0	15,0	60	60
3,0	15,0	15,0	60	60
3,5	18,0	15,0	60	60
3,5	8,0	—	60	—
4,0	20,0	20,0	60	60
4,0	15,0	—	60	60
4,0	25,0	25,0	60	60
4,0	25,0	25,0	60	60
4,0	30,0	30,0	60	60
4,0	30,0	30,0	60	60
2,0	10,0	10,0	32	32
2,0	10,0	10,0	32	32
3,0	12,0	12,0	32	32
4,0	15,0	10,0	60	32
4,0	15,0	10,0	60	32
4,0	18,0	15,0	60	32
4,0	18,0	15,0	60	32
4,0	До 10,0	До 9,0	60	60
4,0	До 15,0	До 15,0	60	60
4,0	До 15,0	До 15,0	60	60
4,0	До 15,0	До 15,0	60	60
4,0	До 15,0	До 15,0	60	60
3,5	До 10,0	До 9,0	60	60
4,0	До 14,0	До 11,0	60	60
4,0	До 15,0	До 15,0	60	60
4,0	До 15,0	До 15,0	60	60

Примечание. Параметры пил: диаметр $D = 315$ мм, толщина $S = 5,0$ мм, передний угол $\gamma = 20^\circ$, угол заточки $\beta = 40^\circ$, угол резания $\delta = 70^\circ$, угол косой заточки по передней грани $\phi = 80^\circ$, по задней грани $\phi = 82^\circ$.

В табл. 3.24 приведены действующие типовые технологические процессы производства деревянных домов заводского изготовления, а в табл. 3.25 – типовые технологические процессы изготовления паркета, разработанные ВНИИдревом; типовые гибкие технологические процессы производства окон и дверей, разработанные НПО «Научстандартдом», даны в табл. 3.26.

Таблица 3.24. Классификатор типовых технологических процессов производства деревянных домов заводского изготовления и комплектов деревянных деталей для домов со стенами из местных строительных материалов

Условное обозначение стадий и процессов производства изделий	Индекс стадии	Стадия	Индекс процесса	Процесс
ТПСД, ТПО ТПД	01-00	Сушка пиломатериалов		
ТПСД	02-00	Раскрой древесных и синтетических материалов	02-01	Раскрой пиломатериалов на заготовки и нестроганные детали
ТПО ТПД			02-02	Раскрой пиломатериалов на заготовки для столярно-строительных изделий
ТПД ТПСД ТПД			02-03	Раскрой плитных материалов на основе древесины
ТПД			02-04	Раскрой бумажнослоистого декоративного пластика
ТПО ТПД ТПСД ТПО, ТПД, ТПСД ТПД	03-00	Склеивание пиломатериалов, заготовок и плитных материалов	02-05	Раскрой рулонных материалов
ТПСД			03-01	Склеивание заготовок и отрезков пиломатериалов по длине
ТПСД			03-02	Склеивание пиломатериалов и заготовок по сечению
ТПСД			03-03	Склеивание отрезков плитных материалов
ТПСД			03-04	Склеивание твердых ДВП плит по толщине горячим способом
ТПСД	04-00	Механическая обработка заготовок деталей	04-01	Механическая обработка заготовок деталей домов
ТПО, ТПД			04-02	Механическая обработка заготовок деталей окон и дверей
ТПД	05-00	Изготовление заполнителя	05-01	Изготовление заполнителя из деревянных реек
ТПД			05-02	Изготовление заполнителя из ДВП
ТПД			05-03	Изготовление заполнителя сотового бумажного
ТПД			05-04	Изготовление заполнителя для балконных дверей

Условное обозначение стадий и процессов производства изделий	Индекс стадии	Стадия	Индекс процесса	Процесс
ТПД	06-00	Подготовка облицовочных материалов	06-01	Подготовка натурального шпона к облицовыванию
ТПД			06-02	Подготовка бумажнослоистого декоративного пластика
ТПСД ТПО	07-00	Сборка сборочных единиц	07-01	Сборка сборочных единиц рамочной конструкции
ТПСД, ТПД			07-02	Сборка сборочных единиц щитовой конструкции
ТПСД			07-03	Конвейерная сборка панелей
ТПСД			07-04	Сборка панелей перегородок и внутренних стен горячим способом
ТПД			07-05	Облицовывание пластей дверных полотен шпоном, поливинилхлоридной пленкой, бумажнослоистым декоративным пластиком
ТПО	08-00	Механическая обработка сборочных единиц	08-01	Механическая обработка сборочных единиц рамочной конструкции
ТПД			08-02	Механическая обработка сборочных единиц щитовой конструкции
ТПО			08-03	Обработка мест под приборы и установка приборов в сборочных единицах рамочной конструкции
ТПД			08-04	Обработка мест под приборы в сборочных единицах щитовой конструкции
ТПСД	09-00	Пропитка деталей и сборочных единиц	09-01	Пропитка деталей и сборочных единиц биозащитными средствами
			09-02	Пропитка деталей и сборочных единиц биоогнезащитными средствами
			09-03	Пропитка деталей и сборочных единиц огнезащитными средствами
ТПО, ТПД	10-00	Отделка деталей сборочных единиц и изделий	10-01	Отделка окон и дверей способом струйного облива с последующей выдержкой в парах растворителя
ТПО, ТПД	11-00	Сборка изделий	11-01	Сборка окон и балконных дверей
			11-02	Сборка дверей

Примечания:

1. Условные обозначения:

ТПСД – типовой технологический процесс производства деревянных домов заводского изготовления; ТПО – типовой технологический процесс производства окон; ТПД – типовой технологический процесс производства дверей.

2. Пример полного обозначения типового технологического процесса:

ТПСД 02-01 – первый типовой технологический процесс в стадии раскрой древесных и синтетических материалов на заготовки и детали деревянных домов.

3. Типовые технологические процессы могут применяться в качестве:

– информационной основы при разработке единичных (рабочих) технологических процессов (пример заполнения карты технологического процесса и операционных карт дан в приложении);

– исходной базы при разработке стандартов на типовые технологические процессы.

4. Разработанным технологическим процессам присваивается индекс в соответствии с классификатором.

Таблица 3.25. Классификатор типовых технологических процессов изготовления паркета*

Стадия	Индекс стадии	Процесс	Индекс процесса
Раскрой пиломатериалов на заготовки	02-00	Раскрой сухих пиломатериалов хвойных и лиственных пород на заготовки	ТПП 02-01
Раскрой листовых и плиточных материалов	03-00	Раскрой ДВП плит и лущеного шпона	ТПЩ 03-01
Изготовление лицевого покрытия	04-00	Изготовление планок штучного паркета	ТПШ 04-01
		Изготовление паркетных планок	ТПМ 04-02
			ТПД 04-02
			ТПЩ 04-02
		Изготовление квадров строганого или лущеного шпона	ТПЩ 04-03
Изготовление основания	05-00	Изготовление квадров ребросклеенного шпона	ТПЩ 04-04
		Изготовление реек основания паркетных досок	ТПД 05-01
		Изготовление рамочного основания паркетных щитов	ТПЩ 05-02
		Изготовление двухслойного реечного основания паркетных щитов	ТПЩ 05-03
Сборка и склеивание изделий	06-00	Сборка ковра мозаичного паркета	ТПМ 06-01
		Сборка и склеивание паркетных досок	ТПД 06-02
		Сборка и склеивание паркетных щитов	ТПЩ 06-03
Обработка паркетных изделий	07-00	Обработка паркетных досок	ТПД 07-01
		Обработка паркетных щитов	ТПЩ 07-02
Отделка паркетных изделий	08-00	Отделка паркетных досок и щитов наливом	ТПД 08-01
			ТПЩ 08-01

Примечания:

1. Условные обозначения: ТПП – типовой процесс паркетных изделий; ТПД – типовой процесс паркетных досок; ТПЩ – типовой процесс паркетных щитов; ТПМ – типовой процесс мозаичного паркета; ТПШ – типовой процесс штучного паркета.

2. Пример полного обозначения типового технологического процесса: ТПД 08-01, ТПЩ 08-01 – первый типовой технологический процесс в стадии отделки паркетных досок и щитов.

Таблица 3.26. Типовые гибкие технологические процессы производства окон и дверей

Номер процесса	Процесс
ТП 02-01-ОК, ДВ-91	Раскрой пиломатериалов на заготовки
ТП 02-02-ОК, ДВ-91	Изготовление клееных по длине заготовок
ТП 02-03-ОК, ДВ-91	Изготовление клееных по толщине заготовок
ТП 02-04-ОК, ДВ-91	Раскрой древесных плит
ТП 03-01-ОК, ДВ-91	Механическая обработка заготовок деталей окон и дверей
ТП 03-02-ОК, ДВ-91	Механическая обработка деталей облицовок и заполнения полотен дверей
ТП 03-03, ДВ-91	Подготовка натурального шпона к облицовыванию
ТП 04-01-ОК, ДВ-91	Сборка сборочных единиц рамочной конструкции
ТП 04-02, ДВ-91	Сборка заполнений дверных полотен
ТП 04-03, ДВ-91	Сборка сборочных единиц щитовой конструкции
ТП 05-01-ОК, ДВ-91	Механическая обработка кромок и пластей сборочных единиц
ТП 05-02-ОК, ДВ-91	Обработка мест под приборы и установка приборов в сборочных единицах рамочной конструкции
ТП 05-03, ДВ-91	Обработка мест под приборы и установки приборов в сборочных единицах щитовой конструкции
ТП 06-01, ДВ-91	Облицовывание дверных полотен натуральным шпоном и механическая обработка кромок и пластей
ТП 06-02, ДВ-91	Облицовывание дверных полотен пленочными материалами
ТП 07-01-ОК, ДВ-91	Отделка окон и балконных дверей способом струйного облива с последующей выдержкой в парах растворителя
ТП 08-01-ОК, ДВ-91	Сборка окон и балконных дверей
ТП 08-02, ДВ-91	Сборка дверей

3.5.1. Типовой технологический процесс ТПСД 02-01

Раскрой пиломатериалов на заготовки и нестроганные детали. Процесс распространяется на раскрой обрезных специфицированных пиломатериалов хвойных и лиственных пород на заготовки и нестроганные детали прямоугольной формы (ригель, балка, лестница, балка цокольного перекрытия, черепной брус, доска обшивки, мауэрлат, доска обгонная, ветровые связи, доска коньковая, доска ходовая, коньковый брус, лага, стойка и обвязка фронтона, доска настила крыльца, маячная рейка и др.).

Технические требования к исходным материалам. Применяемые исходные материалы по качеству древесины, ее влажности и другим показателям должны

соответствовать требованиям нормативно-технической документации, указанной в табл. 3.27.

Таблица 3.27. Применяемые исходные материалы

Материал	Номер и наименование нормативно-технической документации	Основные показатели и их значение
Пиломатериалы хвойных пород	ГОСТ 8486 «Пиломатериалы хвойных пород»	Толщина 16–100 мм Ширина 80–250 мм Сорт 1, 2, 3, 4
Пиломатериалы лиственных пород	ГОСТ 2695 «Пиломатериалы лиственных пород» ТПСД 01-00 «Сушка пиломатериалов»	Толщина 16–100 мм Ширина 60–200 мм Сорт 1,2,3 Влажность от 12±2 до 22 ± 3%

Технические требования к оборудованию и инструменту. Для поперечного раскроя пиломатериалов применяются торцовочные станки преимущественно с механической подачей режущего инструмента; для продольного раскроя по ширине – прирезные одно- и многопильные станки; для продольного раскроя по толщине – ребровые станки.

В качестве режущего инструмента применяются пилы круглые плоские по ГОСТ 980, пилы дисковые дереворежущие с пластинками из твердого сплава по ГОСТ 9769, пилы круглые строгальные по ГОСТ 18479.

Станки для поперечного раскроя пиломатериалов должны быть оснащены столами с приводными и не приводными роликами, роликовыми приставками, откидными или утапливаемыми упорами.

Размеры и конструкции столов и роликовых приставок должны обеспечивать раскрой всех обрабатываемых пиломатериалов и получение заготовок требуемой длины.

При обработке пиломатериалов длиной более 2 м станки для продольного раскроя должны быть оснащены столами с не приводными роликами или роликовыми приставками, обеспечивающими обработку всех поступающих пиломатериалов и получение заготовок требуемой ширины.

Применяемые пилы должны быть подготовлены к работе в соответствии с технологическими режимами РИ 06-00 «Подготовка круглых плоских пил», РИ 08-00 «Подготовка строгальных круглых пил» и РИ 09-00 «Подготовка дисковых пил с пластинами из твердого сплава».

Содержание технологического процесса. Последовательность выполнения технологических операций, применяемое оборудование, режущий и контрольно-измерительный инструмент, приспособления и режимы обработки должны соответствовать данным табл. 3.28.

При выполнении соответствующих операций технологического процесса необходимо руководствоваться режимами РД 03-01 «Поперечное пиление пиломатериалов и заготовок на круглопильных станках» и РД 03-02 «Продольное пиление пиломатериалов и заготовок на круглопильных станках».

Раскрой необходимо производить по технологическим картам с учетом использования для склеивания короткомерных отрезков. В первую очередь должны быть получены длинные высококачественные заготовки и детали.

Таблица 3.28 Содержание технологического процесса раскроя пиломатериалов на заготовки и нестроганные детали

Операция	Порядковый номер операции		Технологическое оборудование	Режущий инструмент	Приспособления	Индекс или основные параметры режима	Контролируемый параметр и средства контроля	Примечание
	1-й вариант	2-й вариант						
Разобрать пакет пиломатериалов	1	1	Подъемник наклонный ДВ 501.12					
Раскрой по длине в размер, вырез дефектных мест	2	—	Горцовочные станки ЦПА-40, ЦМЭ-3А, ЦКБ-40, ЦКБ-40-1	Пилы типа Б, профили 3, 4 по ГОСТ 980, тип 1 по ГОСТ 9769	Базовая линейка, откидные или утапливаемые упоры	РД 03-01	Длина – рулетка РЖ-10 2 кл. точности по ГОСТ 7502, перпендикулярность – угольник УШ-2-250 по ГОСТ 3749, набор щупов 3 или 4, 2 кл. точности по ТУ 2-034-225-87. Пороки древесины – визуально, линейка 150 по ГОСТ 427, набор щупов 3 или 4, 2 кл. точности по ТУ 2-034-225-87, шероховатость – образец шероховатости	До начала раскроя пиломатериалов опилить торец
Раскрой по толщине	3	3	Ребровый станок ЦР-4А	Пилы типа А профиль I по ГОСТ 980, тип 2 по ГОСТ 980, тип 1 по ГОСТ 9769	Направляющая линейка, базовые ролики	Скорость подачи в зависимости от ширины пиломатериалов, породы древесины и числа зубьев пил до 40 м/мин	Толщина – штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 по ГОСТ 166. Пороки древесины – визуально, линейка 150 по ГОСТ 427, набор щупов 3 или 4, 2 кл. точности по ТУ 2-034-225-87, шероховатость – образец шероховатости	Операцию выполнять при изготовлении заготовок толщиной 13, 16, 9 мм из кратных по толщине пиломатериалов
Раскрой по ширине	4	2	Станки прирезные ЦМР-2, ЦДК5-2, ЦДК4-3	Пилы типа А профиль I по ГОСТ 980, тип 2 по ГОСТ 9769 тип 1, 3 по ГОСТ 18479	Направляющая линейка, межпилльные кольца	РД 03-02	Ширина – штангенциркуль ШЦ-II-160-0,10, ШЦ-II-250-0,10 по ГОСТ 166. Пороки древесины – визуально, линейка 150 по ГОСТ 427, набор щупов 3 или 4, 2 кл. точности по ТУ 2-034-225-87,	

Операции	Порядковый номер операции		Технологическое оборудование	Режущий инструмент	Приспособления	Индекс или основные параметры режима	Контролируемый параметр и средства контроля	Примечание
	1-й вариант	2-й вариант						
Раскрой по ширине	4	2					шероховатость – образец шероховатости	
Раскрой по длине в размер	5	4	Торцовочные станки ЦПА-40, ЦМЭ-3А, ЦКБ-40, ЦКБ-40-1	Пилы типа Б профили 3, 4 по ГОСТ 9769	Базовая линейка, откидные или утапливаемые упоры	РД03-01	Длина – рулетка РЖ-10 2 кл. точности по ГОСТ 7502, перпендикулярность – угольник УШ-2-250 по ГОСТ 3749, набор шупов 3 или 4, 2 кл. точности по ТУ 2-034-225-87. Пороки древесины – визуально, линейка 150 по ГОСТ 427, набор шупов 3 или 4, 2 кл. точности по ТУ 2-034-225-87, шероховатость – образец шероховатости	Операцию выполнять, в основном, при изготовлении коротких деталей и заготовок, а также с целью переделки бракованных заготовок и деталей
Контроль качества заготовок и деталей	6	5	Рабочее место				Длина – рулетка РЖ-10 2 кл. точности по ГОСТ 7502, перпендикулярность – угольник УШ-2-250 по ГОСТ 3749, набор шупов 3 или 4, 2 кл. точности по ТУ 2-034-225-87, толщина – штангенциркуль ШЦ-1-125-0,10 по ГОСТ 166, ширина – штангенциркуль ШЦ-II-160-0,1, ШЦ-II-250-0,1 по ГОСТ 166, пороки древесины – визуально, линейка 150 по ГОСТ 427, набор шупов 3 или 4, 2 кл. точности по ТУ 2-034-225-87, шероховатость – образец шероховатости	

Поперечный раскрой пиломатериалов является индивидуальным и осуществляется по упорам с предварительным опилованием торцов. Технологический процесс предусматривает два варианта раскроя пиломатериалов, кратных заготовкам по ширине: по поперечно-продольной (поперечно-продольно-поперечной) и продольно-поперечной схемам. Отличие этих вариантов состоит в разной последовательности операций раскроя. Основным вариантом является раскрой по поперечно-продольной (или поперечно-продольно-поперечной) схеме. В технически обоснованных случаях для получения длинных заготовок и деталей допускается применение продольно-поперечной схемы раскроя.

Пиломатериалы, сечение которых соответствует сечениям заготовок, раскраиваются только по длине с вырезкой дефектных мест. Ребровый раскрой пиломатериалов, кратных по толщине заготовкам, выполняется для получения заготовок толщиной 13, 16, 19 мм.

Допускается изготовление нестроганных деталей и заготовок из обрезных неспецифицированных пиломатериалов.

Требования к качеству обработки. Форма и размеры полученных деталей должны соответствовать проектной документации. Пороки древесины и дефекты обработки полученных заготовок не должны превышать ограничений, указанных в п. 2.4 ГОСТ 7897 и в пп. 9 и 10 ГОСТ 9685, пороки древесины и дефекты обработки деталей – ограничений, указанных в пп. 1.9, 1.10 ГОСТ 11047.

Выпиленные заготовки должны иметь припуски на дальнейшую обработку в соответствии с ГОСТ 7307.

Предельные отклонения размеров заготовок от номинальных не должны превышать ограничений, указанных в п. 1.7 ГОСТ 7897 и п. 5 ГОСТ 9685, предельные отклонения размеров деталей – ограничений, указанных в табл. 1 ГОСТ 11047.

Не допускается криволинейность и разнопириность (разнотолщинность) заготовок и деталей, превышающие по величине допускаемые отклонения по их ширине (толщине).

Параметр шероховатости $R_{z\max}$ поверхностей деталей не должен превышать следующих значений: при поперечном и продольном пилении круглыми плоскими пилами 500 мкм; при поперечном пилении пилами с пластинками из твердого сплава 200 мкм; при продольном пилении строгальными пилами и пилами с пластинками из твердого сплава 100 мкм.

3.5.2. Типовой технологический процесс ТПСД 02-03

Раскрой плитных материалов на основе древесины. Настоящий процесс распространяется на раскрой твердых и мягких ДВП и фанеры на детали домов (элементы обшивки стеновых и цокольных панелей, перегородок, плитов фронтона, чердачного и междуэтажного перекрытий, элементы заполнения панелей).

Технические требования к исходным материалам. Применяемые исходные материалы по качеству, влажности и другим показателям должны соответствовать нормативно-технической документации, указанной в табл. 3.29.

Технические требования к оборудованию и инструменту. Для раскроя твердых и мягких ДВП плит и фанеры применяются форматно-обрезные станки и специальные линии. Допускается применение для раскроя твердых ДВП гильотинных ножниц и круглопильных станков с ручной подачей.

Таблица 3.29. Применяемые исходные материалы

Материал	Номер и наименование нормативно-технической документации	Основные показания и их значение
Древесноволокнистые плиты	ГОСТ 4598 – «Плиты древесноволокнистые. Технические требования», ТУ 13-444-79 «Плиты древесноволокнистые сухого способа производства» ТПСД 03-04 «Склеивание твердых древесноволокнистых плит по толщине горячим способом»	Марки плит: твердых Т-350, Т-400, мягких М-12. Предел прочности при изгибе, не менее: Т-350 – 350 кгс/см ² , Т-400 – 400 кгс/см ² , М-12 – 12 кгс/см ² . Толщина плит: твердых ДВП – (3,2 ± 0,3) мм, (4 ± 0,3) мм, ДВПс – (6 ± 0,7) мм, (10 ± 0,7) мм, мягких (12 ± 0,7) мм. Влажность плит: ДВП (8 ± 2)%, ДВПс (5 ± 3)%, мягких – не более (12 ± 3)%.
Фанера	ГОСТ 3916 «Фанера клееная»	Марка ФСФ – нешлифованная. Толщина (8 ± 0,6) мм, (12 ± 0,7) мм. Предел прочности при скалывании по клеевому слою: березовой – 12 кгс/см ² , прочей – 10 кгс/см ² . Влажность от 5% до 10%. Марка ФК – нешлифованная. Толщина (5 ± 0,6) мм, (8 ± 0,6) мм. Предел прочности при скалывании по клеевому слою: березовой – 12 кгс/см ² , прочей – 10 кгс/см ² . Влажность от 5 до 10%

В качестве режущего инструмента для раскроя твердых ДВП и фанеры применяются пилы дисковые дереворежущие с пластинками из твердого сплава по ГОСТ 9769, при малых объемах распиловки допускается применять пилы круглые плоские по ГОСТ 980. Последние применяются также для раскроя мягких ДВП.

Станки должны быть оборудованы приспособлениями, обеспечивающими плотный зажим листов или пачек обрабатываемого материала. Высота пачек должна соответствовать паспортным данным станка и требуемому качеству раскроя.

Применяемые пилы должны быть подготовлены к работе в соответствии с техническими режимами РИ 09-00 «Подготовка дисковых пил с пластинками из твердого сплава» и РИ 06-00 «Подготовка круглых плоских пил».

Содержание технологического процесса. Последовательность выполнения технологических операций, применяемое оборудование, режущий и контрольно-измерительный инструмент, приспособления и режимы обработки должны соответствовать данным табл. 3.30.

Раскрой твердых ДВП должен осуществляться в соответствии с режимом РД 03-04 «Пиление твердых древесноволокнистых плит на круглопильных станках», раскрой фанеры – в соответствии с режимом РД 03-05 «Пиление фанеры на круглопильных станках». Раскрой твердых ДВП сухого способа производства – в соответствии с предварительными рекомендациями ВНИИДрева.

Раскрой необходимо производить по технологическим картам раскроя, составленным с учетом выполнения следующих условий: максимальный выход деталей, комплектность деталей разных размеров и назначений в соответствии с требованиями производства, минимальное количество типоразмеров деталей в отдельных картах раскроя.

Технологический процесс предусматривает продольный, поперечный и комбинированный раскрой плитных материалов преимущественно в пачках и с одной установки. Основным является комбинированный раскрой, позволяющий получать из каждого листа плитных материалов детали различных типоразмеров. Сквозной продольный и сквозной поперечный раскрои применяются для получения деталей, длина или ширина которых равна соответствующим размерам исходных плитных материалов.

Во избежание сколов твердые ДВП и фанеру необходимо укладывать на стол станка так, чтобы пила при пилении входила в лист со стороны лицевой поверхности.

Требования к качеству обработки. Форма и размеры выпиленных деталей должны соответствовать проектной документации.

Предельные отклонения размеров деталей от номинальных не должны превышать полей допусков $h13-h15$ по ГОСТ 6449. Отклонения от перпендикулярности продольных кромок к поперечным и от прямолинейности кромок не должны превышать допускаемых отклонений соответствующих размеров деталей по длине и ширине.

На кромках и пластах не допускаются сколы, вырывы, трещины, смятые углы, если они не могут быть устранены последующей обработкой.

3.5.3. Типовой технологический процесс ТПД 03-01

Склеивание заготовок и отрезков пиломатериалов по длине. Настоящий процесс распространяется на комплекс операций при склеивании заготовок и отрезков пиломатериалов по длине. Содержание технологического процесса механической обработки заготовок брусковых деталей приведены в табл. 3.31.

Технические требования к исходным материалам. Применяемые исходные материалы по качеству древесины, влажности и другим показателям должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации, указанной в табл. 3.32.

Технические требования к оборудованию и инструменту. Склеивание отрезков пиломатериалов и заготовок по длине осуществляется на специализированных линиях ОК 502, ДВ 503, ДВ 509, ПЛС-25. Склеивание по длине может также выполняться на позиционном оборудовании. Например, фрезерование зубчатых шипов – на фрезерном станке с шипорезной кареткой модели ФСШ, а склеивание – на вайме, разработанной ВНПО «Союзнауцплитпром» (модель 1479).

Для формирования зубчатых шипов по ГОСТ 19414 длиной 5, 10 и 20 мм должны применяться фрезы по ТУ 035-629: 3202-4024; 3202-4401; 3202-4404; 3202-4405; 3202-4402; для фрезерования шипов длиной 32 мм – фрезы: 3205-4004; 3205-4005 и 3205-4006. Торцевание на заготовки должно выполняться круглыми пилами по ГОСТ 980.

Таблица 3.30 Содержание технологического процесса раскроя плитных материалов на основе древесины

Операция	Технологическое оборудование	Режущий инструмент	Приспособления	Индекс или основные параметры режима	Контролируемый параметр и средства контроля
Раскрой в размер по ширине и длине твердых ДВП и фанеры	Станки форматнообрезные ЦТЭФ-1, ЦТЭФ-2, ЦТМФ. Автоматическая линия раскроя листовых и плитных материалов с программным управлением МРП	Пилы типа 2 по ГОСТ 9769, тип А, профиль 1 по ГОСТ 980 (ДВП). Пилы типа 1 по ГОСТ 9769, тип А, профиль 1 и тип Б, профиль 3 по ГОСТ 980 (фанера)	Прижимы	РД 03-04 (для плит ДВПс подача на зуб 0,09—0,12 мм) РД 03-05	Длина, ширина – рулетка РЖ-5 2 кл. точности по ГОСТ 7502, пороки плиты – визуально, линейка 150 по ГОСТ 427, шероховатость поверхности – образец шероховатости.
Раскрой в размер по ширине и длине мягких ДВП	Станки форматно-обрезные ЦТЭФ-1, ЦТЭФ-2, ЦТМФ	Пилы тип Б, профиль 3 по ГОСТ 980	»	РД 03-08	То же
Контроль качества деталей	Рабочее место				Длина, ширина – рулетка РЖ-5 2 кл. точности по ГОСТ 7502, пороки плиты – визуально, линейка 150 по ГОСТ 427, шероховатость поверхности – образец шероховатости

Таблица 3.31. Содержание технологического процесса механической обработки заготовок брусковых деталей

Операция	Порядковый номер операции	Технологическое оборудование	Режущий инструмент	Приспособление	Индекс или основные параметры режима	Контролируемый параметр и средства контроля	Примечание
Разборка пакета заготовок	1	Подъемник наклонный ДВ 501.12					
Фрезерование заготовок	2	Фуговальный станок с механической подачей СФК 6-1	Ножи типа II по ГОСТ 6567	Направляющая линейка, прижим	РД 04-01	Толщина, ширина – штангенциркуль ШЦ-П-250-0,10 по ГОСТ 166. Перпендикулярность – угольник УЩ-2-250 по ГОСТ 3749. Набор щупов 3, 4, 2 кл. точности по ТУ 2-034-225-87. Пороки древесины – визуально, линейка 150 по ГОСТ 427, набор щупов 3, 4, 2 кл. точности по ТУ 2-034-225-87, шероховатость – образец шероховатости	Операция выполняется для изготовления брусковых строганных деталей
Фрезерование пазов на части длины заготовки	3	Станок копировально-фрезерный ВФК-2	Фрезы концевые типов 1, 2 по ГОСТ 8994, фрезы цилиндрические сборные по ГОСТ 14956, ножи типа I по ГОСТ 6567	Рабочий шаблон, направляющий палец, стол приставной	Частота вращения шпинделя 18000 об/мин	Размеры и форма пазов – штангенциркуль ШЦ-П-250-0,10 по ГОСТ 166, контрольный шаблон, расстояние до пазов – рулетка РЖ-5, 2 кл. точности по ГОСТ 7502, шероховатость – образец шероховатости	

Операция	Порядковый номер операции	Технологическое оборудование	Режущий инструмент	Приспособление	Индекс или основные параметры режима	Контролируемый параметр и средства контроля	Примечание
Контроль качества деталей	4	Ручной электрический долбежник ЦЗ-5601А	Долбяк	Рабочий шаблон	Скорость резания 6,1 м/с	То же	Фрезерование пазов шириной до 20 мм, длиной до 60 мм, глубиной до 160 мм
		Рабочее место				Толщина, ширина – штангенциркуль ШЦ-П-250-0,10 по ГОСТ 166. Перпендикулярность – угольник УШ-2-250 по ГОСТ 3749, набор щупов 3,4, 2 кл. точности по ТУ 2-034-225-87. Размеры и форма пазов – штангенциркуль ШЦ-П-250-0,10 по ГОСТ 166, контрольный шаблон. Расстояние до пазов – рулетка РЖ-5, 2 кл. точности по ГОСТ 7502. Пороки древесины – визуально, линейка 150 по ГОСТ 427, набор щупов 3, 4, 2 кл. точности по ТУ 2-034-225-87, шероховатость – образец шероховатости	

Таблица 3.32. Технические требования к применяемым исходным материалам

Материал	Номер и наименование нормативно-технической документации	Основные показатели и их значение
Заготовки и отрезки пиломатериалов	ГОСТ 8486 «Пиломатериалы хвойных пород».	Толщина 16–75 мм
	ГОСТ 12766.5–90 «Пиломатериалы лиственных пород».	Толщина 18–80 мм
	ГОСТ 9685 «Заготовки из древесины хвойных пород».	Толщина 16–75 мм
	ГОСТ 7897 «Заготовки из древесины лиственных пород».	Толщина 16–75 мм
	ТПСД, ТПО, ТПД 01-00 «Сушка пиломатериалов» ТПСД 02-01 «Раскрой пиломатериалов на заготовки и нестроганные детали» ТПО, ТПД 02-02 «Раскрой пиломатериалов на заготовки для столярно-строительных изделий»	Параметр шероховатости поверхности заготовок $R_{z\max}$ не должен превышать 500 мкм при пилении круглыми плоскими пилами и 200 мкм – строгальными пилами и пилами с пластинками из твердого сплава по ГОСТ 7016. Предельные отклонения размеров не должны превышать полей допусков j , 15 по ГОСТ 6449
Рабочие растворы клеев на основе синтетических смол	ГОСТ 14231 «Смолы карбомидноформальдегидные. Технические условия».	
	РД 06-01 «Приготовление рабочих растворов клеев на основе синтетических смол».	

Содержание технологического процесса. Последовательность выполнения операций технологического процесса, применяемое оборудование, режущий и контрольно-измерительный инструмент, приспособления, режимы обработки должны соответствовать данным табл. 3.33. При выполнении соответствующих операций технологического процесса необходимо руководствоваться режимами РД 04-05 «Фрезерование зубчатых пилов», РД 06-05 «Склеивание короткомерных отрезков по длине на зубчатые пилов холодным способом». Клей должен наноситься дисками или щетками на поверхность пилов равномерным слоем, без пропусков. Контроль за качеством нанесения клея – визуальный.

Требования к обработанным и склеенным заготовкам. Качество и прочность склеивания заготовок должны соответствовать требованиям ГОСТ 475 и ГОСТ 23168. Предельные отклонения размеров не должны превышать полей допуска j , 14 по ГОСТ 6449. Параметр шероховатости зубчатых пилов $R_{z\max}$ не должен превышать 200 мкм по ГОСТ 7016.

При наживлении ленты необходимо чередовать короткие и длинные отрезки, чтобы в пределах двухметровой заготовки находилось не более трех зубчатых соединений. Клееные по длине заготовки должны иметь правильную форму. Раз-

Таблица 3.33. Технологический процесс склеивания отрезков пиломатериалов и заготовок по длине

Операция	Порядковый номер операции	Технологическое оборудование	Режущий инструмент	Применяемое приспособление	Применяемые вспомогательные материалы	Индекс или основные параметры режима	Контролируемый параметр и средства контроля
Фрезерование шипов	1	Станки ОК 502.01, ШОС-1, ФСП, ШПК-40	Фрезы для обработки зубчатых клиновых шипов по ТУ 035-629	Каретка шипорезная	—	РД 06-05	Шероховатость поверхности – образец шероховатости, размер шипов; глубина концевых сколов – штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 по ГОСТ 166.
Нанесение клея	2	Станок ОК 502.01 Рабочее место		Профильные вальцы; Клеевые диски, щетки, гребенки, кисти	Рабочие растворы клеев на основе синтетических смол	РД 06-05 «Нанесение клея двустороннее»	Равномерность нанесения клея – визуально
Наживление шипового соединения в непрерывную ленту	3	Пресс ОК 502.02 Пресс ПЛС 25. Вайма, модель 1479				Вручную	Чередование коротких и длинных заготовок – визуально
Запрессовка шипового соединения	4	Пресс ОК 502.02 Пресс ПЛС 25. Вайма, модель 1479		Прижим, каретка		РД 06-05	Зазор в стыке – набор щупов 3 или 4, 2 кл. точности по ТУ 2-034-225-87
Торцевание на заготовки	5	Станок торцовочный ОК 502.03. Торцовочная пила линии ПЛС 25	Пила типа Б профиль 3 или 4 по ГОСТ 980	Упор передвижной, каретка пильная		Скорость подачи 0,216 м/с, частота вращения 3000 об/мин	Длина – линейка 1000 по ГОСТ 427, рулетка РЖ-2 3 кл. точности, рулетка РЗ-5 2 кл. точности по ГОСТ 7502
Выдержка в стопе	6					Выдержка в течение 6–8 ч	
Контроль качества	7	Рабочее место					Прочность клеевых соединений – испытательная машина Р-5 с пределом измерения силовой мерительного прибора 0–5000 кгс и ценой деления 5 кгс

меры покоробленности по пласти, кромке и крыловатость не должны превышать норм, допускаемых по техническим требованиям ГОСТ 9685 и ГОСТ 7897.

Величина провесов у склеенных по длине заготовок не должна превышать припуски на обработку, предусмотренные нормативной или технологической документацией. В соединениях не допускается наличие непроклеенных мест, за исключением зазоров в стыках, величина которых не должна превышать 3% длины шпига.

Прочность зубчатых клеевых соединений, выраженная в процентах от прочности цельной древесины, должна соответствовать при испытаниях на изгиб 80% для несущих деталей и 65% – для деталей столярно-строительных изделий и ненесущих; на растяжение – соответственно 65 и 55%.

3.5.4. Типовой технологический процесс ТПШ 04-01

Изготовление планок штучного паркета. Данный процесс распространяется на изготовление планок штучного паркета из заготовок древесины лиственных и хвойных пород.

Технические требования к материалам. Материалы, применяемые при выполнении технологического процесса: заготовки из древесины лиственных пород по ГОСТ 7897; заготовки из древесины хвойных пород по ГОСТ 9685.

Заготовки, поступающие на обработку, должны быть обработаны в соответствии с типовым технологическим процессом ТПП 02-01 «Раскрой сухих пиломатериалов хвойных и лиственных пород на заготовки». Влажность высушенных заготовок должна быть $9 \pm 3\%$, перепад влажности по толщине заготовок не должен быть более 1,5%.

Содержание технологического процесса. Последовательность выполнения операций технологического процесса, применяемое оборудование и инструмент должны соответствовать указанным в табл. 3.34.

Требования к качеству планок штучного паркета. Предельные отклонения размеров планок не должны превышать, мм: по длине $\pm 0,3$, по толщине и ширине $\pm 0,2$.

Покоробленность по лицевой стороне не должна превышать, мм: продольная 0,3, поперечная 0,2.

Отклонение от прямого угла между торцами и продольными кромками не должно быть более 0,2 мм. Непараллельность пластей и кромок не должна быть более 0,2 мм. Шероховатость $R_{z\max}$ поверхностей планок должна быть, мкм: на лицевых сторонах и продольных кромках 200 ± 40 , на оборотных сторонах и торцах 320 ± 64 .

3.6. ЗАЩИТА ДРЕВЕСИНЫ ОТ ГНИЕНИЯ И ОГНЯ

Одним из основных показателей изделий домов и надворных построек является их долговечность, для повышения которой вместе с подбором древесины по породе и качеству применяется ее защитная обработка. В табл. 3.35 приведены сравнительные показатели биостойкости различных пород древесины.

Таблица 3.34. Технологический процесс изготовления планок штучного паркета

Порядковый номер операции	Операция	Оборудование, приспособление, режущий инструмент	Измерительный инструмент	Индекс и наименование режима	Примечание
1	Сортировка заготовок по размерам и породам	Установка для сортировки заготовок (нестандартное оборудование). Сортировочные столы для ручной сортировки	Предельные калибры, штангенциркуль	—	
2	Калибрование заготовок по толщине и ширине	Станок четырехсторонний строгальный модели ПАРК-7. Фрезы насадные цилиндрические сборные исполнение Б по ГОСТ 14956	Штангенциркуль	РД 04-03 «Профильное фрезерование деревянных заготовок»	
3	Фрезерование пластей и кромок заготовок с формированием на кромках паза и гребня	Станок четырехсторонний строгальный модели ПАРК-7. Фрезы насадные цилиндрические сборные, исполнение Б по ГОСТ 14956. Фрезы сборные по чертежам ВНИИ 323-4040 и 3235-404	Предельные калибры, штангенциркуль	То же	
4	Сортировка обработанных заготовок по качеству древесины и дефектам обработки	Рабочий стол	Линейка, щупы	—	Контроль качества производится осмотром и обмером

Окончание табл. 3.34

Порядковый номер операции	Операция	Оборудование, приспособление, режущий инструмент	Измерительный инструмент	Индекс и наименование режима	Примечание
5	Торцевание заготовок в размер по длине с формированием на торцах паза и гребня или пазов	Станок концеравнительный модели ПАРК-8. Пилы дисковые по ГОСТ 9769	Предельные калибры, штангенциркуль, угольник, шупы	РД 03-01 «Поперечное пиление пиломатериалов и заготовок на круглопильных станках»	В процессе обработки необходимо постоянно контролировать размеры и прямоугольность планок
6	Сортировка паркетных планок по размерам, породам древесины	Рабочий стол	—	—	
7	Упаковка пачек планок штучного паркета	Обжимной пресс (нестандартное оборудование), рабочий стол	—	—	Упаковка должна обеспечивать прочность и плотность каждой пачки

Таблица 3.35. Сравнительные показатели относительной биостойкости древесины различных пород (по данным испытаний сенежской лаборатории)

Порода	Заболонь или ядро	Относительной стойкости	Порода	Заболонь или ядро	Относительной стойкости
Стойкая древесина					
Лиственница	Ядро	9,1	Ясень	Заболонь	4,6
Дуб	»	5,2	Сосна	Ядро	4,6
Ясень	»	4,9	»	Заболонь	4,0
Среднестойкая древесина					
Пихта	Спелая древесина	3,8	Бук	Спелая древесина	3,3
Ель	То же	3,6	Ель	Заболонь	3,2
Пихта	Заболонь	3,4	Лиственница	»	3,1
Малостойкая древесина					
Бук	Заболонь	2,5	Дуб	Заболонь	2,2
Граб	»	2,4	Клен	»	2,1
Вяз	Ядро	2,3	Береза	»	2,0
Нестойкая древесина					
Береза	Центральная зона	1,8	Ольха	Заболонь	1,1
Ольха	То же	1,5	Осина	»	1,0
Осина	Спелая древесина	1,2	Липа	»	1,0

3.6.1. Антисептические пасты

По показателям стойкости древесины к гниению ГОСТ 11047 ограничивает применение древесины березы, ольхи, липы, тополя и осины в домостроении, а при разрешении к применению для ряда изделий оговаривается условие защиты биозащитными препаратами.

Фтористый натрий ФН (ТУ 113-08-586-86) – наиболее распространенный антисептик, отличается низкой растворимостью (обычно используют рабочие растворы 3%-ной концентрации), не летуч, не горюч, хорошо проникает в древесину влажностью 40...50%, не снижает ее прочности, корродирует металлы.

Для теплокровных животных не представляет большой опасности, может утрачивать токсичность при соприкосновении с известью, мелом, алебастром и цементом.

Для защиты древесины II–IV классов на срок службы 25–40 лет (согласно ГОСТ 20022.0 «Защита древесины. Параметры защищенности») в нее необходимо ввести ФН в количестве 2–4 кг/м³.

Применяется в качестве компонентов био- и биоогнезащитных препаратов, в т. ч. паст.

Кремнефтористый аммоний КФА – хорошо растворяется в воде (при 25°C – 18,5%, при 75° С – 32,2%), легко проникает в древесину и легко из нее вымывается, не изменяет цвета древесины, снижает свои защитные свойства при контакте с

цементом, мелом, известью и алебастром, корродирует металлы, снижает прочность древесины.

Защитающее поглощение КФА для древесины I–II классов службы на срок 40–50 лет составляет 3–4 кг/м³. Рекомендуется в виде раствора высокой концентрации для пропитки сырой древесины методом поверхностного нанесения с последующей выдержкой.

Препарат ФБС-211 (ТУ 13-0273643-13-89) – умеренно растворимый (при 20° С – 10%), вымываемый, корродирует черные металлы, токсичен, предназначен для строительства и заводского домостроения.

Препарат БС-11 (ОСТ 13-135-82) – по показателям и применению аналогичен ФБС-211, но менее токсичен в связи с отсутствием хлорсодержащих компонентов и меньше корродирует металлы.

Препарат ХМ-11 (ГОСТ 23787.8) – наиболее известный трудновываемый антисептик. Хорошо растворим в воде (при 20°С – 15%), незначительно усиливает коррозию черных металлов, окрашивает древесину в зеленоватый цвет, при поглощении более 20 кг/м³ незначительно снижает механическую прочность древесины за счет гидролиза, наиболее эффективен против грибов, умеренной гнили и термитов (защиту древесины от домовых грибов не обеспечивает). Основная область применения – детали опор ЛЭП, столбы оград, оросители градилен и др. Защитающее поглощение ХМ-11 при пропитке древесины на срок 40–50 лет для V–VII классов службы составляет 8–16 кг/м³.

Препараты ХМББ-3324 (ГОСТ 23787) и ХМФ-БФ (ТУ 13-0273643-9-88) – со скользящими соотношениями компонентов, защищают древесину от почвенных и домовых грибов, используют для защиты конструкций как внутри помещений, так и на открытом воздухе, рекомендуются для защиты древесины на срок 20–45 лет с поглощением 5–15 кг/м³, слабо корродируют металлы, применяются в домостроении.

Препарат ХМББ-3324 имеет широкий спектр действия по отношению к биоразрушителям, растворимость в воде при 20°С – 7–11% (для растворения препарата и поддержания стабильности раствора к нему добавляют 1–2% уксусной кислоты), окрашивает древесину в зеленоватый цвет.

Препарат ХМФ-БФ также высокой токсичности ко всем грибам, окрашивает древесину в зеленовато-бурый цвет.

Препарат ХМФС (ТУ 13-0273643-12-89) – трудновываемый, не корродирует черные металлы, окрашивает древесину в зеленый цвет, с высокой растворимостью в воде, растворы очень устойчивы и допускают подогрев до 100° С. Кроме препаратов, указанных в табл. 3.36, для защиты деревянных конструкций на открытом воздухе, в т. ч. в контакте с грунтом, могут использоваться препараты Боролит и Эрлит (ОСТ 13-218-86), разработанные Институтом химии древесины б. АН Латвийской ССР, и препарат УРАЛ Р-111 Уральского лесотехнического института, которые содержат мышьяк. Расход рабочего раствора соответственно 450 ± 50 и 700 ± 50 г/м².

Институтом химии древесины б. АН Латвийской ССР совместно с Латвглавэнерго разработаны пасты на основе трудновываемых антисептиков: Доналите УАлл и Боролите. Паста на Доналите УАлл содержит, % по массе: антисептик 65–70; сапропель (с содержанием сухого вещества 10%) 7–8, поверхностно-активное вещество ОП-10 1,3, вазелиновое масло 0,7 и вода 21–25. Паста на Боролите содержит те же компоненты, но в другом соотношении – 54 : 13 : 10 : 2 : 21.

Таблица 3.36. Состав водорастворимых антисептиков, % по массе

Компоненты	Вымываемые				Трудновымываемые			
	ФН	КФА	ФБС-211	БС-11	ХМ-11	ХМББ-3324	ХМФ-БФ	ХМФС
Фтористый натрий (ТУ 113-08-586-86)	100	—	50	—	—	—	11	—
Кремнефтористый аммоний (ОСТ 113-08-582-85)	—	100	—	—	—	—	—	—
Борная кислота (ГОСТ 18704)	—	—	25	50	—	33	—	—
Сода кальцинированная (ГОСТ 10689)	—	—	25	50	—	—	—	56,5
Бихромат натрия ГОСТ (2651) или бихромат калия (ГОСТ 2652)	—	—	—	—	50	25	43	14,5
Медный купорос (ГОСТ 19347)	—	—	—	—	50	25	23	14,5
Аммония бифторид-фторид (ТУ 113-08-544-83)	—	—	—	—	—	—	23	14,5
Бура (ГОСТ 8429)	—	—	—	—	—	17	—	—

Пасты обладают некоторыми технологическими и эксплуатационными преимуществами. Наличие в пастах сапропеля и вазелинового масла не требует добавления наполнителя, позволяет получить эластичный, медленно высыхающий слой пасты на основе бандаж, который сохраняет свою консистенцию в течение 2–3 мес. Кроме того, в результате нейтральности сапропеля и вазелинового масла к антисептику в процессе хранения бандажей паста сохраняет свои защитные свойства.

Пасты на Доналите УАл и Боролите применяют для допропитки опор ЛЭП, что позволяет продлить срок их службы на 6–8 лет.

В ЛТА им. С. М. Кирова разработана антисептическая паста ПАШ-КСДБ на основе шламов газоочистки, являющихся отходами алюминиевого производства. Состав пасты, % по массе: шлам газоочистки 50–60, каолин 10–15, связующее (лак, латекс и др.) 10–20 и вода до необходимой консистенции. На 1 м² обрабатываемой поверхности расходуется 150–200 г пасты. Паста на шламе не влияет на физико-механические свойства древесины и надежно защищает ее от биоразрушения. Использование отходов алюминиевого производства, содержащих 15–30% ФН, позволяет заменить фтористые соли, решить проблему комплексного использования природных ресурсов и утилизации промышленных отходов, загрязняющих значительные земельные площади в районах размещения алюминиевых заводов.

Препараты ФБС-255 и БС-13 содержат, % по массе:

	ФБС-255	БС-13
Фтористый натрий	17	—
Борная кислота	41	25
Сода кальцинированная	42	75

Как видим, эти препараты близки по составу, но имеют различные свойства. Так, токсичность к грибам у препарата ФБС-225 значительно выше (за счет наличия в его составе ФН), а коррозионная активность ниже, чем у препарата БС-13, что связано с эффектом совместного действия соединений фтора и бора. Вместе с тем препарат БС-13 обладает более высокой огнезащитной способностью и проникаемостью в древесину.

Препарат ДМФ-552 (ГОСТ 28815-96) в качестве антисептического компонента содержит ФН, а в антипиренную группировку входит карбамид, являющийся пламегасителем. Препарат содержит, % по массе: диаммонийфосфат 41, карбамид (ГОСТ 2081) 42, ФН 17. Он обладает высокой токсичностью к дереворазрушающим грибам, проникающей способностью в материал и растворимостью. Последнее свойство позволяет использовать его для пропитки влажной древесины.

Препарат ХМББ-1128 (ГОСТ 28815-96) отличается от препарата ХМББ-3324 соотношением компонентов. Препарат содержит, % по массе: бихромат натрия или калия 8, медный купорос 8, бура 17, борная кислота 67. За счет изменения соотношения группировок ХМ и ББ в сторону увеличения последней препарат приобрел огнезащитные свойства. Как антисептик может быть использован для защиты древесины, эксплуатируемой на открытом воздухе и внутри помещений, а как огнезащитный — для защиты древесины, находящейся внутри помещений. Препарат ХМББ-1128 имеет высокую токсичность к дереворазрушающим грибам, трудно вымывается из древесины и слабо корродирует металлы. Окрашивает древесину в серо-зеленый цвет.

Препарат ХМХА-1.1.10 (ГОСТ 28815-96) содержит, % по массе: бихромат натрия или калия 8, медный купорос 8, хлорид аммония 84. Область применения препарата ХМХА-1.1.10 такая же, как и препарата ХМББ-1128. Он предпочтительнее как антипирен. Окрашивает древесину сосны под каштан или орех, что в ряде случаев исключает специальную окраску деревянных конструкций.

Препарат МБ-1 также эффективен и содержит, % по массе: медный купорос 18, углекислый аммоний (ГОСТ 3700) 23, бура 36 и борная кислота 23. Обладает довольно высокой токсичностью по отношению к дереворазрушающим грибам ($6-7 \text{ кг/м}^3$) и низкой степенью вымываемости (благодаря образованию в древесине труднорастворимых в воде и щелочах и хорошо фиксирующихся в ней соединений типа боратов меди). Полигонные испытания в течение 6 лет свидетельствуют о высокой защищающей способности МБ-1 от воздействия дереворазрушающих микроорганизмов и насекомых в природных условиях при контакте с грунтом. При поглощении $80-90 \text{ кг/м}^3$ МБ-1 придает древесине устойчивость к возгоранию.

Если древесину эксплуатируют внутри помещений (отсутствуют условия для вымывания препаратов), рекомендуются ФБС-255, ДМФ-552, БС-13, ББ-11, ХМХА-1.1.10 и МС-11. Для защиты древесины на открытом воздухе и внутри помещений можно использовать препараты ХМББ-1128 и МБ-1.

Недостаток всех водорастворимых препаратов в том, что при пропитке ими древесина разбухает, а при сушке растрескивается. Последнее особенно опасно для клееной древесины. Применение взамен водорастворимых препаратов органикорастворимых снимает эти вопросы.

В то же время пропитка органикорастворимыми препаратами значительно дороже, опаснее для здоровья технического персонала, требует оборудования в пожаро- и взрывобезопасном исполнении.

3.6.2. Препараты биоогнезащитного действия

Препарат МС-11 (ВСН 74-19) содержит, % по массе: диаммоний фосфат (ГОСТ 8515) 44, сульфат аммония (ГОСТ 9097) 44, и ФН 12. Применяется для огнезащиты деревянных конструкций, которые в процессе эксплуатации могут подвергаться действию дереворазрушающих грибов. Препарат легко вымывается и используется только внутри помещений с относительной влажностью воздуха не выше 75%, обладает высокой растворимостью (до 17–20%), не вызывает изменения цвета древесины, корродирует металлы.

Препарат ББ-11 (ГОСТ 28815-96), как и препарат МС-11, применяется в промышленности несколько десятилетий, также высокорастворимый, хорошо проникает в древесину, не изменяет ее цвета, но в связи с дефицитом и высокой стоимостью буры и борной кислоты применение ББ-11 ограничено.

3.6.3. Способы пропитки

Метод ВДВ (ГОСТ 20022.0) – вакуум–давление–вакуум – применяется для пропитки водорастворимыми антисептиками и состоит из трех операций. Режим автоклавной пропитки способом ВДВ: в автоклав загружают пакет с древесиной и создают вакуум глубиной 0,07–0,09 МПа (0,7 кгс/см² на 15–60 мин и затем, не снимая вакуума, вводят пропиточную жидкость и поднимают давление до 0,7–0,9 МПа (7–9 кгс/см²) на время, требуемое для получения заданного поглощения, обычно 1–2 ч.

После пропитки жидкость из автоклава откачивают и создают конечный вакуум глубиной 0,07...0,09 МПа на 15...20 мин для подсушки поверхности древесины.

Метод пропитки ВАД (ГОСТ 20022.8) – вакуум – атмосферное давление–вакуум – предназначен для пропитки древесины водо- и органикорастворимыми препаратами. Режим пропитки способом ВАД следующий. Заготовки загружают в пропиточную емкость и создают внутри вакуум глубиной не менее 0,079 МПа (0,79 кгс/см²) на 10–20 мин (в зависимости от толщины заготовок), затем, не снимая вакуума, заполняют емкость пропиточной жидкостью, снимают вакуум и выдерживают при атмосферном давлении.

Метод пропитки ПРХВ (ГОСТ 20022.6) – прогрев–холодная ванна – широко применяется в отечественной практике и за рубежом благодаря простоте оборудования. При пропитке этим способом используется эффект замещения холодным раствором пор древесины за счет сжатия предварительно нагретых воздушных прослоек. Стандартом предусмотрены три способа пропитки в одной и двух ваннах.

Органикорастворимые биоогнезащитные препараты. В МИСИ им. Куйбышева при участии ЦНИИСК им. Кучеренко разработан биоогнезащитный состав на основе трихлорэтилфосфата (ТХЭФ). Трихлорэтилфосфат (ТУ 6-05-1611-78) – бесцветная жидкость, растворимая в органических растворителях и имеющая температуру вспышки 225°C, непожаро- и невзрывоопасен. В качестве растворителя использован четыреххлористый углерод (ГОСТ 4), оптимальное соотношение по массе ТХЭФ и растворителя 4 : 6.

Для обеспечения биостойкости древесины расход состава должен быть не менее 200 г/м². При расходе не менее 600 г/м² состав переводит древесину в трудногорючую. Состав на основе ТХЭФ нашел применение при защитной обработке несущих ДКК ряда зданий и сооружений общественного назначения (спортзалов, крытых катков, кафе и т. п.). Недостатком состава является трудность последую-

щего нанесения на пропитанную древесину влагозащитных покрытий и токсичность входящего в его состав растворителя.

На основе ТХЭФ Сенежской лабораторией ВНИИдрев разработаны невымываемые препараты ТОХПА и ТПДСВ.

В препарате ТОХПА основной антисептический компонент – оксидифенил, а гидрофобизирующая добавка – хлорпарафин. Он легко проникает в древесину, в т. ч. в труднопропитываемую. Препарат содержит, % по массе: ТХЭФ 10, оксидифенил 3, хлорпарафин (ТУ 6-01-597-76) 5 и ацетон 82.

Препарат ТПДСВ содержит, % по массе: ТХЭФ 10, хлорид цинка (ГОСТ 7345), 4, ОП-7 10, изопропиловый спирт (ГОСТ 9805) 26 и вода 50. Используется в препарате в качестве растворителя смеси изопропилового спирта и воды в соотношении 1 : 2 достигается пожаро- и взрывобезопасность препарата во время производства защитных работ, а также значительное снижение его стоимости. Препарат трудно вымывается из древесины, слабо корродирует черные металлы, обладает высокой проникающей способностью. При поглощении 56 кг/м³ он не вреден и может использоваться для защиты деревянных конструкций сельскохозяйственных. Древесина, пропитанная препаратом ТПДСВ, сохраняет свой цвет, чистую поверхность, не гигроскопична. Препарат рекомендуется для защиты от биоразрушения и возгорания деревянных элементов конструкций, эксплуатируемых как снаружи, так и внутри помещений.

Ориентировочные режимы пропитки древесины водорастворимыми антисептиками способом ПРХВ с прогревом паром (давление 0,1...0,15 МПа) приведены ниже и в табл. 3.37:

Толщина материала, мм	16...25	25...50	свыше 50
Прогрев:			
температура, °С	95...110	95...110	95...110
продолжительность, мин	30...60	60...90	90...120
Пропитка:			
температура, °С	20...40	20...40	20...40
продолжительность, мин	60	90	120

Таблица 3.37. Режимы пропитки древесины способом ПРХВ

Толщина материала, мм	Продолжительность выдержки, ч, при влажности, % [до 25 / (26...35)]		Поглощение антисептика, л/м³
	прогрев	пропитка	
Водорастворимые антисептики			
До 25	0,75/1,0	0,75/1,0	80...120
26...50	1,00/1,5	1,00/1,5	80... 120
51...100	2,00/2,5	2,00/3,5	80...120
Маслянистые антисептики			
16...25	1,5/2	1,5/2	(80... 110)/(75... 100)
30...50	2,5/3	2/2	85/70
60...100 и более	4/5	3/3	50/43
60...100 и более с накалыванием перед пропиткой	4/5	3/3	(80... 100)/68

Примечания:

1. Температура прогрева составляет 90...95°C для всех видов антисептиков, а температура пропитки для водорастворимых антисептиков 20...30, для маслянистых 40...60°C.
2. В числителе — данные для древесины с влажностью до 25%, в знаменателе — с влажностью 26...35%.

При всех положительных свойствах способ пропитки ПРХВ уступает способу пропитки под давлением в автоклавах по качеству пропитки, производительности, а также по соблюдению требований техники безопасности и осуществлению контроля за количеством поглощенного защитного средства. Кроме того, этот способ энергоемок. Тем не менее, способ ПРХВ остается незаменимым, например при пропитке нижних концов столбов, опор и различного рода стоек, закрепляемых в грунте или бетоне (особенно из древесины с влажностью ниже 40...50 %). Он может быть использован при пропитке ДПМ антисептиками и гидрофобизирующими составами.

Пропитка способом нанесения антисептика на поверхность. В заводских условиях нанесение защитных средств на заготовки из древесины может осуществляться кратковременным погружением в ванны, распылением, вальцами или наливом. Для нанесения антисептиков на отдельные участки конструкций или при допропитке заготовок после прирезки используют кисти.

Защита древесины способом нанесения на поверхность достигается созданием у нее тонкого защитного слоя. Диапазон удержания защитных средств поверхностью материала колеблется в зависимости от вязкости, поверхностной активности пропиточной жидкости и плотности, влажности шероховатости поверхности древесины.

Способ рекомендуется для защиты элементов конструкций, поражение которых возможно лишь под влиянием гигроскопического увлажнения. Таким способом в настоящее время проводится защитная обработка элементов промышленных деревянных конструкций, предназначенных для эксплуатации в зданиях, где исключено конденсационное увлажнение, а также элементов конструкций и изделий, которые подлежат последующей окраске.

Погружение требует емкостей с размерами, соответствующими размерам деталей, и общим объемом защитной обработки. При больших масштабах процесс легко механизмуется. Используются конвейеры с принудительным погружением или с падением сортиментов или деталей в раствор, а также ванны с погружением в них пакетов древесины автопогрузчиком, тельферами или другими соответствующими механизмами.

На заводах, выпускающих ограждающие конструкции с деревянным каркасом, пропитка последних производится на линиях конвейерного типа, в составе которых имеется ванна для пропитки и сушильная камера. Готовые каркасы или отдельные заготовки навешивают на подвески и конвейером подают к ванне с рабочим раствором антисептика (10–15%-ный раствор КФА). После остановки конвейера ванна поднимается, и каркасы погружаются в раствор. По окончании выдержки каркасов ванна опускается, и конвейер перемещает подвеску к месту стекания излишков раствора. В этот момент в ванне находится следующая подвеска с кар-

касами. После стекания излишков раствора с пропитанных каркасов (заготовок) последние поступают в камеру для сушки, а затем отправляются к месту съема.

В практике работы отечественных предприятий нанесение антисептических растворов распылением встречается реже, чем погружением. Этот способ применяется при защите пиломатериалов и брусков. Нанесение растворов на сортименты осуществляется в специальных установках проходного типа, снабженных распылительной рамкой, ванной для сбора стекающего антисептика и роликовым конвейером. Доска обрабатывается раствором или пастой из рамки-распылителя, изготовленной из трубы, по всей длине которой просверлены отверстия, а при необходимости вмонтированы распылители. С помощью насоса через шланг в рамку нагнетается раствор (паста), поступающий из емкости через всасывающую трубу. Доски подаются в рамку-распылитель по роликовому конвейеру. Такое оборудование не требует больших производственных площадей и встраивается в технологическую линию производства деталей.

Германская фирма «Шиле» выпустила установку для пропитки крупногабаритных несущих ДКК. Подковообразная распылительная система открыта сверху и оснащена многосекционным соплом. Диапазон распыления 120° . Благодаря секционной конструкции сопла распыление пропиточного состава не прекращается даже при выходе из строя одной секции. Щеточная система выполнена в виде параллелограмма, в котором щетки размещены со всех сторон и автоматически перестраиваются на любой размер пропитываемых конструкций. Масса установки 3,2 т, общая конструктивная высота 4,5 м, рабочая 3 м, длина 8 м, ширина до 0,6 м. Конструкции загружают посредством синхронно управляемого крана.

Эта же фирма выпускает установки проходного типа для пропитки деталей домов. Раствор наносят распылением через четыре форсунки по перекрестной схеме под давлением 0,6 МПа. Одна из таких установок работает на контейнерном заводе в г. Нижнеудинске. Она снабжена накалывающим четырехвалковым самоприводным устройством. Габаритные размеры установки 0,65×2,9 м, масса 400 кг, годовая производительность 1,85 млн м² обрабатываемой поверхности.

Фирма Химфабрика «Вайгль» АГ (Германия) изготавливает автоматы для нанесения жидких защитных составов распылением на брусья, доски, плиты, рейки и сборные рамы сечением 30×35 см. Автоматы устанавливают на домостроительных предприятиях за строгальными и профилировочными станками.

В а л к о в ы й метод нанесения применяют при использовании вязких растворов (антисептических паст). На рис. 3.6 показан общий вид механизированной приставки к строгальным станкам, которая позволяет наносить антисептическую пасту на доски сразу после выхода их из станка. Приставка состоит из металлической ванны емкостью 300 л, механической мешалки, паровых регистров, двух пар вращающихся стальных валцов, электродвигателя и редуктора. Валцы, с помощью которых наносится антисептическая паста, обернуты пористой резиной или войлоком. Прижимные валцы установлены над наносящими, между ними имеется расстояние, равное толщине обрабатываемой доски или бруска. Для обеспечения качественной (без пропусков) обработки заготовок устанавливают две пары валцов, из которых одна обрабатывает, а другая подправляет возможные погрешности.

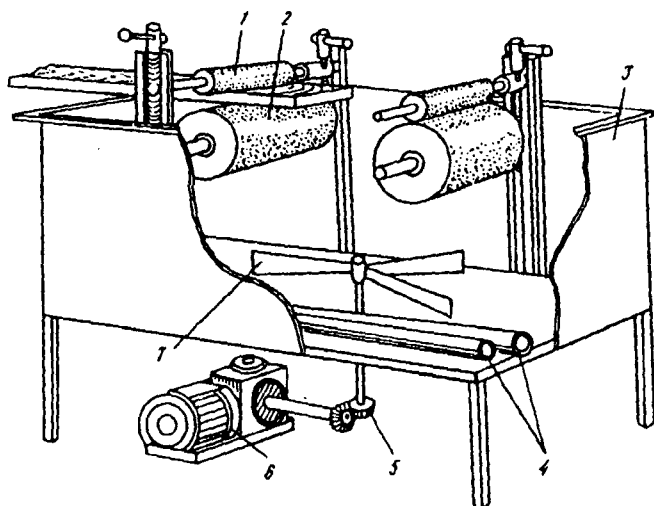


Рис. 3.6. Общий вид механизированной приставки для нанесения антисептической пасты:

1 – прижимной валец, 2 – окрасочный валец, 3 – металлическая ванна, 4 – паровые регистры, 5 – коническая передача, 6 – электродвигатель, 7 – механическая мешалка

Доски, проходя между вальцами, покрываются с нижней стороны ровным слоем антисептической пасты. Нижние вальцы при вращении непрерывно впитывают в себя раствор, находящийся в ванне. Для обработки боковых кромок на обе стороны нижних вальцов надевают кольца, обтянутые тем же материалом, что и вальцы.

4. СБОРКА И ОТДЕЛКА

4.1. Сборка столярно-строительных изделий

Процесс сборки может состоять из нескольких операций в зависимости от сложности изделия. Простые изделия (например, склеиваемые по длине или сечению заготовки, коробки окон и дверей, створки, фрамуги и т. п.) могут быть собраны за одну операцию непосредственно из деталей. Сборка же более сложных изделий (окон, дверей, дверных полотен и т. п.) включает в себя несколько операций. В этом случае детали сначала собираются в узлы, а затем узлы – в изделие.

Сборка узлов и изделий должна производиться в соответствии с технологическими режимами, выполнение которых обеспечивает геометрически правильную форму, требуемую прочность и соответствующий внешний вид. В сборку следует направлять только кондиционные детали и узлы, отвечающие установленным требованиям.

Технология сборки узлов и изделий предусматривает как разъемные, так и неразъемные соединения; в зависимости от обрабатываемого изделия эти процессы можно разделить следующим образом: склеивание заготовок по длине и сечению;

сборка рамочных конструкций; сборка пиловых дверей; остекление окон и дверей.

4.1.1. Склеивание заготовок по длине и сечению

Одним из способов сборки отдельных отрезков древесины в кондиционные заготовки является склеивание по длине и сечению. Это не только необходимое дополнение к процессу раскроя, но и возможность все отбраковываемые пиломатериалы и некондиционные отрезки превратить в полноценные заготовки. В склеенных по сечению заготовках уменьшается влияние природных пороков древесины. Склеивание положительно влияет на жесткость заготовок и уменьшает их покоробленность. Применение клееных заготовок позволяет наиболее полно использовать древесину и повысить качество изготавливаемых изделий.

Наиболее распространенным является склеивание (сращивание) заготовок по длине на зубчатые шипы. Сращивание по длине, как правило, осуществляется механизированным способом. Зубчатое клеевое соединение и его параметры изображены на рис. 4.1.

Рекомендуемые размеры параметров зубчатых клеевых соединений приводятся в табл. 4.1.

Допускается применение зубчатых клеевых соединений с параметрами других размеров, если их прочностные показатели на изгиб отвечают следующим требованиям (согласно ГОСТ 475):

для створок, фрагуг и каркаса дверей 250 кгс/см²

для коробок окон и дверей 150 кгс/см²

Ослабление прочности зубчатых соединений по сравнению с прочностью цельной древесины в зависимости от величины затупления составляет:

ширина затупления шипов, мм . . . 0,3–0,5 1,2 2,5–3,5

снижение прочности сечения, % . . . 8–10 25–30 50

Такие ослабления соединений можно приравнять к ослаблению пиломатериалов сучками. Приблизительно можно считать эквивалентными: соединения с затуплением зубьев в 0,3–0,5 мм и пиломатериалы отборного сорта (ГОСТ 8486), а также и заготовки 1-й группы (ГОСТ 9685), соединения с затуплением 1–2 мм и пиломатериалы 2-го сорта, а также и заготовки 3-й группы (допускаются сучки до 1/3 ширины пласти); соединения с затуплением в 2,5–3,5 мм и пиломатериалы 3-го сорта, а также заготовки 4-й группы (допускаются сучки до 1/2 ширины пласти).

Формирование зубчатых шипов может выполняться фрезерованием, пропиливанием и штампованием холодным или горячим штампом.

Режимы сращивания по длине на зубчатые шипы следующие:

сборка и запрессовка зубчатых клеевых соединений должны осуществляться под давлением, величина которого на единицу площади поперечного сечения заготовок, в зависимости от конкретных

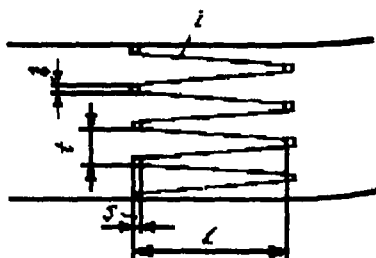


Рис. 4.1. Зубчатое клеевое соединение и его параметры

Таблица 4.1. Рекомендуемые размеры параметров зубчатых клеевых соединений

Длина шипа, мм	Шаг соединения, мм	Затупление шипа, мм	Уклон шипа	Зазор в стыке, %
32	8	2,0	1:105	Не более 3% от длины шипа
20	6	1,0	1:10	
10	3,5	0,5	1:8	
5	1,75	0,2	1:7,5	

размеров параметров соединения, выбирается по табл. 4.2;

если склеиваемые заготовки (для шипов длиной 10 мм и менее) сразу же после запрессовки подвергаются механической обработке, величину давления прессования необходимо увеличить на 40–50% по сравнению с рекомендуемой в табл. 4.2, шипы длиной свыше 10 мм подвергать механической обработке непосредственно после склеивания не рекомендуется;

расход клея на единицу площади склеиваемой поверхности шипов должен составлять 400–420 г/м².

Отечественная промышленность выпускает полуавтоматические линии для сращивания моделей ОК 502, ДВ 503 и ДВ 509. Линии моделей ОК 502 и ДВ 503 предназначены для сращивания брусков средних и крупных сечений. Скорость подачи 5–10 м/мин. Линия модели ДВ 509 предназначена для сращивания мелких заготовок для строганных деталей, например наличников. Скорость подачи 10–20 м/мин. Отверждение клея в соединениях происходит в процессе выдержки сращенных заготовок на специальном рольганге.

Линии моделей ОК 502 и ДВ 503 практически одинаковы и отличаются только расположением рольганга для выдержки.

Склеивание заготовок по сечению – по толщине, ширине или по тому и другому – производится, как правило, на гладкую фугу. Различаются два способа склеивания по сечению: непрерывный с получением бесконечного бруска, разрезаемого на заготовки требуемых длин, и периодический с выдачей штучных заготовок.

Непрерывный способ осуществляется в гусеничных прессах с непрерывной подачей, оснащенных генераторами ТВЧ. При этом склеиваемая заготовка формируется по сечению из отрезков, укладываемых торцами встык. Склеенные этим способом заготовки идут на изготовление деталей неотчетливого назначения, например брусков оконных и дверных коробок.

При периодическом способе заготовки склеивают из отрезков определенной одинаковой длины. Последние могут быть цельными или сращенными по длине. Отсутствие стыков и предварительная прострожка позволяют получить высокопрочные заготовки для ответственных деталей, например брусков крупногабаритных оконных створок.

Таблица 4.2. Режимы сращивания по длине на зубчатые шипы

Длина шипов, мм	Величина давления, кгс/см ²	Длина шипов, мм	Величина давления, кгс/см ²
32	20–25	10	50–80
20	30–35	5	80–120

Отечественная промышленность выпускает линию склеивания брусьев дверных коробок модели ДВ 504.

Технические требования к брусьям и к рейкам, поступающим на линию склеивания по сечению. Влажность древесины не более 12%.

Нормативное значение прочности зубчатого клеевого соединения, его вид и водостойкость клеевых соединений устанавливают в технических требованиях на продукцию. Точность формирования зубчатых шипов должна соответствовать качеству ТУ 13 по ГОСТ 6449.1. Параметр шероховатости поверхностей склеивания зубчатых шипов R_{max} по ГОСТ 7016 не должен превышать 200 мкм. Зубчатые клеевые соединения изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 19414 и по технологической документации, утвержденной в установленном порядке. Торцовые поверхности реек должны быть обрезаны точно под углом 90°. Отклонения по толщине не более $\pm 0,2$ мм; склеиваемые поверхности должны быть хорошо пригнаны, чтобы толщина клеевых швов не превышала 0,2 мм.

Линия модели ДВ 504 предназначена для непрерывного склеивания по ширине брусковых заготовок из реек. На изготовление реек идут низкокачественные тонкие пиломатериалы из древесины хвойных пород, так называемые попутные пиломатериалы. Абсолютная влажность древесины, поступающей на линию, $9 \pm 2\%$.

Рейки на линию модели ДВ 504 после раскроя должны поступать фрезерованными. Параметр шероховатости поверхностей фрезерованных деталей R_{max} по ГОСТ 7016 не должен превышать 200 мкм.

Склеивание заготовок по толщине выполняется на линии модели 527.00. На линии производится набор пакета из тонких заготовок и склеивание в пневматическом прессе с прогревом клеевых швов ТВЧ.

4.1.2. Сборка рамочных конструкций

Сборка рамочных конструкций окон и дверей может осуществляться по различным схемам (рис. 4.2). В зависимости от выбранной схемы должна быть обеспечена возможность перемещений силовых органов в той или иной последовательности.

1. При сборке рамочных конструкций (например, створки, фрамуги, коробки дверей и т. п.) на открытые сквозные шипы перемещения выполняются в двух взаимно перпендикулярных направлениях: одно движение необходимо для посадки шипов до упора их запелечиков, а второе для прижатия кромки шипов ко дну проушин.

2. При сборке рамочных конструкций, имеющих внутри просвета импосты, средники или горбыльки (например, форточные створки, оконные коробки с двумя створками или более, балконные двери и т. п.), выполняются два последовательных перемещения со встречным движением прессующих устройств: первое движение обеспечивает попадание шипов в проушины и гнезда путем надвигания их на шипы, а при втором движении происходит окончательная сборка конструкции.

Встречается рамочная конструкция с поперечными или продольными брусьями внутри просвета, установленными на круглых шкантах. Тогда сборка конструкции осуществляется по первому варианту, а постановка шкантов производится в вайме ручным или механизированным способом. Такой вариант дан на рис. 4.3, где стрелками указано направление движения упоров.

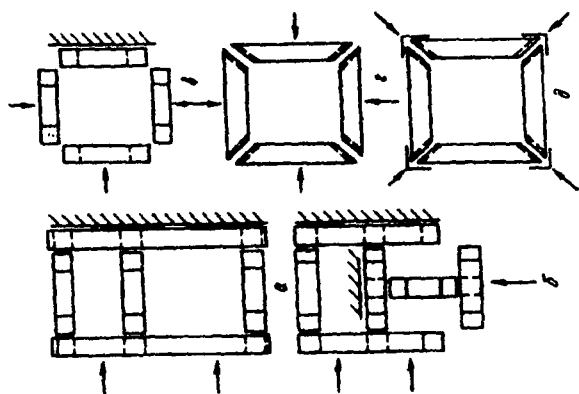


Рис. 4.2. Схемы сборки рамочных конструкций:

а – соединение на прямой шип с направлением движения по длине поперечных брусьев; б – соединение с продольным средником с направлением движения по длине средника и поперечных брусьев; в – соединение на прямой открытый шип с направлением движения по длине продольных и поперечных брусьев; г – соединение на отыгнутый прямой или клиновидный шип с направлением движения с четырех сторон; д – то же с направлением движения по диагоналям

При сборке угловых соединений в створках и коробках на ус с помощью клиновых зубчатых шипов соединение их может осуществляться одним движением перпендикулярно длинной стороне рамок или одновременными диагональными движениями по всем четырем углам.

Технические требования к собранным рамочным конструкциям окон и дверей определены ГОСТ 475 и состоят в следующем:

отклонения от номинальных размеров сопрягаемых элементов неокрашенных окон и дверей должны соответствовать качеству 14 по ГОСТ 6449.1;

отклонения от номинальных размеров несопрягаемых элементов должны соответствовать качеству 16 по ГОСТ 6449.1;

створки и коробки должны иметь правильную геометрическую форму в горизонтальной и вертикальной плоскостях;

клеевые соединения в рамочных конструкциях для помещений с относительной влажностью воздуха более 60% должны быть выполнены на клеях повышенной водостойкости, а для помещений с относительной влажностью воздуха до 60% включительно, а также в изделиях, окрашенных заводом-изготовителем атмосферостойкими лакокрасочными покрытиями, допускается применение клеев средней водостойкости;

прочность угловых шиповых соединений створок, фрамуг и форточек – 6 кгс/см²; коробок – 4 кгс/см²;

сборка створок и коробок должна производиться на клею и нагелях, провесы в местах сопряжения брусьев не допускаются.

Выполнение этих требований может быть обеспечено только при качественном изготовлении деталей, а также точностью работы сборочных механизмов и в некоторых случаях применением жестких шаблонов. Основным оборудованием для сборки рамочных конструкций являются ваймы типа ВГО-2, ВГК-2, ВГД-2, ВГС.

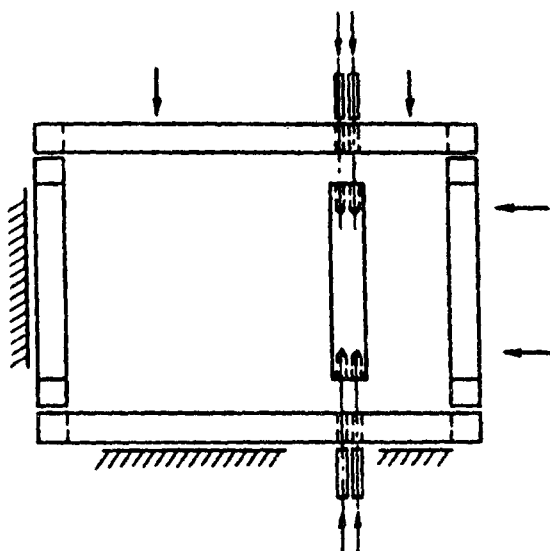


Рис. 4.3. Схема сборки рамочной конструкции с применением шпантов

В табл. 4.3 даны основные технологические показатели гидравлических вайм.

Таблица 4.3. Основные технологические показатели гидравлических вайм для сборки рамочных конструкций

Тип ваймы	Модель (марка)	Предельные размеры собираемых изделий, мм		
		высота	ширина	толщина
Для сборки окон	ВГО-2	540-1925	390-740	60
Для сборки оконных и дверных коробок	ВГК-2	600-2360	600-1610	180
Для сборки балконных дверей и дверей филенчатой конструкции	ВГД-2	1900-2300	500-1090	75
Для сборки окон и дверей	ВГС	400-2385	290-1460	25-100

Отечественная промышленность выпускает для сборки рамочных конструкций окон и балконных дверей комплект оборудования модели ОК 500, состоящий из полуавтоматических линий, линий моделей ОК 506, ОК 509 и ОК 513, а для сборки дверных коробок – линию модели ДВ 506.

Линия модели ОК 506 предназначена для сборки коробок оконных блоков и балконных дверей спаренной и раздельной конструкции для жилых зданий, а также коробок оконных блоков для общественных зданий с максимальными габаритными размерами 2000×2100. Сборка коробок производится на клею и металлических нагелях длиной 74 мм, диаметром 4,7 мм. Вайма оснащена клеонамазывающим и нагелезабивным приспособлениями.

На линии модели ОК 509 производится зашивка брусков, сборка из них оконных створок и балконных дверей с постановкой нагелей, формирование их в стопу и выдержка последних на механизированном складе (напольном рольганге).

Линия модели ОК 513 предназначена для изготовления форточек, фрамуг и узких створок оконных блоков спаренной и раздельной конструкций по ГОСТ 11214. На линии выполняются операции фрезерования шипов и проушин, намазывание клеем поверхности шипов, сборка изделий и забивка нагелей, шлифование верхних и нижних поверхностей, фрезерование наружных продольных и поперечных кромок, обработка гнезд под фурнитуру и установка последней.

Операции по сборке рамочных конструкций форточек, фрамуг и узких створок и установка нагелей в угловых соединениях производятся на сборочном станке ОК 513-01.

Сборка дверных коробок производится на линии ДВ 506, где кроме сборки выполняются также операции фрезерования гнезд под приборы и установки приборов. Недостатком упомянутой линии является то, что на ней нельзя собирать коробки для дверей общественных зданий (высота 2300 мм), а также коробки двухпольных дверей шириной свыше 974 мм для жилых зданий.

4.1.3. Сборка щитовых дверей

Щитовая конструкция двери состоит из каркаса, на который с обеих сторон наклеена облицовка из листового материала. Во внутреннее пространство укладывается наполнитель.

В качестве облицовки могут применяться ДВП, фанера или пластмасса. Заполнителем могут служить обрезки брусков, досок, полосы ДВП, шпон с поперечными вставками или склеенный в виде гармошки, бумажное ячеистое или бумажно-шпоновое заполнение, пресс-масса из стружек-отходов и клея и т. д. Различные наполнители представлены на рис. 4.4. Эффективность применения того или иного наполнителя зависит от конкретных условий.

Необходимые для сборки щитовых конструкций дверей (полотен) детали каркаса и облицовка должны быть правильной геометрической формы и выполнены с достаточной точностью. Припуск собранного полотна не должен превышать 4–5 мм на каждую сторону.

Каркас должен быть собран так, чтобы длина и ширина его не превышали больше чем на 8–10 мм номинальные размеры готового полотна.

Наружные стороны каркаса должны быть перпендикулярны друг другу. Ширина брусков каркаса должна быть в пределах 1–1,5 толщины. Детали облицовки из плитных и листовых материалов должны соответствовать номинальным размерам полотна, причем припуск не должен превышать 4–5 мм на сторону.

Неостекленные (глухие) полотна изготавливают, как правило, только с одним наружным каркасом. Остекленные двери имеют и внутренний каркас по размеру вставляемого стекла. Угловые соединения могут быть различной конструкции (рис. 4.5). Обычно их собирают скобками или волнистой пластиной. Наиболее точное положение брусков каркаса достигается при сборке на фигурный шип. В случае заполнения полотна стружко-отходами угловые соединения каркаса собирают на прямой открытый шип с постановкой нагеля. Такое соединение позволяет избежать распирания брусков стружечным заполнением при прессовании.

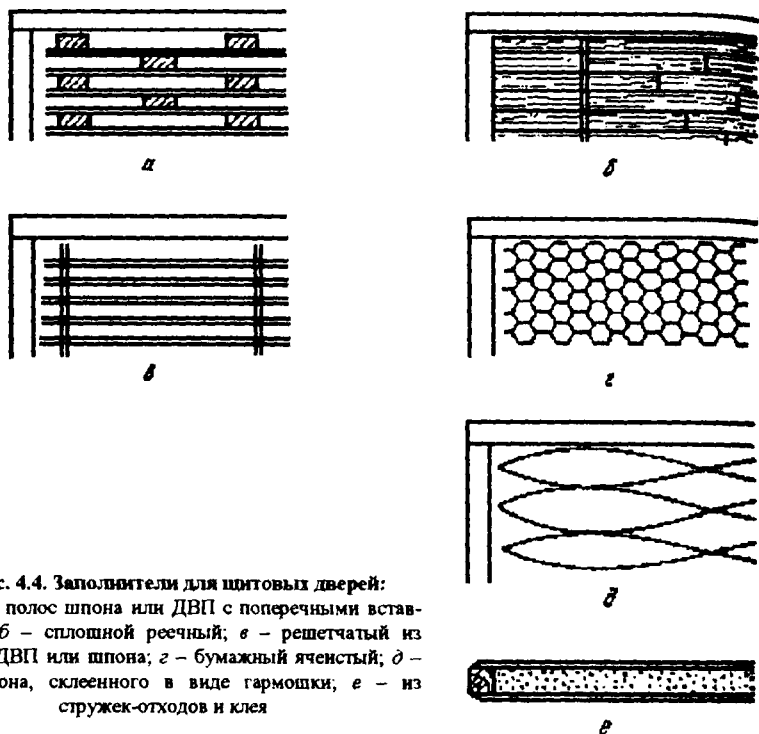


Рис. 4.4. Заполнители для шитовых дверей:

а — из полос шпона или ДВП с поперечными вставками; *б* — сплошной реечный; *в* — решетчатый из полос ДВП или шпона; *г* — бумажный ячеистый; *д* — из шпона, склеенного в виде гармошки; *е* — из стружек-отходов и клея

Остекленные полотна могут изготавливаться несколькими способами. Первый способ заключается в том, что проем для остекления в облицовке «вырубается» до сборки полотна. Наружный и внутренний каркасы собираются в кондукторе, а затем к ним крепится облицовка, которая строго ориентируется по проему. По второму способу проем выполняют торцовой фрезой на специальном станке по копиру. Внутренний каркас под остекление вставляется между облицовкой после выборки проема. При сборке остекленных полотен по третьему способу наружный и внутренний каркасы выполняют, как при первом способе, но облицовка состоит из четырех частей. При этом способе наиболее экономно используется облицовочный плитный материал (ДВП, фанера), однако качество поверхности и прочность полотен снижаются.

Технология сборки дверных полотен обуславливается их конструкцией. Сборка полотен может выполняться с помощью клеев холодного или горячего отверждения.

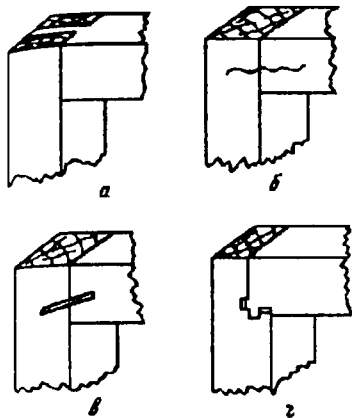
Склейка дверных полотен с помощью клеев холодного отверждения производится по следующей технологической схеме.

1. Сборка каркаса в кондукторе на металлических скрепках.
2. Намазка клеем облицовки с одной стороны в клеевых вальцах.

Рис. 4.5. Угловые соединения каркаса

полотна двери:

а – прямым открытым шипом, *б* – волнистой скрепкой впрыток, *в* – скобой впрыток, *г* – фигурным шипом



3. Укладка облицовки на каркас и крепление ее к каркасу с помощью небольших гвоздей или металлических скоб.

4. Передача облицовки с каркасом на рольганг и укладка заполнителя (сплошной, реечный, решетчатый, из полосок ДВП, бумажный ячеистый, из изоляционной ДВП и т. д.). При всех вариантах заполнения (кроме сплошного

реечного) укладывают еще и бруски для крепления приборов (ручек, замков, петель). Ширина брусков реечного заполнения не должна превышать полуторной толщины.

5. Укладка второй облицовки с предварительно нанесенным клеем. Облицовка также крепится к каркасу с помощью гвоздей или скоб.

6. Укладка предварительно собранных полотен в пакеты по 15–20 шт. на специальном поддоне.

7. Укладка верхней траверсы на пакет и нагружение с помощью струбцин или винтового пресса.

8. Выдержка под давлением.

9. Обрезка полотна после выдержки на форматно-обрезном станке или станках ДВ519-01 и ДВ519-02.

Склейка дверных полотен с помощью клеев горячего отверждения осуществляется в многостажном прессе с обогреваемыми плитами. При отделке дверей строганым шпоном или поливинилхлоридной пленкой вертикальные кромки полотен облицовывают строганым шпоном толщиной 1–1,5 мм при давлении 5–8 кгс/см² и температуре 110–125° С (при контактном нагреве). Для сборки дверных полотен применяется оборудование из комплекта модели ДВ-500.

Технологический процесс сборки дверных полотен в горячих прессах для различных вариантов заполнения приведен в табл. 4.4.

4.1.4. Остекление окон и дверей

Остекление производят на двойной замазке с креплением стекла деревянными раскладками. Для остекления окон и дверей применяют стекло толщиной от 2 до 4 мм в зависимости от размеров проема и назначения изделия. Стекло может быть прирезанными заранее или листовым. Прирезанное стекло должно быть на 4–6 мм меньше размера между бортами четвертей. Вместо замазки можно применять П-образные резиновые прокладки. Раскладки крепятся гвоздями длиной 12–15 мм или скобами такой же длины. Замазки наносят специальным промазчиком

Таблица 4.4. Технологический процесс сборки дверных полотен в горячих прессах для различных вариантов заполнения

Операция	Варианты конструкций заполнения		
	сплошной из деревянных реек	бумажный ячеистый	разреженный решетчатый из полосок изоляционной ДВП, из полосок ДВП, решетчатый из ДВП
Нанесение клеевого состава на облицовку	Клей наносят клеевыми вальцами. Расход клея 280–340 г/м ² склеиваемой поверхности	Клей наносят клеевыми вальцами. Расход клея 280–340 г/м ² склеиваемой поверхности	Клей наносят клеевыми вальцами. Расход клея 280–340 г/м ² склеиваемой поверхности
Сборка, каркаса полотна и крепление его к облицовке	Каркас собирают в кондукторе на металлических скрепках или скобах Каркас крепят к облицовке с помощью гвоздей или скоб	Продольные бруски каркаса крепятся к облицовке скобами или гвоздями. Сборка производится в кондукторе	Каркас собирают в кондукторе на металлических скрепках или скобах. Каркас крепят к облицовке с помощью гвоздей или скоб
Сборка каркаса полотна и крепление его к облицовке на оборудовании из комплекта ДВ 500	Продольные и поперечные бруски каркаса одновременно крепят к облицовке в прессе ТВЧ, производящем точечную приклейку	Продольные бруски каркаса крепят в прессе ТВЧ, производящем точечную приклейку	—
Укладка заполнителя	В собранный каркас вручную плотно укладывают отдельные рейки или шиты из предварительно собранных реек	Заполнитель с приклеенными поперечными брусками укладывают между вертикальными брусками каркаса с натягом, в местах постановки приборов укладывают вплотную к брускам каркаса дополнительные бруски	Заполнитель укладывают вручную в собранный каркас. В местах крепления приборов вплотную к вертикальным брускам каркаса укладывают дополнительные бруски
Укладка облицовки	Облицовку с нанесенным с одной стороны клеевым слоем укладывают автоматически или вручную на каркас и крепят с помощью гвоздей или скоб	То же	То же
Загрузка прессы	Предварительно собранное полотно сначала загружают в загрузочную этажерку,	»	»

Операции	Варианты конструкций заполнения		
	сплошной из деревянных реек	бумажный ячеистый	разреженный реечный, из полосок изоляционной ДВП, из полосок ДВП, решетчатый из ДВП
Загрузка прессы	а затем производят одновременно загрузку полотен из этажерки в пресс. Загрузка в этажерку механизированная или ручная. Загрузка из этажерки в пресс автоматизирована	То же	То же
Прессование полотен	Полотна прессуют при давлении 8–12 кгс/см ² и температуре 110–125° С в течение 7–10 мин	Полотна прессуют при давлении 2,5–3,5 кгс/см ² и температуре 10–125° С в течение 7 мин	Полотна прессуют при давлении 5 кгс/см ² и температуре 110–125° С в течение 7 мин
Выгрузка из прессы	Выгрузку прессы производят автоматически в разгрузочную этажерку, а из этажерки поштучно на конвейер или приемный стол	То же	То же
Обработка по периметру	Полотна поступают на агрегат продольной, а затем поперечной обработки. Возможен вариант поперечно-продольной обработки	»	»
Обработка мест под приборы	Обработку мест под приборы производят автоматически на специализированном оборудовании. Возможен вариант обработки на позиционном оборудовании	Полотна прессуют при давлении 2,5–3,5 кгс/см ² и температуре 110–125° С в течение 7 мин	Обработку производят на позиционном оборудовании. Возможен вариант обработки на автоматизированном оборудовании
Установка приборов*	Установку приборов выполняют вручную или с помощью механизированного инструмента	То же	То же
Отправка на склад	С помощью электропогрузчиков, тележек, конвейеров	»	»

* Полотна могут поступать в отделку перед установкой приборов или после.

(шприцем) с ручной подачей замазки или пневмопистолетом. Для остекления применяют следующее оборудование: конвейер остекления створок ОК 517.13, подъемный стол ОК 517.14 и накопитель створок ОК 517.19.

Остекление производят в такой последовательности: на конвейере остекления в четверти створок наносят первый слой замазки, укладывают стекло, а затем наносят второй слой замазки и прибивают раскладку. После этого створку (предварительно спаренную) переворачивают и устанавливают второе стекло. Остекленные створки укладывают на накопитель и передают на комплектацию.

Техническая характеристика оборудования для остекления оконных блоков:

Размеры остекляемых створок, мм:

высота	690–2150
ширина	300–1300
Скорость конвейера остекления, м/с	0,326
Скорость транспортеров-накопителей, м/с	0,145
Производительность комплекта оборудования, м ²	5000

Остекление балконных дверных блоков производят так же, как и оконных блоков.

При остеклении дверей сначала прибивают раскладку по периметру проема с одной стороны. Затем дверное полотно переворачивают и в четверть, образованную раскладкой и брусом каркаса, наносят замазку, укладывают стекло, наносят вторую замазку и крепят раскладки.

Расход материалов при остеклении окон приведен ниже.

Стекло листовое по ГОСТ 111 на 1 м² светового проема, м²:

толщина 2,5–3 мм	1,16
толщина 4 мм	1,20
Замазка на 1 м длины фальца, кг	0,126

4.2. ОТДЕЛКА СТОЛЯРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЛАКОКРАСОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Цель отделки окрасочными и пленочными материалами – придание поверхности изделий из древесины (древесных материалов) декоративного вида и защита их от разрушения под воздействием внешней среды. В зависимости от условий эксплуатации и назначения изделий применяются защитные либо декоративные покрытия. Отделка подразделяется на прозрачную (при которой видна поверхность подложки) и непрозрачную. Частным случаем непрозрачной отделки является имитационная, при которой на отделываемой поверхности или покрытии воспроизводятся текстура и цвет разных пород древесины, а также различные рисунки.

4.2.1. Требования к защитно-декоративным свойствам покрытий

Окрасочная пленка покрытий столярно-строительных изделий, эксплуатирующихся в атмосферных условиях, должна обладать прежде всего водо- и влаго- непроницаемостью, предотвращающими влажностные деформации изделий при

изменении влажности окружающей среды. Долговечность покрытий, т. е. их способность сохранять заданные свойства, зависит от их стойкости к ультрафиолетовому излучению, адгезии к древесине и от ряда других факторов. Требования к отделке столярно-строительных изделий определяются нормативно-технической документацией на изделия, а также ГОСТ 24404.

Оптимальная толщина лакокрасочных покрытий на изделиях из древесины должна быть не менее 60–80 мкм. Поскольку введение антисептика в окрасочный состав не предохраняет древесные материалы от поражения грибами при проникании влаги через дефектные места покрытия (или при высокой проницаемости окрасочной пленки), необходимо антисептирование поверхности самого изделия. Шероховатость $R_{a\max}$ лицевых поверхностей в изделиях под непрозрачную отделку должна быть не более 80 мкм для лицевых поверхностей и 320 мкм для нелицевых; под прозрачную отделку $R_{a\max}$ – 60–80 мкм.

4.2.2. Подготовка поверхности

К подготовке поверхности относятся отбеливание, крашение, порозаполнение, шпатлевание и грунтование.

Крашение – это придание древесине новой окраски или равномерного цветового фона с сохранением ею текстуры при помощи различных красителей, пигментов и протрав. Наиболее распространено поверхностное крашение, при котором используют в основном водорастворимые синтетические красители для дерева от № 1 до 16. Концентрация растворов 2–5%.

Порозаполнение – обработка поверхности кольцесосудистых пород древесины вязкими порозаполняющими составами.

Шпатлевание (местное и сплошное) выполняется для выравнивания поверхности древесины и маскировки вмятин, царапин, трещин и т. п. Консистенция большинства шпатлевок рассчитана на нанесение их шпателем. Для лучшего заполнения неровностей подложки сухой остаток шпатлевок должен быть выше, чем грунтов. При шпатлевании изделий, особенно эксплуатируемых в атмосферных условиях, необходимо избегать толстых слоев шпатлевок (более 0,3–0,5 мм), так как в процессе эксплуатации возможны усадка и растрескивание шпатлевки и, как следствие, разрушение покрытия. Нанесение красителей, порозаполнителей и шпатлевок производится вручную, распылением, на вальцевых и вальцово-ракетельных станках МШ 1.03, ШПЦ-2. Крашение и порозаполнение применяются, как правило, при отделке мебели.

Грунтование древесины и древесных материалов осуществляется для улучшения сцепления (адгезии) лакового (окрасочного) покрывного слоя с подложкой, снижения расхода более дорогого покрывного окрасочного состава; изоляции воздуха, влаги и смол в древесной подложке, выделение которых при нанесении, сушке и эксплуатации окрасочного слоя может привести к его разрушению; повышения токопроводности поверхности древесных материалов при окраске в электрополе высокого напряжения. Грунтовку можно наносить любым механизированным методом.

Грунтовочные составы отличаются от эмалей и красок повышенным содержанием пигмента (наполнителя) и, как правило, природой пленкообразователя.

В связи с отсутствием грунтовочных составов белого цвета при отделке столярно-строительных изделий в качестве грунтовок используются эмали или краски, допускается также использование олифы.

4.2.3. Методы нанесения лакокрасочных материалов

Отделка распылением

Отделка распылением заключается в раздроблении окрасочных составов сжатым воздухом (пневматическое распыление) или путем воздействия высокого давления (более 40 кг/см^2) на ЛКМ (безвоздушное или гидравлическое распыление). В последнем случае распыление достигается за счет превращения потенциальной энергии краски, находящейся под давлением, в кинематическую во время выхода в атмосферу. При обоих методах нанесения возможен предварительный нагрев окрасочного состава, позволяющий применять краски повышенной вязкости (100 и более по ВЗ-246). Для подогрева окрасочных составов при пневматическом распылении применяются аппараты УГО-2М, УГО-4М, УГО-5. Установки безвоздушного распыления выпускаются двух вариантов: с подогревом – УБР-2, УБР-2Э, УБР-3, УБРП-1; без подогрева – УБРХ-1, УБРХ-1М. Преимуществом безвоздушного распыления по сравнению с пневматическим является снижение потерь краски на туманообразование, сокращение расхода растворителей (на 25–30%), повышение производительности труда.

При пневматическом распылении в зависимости от места смешения ЛКМ с воздухом различают краскораспылители с головками внешнего (типа КРУ, КРП, ЗИЛ) и внутреннего (модели 0-45, 0-37А, С2592, С2512 и др.) смешения (рис. 4.6).

По способу управления краскораспылители подразделяются на ручные и автоматические, последние используются на автоматизированных линиях окраски.

Давление на краску в красконагнетательном баке для различных распылителей колеблется от 0,4 до 3 кгс/см^2 , максимальное давление воздуха в распылителе от 2 до 6 кгс/см^2 . Максимальная условная производительность 15–600 $\text{м}^2/\text{ч}$. Вязкость краски: без подогрева 20–40 с, с подогревом 80–350 с по ВЗ-246.

Метод распыления пригоден для нанесения всех однокомпонентных окрасочных составов (в т. ч. и водно-дисперсионных красок), а также двухкомпонентных ЛКМ, жизнеспособность которых после смешения с отвердителями составляет не менее 4–6 ч. Окраска распылением производится в распылительных камерах с боковым или нижним отсосом воздуха.

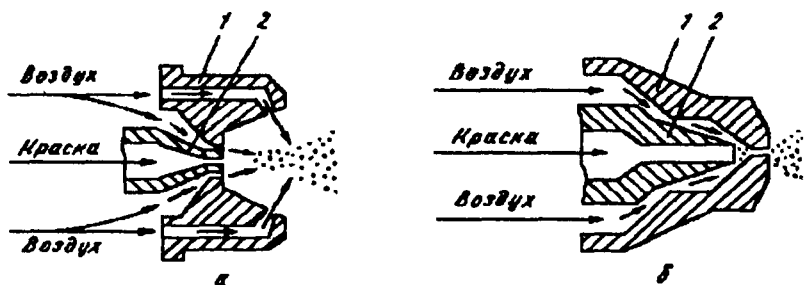


Рис. 4.6. Распылительные головки внешнего (а) и внутреннего (б) смешения:
1 – воздушное сопло, 2 – материальное сопло

Окраска в электрическом поле высокого напряжения

Для окраски этим методом между электродами, одним из которых является заземленное окрашиваемое изделие (анод), а другим – коронирующие электроды (катоды), создается постоянное электрическое поле высокого напряжения. Контакт окрашиваемого изделия с заземленным конвейером обеспечивается металлическими подвесками. Частицы ЛКМ, получившие отрицательный заряд, движутся по силовым линиям электрического поля и осаждаются на заземленном изделии. По типу аппаратуры и физической сущности процессов способы электроокраски подразделяются на пневмоэлектрический (электрическое поле создается выносными электродными сетками, а распыление осуществляется сжатым воздухом), электромеханический (частицы краски заряжаются на кромке электростатического вращающегося распылителя), электростатический (окрасочный состав распыляется с коронирующей кромки только под действием электрического поля).

Первый способ характеризуется повышенным расходом ЛКМ. Более экономичен электромеханический способ распыления: окрасочный состав по краскопроводу подводится к вращающейся головке распылительного устройства и под действием центробежных сил равномерно стекает с коронирующей кромки распылителя (рис. 4.7); при этом частицы краски приобретают отрицательный заряд и за счет суммирования электростатических и механических сил перемещаются к изделию.

Для окраски изделий из древесных материалов применяются в основном чашечные распылители, формирующие более направленный по сравнению с грибовыми факел.

Серьезным недостатком метода окраски в электрополе является непрокрашивание труднодоступных мест (углублений, экранированных участков деталей и т. п.). В какой-то мере это предотвращается применением дискового распылителя при расположении плоскости диска по нормали к окрашиваемой поверхности. В этом

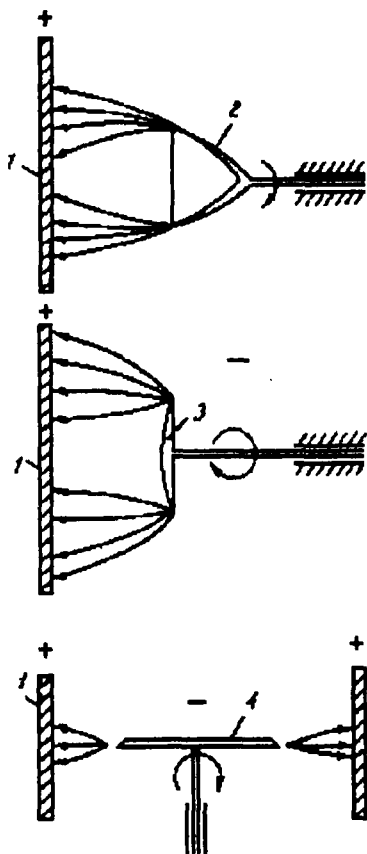


Рис. 4.7. Нанесение лакокрасочных материалов электромеханическими распылителями:

1 – окрашиваемая деталь; распылители: 2 – чашечный, 3 – грибовый, 4 – дисковый

случае достигается наиболее полное совмещение направления центробежных сил и силовых линий электрополя. При использовании дисковых распылителей необходима петлеобразная конфигурация конвейера, обеспечивающая вращение окрашиваемых деталей вокруг диска.

Для окраски плоских деталей используются электростатические (щелевые) распылители. Применение этих распылителей для окраски древесины ограничивается нанесением лаков и слабопигментированных красок.

Электромеханические распылители имеют пневмо- или электропривод. Пневмопривод обладает большим пусковым моментом, но не обеспечивает стабильности оборотов. Этим недостатком лишен электропривод, что обусловило его преимущественное применение. В качестве источников высокого напряжения используется высоковольтное выпрямительное устройство В-140-5-2. Краска к распылителям подается дозирующими установками ДКХ-3.

Качество окраски изделий из древесины определяется подготовкой поверхности, шероховатость которой R_{max} допускается в пределах 60–200 мкм по ГОСТ 7016. На поверхности не должно быть ворса, так как при электроокраске ворсинки поляризуются (образуется корона одноименного с частицами краски заряда) и препятствуют осаждению окрасочного состава на поверхности изделия. Опыт электроокраски древесины показывает, что наиболее важное значение при отделке этим способом имеет поверхностная влажность древесины (объемная влажность может не превышать 4%).

Для повышения поверхностной влажности (и, тем самым, токопроводности) изделия подвергаются обработке токопроводящими составами. В большинстве случаев для этого применяется раствор алкамона ОС-2 (ГОСТ 10106) в уайт-спирите.

Токопроводящий состав приготавливается на месте потребления путем растворения 7 мас. ч. алкамона в 93 мас. ч. уайт-спирита. Поверхность изделия должна быть покрыта слоем токопроводящего состава равномерно и без пропусков. Запыление слоя не допускается.

Лакокрасочные материалы для электроокраски должны иметь удельное объемное сопротивление $5 \cdot 10^6 - 5 \cdot 10^7$ ом/см и диэлектрическую проницаемость 6–10 Ф/м. Удельное поверхностное сопротивление древесины после обработки токопроводящим составом должно быть $10^8 - 10^{10}$ ом.

Отделка окунанием

Применение метода окунания ограничивается формой и габаритами изделия, которые должны обеспечивать полное стекание избытка краски. При относительной простоте установок окунания и возможности механизации окраски этот метод не получил достаточного распространения вследствие неравномерности толщины покрытия, образования потеков на нижних краях деталей, большого зеркала испарения растворителя (и связанной с этим пожароопасности процесса отделки). Лакокрасочные материалы для окраски окунанием должны содержать большой процент пленкообразующих веществ, обладать хорошей текучестью и высокой жизнеспособностью. Толщина и равномерность окрасочного слоя регулируются, главным образом, скоростью извлечения деталей из краски, вязкостью и температурой ЛКМ.

Отделка наливом

Для нанесения окрасочных составов на детали с плоскими поверхностями (щиты, дверные полотна и т. д.) наиболее широко применяется метод налива, при котором окрасочный слой наносится при прохождении детали (в горизонтальном положении) через сплошную завесу падающего вниз ЛКМ. Завеса окрасочного состава может формироваться различными способами (рис. 4.8). При использовании наливочной головки с наклонным экраном большая поверхность испарения растворителя из окрасочного слоя на экране приводит к повышению вязкости краски. Основными недостатками наливочной головки с донной щелью являются необходимость тщательной фильтрации ЛКМ и трудность обеспечения постоянства толщины завесы по всей ее длине (возможен также срыв струи с кромки щели). При использовании головки с донной щелью угол встречи завесы с поверхностью деталей близок к 90° , поэтому при нанесении окрасочного состава происходит пузыреобразование (наливная машина ЛМН-1М). Это обусловило разработку и серийный выпуск машины ЛМ-3 (Рыбинский завод деревообрабатывающих станков), в которой головка выполнена в виде сливной плотины с экраном.

Краткая техническая характеристика наливной машины ЛМН-1М

Вязкость лакокрасочных материалов по ВЗ-4, с	25-130
Расход лаков, смеси на 1 м ² лакируемой поверхности, г/м ²	30-600
Скорость подачи деталей, м/мин	10-170
Длина сливной кромки головки, мм	1400
Диапазон регулирования подъема головок от уровня стола, мм	30-270
Расстояние между головками, мм	375
Емкость сливного бака, л	50
Суммарная мощность электродвигателей, кВт	3,37
Агент подогрева лаковой смеси	Горячая вода
Габаритные размеры машины, мм	4000 × 2200 × 1350
Масса машины, кг	1700

Новая машина обеспечивает лучшее качество покрытия, дает возможность получать тонкие покрытия, снабжена двумя наливочными головками. Для отделки кромок разработана типовая конструкция наливной машины ЛМК-1.

Брусковые детали можно отделять на наливных машинах ДВ-507-02 и ДВ-507-13 (два зеркальных исполнения одной модели), выпускаемых Рыбинским ЗДС.

Краткая техническая характеристика наливной машины ДВ-507-02

Размеры отделяемых деталей, мм	(450-3000) × (10-150) × (10-150)
Скорость подачи деталей, м/мин	30-120
Длина сливной кромки головки, мм	350
Расстояние от сливной кромки головки до линии пересечения образующих роликов и поверхностей подающих лент транспортеров, мм	120-400
Установленная мощность, кВт	2,3

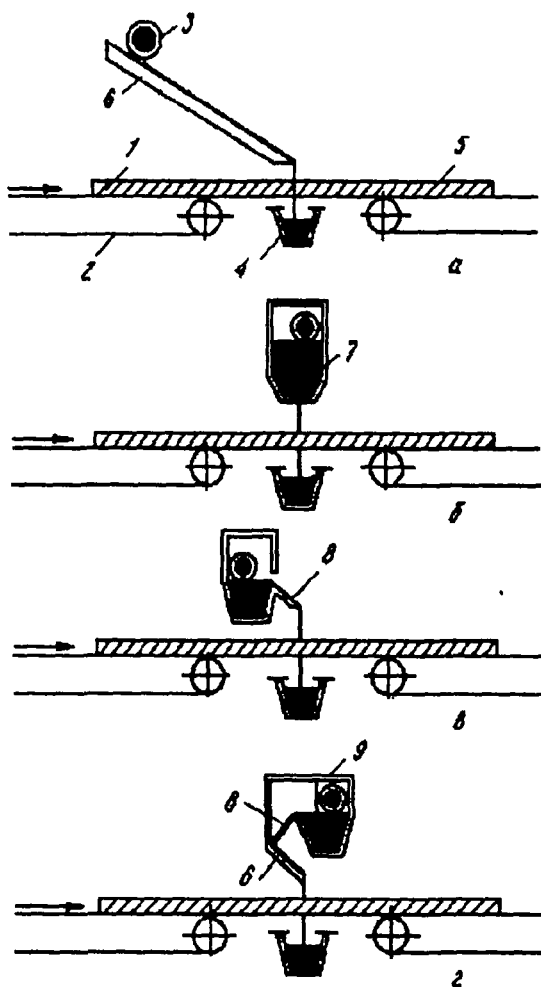


Рис. 4.8. Способы образования завесы при нанесении лакокрасочного материала наливом:

а – стекание с наклонного экрана, *б* – вытекание из щели, *в* – перелив через сливную плотину, *г* – перелив через сливную плотину со стеканием с экрана; 1 – деталь, 2 – транспортер, 3 – коллектор, 4 – лоток, 5 – окрасочный слой, 6 – экран, 7 – короб с донной щелью, 8 – сливная плотина, 9 – перегородка с фильтром

Количество наливных головок	1
Габаритные размеры машины, мм	6560 (1800) × 1400 × 1400
Масса машины, кг (с рольгангом).....	1425

Способом налива можно наносить одно- и двухкомпонентные ЛКМ, а также водно-дисперсионные.

Отделка струйным обливом с выдержкой в парах растворителя

Сущность метода заключается в окраске вертикально подвешенных деталей при пересечении ими многоструйной (ламинарного типа) завесы краски с последующей выдержкой в паровой зоне, что создает благоприятные условия для окраски труднодоступных мест, замедляет испарение растворителя из окрасочного слоя, улучшая тем самым розлив краски и способствуя достижению равномерной толщины покрытия.

Струйный облив осуществляется путем подачи краски через сопла неподвижного контура, охватывающего деталь, или через систему сопел на качающейся трубе (осциляторе), расположенной под конвейером с деталями (рис. 4.9). Необ-

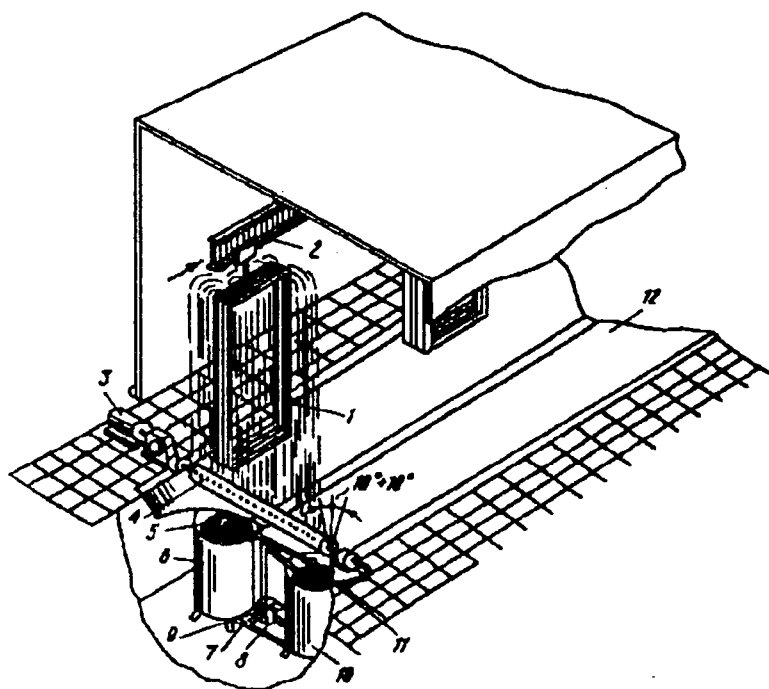


Рис. 4.9. Схема установки струйного облива:

1 – изделия; 2 – конвейер; 3 – привод; 4 – коллектор; 5, 11 – трубы; 6 – бак с эмалью; 7, 8 – вентиль; 9 – насос; 10 – бак с растворителем; 12 – поддон

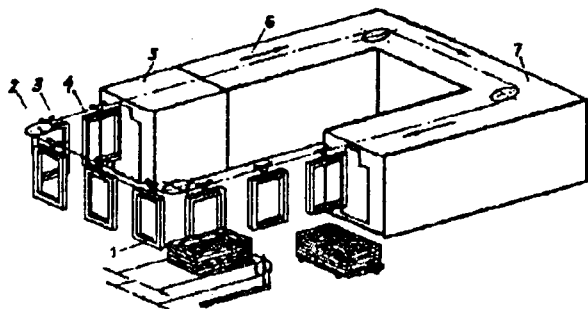


Рис. 4.10. Схема полуавтоматической линии ДЛ-38М:
 1 – изделие, 2 – держатели, 3 – каретка, 4 – цепь конвейера, 5 – камера облива, 6 – камера выдержки в парах растворителя, 7 – сушильная камера

ходящая концентрация паров в паровом туннеле создается, главным образом, за счет испарения растворителей с окрашенных деталей. Продолжительное пребывание изделий в паровом туннеле и концентрация растворителя снижают толщину окрасочного слоя, в первую очередь, на кромках изделий. Потери краски при нанесении рассматриваемым методом не превышают 5–10%.

Вологодским станкостроительным заводом выпускается полуавтоматическая линия окраски столярно-строительных изделий ДЛ38М, схема которой показана на рис. 4.10. В модификации ДЛ38М исключена камера обдува перед обливом (детали должны поступать на окраску очищенными от древесной пыли и стружки), спрямлен паровой туннель. При окраске оконных блоков в собранном виде скорость конвейера не должна превышать 0,7 м/мин. Максимальные размеры окрашиваемых изделий, мм: высота до 2000, ширина до 110, ширина транспортного проема 450.

Скорость конвейера линии ДЛ38М составляет 0,4–1,8 м/мин. При варьировании скорости конвейера продолжительность облива должна быть не менее 1–2 мин, а выдержка в парах растворителя 10–12 мин.

Установка струйного облива имеет неподвижный контур и осциллятор, однако облив столярных изделий обеспечивается, как правило, только через осциллятор.

Для окраски столярных изделий методом струйного облива применяются в большинстве случаев алкидные эмали ПФ-14 и ПФ-15, а также алкиднокарбамидная эмаль МЧ-181, в последнее время в связи с дефицитом эмалей предприятия производят на окрасочных линиях олифование.

Отделка вальцеванием (накатом)

Применяется для окраски плоских деталей (например, дверных полотен). Для отделки вальцеванием используются многоцелевые вальцовые станки с дозирующим устройством КВ-9, ВКВ-14, КВ-18, КВ-28, П708.1 и ДВ522.02 и др. Вальцеванием наносятся в основном мочевиноформальдегидные лаки и эмали. Недостаточный розлив водно-дисперсионных красок обуславливает комбинированный способ их нанесения на плоские детали: струйное нанесение краски из дозирующего

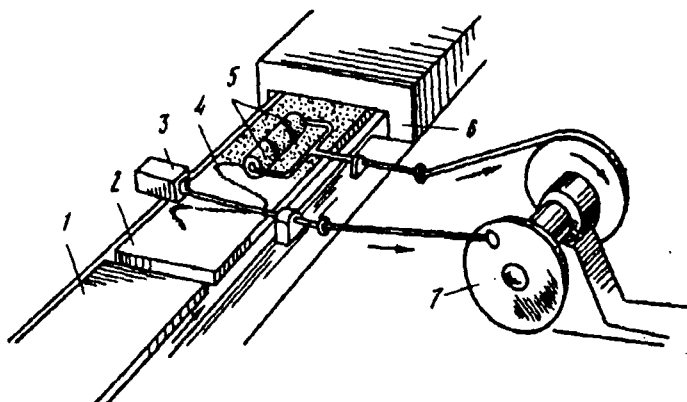


Рис. 4.11. Принцип работы машины для окраски дверных полотен методом наката:
 1 – транспортер, 2 – дверное полотно, 3 – бачок с краской, 4 – струя краски, 5 – валики, 6 – конвекционная сушильная камера, 7 – возвратно-поступательный механизм

щего устройства с последующим разравниванием двумя-тремя вальцами. Дозатор и валики возвратно-поступательно перемещаются в направлении, перпендикулярном движению окрашиваемой детали. Вязкость лакокрасочного материала не менее 40 с по ВЗ-246. Повышенное содержание органических растворителей в лаках и эмалях вызывает набухание резиновых валиков, их быстрый износ и отслаивание от металлической основы. Срок службы резиновых валиков не превышает одного месяца. При окраске вальцеванием требуется повышенная размерная точность деталей.

Принцип работы машины для окраски дверных полотен методом наката водно-дисперсионными красками приведен на рис. 4.11.

Линии с использованием вальцовых станков не нашли применения в промышленности. Для работы на них необходимы повышенная размерная точность и плоскостность дверных полотен, поступающих на окраску, кроме того, покрытие наносимых вальцов требует резины специальных марок, стойкой против агрессивных компонентов ЛКМ.

Линии окраски дверных полотен накатом (поролоновыми валиками) изготавливают силами предприятий. Причинами, сдерживающими широкое применение этого метода, являются специфические свойства покрытий применяемых водно-дисперсионных красок (высокое грязеудержание и липкость).

4.2.4. Сушка лакокрасочных покрытий

Сушка лакокрасочных покрытий производится для отверждения окрасочного слоя и может осуществляться либо только путем испарения растворителей (материалы типа нитроцеллюлозных, перхлорвиниловых лаков и эмалей), либо за счет химических процессов окисления, конденсации и полимеризации (материалы типа масляных, алкидных, карбамидных, полиэфирных лаков и эмалей и т. д.). Процесс естественной (воздушной) сушки при 18–20° С большинства применяемых материалов весьма продолжителен (более 24 ч) и требует больших производственных

площадей. Искусственная сушка – наиболее эффективное средство ускорения процесса образования покрытия.

По способу подвода тепловой энергии сушка подразделяется на конвекционную (передача тепла происходит при непосредственном соприкосновении окрасочного слоя с циркулирующим горячим воздухом); радиационную (при помощи облучения окрашенных изделий инфракрасными и ультрафиолетовыми лучами); за счет аккумулированного тепла предварительно нагретого конвекционным, терморadiационным или контактным способом изделия. Производится также отверждение зажелатинированного окрасочного слоя в прессах или прокаткой нагретыми вальцами.

По конструкции сушильные камеры можно разделить на два основных типа: тупиковые периодического и проходные непрерывного действия. Первые применяются на предприятиях с мелкосерийным производством.

Одним из перспективных методов сушки ЛКМ является отверждение под действием УФ-излучения (фотохимический способ сушки). При этом отверждение осуществляется за счет превращения УФ-излучения в тепловое в самом окрасочном слое, что значительно снижает энергетические потери и нагрев подложки. Оптимальная длина волны УФ-излучения равна 0,200–0,360 мкм. Светочувствительность окрасочных составов достигается введением в них фотоинициаторов – светочувствительной добавки, наиболее эффективными из них являются метиловые и изобутиловые эфиры бензоина, тригонал-14 и др.

Отверждение УФ-облучением используется для прозрачных покрытий, в основном полиэфирных. Однако успешный опыт применения фотохимического способа сушки пигментированных составов за рубежом и аналогичные попытки наших ученых создают предпосылки для расширения области его применения.

Сушка способом предварительно аккумулированного тепла

Этот способ сушки сочетает в себе достоинство терморadiационного отверждения (пленкообразование начинается от подложки) и исключает пузырение покрытия влагой и воздухом, содержащимися в древесной подложке. Метод эффективен при толщине покрытия до 80 мкм. Степень и продолжительность нагрева зависят от вида ЛКМ и массы деталей. Для быстросохнущих окрасочных составов (карбамидных, водно-дисперсионных) достаточно поверхностного прогрева деталей в течение 40–90 с при температуре трубчатых электронагревателей (ТЭН) 300–400° С или воздуха 170–180° С. При окраске эмалями продолжительность нагрева увеличивается до 2–5 мин. После нанесения краски необходима стабилизация (называемая также дегазацией или нормализацией) в вентилируемых необогреваемых камерах, где происходит удаление растворителя из отвердевающего окрасочного слоя.

Конвекционная сушка

Для нагрева циркулирующего воздуха в сушильных камерах используются паро- и электрокалориферы. Практика показывает, что при нагреве воздуха до 60–80°С экономически предпочтительнее паровые калориферы. Направление воздушного потока в проходных сушильных камерах – обратное движению конвейера с окрашенными деталями.

Терморadiационная сушка

При терморadiационной сушке инфракрасным излучением (терморadiация) передача тепла окрасочному слою осуществляется главным образом от подложки, которая нагревается за счет поглощения инфракрасных лучей. Нагреваясь снизу, окрасочный слой не препятствует удалению растворителей, что значительно ускоряет процесс отверждения по сравнению с конвекционной сушкой. При терморadiационной сушке окрасочных составов на древесине следует учитывать выделение влаги, воздуха и смол, содержащихся в подложке, а также коробление изделий при высоких температурах. При температуре на поверхности изделия 130°C и влажности хвойной древесины 14–15% критическая продолжительность сушки терморadiацией составляет примерно 2 мин: за это время смола в древесине не успевает расплавиться. Однако этого времени недостаточно для отверждения большинства применяемых окрасочных составов. Это обуславливает верхний предел температуры поверхности древесины при терморadiационной сушке, равны $60\text{--}80^{\circ}\text{C}$.

В качестве источников инфракрасного излучения используются ламповые, панельные и трубчатые излучатели. Недостатком ламповых излучателей является низкий к. п. д. и короткий срок службы. Панельный излучатель, представляющий собой чугунную или керамическую плиту с вмонтированными в нее нагревателями (или обогреваемую газовыми горелками), дает равномерно распределенный поток излучения, однако обладает большой инерционностью. Наиболее распространены ТЭН с алюминиевыми рефлекторами НВС (ГОСТ 13268) и рабочей температурой поверхности нагревателя до 450°C .

При терморadiационной сушке изделий решетчатой формы (например, оконных блоков) энергия излучателей используется не полностью. Практика показывает, что применение комбинированной (терморadiационно-конвекционной) сушки для окрашенных изделий сложной формы нецелесообразно, поскольку продолжительность отверждения окрасочного слоя терморadiацией недостаточна для конвекционной сушки внутренних (экранированных от излучения) участков окрашенной поверхности, омываемой горячим воздухом. Энергоемкость электротерморadiационной сушильной камеры значительно выше, чем конвекционной.

4.2.5. Шлифование лакокрасочных покрытий

Различают межслойное шлифование и выравнивание покрытий шлифованием. При отделке столярно-строительных изделий применяется первый вид шлифования. Для шлифования лакокрасочных покрытий применяют одноленточный шлифовальный станок ШЛПС-5, схема которого приведена на рис. 4.12.

Техническая характеристика станка ШЛПС-5

Наибольшие размеры деталей, мм:

длина	1900
ширина	850
толщина	400
Ширина абразивной ленты, мм	160
Скорость резания, м/с	25
Общая установленная мощность, кВт	4,0
Габаритные размеры, мм	3205×1830×1420
Масса, кг	620

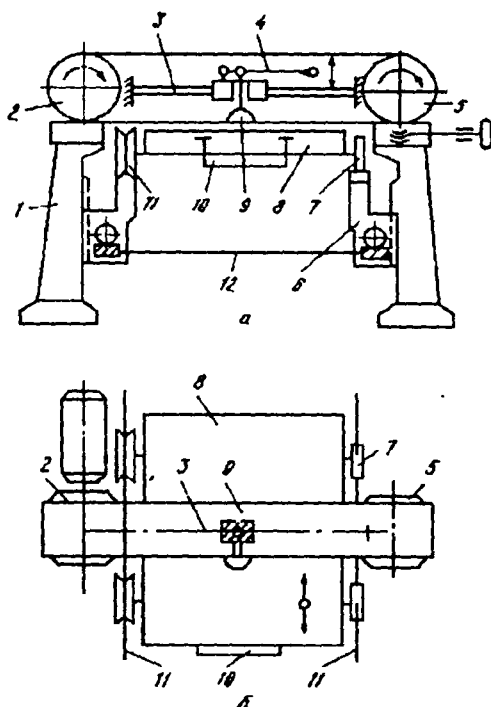


Рис. 4.12. Функциональная схема одноленточного шлифовального станка ШЛПС-5 с ручной подачей деталей:

a – вид спереди, *б* – вид сверху; 1 – станина, 2 – приводной шкив, 3 – направляющие, 4 – рукоятка прижима, 5 – не приводной шкив, 6 – суппорт, 7 – рольки, 8 – стол, 9 – прижимной утюжок, 10 – рукоятка подачи стола, 11 – шины перемещения стола, 12 – горизонтальный вал

Для ручного шлифования запатлеванных участков деталей средних и малых размеров выпускается специальный ручной инструмент. По типу привода он подразделяется на электрический и пневматический, а по типу рабочего органа - на ротационный и вибрационный. Наиболее применяемым до настоящего времени является вибрационный инструмент с пневмоприводом. Основные технические данные пневматических вибрационных машин приведены в табл. 4.5.

4.2.6. Технологические линии

Современная технология отделки столярно-строительных и паркетных изделий лакокрасочными материалами предусматривает ряд операций – шпатлевание дефектных мест, их сушку, шлифование, одно- или многократное нанесение ЛКМ и сушку.

Таблица 4.5. Основные технические данные пневматических вибрационных машин разных марок

Параметр	ОПМ-2	ОПМ-3	ОПМ-1
Мощность двигателя, кВт	0,22	0,22	0,125
Расход воздуха, м³/мин	0,25	0,25	0,15
Частота вращения, об/мин:			
без нагрузки	4800	5000	5000
под нагрузкой	3000—3800	3200—4000	3200—4000
Эксцентриситет кривошипного вала, мм	2,5	2,5	2,5
Размеры рабочей платформы, мм:			
длина	150	120	100
ширина	75	60	50
Габариты машины, мм:			
длина	180	175	215
ширина	80	60	60
высота	145	165	115
Масса, кг	2,3	2,0	1,7

Оборудование для окраски оконных блоков

Наибольшее распространение получили два метода окраски: струйный облив с последующей выдержкой в парах растворителя и электроокраска.

Принцип их работы заключается в следующем. Изделия навешивают на специальные подвески, прикрепленные к каткам, передвигаемым по монорельсу бесконечной цепью. Привод цепи осуществляется от электродвигателя через редуктор и вариатор. На одной подвеске одновременно навешивают четыре-шесть створок и две коробки. Изделия поступают в камеру облива, где на их поверхность наносится краска или эмаль, вытекающая под давлением в виде фонтанов из отверстий коллектора. После окраски изделия поступают в камеру выдержки в парах растворителей данного ЛКМ, подаваемых вентилятором из камеры облива. В камере выдержки происходит, помимо стекания избытков нанесенного материала, равномерное его распределение по всей поверхности изделия. Избыток ЛКМ по наклонному полу стекает в сборники, откуда после фильтрации поступает в систему облива. Изделия на конвейере подвешивают в несколько наклонном к плоскости их движения положении, что обеспечивает лучшее растекание красок или эмалей, а также способствует устранению шагреней, подтеков и других дефектов.

Камера облива изолирована от окружающей среды и камеры выдержки воздушной завесой, создаваемой воздуховодом. После выдержки в парах растворителей ЛКМ изделия поступают в конвекционную многоходовую сушильную камеру. Высушенные изделия для повторного нанесения краски или эмали направляются конвейером в камеру облива. Процесс окраски при этом повторяется. После окончательной окраски оконные блоки снимают с конвейера и на их место подвешивают другие, подлежащие окраске.

Техническая характеристика линии ДЛЗ8М

Размеры окрашиваемых изделий, мм:

длина (высота)	≤ 2000
ширина	≤ 1500

Число одновременно навешиваемых изделий, шт.:

створок	≤ 6
коробок	2

Скорость подачи изделий (регулируется бесступенчато), м/мин

0,6–2,4
600 и 1200

Шаг между подвесками, мм

Диапазон регулирования температуры сушильной камеры, °С:

I зона	40–50
II зона	60–70
III зона	25–30

Продолжительность сушки покрытий, мин

20–80

Расход пара, кг/ч

40

Годовая производительность при двухсменной работе, м²

200 000

Общая установленная мощность, кВт

39,1

Количество обслуживающего персонала

5

Габарит (длина × ширина × высота), мм

28 150 × 8840 × 4650

Масса, кг

47800

Эти линии обладают рядом положительных особенностей: простотой конструкции, следствием чего является высокая эксплуатационная надежность линии; повышенным съемом продукции с 1 м² занимаемой площади, обусловливаемым значительно большим количеством изделий, пропускаемых в единицу времени через окрасочную кабину. Указанные преимущества свидетельствуют об их предпочтительности по сравнению с линиями окраски методами пневматического и электростатического распыления.

Положительные особенности окраски изделий методом струйного облива явились основанием для создания проектов типовых линий различных мощностей (от 50 до 500 тыс. м² оконных блоков в год).

Линии окраски изделий в электрическом поле находят все большее распространение. Они по конструкции и принципу работы мало отличаются друг от друга. Изготавливаются предприятиями применительно к их специфике и объемам производства и различаются компоновкой, обусловливаемой планировкой окрасочных цехов, методом нанесения токопроводящих грунтовок, а также выполнением операции шпатлевания (в линии или вне ее). Поэтому наиболее характерными являются два типа таких линий: поточно-механизированная и автоматическая.

Схема поточно-механизированной линии приведена на рис. 4.13. Принцип ее работы заключается в следующем. Предварительно запатлеванные оконные блоки в разобранном виде подвешивают на специальные подвески, закрепленные в катках монорельса конвейера, связанных бесконечной цепью транспортера 1. Последний доставляет блоки в камеру 2 грунтования их поверхности токопроводящим составом, представляющим собой, раствор алкомона (5 мас. ч.) в уайт-спирите. Грунтовка наносится путем облива (разбрызгивания) поверхности блоков из форсунок коллекторов, установленных вдоль продольных стенок камеры. Избыток грунтовки собирается в отстойниках, откуда вновь насосом подается в коллекторы камеры грунтования. Сушка блоков после грунтования токопроводящим

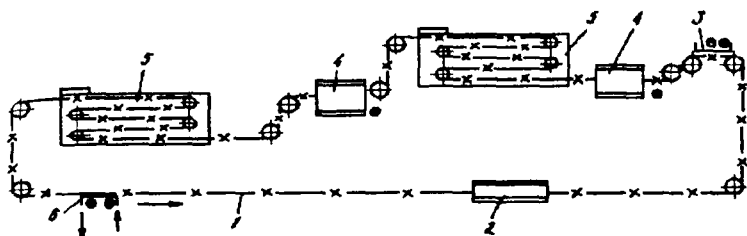


Рис. 4.13. Схема поточно-механизированной линии окраски оконных блоков в электростатическом поле высокого напряжения:
 1 – транспортер, 2 – камера грунтования токопроводящим составом, 3 – контрольный стол, 4 – камеры окраски, 5 – сушильные камеры, 6 – участок загрузки-выгрузки

составом осуществляется в естественных условиях – при перемещении изделий на позицию 3, где вручную зачищают поверхность (снимают ворс и т. д.) и дополнительно шпатлюют отдельные участки. После зачистки блоки транспортером доставляют в камеру 4 электростатической окраски, где с помощью шести чашечных электромеханических распылителей ЭРД-1М (по три с каждой стороны) наносят ЛКМ на поверхность оконных блоков. Каждый из трех распылителей, окрашивающих одну из сторон блока, установлен на различной высоте от уровня пола, чем достигается равномерная окраска всей поверхности изделия. Электростатическое поле создается за счет подвода к распылителям высокого напряжения (до 120 000 В) от высоковольтного выпрямительной установки В-140-5-2.

После нанесения первого покрытия (грунтовочного) оконные блоки поступают в многоканальную конвекционную сушильную камеру 5, обогреваемую циркулирующим воздухом, имеющим температуру 55–60° С. В камере происходит сушка окрашенных поверхностей за 30 мин. После сушки первого слоя покрытия блоки поступают во вторую камеру 4 электростатической окраски, где аналогичным образом наносится второе покрытие отделочного материала. Затем окончательно окрашенные изделия перемещаются во вторую многоканальную конвекционную камеру, где воздух нагреет до 60–65° С, и сушатся 40 мин. После сушки оконные блоки поступают на позицию 6. Их снимают с конвейера и навешивают новые блоки, подлежащие окраске. Принцип работы автоматических линий (рис. 4.14) приведен ниже. Изделия, поступившие из цеха машинной обработки, в разобранном виде подвешиваются на специальные подвески из чугунного литья, закрепленные на поворотной оси кареток, движущихся по монорельсу. Подвеска имеет четыре крюка-захвата, что позволяет навешивать две створки. Каретки с подвесками перемещаются специальной цепью путем захвата утопающего упора, смонтированного на каретке.

Подвешенные изделия поступают в конвекционную камеру 1 для предварительного подогрева. При этом подвески с изделиями разворачиваются, после чего движутся в поперечном направлении, сближаясь друг с другом. В дальнейшем створки перемещаются в виде плотной батареи с шагом 250 мм. Этим обеспечивается более полное использование объема камер, а следовательно, сокращается их длина, необходимая для прогрева поверхности блоков до требуемой температуры. Подогретые изделия поступают в камеру окунания 2, где их поверхности пропитываются токопроводящей грунтовкой (раствором алкомона в уайт-спирите) пу-

Рис. 4.14. Схема автоматической линии для отделки оконных блоков в электростатическом поле:

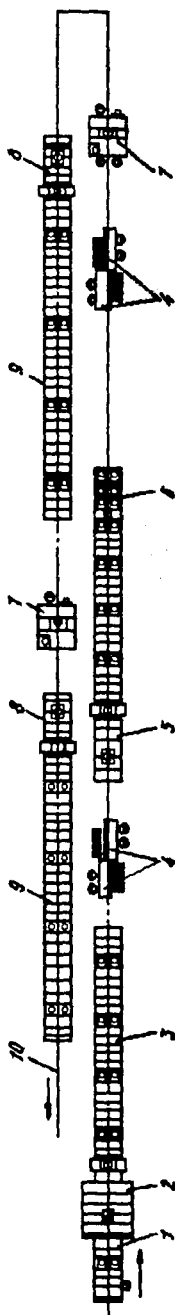
1 – конвекционная камера (камера предварительного подогрева), 2 – камера окунания (камера нанесения токопроводящего состава), 3 – сушильная камера, 4 – специальные (поворотные) устройства (участок шпатлевания и шлифования зашпатлеванных мест), 5 – камера сушки шпатлевки, 6 – камера охлаждения, 7 – камеры окраски, 8 – сушильные камеры, 9 – камеры охлаждения, 10 – транспортер

тем погружения батареи блоков в ванну. Перед погружением батарея зажимается специальными прижимами. После пропитки блоки в поперечном направлении доставляются в сушильную камеру 3. В линии используются конвекционные камеры (температура воздуха 55–60°C, продолжительность сушки 60 мин). Выходя из камеры, подвески поочередно, одна за другой, поворачиваются на 90°, а затем поступают в продольном направлении на специальные устройства 4, представляющие собой наклоняющиеся с помощью пневмоцилиндров платформы. Последние при повороте наклоняют под углом 20° (к вертикальной плоскости) окрашиваемые изделия для шпатлевания одной из сторон блока. При следующем импульсе конвейера подвеска с изделиями останавливается у другого устройства 4, на котором они наклоняются в другую сторону для шпатлевания дефектных мест.

Зашпатлеванные изделия вновь поворачиваются на 90° и направляются в виде плотной батареи (с шагом 250 мм) в поперечном направлении сначала в камеру сушки шпатлевки 5, а затем в камеру охлаждения изделий 6. Камера сушки шпатлевки аналогична камере сушки токопроводящей грунтовки. Вышедшие из камеры остывания изделия поочередно поворачиваются на 90° и движутся в продольном направлении. На поворотных устройствах 4 зашпатлеванные участки шлифуют двое рабочих вибромашинами. Для удобства шлифования изделия поочередно наклоняются в ту и другую сторону.

После шлифования изделия поступают в первую камеру 7 нанесения лакокрасочного материала в электростатическом поле. В линиях этого типа используют щелевые распылители, установленные по одному с каждой стороны изделия под углом 10–12° к горизонту в плоскости движения изделия. Длина распылителя выбрана таким образом, чтобы обеспечивалась окраска всей поверхности изделия за один его проход без перемещения распылителя по высоте.

После нанесения первого слоя ЛКМ изделия поворачиваются на 90° и движутся вновь в виде плотной батареи первоначально в сушильную камеру 8, а затем в камеру охлаждения 9. После сушки и охлаждения первого покрытия



изделия поступают во вторую камеру 7 нанесения лакокрасочных материалов (в продольном направлении), а затем – в камеры сушки и охлаждения второго покрытия. Окрашенные изделия попадают на транспортер 10, перемещающий их на распределительный конвейер для доставки в отделение комплектации и сборки оконных блоков.

Техническая характеристика автоматической линии

Размеры окрашиваемых изделий, мм:

длина (высота)	≤ 1600
ширина	≤ 2500
Скорость движения в камерах распыления, м/мин	2
Число изделий на подвеске, шт.:	
створок	2
коробок	1
Производительность линии, м ² /ч	35–40
Количество обслуживающего персонала, чел.	11
Установленная мощность электродвигателей, кВт	70
Занимаемая площадь, м ²	1100
Расход пара, кг/ч	95
Масса, т	70

Автоматические линии рассматриваемого типа вполне работоспособны и обеспечивают качество окраски, достигаемое при электрическом способе нанесения ЛКМ на других установках. Операции окраски полностью механизированы, щелевые распылители просты и эффективны. Однако эти линии весьма металлоемки. Их транспортная система сложна и насыщена командно-исполнительной аппаратурой.

Оборудование для окраски дверных полотен

Для окраски дверных полотен применяют различные методы нанесения ЛКМ: налив, накат эластичными и жесткими вальцами, струйный облив. На базе этих методов созданы поточно-механизированные и автоматизированные линии, длительное время эксплуатирующиеся в промышленности.

Линии для окраски дверных полотен методом налива. Эти линии наиболее распространены. Их изготовляют силами самих предприятий на основе серийно выпускаемых наливных машин. Линии различаются конструкциями и параметрами сушильных установок. Общее представление о компоновках, составе оборудования, технологии окраски и принципе работы линий рассматриваемого типа даст наиболее типичная из них, схема которой представлена на рис. 4.15. Линия имеет две параллельные рабочие ветви и одну поперечную для передачи полотен с одной рабочей ветви на другую. В рабочих ветвях установлено одинаковое оборудование. Ветви скомпонованы в виде буквы П.

Работа на линии осуществляется следующим образом. Дверные полотна, предварительно запатентованные на отдельном участке, подаются (загрузчиком 1 или вручную) на приводной ролик 4, по обе стороны которого смонтированы два вертикально расположенных вальца 2, служащие для нанесения краски на продольные кромки. Дверное полотно 3 при перемещении по приводному ролику 4

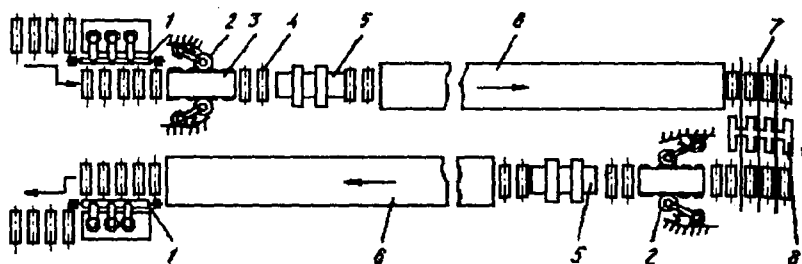


Рис. 4.15. Схема линии окраски дверных полотен методом налива:

1 — загрузчик, 2 — вальцы, 3 — дверное полотно, 4 — приводной ролик, 5 — лаконоливающие машины, 6 — сушильные камеры, 7 — поперечный транспортер, 8 — кантователь

имеет направленное движение, создаваемое специальными направляющими пинами. Такое движение необходимо для высококачественной окраски.

После окраски кромок полотна поступают в лаконоливающую машину 5, где на верхнюю пласт наносится отделочный материал. После окраски пласти дверное полотно направляют в конвекционную сушильную камеру 6 с температурой нагрева воздуха 60–70° С. Высушенные полотна поступают на приемный ролик, а затем на поперечный транспортер 7 в виде трех клиновых ремней, доставляющий их на кантователь 8. Последний, переворачивая полотна на 180°, укладывает их окрашенной пластью на тот же поперечный транспортер, который передает полотна на другую рабочую ветвь, где окрашивается другая пласт в такой же последовательности. После этого дверные полотна, окрашенные с двух сторон, снимают вручную (или разгрузчиком) с линии и укладывают в стопу.

Техническая характеристика линии окраски дверных полотен методом налива

Размеры окрашиваемых полотен (длина × ширина × толщина), мм	2000 × 800 × 40
Количество технологического оборудования, шт.:	
лаконоливающих машин	2
сушильных камер	2
вальцов для крашения кромок	4
Скорость подачи загрузочных рольгангов, м/мин	2,5
Производительность линии, м ² /ч	50
Установленная мощность, кВт	23
Занимаемая линией площадь, м ²	290 (50 × 5,8)
Количество обслуживающего персонала, чел.	2
Длина сушильной камеры, мм	38 000
Диапазон регулирования температуры, °С	40–80
Скорость подачи изделия в камеру, м/мин	2,5
Масса, кг	14 000

На линии производят одноразовое покрытие дверных полотен. При необходимости двухразового покрытия дверные полотна повторно пропускают через линию. Производительность линии при этом снижается в 2 раза.

Линии окраски дверных полотен методом наката эластичными вальцами. Такие линии предназначены для выполнения комплекса операций: загрузка (вручную), окраска продольных кромок, протирка кромок, окраска верхней поверхности дверного полотна, сушка, повторная окраска верхней поверхности и сушка, поворот полотна на 180°, первое нанесение краски на плать и сушка, второе нанесение краски и ее сушка, окраска поперечных кромок вручную, сьем окрашенного полотна с линии и укладка его в стопу.

Продольные кромки окрашиваются двумя вертикально установленными вальцами, поверхность которых покрыта поролоном. Они имеют попутное вращение, круговая скорость которого равна скорости перемещения полотна. После нанесения краски кромки протирают двумя неподвижными, установленными под углом, кистевыми ракелями.

Плать дверного полотна окрашивают на специальной машине, принцип работы которой показан на рис. 4.11. На дверное полотно 2, движущееся с помощью ленточного транспортера 1, сверху из бачка 3 вытекает непрерывной струей 4 водоразбавляемая краска, которая затем разравнивается тремя валиками 5, обтянутыми поролоном. Бачок и растирочные валики совершают возвратно-поступательное движение от механизма 7 в направлении, перпендикулярном перемещению дверного полотна. Окрашенные полотна поступают в сушильную конвекционную камеру 6, температура нагрева в которой составляет 60–80°C. Продолжительность сушки покрытия 4 мин.

Техническая характеристика линии окраски дверных полотен методом наката эластичными вальцами

Размеры окрашиваемых полотен (длина × ширина × толщина), мм	2000 × 800 × 40
Скорость подачи изделия, м/мин	2,5
Установленная мощность, кВт	27,5
Диапазон регулирования температуры, °C	25–80
Длина сушильных камер, мм	10 000
Количество обслуживающего персонала, чел.	6
Производительность, полотен/ч.	50
Занимаемая площадь, м²	120
Масса, т.	20

Оборудование для окраски дверных коробок и погонажных деталей

Дверные коробки можно окрашивать в собранном виде и в брусках. Собранные дверные коробки окрашивают на линиях для отделки оконных блоков методами пневматического или электростатического распыления и струйного облива. При таком способе окраски обеспечивается высокое качество покрытия всех поверхностей дверных коробок, включая места пиповых соединений. Однако в связи с требованиями к окраске, допускающими установку коробок и наличников для внутренних дверей с неокрашенными поверхностями, примыкающими к стенам помещения, способ окраски дверных коробок в собранном виде не может быть принят для промышленных целей, так как в случае его применения значительно перерасходуется ЛКМ (35–40%) ввиду ненужной окраски примыкающих к стенам помещения поверхностей дверных коробок, а также их монтажных брусков.

Указанное обстоятельство вызывает необходимость применения такого способа нанесения ЛКМ, который позволял бы осуществлять выборочную окраску поверхностей изделий. Таким способом является налив, находящий все большее распространение при отделке брусков дверных коробок и погонажных деталей: наличников, раскладок по стеклу, плинтусов и др. На базе этого способа окраски созданы поточно-механизированные и полуавтоматические линии, успешно эксплуатирующиеся в промышленности.

Поточно-механизированные линии изготовляют силами самих предприятий. Их конструкцию и технические параметры выбирают в соответствии со спецификой данного предприятия. Однако состав выполняемых технологических операций, степень механизации и принцип работы линий такого типа одинаковы. Основное технологическое оборудование, входящее в состав поточно-механизированных линий, – наливная машина и сушильная камера. Наливную машину при этом модернизируют: снабжают двумя транспортерными лентами, движущимися навстречу друг к другу с одинаковой скоростью, а также специальными направляющими, обеспечивающими подачу брусков через машину при расположении их смежных граней под углом 45° по отношению к горизонтальной плоскости.

Работа на линии протекает следующим образом. Из стопы, подвешенной к лаконоливной машине, рабочий вручную перекладывает бруски на движущуюся от него ленту транспортера через завесу ЛКМ. При этом окрашиваются две верхние грани брусков. Затем бруски принимает второй рабочий, который перекладывает их на вторую ленту транспортера, предварительно развернув таким образом, чтобы при повторном пропуске через завесу ЛКМ были окрашены другие грани. После этого третий рабочий снимает бруски и укладывает их вручную на транспортные устройства вблизи сушильной камеры любой конструкции, основанной на любом способе сушки ЛКМ, лишь бы обеспечивать требуемую производительность потока.

На линиях такого типа, как правило, производят одноразовое покрытие (т. е. грунтование быстросохнущими воднорастворимыми красками) для сокращения длины сушильных камер, а также исключения второго комплекта технологического оборудования из состава линии.

Характеристика поточно-механизированных линий для окраски брусков дверных коробок и погонажных деталей

Размеры окрашиваемых деталей, мм:

длина	500–2500
ширина	30–120
толщина	30–120
Ритм подачи детали (в зависимости от ее веса и размеров), с	3–6
Продолжительность сушки покрытий, мин	10
Установленная мощность, кВт	60/82*
Расход пара, кг/ч	–/40*
Количество обслуживающего персонала, чел.	5
Занимаемая площадь, м ²	150/156*

* В числителе данные для линии на ДОК № 3, в знаменателе – для линии на ДОК № 6 (г. Москва).

Рис. 4.16. Схема линии ДВ507 окраски бру-
сковых деталей:

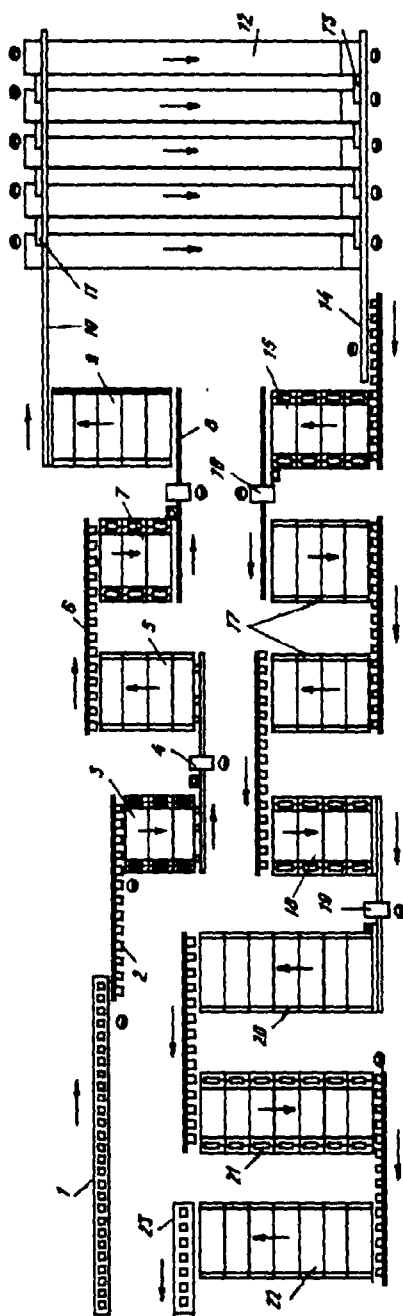
1 – роликовый транспортер; 2 – рольганг; 3, 7, 15, 18, 21 – терморadiационные камеры подогрева брусков; 4, 8, 16, 19 – лаконоливные машины; 5, 9, 20, 22 – камеры нормализации; 6 – консольный рольганг; 10, 14 – ленточные транспортеры; 11 – стол; 12 – поперечные трехципные транспортеры (участок шпатлевания); 13 – участок шлифования; 23 – напольный неприводной рольганг

Поточно-механизированные линии для окраски брусков дверных коробок и погонажных изделий вполне работоспособны и эффективны. Однако признать их совершенными, соответствующими современному техническому уровню, нельзя по двум основным причинам:

а) мала степень механизации – загрузка, перекладка, кантование, разгрузка и другие операции выполняются вручную;
б) исключен один этап сушки (после первого пропуска через лаконоливную машину), что приводит к сильному загрязнению транспортных органов сушильных камер и порче покрытия ввиду стекания с поверхности брусков ЛКМ.

Более совершенной является отечественная полуавтоматическая линия ДВ507. Она сконструирована на базе унифицированного оборудования: камер предварительного подогрева, лаконоливных машин и камер нормализации. Структурно-технологическая схема линии (рис. 4.16) состоит из трех участков: грунтования, шпатлевания и окончательной окраски.

Работа на линии протекает следующим образом. Бруски дверных коробок или других изделий в пакетах поступают по напольному неприводному роликовому транспортеру 1 к консольному приводному рольгангу 2, на который рабочий перекладывает их из пакета. Рольганг доставляет их до упора с флажком бесконтактного концевого выключателя, дающего команду на включение привода подачи цепного транспортера терморadiационной камеры 3 подогрева брусков. Транспортер снимает подлежащий окраске брусок с



консольного рольганга и смещает его в поперечном направлении на один шаг в сторону камеры. При последующих циклах транспортера бруски поочередно проходят всю длину камеры подогрева в положении, когда две смежные грани расположены под углом 45° к горизонту.

После нагрева бруски в таком же положении поступают на V-образный транспортер лаконоливной машины 4, на которой окрашиваются две верхние смежные грани. Вышедшие из машины бруски перекалывают в таком же положении на цепной транспортер камеры нормализации 5, где интенсивно отсасываются летучие элементы. Бруски имеют двойное перемещение: в камерах подогрева и нормализации поперечное, в лаконоливных машинах и транспортных связях продольное.

Вышедшие из камеры нормализации бруски с двумя окрашенными гранями поступают на консольный рольганг 6 с горизонтально расположенными роликами, который перемещает их в сторону расположения терморadiационной камеры предварительного нагрева 7. Цепной транспортер камеры с помощью таких же V-образных захватов снимает бруски с рольганга и смещает их в сторону камеры. При этом происходит подача их в положение, когда оказываются сверху одна из окрашенных граней (в брусках дверных коробок и наличников – противоположная примыкающим к стенам помещения) и смежная с нею, неокрашенная. В таком положении бруски проходят весь участок подогрева камеры 7, лаконоливную машину 8 (где окрашиваются одна из граней впервые, а другая – повторно) и камеру нормализации 9.

После выхода брусков из камеры нормализации оказываются загрунтованными краской или эмалью три стороны (кроме четвертой, примыкающей к стене). После этого бруски поступают на ленточный транспортер 10, перемещающий их на участок шпатлевания, который представляет собой пять поперечных трехцепных транспортеров 12. Расстояние между цепями выбрано таким образом, чтобы обеспечить транспортировку брусков всех длин в поперечном направлении, причем длинные лежат на трех, а короткие на двух цепях.

Поступившие на этот участок бруски вручную снимают с транспортера 10 и укладывают на стол 11, где их выборочно шпатлюют. Зашпатлеванные бруски укладывают на медленно движущийся трехцепной транспортер, который доставляет их в виде сплошного ковра на участок шлифования 13. За время движения деталей от участка шпатлевания до участка шлифования шпатлевка успевает высохнуть. Здесь вручную с помощью виброшлифовальных машинок зашпатлеванные места шлифуют.

После этого бруски укладывают пакетами на ленточный транспортер 14, который периодически доставляет их на третий участок для окончательной окраски. На этом участке грани окрашиваются в той же последовательности и на том же оборудовании, что и на первом участке (грунтования). Бруски проходят: при окраске первых двух граней камеру нагрева 15, лаконоливную машину 16, две камеры нормализации 17; при окраске третьей и одной окрашенной грани камеру нагрева 18, лаконоливную машину 19, камеру нормализации 20, затем камеру нагрева 21 и нормализации 22. Окончательно окрашенные бруски укладывают вручную на напольный неприводной рольганг 23, откуда с помощью внутрицепового транспортера их доставляют на участок сборки коробок и упаковки погонажных деталей.

Техническая характеристика линии ДВ507

размеры окрашиваемых деталей, мм:

брусков коробок:

длина	670–2100
ширина	74 и 94
толщина	47

наличников:

длина	750–2100
ширина	54
толщина	13

раскладок:

длина	700–2200
ширина	21
толщина	13

Годовая производительность (при среднем блоке размером 1,67 м² и двухсменной работе), м²

500 000

Ритм работы линии (проектный), с

3,6

Установленная мощность, кВт:

на участке окраски	35,4
на участке шпатлевания	6,4
ТЭН	315

Диапазон регулирования температуры на поверхности

ТЭН, °С 18–400

Количество обслуживающего персонала на участках, чел.:

окраски	4
шпатлевания (по проекту)	10

Габарит (длина × ширина × высота) участка, мм:

окраски	37 500 × 13 000 × 1500
шпатлевания	16 000 × 14 500 × 1200

Масса участков, кг:

окраски	38000
шпатлевания	800

Линии для окраски брусков дверных коробок и ногонажных деталей высокопроизводительны, обеспечивают хорошее качество окраски и эффективны в связи с громадной экономией ЛКМ по сравнению с линиями, на которых окрашиваются все поверхности изделия.

Для использования линий ДВ507 необходимо: а) улучшать качество сушки и снижать влажность древесины, из которой изготовляют бруски, окрашиваемые на линии; в противном случае бруски коробятся при нагреве в камерах; б) применять клеи повышенного качества, исключающие расслоение брусков по клеевому шву при нагреве в камерах; в) применять только быстросохнущие ЛКМ (типа эмали МС-226).

Линии ДВ507 изготавливает Вологодский станкостроительный завод.

4.2.7. Облицовывание дверных полотен пленочными материалами

Один из наиболее прогрессивных и производительных способов отделки плитовых деталей – облицовывание их рулонными пленочными материалами. Для

Таблица 4.6. Технологический процесс облицовывания

Операции	Технологическое оборудование	Применяемое приспособление
1. Шлифование и удаление пыли с облицовываемых поверхностей	Калибровально-шлифовальный станок МКШ.1.01. Шлифовально-обеспыливающая установка фирмы «Эрнст»	
2. Нанесение клея на пласти дверного полотна	Клеенаносящий станок фирмы «Бюркле» или типа КВ 14-1, КВ 9-1	Дозирующие ролики
3. Формирование пакетов	Машина для наклеивания пленки фирмы «Бюркле»	Прижимное устройство, металлические прокладки
4. Склеивание облицовок с полотном	Однопролетные прессы фирмы «Бюркле», АКДА-4938-1. Многопролетные прессы фирмы «Зимпелькамф», «Отт», «Диффенбахер»; АП 082 МА	Загрузочное устройство, разгрузочный транспортер, вакуумный штабелеукладчик
5. Обработка полотна по наружному контуру	Линия обработки кромок дверных полотен ДВ 219; станок форматный для обработки щитов ЦФ 2М	Упоры, прижимы, зажимы
6. Облицовывание кромок дверных полотен	Кромконаклеивающий станок фирмы «Райман»; комбинированный кромкообрабатывающий автомат фирмы «Хомаг»; МОК-3, МОК-4	Прижимные ролики
7. Контроль качества	Рабочий стол	

облицовывания пластей пиловых изделий применяют декоративные рулонные пленки на бумажной основе по ТУ 13-817-84 и пленки поливинилхлоридные декоративные (ГОСТ 24944); для облицовывания кромок применяют материалы кромоочные рулонные (ТУ 13-771-84).

Для приклеивания пленочных материалов к пласти используют клеи на основе карбамидоформальдегидных смол (ГОСТ 14231); карбамидополивинилацетатные (ГОСТ 18992); клеи на основе каучукового латекса (ГОСТ 13522); клей ГИПК-141 (ТУ 6-05-251-13-72); тивакол-4360; ФР2; при приклеивании кромоочных материалов применяют клеи-расплавы КРУС-1 (ТУ 13-936-86), КРУС-2 (ТУ 13-03-4-87) и клей-расплав (ТУ 13-540-83).

Облицовывание дверных полотен пленками производится на специализированных станках и линиях отечественного и иностранного производства на базе много- и однопролетных прессов.

Процесс облицовывания дверных полотен включает следующие основные операции: шлифование и удаление пыли с изделий; нанесение клея; формирование пакетов; склеивание облицовок с полотном; облицовывание кромок.

Требования к выполнению операций технологического процесса облицовывания дверных полотен приведены в табл. 4.6.

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

5.1. КЛАССИФИКАЦИЯ, НОМЕНКЛАТУРА И КОЛИЧЕСТВО ОТХОДОВ

Отходы – это та часть сырья, которая отделяется в процессе обработки как не соответствующая техническим условиям на изготавливаемую заготовку, деталь или изделие. Отходы могут быть использованы в качестве основного сырья при изготовлении продукции другого вида или размера. Таким образом, используемые отходы представляют собой вторичное сырье или материал.

Отходы можно классифицировать:

по сортименту исходного сырья (отходы пиломатериалов, отходы фанеры и ДВП, отходы ДСП);

по породам древесины (хвойные, лиственные);

по влажности (сухие – до 15%, полусухие – 16–30%, влажные – 31% и выше, сверхвлажные – 100% и выше);

по структуре (кусовые крупные, кусовые средние, кусовые мелкие, сыпучие);

по стадийности обработки (первичные, вторичные).

Номенклатура отходов приведена в табл. 5.1.

Количество отходов деревообрабатывающих производств зависит от качества поставляемого сырья, типа и размера изготавливаемой продукции, технооборуженности предприятия и его мощности. Количество отходов в деревообработке составляет 45–63% исходного сырья (пиломатериалов, фанеры).

Виды и количество кусковых отходов в различных деревообрабатывающих производствах указаны в табл. 5.2.

Таблица 5.1. Номенклатура отходов деревообрабатывающих производств

Наименование	Группа отходов по структуре	Характеристика	Размеры, мм		
			длина	ширина	толщина
Отходы пиломатериалов					
Рейка обзолная	Кусковые крупные	Боковая часть доски, отделяемая при продольном раскрое необрезной доски	1000-6500	-	-
Короткомер крупный	То же	Неполномерные короткие отрезки пиломатериалов	500-1500	100-200	10-50
Недомерок средний	Кусковые средние	Отрезки после продольной и поперечной распиловки	250-500	100-220	16-35
Мелочь кусковая	Кусковые мелкие	Мелкие отрезки и срезки после продольной и поперечной распиловки	До 250	15-60	12-30
Стружка	Сыпучие	Древесина, отделяемая резцами при строгании или фрезеровании	2-25	-	0,2-1,5
Опилки	»	Отделяемая в процессе распиловки зубьями пил часть древесины	1-5	-	0,1-3
Древесная пыль	»	Пылевидные частицы древесины, измельчаемой в процессе обработки резцами или шлифованием	-	-	0,01-0,02
Отходы фанеры и древесноволокнистых плит					
Обрезки клееной фанеры	Кусковые крупные	Обрезки	225-1525	15-175	4-15
Обрезки строганого шпона	То же	»	30-1700	15-150	0,8-1,2
Опилки	См. «Отходы пиломатериалов»				
Древесная пыль	То же				
Отходы древесностружечных плит					
Обрезки плит	Кусковые крупные	Обрезки	225-1700	15-220	6-32
Опилки	См. «Отходы пиломатериалов»				
Древесная пыль	То же				

Таблица 5.2. Виды и количество кусковых отходов в деревообрабатывающих производствах

Отрасль	Сырье	Кусковые отходы	Количество отходов, % от сырья
Производство черновых заготовок	Пиломатериалы	Рейки, торцовые отрезки	50
Столярно-мебельные производства	Пиломатериалы древесные плиты и фанера	То же Обрезки плит и фанеры	35–40 10–15
Производство паркета	Пиломатериалы, черновые заготовки	Рейки, отрезки досок	20–40

5.2. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОТХОДОВ

Физико-механические свойства кусковых отходов, за исключением насыпного веса, мало отличаются от свойств цельной древесины. Основное отличие любого сыпучего материала от сплошного заключается в дискретности его частиц (опилки, стружка, пылинки). В связи с этим необходимо рассматривать физико-механические свойства отдельных частиц и свойства всей массы сыпучего материала.

Насыпная масса, коэффициент полнодревесности и учет отходов. Древесные отходы, накапливаясь в одном месте без принудительного уплотнения, образуют насыпь (кучу) и занимают объем больший, чем они занимали в цельной древесине до обработки последней, а вес единицы объема такой насыпи уменьшается за счет разрыхления, т. е. уменьшения полнодревесности. Отсюда возникают понятия и термины: «насыпная масса», «складочная масса» и «коэффициент полнодревесности».

Отношение складочной массы к плотной массе в 1 м³ древесины одинаковой влажности называется коэффициентом заполнения или коэффициентом полнодревесности:

$$K_v = \frac{G}{\gamma},$$

где G – насыпная масса отходов, кг/м³; γ – объемная масса плотной древесины, кг/м³.

В табл. 5.3 приведены коэффициенты полнодревесности кусковых отходов, а в табл. 5.4 – насыпная масса и коэффициенты полнодревесности сыпучих отходов.

Целесообразно для кусковых отходов применять термин «складочная масса», а в отношении сыпучих – «насыпная масса». Усадка бунтов за 4–5 месяцев хранения составляет 10% для крупной щепы и 20% для мелкой щепы и стружки. Известны два метода учета щепы: по объему (ГОСТ 15815) и по весу (методика ЦНИИМОД).

Таблица 5.3. Коэффициенты полндревесности кусковых отходов

Отходы	Порода древесины	Коэффициент полндревесности	Примечание
Рейка	Хвойные, дуб, ясень, клен, береза, осина, бук	0,5–0,6	Плотная укладка
Короткомер	То же	0,6–0,7	Укладка навалом
Недомерок средний	»	0,5–0,6	То же

Таблица 5.4. Насыпная масса и коэффициент полндревесности сыпучих отходов

Отходы	Влажность, %	Насыпная масса, кг/м³	Коэффициент полндревесности (средний для всех пород)
Щепа при свободной насыпке	60–80	–	0,35–0,40
» » утрамбовке	60–80	–	0,42–0,50
Стружка мелкая без утрамбовки	8–10	74	0,07
То же	16–18	105	0,11
Стружка мелкая утрамбованная	7–10	142	0,14
То же	16–18	213	0,21
Опилки крупные без утрамбовки	8–10	101	0,10
То же	50–60	171	0,17
Опилки крупные утрамбованные	8–10	148	0,26
То же	50–60	260	0,48
Брикеты из опилок с объемной массой 1,24 г/см³	8–10	924	0,92
Древесная пыль хвойных пород	15	150–200	0,15–0,20
» » твердых лиственных пород	15	460	0,46

Объемный обмер щепы не лишен погрешностей, а коэффициенты, определяющие количество плотной древесины в 1 м³ насыпной щепы, лишь приближенно отражают фактический объем плотной древесины во всей партии. При этом способе в каждом отдельном случае невозможно учесть влажность, фракционный состав щепы, величину ее уплотнения, продолжительность и условия транспортировки и т. д.

При обмере по массе фактическое количество плотной древесины в партии щепы (чистый вес щепы) определяется разницей в весе транспортных средств до и после разгрузки с учетом породы и влажности древесины.

Для определения средней влажности щепы берут три пробы с каждой партии после разгрузки.

Объем кондиционной щепы определяется по методике, предложенной ЦНИИМОД. Количество поступившей щепы суммируется за календарный период (сутки, смена и т. п.) по каждому поставщику отдельно. Объем щепы в плотной массе определяется по формуле

$$V_{\text{пл}} = \frac{G}{\gamma_{\text{пл}}},$$

где $V_{\text{шт}}$ – объем щепы в плотной массе, поступившей за какое-то время (сутки и т. п.) от данного поставщика, м^3 ; G – масса щепы, поступившей за тот же период от данного поставщика, т ; γ_w – объемная масса древесины среднесуточной влажности, $\text{т}/\text{м}^3$.

В табл. 5.5 приведена объемная масса древесины разных пород и влажности.

Таблица 5.5. Объемная масса древесины в зависимости от породы и влажности

Влажность, %		Объемная масса технологической щепы, $\text{кг}/\text{м}^3$			
абсолютная	относительная	еловой	сосновой	березовой	осиновой
80	44,0	670	760	960	750
90	47,0	710	810	1010	790
100	50,0	750	850	1060	830
110	52,5	790	890	1110	870
120	54,5	820	930	1160	910
130	56,5	860	970	1210	950
140	58,5	900	1010	1250	990
150	60,0	935	1060	1290	1020

Метод учета по массе оказывается более эффективным при перевозке щепы, полученной из древесины сухопутной доставкой, автотранспортом. Относительная погрешность результатов измерения объема щепы составляет 14%, абсолютная – 1,11 м^3 , а массы – соответственно 12% и 0,89 м^3 . Определение массы одной машины требует несколько секунд и одного человека, а для определения объема машины необходимы 2–3 мин и два человека.

5.3. ВЛАЖНОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

Влага в древесине влияет на физико-механические свойства древесины в любом ее виде. Это обстоятельство получает свое выражение и при использовании древесных отходов. Уже при влажности выше 14–16% вода играет роль смазки при том или ином механическом воздействии, особенно при дроблении и измельчении, когда куски или частицы получают относительно крупными. Кроме того, при повышенной влажности затрудняется проникновение в древесину вводимых в нее связующих или других ингредиентов.

При сверхнизкой влажности, ниже 4–5%, вода образует в древесине тонкие пленки ничтожно малой толщины – слой воды, прилегающий к твердой стенке и имеющий толщину 0,075 мм , находится в особом состоянии и приближается по свойствам к твердому телу. В этом состоянии древесина становится хрупкой, легко разрушается и измельчается. Но в то же время древесина в таком состоянии быстро поглощает не только влагу, но и вводимые растворимые ингредиенты.

По указанным причинам влажность сыпучих отходов, применяемых в производстве композиционных материалов, доводится до некоторого среднего значения, около 9–10%.

5.4. ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ

Гигроскопичностью древесины называется ее способность поглощать (сорбировать) пары воды, выражается она не только влагопоглощением, но и набухани-

ем, которые являются показателями одного и того же сорбционного процесса. Поверхностно-активные свойства древесины повышаются по мере ее измельчения. Если цельная древесина увеличивает свою влажность на 25% за двое суток, то измельченная, т. е. сыпучая древесина, повышает свою влажность на 28% за одни сутки. Наиболее интенсивно древесина поглощает влагу в интервале от 0 до 12%, и различие в поглощении влаги цельной древесиной и измельченной продолжает быть заметным до влажности 16–17%. Однако уже в интервале влажности от 18 до 26% динамика поглощения влаги оказывается одинаковой для цельной и для измельченной древесины.

Таким образом, сорбирующие свойства древесных отходов зависят от их структуры, крупности, а также их начальной влажности.

5.5. ЭКВИВАЛЕНТНЫЙ ДИАМЕТР ЧАСТИЦ

При различных операциях с сыпучими отходами приходится рассчитывать те или иные технические процессы, например сушку, пневматическое транспортирование и др. В этих случаях большую роль играет размер частицы. Для удобства и упрощения расчетов форму частиц сыпучих материалов принимают за шар.

В действительности частицы сыпучей древесины отличаются по форме от шара. Поэтому вводят понятие об эквивалентном диаметре, т. е. о линейном размере частицы, эквивалентном диаметру соответствующего шара.

Эквивалентный диаметр d_s частицы определяют при помощи ситового анализа из соотношения

$$d_s = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} x_i d_i}{\sum_{i=1}^{i=k} x_i},$$

где d_i – средний диаметр отверстия сита, k – число исходных фракций в слое по рассеву, x_i – массовая доля фракции;

$$d_i = \sqrt{\frac{d_1^2 d_2^2}{d_1 + d_2}},$$

где d_1 и d_2 определяют соответственно по размерам отверстий проходного и непроходного сита.

Если размеры частицы уже определены экспериментально и она резко отличается по форме от шара, эквивалентный диаметр частицы можно определить по формуле

$$d_s = \varphi_m^d,$$

где φ – коэффициент или фактор формы; d_m – диаметр шара, объем которого эквивалентен объему данной частицы.

Если объем данной частицы равен V_n , то при $V_m = V_n$, диаметр шара равен

$$d_m = \sqrt{\frac{V_s}{0,524}}$$

Для шарообразных частиц $\phi = 1$, для округлых $\phi = 0,75$, для угловатых $\phi = 0,66$, для продолговатых $\phi = 0,58$, для пластинчатых $\phi = 0,43$.

5.6. ПАРУСНОСТЬ ЧАСТИЦ СЫПУЧИХ ОТХОДОВ И СКОРОСТЬ ВИТАНИЯ

Под летучестью или парусностью частиц материала понимают их способность под действием газового потока перемещаться и витать в газовой среде. Этому способствуют небольшие размеры частиц и небольшая масса при относительно низкой влажности. Парусность частиц характеризуется скоростью витания, т. е. той минимальной скоростью газового потока, при которой эти частицы продолжают, не опускаясь, витать в газовой среде.

Скорости витания частиц сыпучих древесных отходов необходимо знать при аспирации помещений и машин, пневмотранспортировании, сушке этих отходов и др. Скорость витания зависит от толщины частицы: с уменьшением толщины эта зависимость выражается слабее. Для частиц толщиной от 0,4 мм и более можно пользоваться при определении скорости витания формулой С. Н. Святкова:

$$V_s = 0,14 \sqrt{\frac{\gamma_m}{\left(0,02 + \frac{\phi}{h}\right) \gamma_a}} \text{ м/с,}$$

где γ_m и γ_a — плотность древесины и воздуха соответственно, кг/м³; h — толщина частицы, мм; $\phi = 1,1$ — для частиц с квадратным или округлым поперечным сечением; $\phi = 0,9$ для частиц с прямоугольным поперечным сечением или близким к нему.

Для частиц менее 0,4 мм более точные результаты дает формула В. Д. Архангельского:

$$V_s = 0,135 (\gamma_m \cdot 10^3)^{0,5} D^{0,25} \text{ м/с,}$$

где D — толщина частицы, мм.

Ниже указаны скорости витания для частиц толщиной от 0,10 до 0,35 мм:

толщина стружки, мм	0,10, 0,15, 0,20, 0,25, 0,30, 0,35
скорость витания, м/с	1,37, 1,50, 1,63, 1,71, 1,80, 1,87

5.7. ПИРОФОРНЫЕ СВОЙСТВА

При хранении измельченной древесины (опилок) в кучах возможно их самовоспламенение. Температура самовоспламенения опилок близка к 275° С. Взрывоопасность может возникнуть всюду, где имеется мелкая и сухая сыпучая древесина. Поэтому особо опасными в отношении пожара и взрыва являются сухие

опилки и древесная пыль. Условиями для образования взрыва являются: определенная концентрация пыли в воздухе; наличие источников тепла, способных воспламенить взвешенную в воздухе пыль, а также скопление электростатических зарядов, присутствие в воздухе достаточного количества кислорода, расходуемого на полное сгорание аэросмеси. Древесная пыль имеет температуру вспышки 430° С и температуру самовоспламенения 775° С.

Минимальная взрывоопасная концентрация древесной пыли в воздухе (нижний предел взрыва) $12,6 \text{ г/м}^3$, а опилок — 65 г/м^3 .

Эти данные относятся к продукту, имеющему влажность 6,35%, а зольность 5,4%. С повышением влажности показатели повышаются, а со снижением зольности уменьшаются.

5.8. ШЛИФУЮЩИЕ СВОЙСТВА

Сухая сыпучая древесина обладает абразивными (шлифующими) свойствами. Шлифующие свойства ярко выражены у сухой и пересушенной древесины твердых пород. По этой причине песчинкообразные, относительно крупные частицы опилок твердых древесных пород (бука, березы) применяются для чистки мехов в легкой промышленности. При помощи опилок можно быстро снять окалину с металла и отшлифовать его.

5.9. ХРАНЕНИЕ ОТХОДОВ

Открытые склады. Отходы необходимо хранить отсортированными по видам и породам, причем совершенно обязательно хранить сыпучие отходы отдельно от кусковых. Сыпучую древесину на открытых складах размещают в бунтах конической или призматической формы высотой до 5 м на бетонном, асфальтированном или деревянном основании. Деревянный настил толщиной не менее 6 см должен быть обработан антисептиками. Ширина (или диаметр) бунта должна быть не более 15 м, а длина не ограничивается.

Допускается хранение в бунтах высотой 10–12 м. В этом случае необходимо предусмотреть вентиляционные деревянные трубы с отверстиями в стенках. Трубы укладывают горизонтально в шахматном порядке по высоте бунта при расстоянии между ними не более 4 м. Продолжительность хранения сыпучей древесины в кучах должна быть не более четырех месяцев летом и шесть месяцев зимой со дня ее заготовки.

Опилки, используемые в качестве топлива, хранят обычно под открытым небом. За сезон влажность опилок несколько повышается, что приводит к снижению их калорийности, а вследствие гниения опилки могут терять в весе до 20%. Опилки в отвалах при длительном хранении слеживаются в плохо проницаемую для воздуха массу, причем влажность их из-за атмосферных осадков увеличивается. Длительное нахождение опилок в отвалах может привести к их самовозгоранию.

Гипродрев рекомендует принимать ширину куч от 20 до 50 м, высоту от 12 до 20 м, длину от 50 до 450 м. По периметру площадку ограждают сеткой высотой 2,5 м, чтобы предотвратить раздувание щепы.

Открытое хранение щепы позволяет достичь высокого уровня механизации погрузки и разгрузки.

Бункеровка сыпучей древесины. Щепу в количестве, не превышающем 150–200 м³, целесообразно хранить в бункерах и галереях. Такой склад является бу-

ферной емкостью с запасом щепы от нескольких часов до 5–7 дней. Бункера большой емкости изготавливают обычно из железобетона, бункера средней емкости представляют собой каркасы из полосового или уголкового железа, обшитые листовым железом. Основное требование, предъявляемое к бункерам, – обеспечить равномерную выдачу сыпучих отходов.

5.10. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ЩЕПЫ И СЫПУЧИХ ОТХОДОВ

Механический транспорт. Для заводского и межзаводского транспортирования щепы и ее погрузки часто применяют механические транспортеры (ленточные, скребковые, пневковые и др.). Ленточные транспортеры используют также при хранении в галереях для распределения щепы по бункерам с помощью стационарных плужковых сбрасывателей. При хранении в закрытой наземной емкости (шатре или силосе) щепа подается на погрузку ленточными или скребковыми конвейерами.

Пневмотранспорт. Механические транспортеры постепенно вытесняются пневмотранспортом низкого и высокого давления. В установках низкого давления воздух отсасывается из трубопровода или подается в него вентилятором, а количество подаваемого воздуха зависит от разницы давления его в трубопроводах и перед вентилятором (при максимальном статическом давлении у вентилятора 30,5 см вод. ст. или $0,03 \text{ кг/см}^2$). В установках высокого давления воздух нагнетается в трубопроводы компрессором таким образом, что его количество, подаваемое в единицу времени, не зависит от давления воздуха в трубопроводе при давлении 0,21–0,42 и 0,70 кгс/см^2 .

Для внутрицехового транспортирования сыпучих отходов (стружки, опилок, пыли) обычно применяют пневмотранспорт низкого давления. Основное требование к пневмотранспорту – не допускать пыления всей системы и особенно циклона. Принято, что размер выделяемой с отходящим из циклона воздухом (на выходе) пылинки не должен превышать 10 мкм.

При пневмотранспорте сыпучей древесины в системе образуются электростатические заряды, что может привести к взрыву. Потенциальным очагом возникновения взрыва в системе пневмотранспорта является участок циклон–бункер. Для нейтрализации зарядов можно применить генератор ионов нейтрализатора, устанавливая его непосредственно перед циклоном. Ионы, генерируемые коронным разрядом с острия, имеют знак, противоположный знаку зарядов, образующихся на транспортируемом материале. Наиболее целесообразно вводить ионы из генератора в трубопровод эжектированием. Для уменьшения пыления применяют батареи циклонов.

Пневмотранспортер высокого давления отличается высокой экономичностью и увеличенным радиусом действия. Опыт работы цехов на севере Карелии показал, что щепа, прошедшая через пневмотранспортер, склад открытого хранения и погруженная ленточным транспортером или пневмотранспортером в железнодорожные вагоны, не смерзается при перевозке на расстояния 500–700 км. Расходы по установке пневмотранспортных систем высокого давления окупаются примерно в течение года.

Автотранспорт. Для перевозок щепы и сыпучей древесины на расстояние до 100 км применяется автотранспорт. При перевозках щепы автотранспортом и в железнодорожных вагонах щепа уплотняется примерно в 1,05–1,15 раза, а при отрицательных температурах, кроме того, и смерзается. Эти явления крайне осложняют разгрузку и требуют применения разрыхляющих механизмов. Техническая характеристика автощеповозов-самосвалов приведена в специальной литературе.

Железнодорожный транспорт. Технологическая щепа, вырабатываемая из отходов лесопиления и деревообработки, перевозится также по железной дороге. Экономически оправданной считается перевозка щепы на расстояния до 1000 км.

Торфовозные хопперы и вагоны для угля целесообразно использовать в составе вертушек для транспорта щепы только на короткие расстояния. Расчеты показали, что наиболее целесообразна организация перевозок в специализированных вагонах. На практике используют вагоны общего назначения с надстроенными по высоте бортами и специализированные вагоны-щеповозы Днепродзержинского вагоностроительного завода.

Характеристика вагона-щеповоза

Грузоподъемность, т	58
Объем, м ³	135
Длина по осям сцепления автосцепок, мм	19 050
Высота до уровня головки рельса, мм	4034
Число разгрузочных люков с каждой стороны, шт.	10

5.11. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУСКОВЫХ ОТХОДОВ В ПРОДУКЦИИ СТОЛЯРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

В столярно-механических производствах древесные отходы применяются в основной продукции данного предприятия без обработки или с минимальной обработкой. Длинномерные кусковые отходы используются для изготовления реечных щитов, серединок столярных плит и пустотелых щитов, а также для изготовления панельных домов. Мелкие кусковые отходы применяются для наборки среднего слоя в переклеенных щитах. Отходы шпона, фанеры и ДВП идут на середины пустотелых щитов. Короткомерные кусковые отходы (дощечки, рейки, бруски) применяются для изготовления щитов настила чистых полов, а рейки – для нижнего основания паркетных досок.

Сращивание короткомерных кусковых отходов увеличивает полезный выход на 4–7%. Минимальная длина отрезка, сращиваемого по длине в производстве строительных деталей, составляет 250 мм, а минимальная ширина неполномерного по ширине отрезка в производстве тарных изделий – 20 мм. Стружку и опилки применяют в производстве древесностружечных и древесноволокнистых плит.

На изготовление товаров народного потребления можно использовать до 20% кусковых отходов, получаемых при раскросе пиломатериалов и обработке заготовок до габаритных размеров, 50% кусковых отходов – при раскросе листовых материалов и 70% бракованных изделий, склеивая или сращивая короткомерные кусковые отходы.

Длинные и короткие куски древесины почти повсеместно используются в качестве сырья при изготовлении товарной продукции в столярно-механических цехах основных деревообрабатывающих производств. Описание технологии их обработки излагается в соответствующей специальной литературе.

5.12. ПЕРВИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ

Переработка кусковых отходов

В некоторых случаях кусковые отходы можно передавать для переработки в качестве технологического сырья на другие предприятия. Однако вывозить кусковые отходы (особенно крупные) за пределы предприятия даже на небольшие расстояния невыгодно в связи с большой трудностью складских и погрузочно-разгрузочных работ, сложностью их механизации, малой степенью использования грузоподъемности подвижного состава. Поэтому наиболее целесообразно перерабатывать кусковые отходы в щепу на месте и направлять эту щепу на соответствующие специализированные предприятия для использования в качестве исходного сырья.

Кусковые отходы следует перерабатывать в щепу при использовании их не только в качестве технологического сырья, но и в качестве заводского топлива. Практика показала, что наиболее эффективно и интенсивно сгорают отходы, имеющие размер от 25 до 100 мм, т. е. щепы; эффективное сжигание крупных древесных отходов не может быть достигнуто, так как невозможно создать в топке достаточно плотный слой. Таким образом, продуктом первичной обработки кусковых отходов является щепа. В зависимости от целевого назначения и предъявляемых требований различают щепу технологическую и топливную.

Основным оборудованием при изготовлении технологической щепы являются рубительные машины. В зависимости от вида и размеров перерабатываемого сырья, требований к качеству щепы применяют рубительные машины различного конструктивного использования (табл. 5.6—5.9).

Многоножевые рубительные машины с геликоидальной поверхностью диска выпускает Гатчинский опытный завод бумагоделательного оборудования им. Рощали. Наряду с серийно выпускаемыми на лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях используют машины, снятые с производства: МРНП-30Н-1, МРНП-30Н, МРНП-30-1, МРНП-30, МРНП-10-1, МРНП-10, МРГП-20Н, МРГ-20Н, МРГ-40, МРГ-40Н. Из зарубежных наибольшее распространение получила машина Норман-66 финской фирмы «Enso Gutzeit».

Для удобства привязки в технологическом потоке и достижения оптимальных условий измельчения отходов лесопиления с учетом особенностей каждого предприятия выпускают машины правого и левого исполнения, с наклонным и горизонтальным загрузочным патроном, верхним и нижним и боковым удалением щепы.

Выбор модели рубительной машины зависит от параметров и объемов отходов, технологии их переработки, условий привязки машины в технологическом потоке. Параметры отходов определяют требования к расположению патрона и его проходному сечению, объем отходов в сочетании с технологией их переработки — к производительности рубительных машин.

Таблица 5.6. Технические характеристики отечественных рубительных машин

Параметры	МРЗ-40Н	МРЗ-50Н	МР2-20Н	МР2-20
Производительность плотной массы щепы, м ³ /ч:				
паспортная	40	50	20-25	20-25
при переработке отходов	35-40	45-50	15-20	15-20
Фракционный состав щепы, остаток %, на ситах с отверстиями диаметром, мм*:				
30	2-4/4-6	2-4/4-6	2-4/3-5	2-4/3-5
20-10	88-90/85-87	88-90/85-87	88-90/85-87	88-90/85-87
5	4-6/4-6	4-6/4-6	4-6/5-7	4-6/5-7
поддон	1-2/1-3	1-2/1-3	1-2/1-3	1-2/1-3
Длина щепы, мм	15-25	15-25	15-25	15-25
Максимальная ширина перерабатываемых отходов, мм	500	500	350	350
Диаметр диска, мм	1600	1600	1270	1270
Число ножей, шт.	15	15	16	16
Выброс щепы	Вниз		Вверх	
Расположение загрузочных патронов			Наклонное	
Размеры поперечного сечения загрузочного патрона, мм, не менее:				
высота	550	550	400	400
ширина	430	430	250	250
диаметр вписанной окружности	350	350	250	250
Электродвигатель приводной:				
тип	АОЗ-400-S-10У2	АОЗ-400М-10У2	4А315М10У3	4А315М10У3
мощность, кВт	132	160	75	75
частота вращения, мин ⁻¹	600	600	600	600
Габаритные размеры, мм, не более:				
длина	3050	3120	2790	2790
ширина	1950	1950	1640	1640
высота	1885	1885	1505	1505
Масса, кг, не более	8910	9130	5900	6295
Удельный расход электроэнергии на эксплуатацию, кВт · ч/м ³ , не более	2,8	2,8	2,5	2,5

Продолжение табл. 5.6

Параметры	МРНП-30Н-1	МРНП-30Н	МРНП-30-1	МРНП-30
Производительность плотной массы щепы, м ³ /ч:				
паспортная	28-33	28-33	28-33	28-33
при переработке отходов	20-26	20-26	20-26	20-26
Фракционный состав щепы, остаток, %, на ситах с отверстиями диаметром, мм*:				
30	2-4/4-6	2-4/4-6	2-4/4-6	2-4/4-6
20-10	85-87/80-82	85-87/80-82	85-87/80-82	85-87/80-82
5	5-7/8-10	5-7/8-10	5-7/8-10	5-7/8-10
поддон	2-4/2-4	2-4/2-4	2-4/2-4	2-4/2-4
Длина щепы, мм	17-22	17-22	17-22	17-22
Максимальная ширина перерабатываемых отходов, мм	230	230	230	230
Диаметр диска, мм	1270	1270	1270	1270
Число ножей, шт.	16	16	16	16
Выброс щепы	Вниз	Вниз		Вверх
Расположение загрузочных патронов				Наклонное
Размеры поперечного сечения загрузочного патрона, мм, не менее:				
высота	250	250	250	250
ширина	250	250	250	250
диаметр вписанной окружности	250	250	250	250
Электродвигатель приводной:				
тип	4А315S-8	АОЗ-315-S-8	4А315S-8	АОЗ-315S-8
мощность, кВт	90	90	90	90
частота вращения, мин ⁻¹	750	740	750	740
Габаритные размеры, мм, не более:				
длина	2740	2650	2740	2650
ширина	1600	1700	1600	1700
высота	1525	1450	2100	1760
Масса, кг, не более	5350	5380	5960	5750
Удельный расход электроэнергии на эксплуатацию, кВт · ч/м ³ , не более	2,5	2,5	2,5	2,5

Параметры	МРНП-10-1	МРНП-10	МРЗ-40ГБ	МРЗ-50ГБ
Производительность плотной массы щепы, м ³ /ч:				
паспортная	8-18	8-18	40	50
при переработке отходов	8-10	8-10	35-40	45-50
Фракционный состав щепы, остаток, %, на ситах с отверстиями диаметром, мм*:				
30	2-4/4-6	2-4/4-6	2-4/5-7	2-4/5-7
20-10	85-87/80-82	85-87/80-82	88-90/85-87	88-90/85/87
5	5-7/8-10	5-7/8-10	4-6/4-6	4-6/4-6
поддон	2-4/2-4	2-4/2-4	1-2/1-2	1-2/1-2
Длина щепы, мм	17-22	17-22	15-25	15-25
Максимальная ширина перерабатываемых отходов, мм	230	230	600	600
Диаметр диска, мм	1270	1270	1600	1600
Число ножей, шт.	16	16	15	15
Выброс щепы			Вбок	Вбок
Расположение загрузочных патронов				
Размеры поперечного сечения загрузочного патрона, мм, не менее:				
высота	250	250	350	350
ширина	250	250	650	650
диаметр вписанной окружности	250	250	350	350
Электродвигатель приводной:				
тип	4А315S-10	АОЗ-315-S-10	АОЗ-400S-10У2	АОЗ-400М-10У2
мощность, кВт	55	55	132	160
частота вращения, мин ⁻¹	600	590	600	600
Габаритные размеры, мм, не более:				
длина	2740	2650	3240	3310
ширина	1600	1700	2380	2380
высота	2100	1760	1870	1870
Масса, кг, не более	5940	5650	9120	9340
Удельный расход электроэнергии на эксплуатацию, кВт · ч/м ³ , не более	3,6	3,6	2,8	2,8

Параметры	МРГ-20Б-1	МРГП-20Н, МРГ-20Н	МРГ-40	МРГ-40Н
Производительность плотной массы щепы, м ³ /ч:				
паспортная	20-25	18-23	36-44	36-44
при переработке отходов	10-15	10-15	30-35	30-35
Фракционный состав щепы, остаток, %, на ситах с отверстиями диаметром, мм*:				
30	2-4/4-6	2-4/4-6	3-5/12-14	3-5/12-14
20-10	85-87/82-84	83-85/79-81	81-83/72-74	81-83/72-74
5	7-9/7-9	8-10/10-12	8-10/9-11	8-10/9-11
поддон	1-2/1-3	2-4/2-4	2-4/2-4	2-4/2-4
Длина щепы, мм	17-22	17-22	15-25	15-25
Максимальная ширина перерабатываемых отходов, мм	400	230	500	500
Диаметр диска, мм	1270	1270	1600	1600
Число ножей, шт.	12	12	10	10
Выброс щепы	Вбок	Вниз	Вверх	Вниз
Расположение загрузочных патронов	Горизонтальное			
Размеры поперечного сечения загрузочного патрона, мм, не менее:				
высота	220	220	350	350
ширина	420	420	585	585
диаметр вписанной окружности	220	220	350	350
Электродвигатель приводной:				
тип	4A280M-8УЗ **	АОЗ-9315S-8	АОЗ-400M-10УЗ	АОЗ-400M-10УЗ
мощность, кВт	75	90	160	160
частота вращения, мин ⁻¹	750	740	600	600
Габаритные размеры, мм, не более:				
длина	2520	2700	3610	3610
ширина	1720	1660	2430	2430
высота	1485	1400	2145	2060
Масса, кг, не более	4305	5450	13566	12216
Удельный расход электроэнергии на эксплуатацию, кВт · ч/м ³ , не более	2,8	2,8	4	4

* В числителе приведены данные при измельчении круглой и колотой древесины, в знаменателе – отходов лесопиления.

** Допускается замена на электродвигатель 4A315S-8 мощностью 90 кВт с установкой штифта управления для данной мощности двигателя

Таблица 5.7. Технические характеристики зарубежных рубильных машин

Параметры	Финляндия			Швеция							
	Норман-66	Кархула		Брукс					ABC		
		PX 1600/3	PX 1600/5	980M	1200M	1500M	1700M	2000M	1300	1500	300
Производительность при переработке отходов лесопиления, м³/ч	45-55	60	100	15	25	50	100	175	50	80	8
Выход кондиционной щепы, %	85-95	85-90	85-90	85-92	85-95	85-92	85-92	85-92	85-92	85-92	85-92
Диаметр ножевого диска, мм	1680	1600	1600	980	1200	1500	1700	2000	1300	1500	300
Число ножей, шт.	16	3	5	2	2	3	4	7	2	3	4
Частота вращения ножевого диска, мин⁻¹	600	650	650	700-850	600-850	500-600	500-525	500-525	725	625	1450
Размеры загрузочного патрона, мм:											
ширина	420; 435	440	440	250	370	440	500	500	380	450	300
высота	360	260	260	200	200	275	300	350	250	300	120
Расположение загрузочного патрона	Наклонное			Наклонное расположение диска							
Мощность электродвигателя, кВт											
главного	200-370	50-75	75-100	25-40	30-40	60-75	100-125	250-300	50	60	15-20
механизма подачи	-	4	7,5	2	3	2 × 4	2 × 5,5	2 × 5,5	4	5,5	-
Масса, кг	8000	4800	5000	1400	2350	3800	5400	8500	3000	3800	3000

Таблица 5.8. Передвижные рубильные установки

Показатели	Россия			Швеция				Финляндия					Польша		
	ПРМ-1	ЛО-63	ПРУ	850М	1500RT	2000RT	1200СТ	«Карху- лы» 312С	На базе АБС 100М	Трелан Д60	РН-2 фирмы «Тюяв- лине»	ТТ-1500Т	DVPA- 100	2VCA 100N	RP-20
Режущий орган: тип	Диско- вый	Диско- вый	Диско- вый	Диско- вый	Диско- вый	Диско- вый	Бара- банный	Диско- вый	Диско- вый	Диско- вый	Диско- вый	Диско- вый	Диско- вый	Диско- вый	Диско- вый
диаметр, мм	965	1270	1600	980	1500	2000	1200	1200	1000	1520	980	1500	1000	1000	1000
частота враще- ния, об/мин	1000	555	405	1000	650	500	—	—	1000	—	1000	625	700	800	750
Число ножей, шт.	2	2	6	2	5	7	3	3	2	2	2	2	4	4	4
Максимальный диаметр круг- ляка, мм	200	200	240	254	330	406	300	—	—	430	20	—	140	170	110
Ширина загруз- очного патро- на, мм	260	220	460	260	400	475	700	—	350	—	250	443	200	200	—
Производитель- ность, м³/ч	6-8	8-10	6,5	8	26-52	105	80-100	10	4-5	30	15-20	26-33	40		
Потребляемая мощность, л. с.	40-75	62	41	40-75	100-250	340	250-350	130	50-70	185	100-300	300		41,5	55
Габариты маши- ны в рабочем положении, мм:															
длина	3100	7900	9370	—	—	—	—	—	—	6400	—	14300	2700	—	4950
ширина	3550	5725	2270	—	—	—	—	1820	—	2400	—	2500	2100	—	1900
высота	4420	5170	4010	—	—	—	—	3230	—	2400	—	4000	3500	—	4110
Масса установ- ки, кг	1850	16150 (с тракто- ром)	5600	1450	15000	22000	18000	2000	1250	7500	—	15500 (без тягача)	—	—	—

Таблица 5.9. Параметры режущего инструмента рубительных машин

Параметры	МРН-5	МРГ-18Н, МРГП-18Н	МРГ-20Н, МРГП-20Н	МРНП-30Н, МРНП-30, МРНП-10	МРГ-40Н, МРГ-40, МРГП-40Н, МРГП-40	АЗ-00	МРН-50	«Норман-66»
Размеры ножей, мм	300 × 85 × 6	300 × 85 × 6	300 × 85 × 6	300 × 85 × 6	460 × 82 × 10	230 × 105 × 10	550 × 92 × 20	485 × 94 × 10
Форма заточки ножа	Геликон- дальная	Геликон- дальная	Геликон- дальная	Геликон- дальная	Геликон- дальная	Плоская	Плоская	Геликон- дальная
Угол заточки на конце ножа, распо- ложенном ближе: к ободу диска к центру диска	34°58' 31°	35°50' 32°22'	35°35' 31°35'	34°42' 29°42'	36°13' 32°13'	30°	39°	35°40' 31°40'
Допустимое откло- нение угла заточки	+10' -30'	+10' -30'	+10' -30'	+10' -30'	+10' -30'	+30'	+2° -	+10' -30'
Установочная ширина, мм	88 ± 0,05	88 ± 0,05	88 ± 0,05	88 ± 0,05	90 ± 0,05	109 ± 0,05	-	100 ± 0,05
Размеры контр- ножей, мм	251 × 63 × 12	473 × 40 × 12	551 × 50 × 10	248 × 50 × 10	375 × 60 × 12	315 × 180 × 20	-	430 × 82 × 15
Число контрножей	3	2	2	3	2	2	-	3
Величина зазора между режущими ножами и контр- ножами, мм	До 1,0	До 1,0	До 1,0	До 1,0	До 1,0	До 0,4	До 1,0	До 1,0

Основным типом машин для сортировки технологической щепы на лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях являются сортировки гирационные типа (с круговым движением короба с ситами в горизонтальной плоскости). До 1990 г. серийно выпускали напольные сортировки щепы СЩ-120М, СЩ-1М, СЩМ-60 (сортировки СЩМ-60 в отличие от СЩ-1М имеют металлическую опорную раму) (табл. 5.10). С 1990 г. их заменили подвесными сортировками щепы с быстросъемными ситами СЩ-70, СЩ-140, СЩ-200 (табл. 5.11).

Таблица 5.10. Техническая характеристика напольных сортировок щепы

Параметры	СЩ-1М	СЩ-120М
Производительность (по насыпному объему), м ³ /ч	75	160
Число сит, шт.	3	3
Площадь верхнего сита, м ²	2,71	7,5
Частота колебаний, мин ⁻¹	180	150
Амплитуда колебаний, мм	50	50
Угол наклона сит, град	5	5
Размеры ячеек сит, мм:		
верхнего	39 × 39	39 × 39
среднего	10 × 10	14 × 14
нижнего	10 × 10	6 × 6
Электродвигатель:		
тип	4А112МВ8 исп. М102	АО2-51-6 исп. М102
мощность, кВт	3	5,5
частота вращения, мин ⁻¹	750	950
напряжение, В	220/380	220/380
Габаритные размеры, мм:		
длина	2500	4800
ширина	1800	2615
высота	1867	1930
Масса с электрооборудованием и запасными частями, кг	1673	3580

Таблица 5.11. Техническая характеристика подвесных сортировок щепы

Параметры	СЩ-70	СЩ-140	СЩ-200
Производительность (по насыпному объему), м ³ /ч	70	140	200
Число ярусов сит, шт.	2	2	3
Угол наклона сит, град	5	5	5
Площадь рабочей поверхности сит, м ² :			
верхнего	2,0	4,0	5,6
среднего	—	—	5,6
нижнего	2,0	4,0	5,6

Параметры	СП-70	СП-140	СП-200
Размеры отверстия сит, мм:			
верхнего	39 × 39*; 35 × 35	39 × 39*; 35 × 35	39 × 39*; 35 × 35
среднего	—	—	14 × 14
нижнего	10 × 10; 6 × 6*	10 × 10; 6 × 6*	10 × 10; 6 × 6*
Частота колебаний ситового короба, с ⁻¹	3	3	3
Амплитуда колебаний, мм	50	50	50
Мощность электродвигателя привода, кВт	2,2	3,0	5,5
Габаритные размеры, мм:			
длина	3050	3060	3300
ширина	2600	3600	4580
высота	2856	2896	3350
Масса с металлоконструкци- ей опор, кг	1900	2700	3400

* Сменные сита из комплекта поставки.

Для рубки или дробления кусковых отходов в составе деревообрабатывающего предприятия требуется организация рубильной станции в составе рубительной машины и сепаратора независимо от того, существует ли дробилка для переработки бросовых кусковых отходов на топливо.

Брикетирование сыпучих отходов

Брикет — это сыпучее вещество, превращенное в плотные куски. Брикетирование сыпучей древесины достигается путем прессования со связующими или без них. Более широко применяется брикетирование без связующих. Сыпучая древесина, занимающая значительное пространство, после брикетирования уменьшается в объеме в несколько раз, становится транспортабельной и удобной в обращении. Насыпная масса опилок составляет 150–200 кг/м³, а насыпная масса брикетов из них при влажности 15% — 460 кг/м³.

Брикетирование сыпучих отходов увеличивает теплотворную способность опилок и стружки. Брикеты применяются в качестве заводского топлива и для снабжения местного населения твердым топливом.

Теплотворная способность, хвойной древесины влажностью 37% при брикетировании составляет 2500 ккал/кг, влажностью 20–22% — 3300 ккал/кг, опилок и стружки при 15%-ной влажности — 3600 ккал/кг, опилок при 12%-ной влажности — 3800 ккал/кг.

В гидролизном производстве при загрузке варочных котлов не опилками, а опилочными брикетами увеличивается их производительность. Брикетирование опилок целесообразно при их транспортировании, так как повышается емкость транспортных средств и облегчаются погрузочно-разгрузочные операции.

Для брикетирования щепы требуются более мощные прессы, чем для брикетирования опилок. Кроме того, при прочих равных условиях из опилок получается более прочный брикет, чем из щепы, с временным сопротивлением на изгиб до

20 кгс/см², в то время как временное сопротивление на изгиб брикета из щепы не превышает 7 кгс/см².

Практически брикетированию подвергают только опилки. При необходимости брикетирования более крупных кусков сыпучей древесины щепу и стружку предварительно измельчают до крупности опилок. Для брикетирования опилок требуется давление 800–1400 кгс/см². Влажность опилок перед брикетированием должна быть не выше 12–15 и не ниже 8–9%.

5.13. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЩЕПЫ И СЫПУЧИХ ОТХОДОВ В СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Щепа технологическая используется в качестве сырья для производства сульфитной и сульфатной целлюлозы, полуфабриката тарного картона, ДВП и ДСП, гидролизного спирта и кормовых дрожжей.

Основным размером щепы является ее длина, которая при рубке регулируется величиной выпуска рубильных ножей под плоскостью диска (при прочих постоянных параметрах). Толщина и ширина щепы при переработке кусковых отходов на рубильных машинах не регулируются, а являются производными.

Поскольку главным размером щепы является ее длина при разработке технических условий на щепу достаточно указывать только длину щепы или ее пределы – наибольший и наименьший размеры, а также оптимальный. Однако в других условиях рубки или дробления (дробилками и др.) указанная пропорциональность может не иметь места. Поэтому должна быть предусмотрена сепарация для получения щепы не только требуемой длины, но и толщины. В этом случае полезный выход щепы заметно снижается.

Стружка-отход. Применительно к технологии производства ДСП целесообразно различать два термина: «специальная стружка» и «стружка-отход».

Специальная стружка изготавливается непосредственно в производстве ДСП, а стружка-отход поставляется для использования в этом производстве с деревообрабатывающих предприятий.

Наиболее близко отвечает интересам деревообрабатывающих предприятий использование стружки-отхода для изготовления ДСП, поскольку эти плиты являются основным конструкционным материалом в мебельном производстве.

Из стружки можно изготавливать арболит – экономичный и эффективный строительный материал. Это – легкий бетон, получаемый на основе подобранной смеси цемента, органического заполнителя (стружки), химических добавок и воды. Изделия из арболита применяют для стен и теплоизоляции покрытий жилых, общественных и производственных зданий. Они разделяются на теплоизоляционные, конструктивно-теплоизоляционные, конструктивно-неармированные, армированные, гладкие, сложного профиля. Номинальные размеры изделий из арболита: длина до 6 м и ширина до 3 м.

Опилки. Чистые еловые опилки и стружка деревообрабатывающих цехов считаются лучшими сырьем для изготовления древесной муки, употребляемой в качестве наполнителя в производстве фенольных пластмасс, линолеума, взрывчатых веществ и пьезотермопластиков.

Из просеянных опилок изготавливают древесные плиты способом экструзионного прессования. В этом случае применяют до 50% опилок вместе со стружкой. Способность опилок лучше упрессовываться и увеличивать объемный вес наруж-

ных слоев при увлажнении поверхности ковра перед горячим прессованием позволяет получать трехслойные плиты, лицевые поверхности которых обладают высокой твердостью и износостойкостью, а средний слой имеет сравнительно небольшую объемную массу. Такие стружечно-опилочные плиты могут использоваться для лицевых покрытий панелей и для полов в жилых и общественных зданиях.

Путем холодного прессования опилок с магниезальным вяжущим получают ксилолит. Соотношение количества вяжущего и древесных частиц обычно 1 : 2 или 1 : 4. Из ксилолита изготавливают плиты для отделки стен и потолков, лестничные ступени, подоконники и полы. Его объемная масса 1,2 г/см³. Ксилолит негорюч, морозостоек, не боится ударов и выдерживает значительную нагрузку. Полы из ксилолита рекомендуются в цехах текстильных и бумажных фабрик, в типографиях, в цехах с интенсивным движением транспортных механизмов. Коэффициент теплопроводности ксилолита 0,33–0,3 ккал/т · ч · град.

Опилки могут значительно пополнить сырьевые ресурсы в целлюлозно-бумажной промышленности. Увеличение размеров опилок, получаемых при лесопилении, обеспечивает повышение прочности волокна, вырабатываемого из опилок путем варки.

В ЦНИИМОД изменением режимов резания древесины рамными пилами получены опилки длиной до 4 мм, т. е. получены технологические опилки. Из опилок длиной 4 мм получена целлюлоза, соответствующая требованиям стандарта.

Опилки используют также для чистки мехов в меховой промышленности (преимущественно, крупные березовые и буковые): для изготовления пористого кирпича в производстве стройматериалов. Вводимые в качестве компонента в состав глины они при обжиге сгорают и образуют отверстия и каналы. Опилки применяют и в качестве подстилки для скота в животноводстве; для очистки полов, в фильтрах для биохимической очистки стоков от нерастворимых смол и масел. Стоки, прошедшие через фильтры, загруженные опилками, в 2 раза чище прошедших через загруженные углем.

5.14. СМЕСИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

Смеси на основе отходов древесины и различных вяжущих применяют для возведения стен жилых зданий и хозяйственных построек.

Термопорит. Это плиты плотностью от 700 до 1300 кг/м³, различных форматов применяются в качестве конструктивно-теплоизоляционного материала в каркасном строительстве. Расход материалов на изготовление 1 м³ термопорита приведен в табл. 5.12.

Таблица 5.12. Расход материалов на приготовление 1 м³ термопорита

Материалы	Марка термопорита				
	5	10	K	309	50
Портландцемент М300, кг	160	185	210	250	290
Известь, кг	70	80	90	110	130
Хлорная известь, кг	18	18	18	18	18
Жидкое стекло, кг (плотность 1,5)	11	12	13	14	15
Древесные опилки, м	1,6	1,6	1,5	1,5	1,3

Смеси заливается в металлические или металлодеревянные формы и выдерживаются в течение 1–2 сут. при $t = 15^\circ \text{C}$ и выше. При приготовлении смеси древесные опилки должны быть просеяны через сито с ячейками 10–20 и 5 мм. Остаток на сите 5 мм – основная масса для смеси, к ней допускается добавлять до 30% остатка на сите 10 мм.

Порядок приготовления смеси термoporита. В растворомешалку (бетономешалку) заливают воду, затем жидкое стекло; в полученный раствор добавляют известковое тесто, хлорную известь и цемент. После перемешивания массы в течение 1–2 мин вводят опилки и перемешивают 5–6 мин. Расход воды такой же, как при приготовлении опилкобетона. Плиты термoporита используются для закладки проемов каркасных стен с учетом толщины теплоизоляции аналогично опилкобетону.

Опилкобетон. Это конструкционно-теплоизоляционный бетон, в котором опилки и песок используются в качестве заполнителя, а цемент и известь как вяжущее (табл. 5.13). Смеси можно использовать для изготовления штучных блоков различных размеров для последующего возведения стен построек, а также для непосредственной укладки в опалубку при возведении монолитных стен.

При изготовлении блоков смеси закладывают в формы, тщательно их трамбуют и выдерживают 1–2 сут. при $t = 15^\circ \text{C}$ и выше. В составе смесей допускается применение вместо просеянного песка гравия с песком в соотношении до 60% гравия.

Таблица 5.13. Расход материалов на приготовление 1 м³ опилкобетона, кг

Марка опилкобетона и назначение	Портландцемент			Известь гашеная	Песок	Опилки хвойных пород	Плотность опилкобетона, кг/м ³
	M300	M400	M50				
M10 (наружные стены одноэтажных жилых домов)	105	–	–	150	530	210	950–1050
	–	90	–	165	530	210	
	–	–	75	180	530	210	
M15 (наружные и внутренние стены жилых одноэтажных домов, в т. ч. мансардных)	210	–	–	–	630	210	1050–1150
	–	135	–	105	610	200	
	–	–	105	120	620	210	
M25 (то же, что M15, животноводческие постройки, гаражи, сараи, мастерские)	300	–	–	–	670	190	1150–1250
	–	–	–	–	– 670	–	
	–	–	200	100	–	190	

Для термoporита и опилкобетона расход воды 250–350 кг/м³ в зависимости от влажности опилок (при $W = 25\text{--}50\%$ расход воды 300–350 кг/м³, при $W = 50\text{--}100\%$ – 250–300 кг/м³).

Рецепт приготовления опилкобетона следующий. Опилки необходимо просеять через сита с отверстиями 10–20 и 5 мм. Остаток на сите 5 мм – кондиционные опилки. Для увеличения прочности к ним можно добавить до 30% древесной стружки и остаток на сите 10 мм.

Изготавливают смесь опилкобетона в следующем порядке. Сначала тщательно перемешать песок и цемент, к сухой массе добавить опилки и перемешивать с последующим постепенным введением воды.

Для приготовления смеси используют обычные растворомешалки.

Толщина наружных стен зависит от климатических условий и с учетом двухсторонней штукатурки составляет: 30 см при температуре $-20 \dots -25^\circ \text{C}$, 35 см при -30°C , 40 см при -35°C и 45 см при -40°C .

Для животноводческих зданий толщина стен должна быть не менее 35 см, для гаражей и мастерских не менее 20 см. При укладке смеси в опалубку слоями 150–200 мм тщательно трамбовать каждый слой. Изготовление блоков рекомендуется на специальных виброустановках, но при их отсутствии необходима тщательная трамбовка в формах.

Гипсоопилочный бетон – это блоки, применяемые для устройства стен в жилых, общественных и производственных зданиях (одноэтажные здания III и IV степени долговечности) с относительной влажностью воздуха не более 60% (табл. 5.14).

Таблица 5.14. Показатели гипсоопилочного бетона

Плотность, кг/м^3	Предел прочности при сжатии, МПа (кгс/см^2)	Коэффициент теплопроводности $\text{Вт/(м} \cdot \text{K)}$
850	3,5 (35)	0,279
700	2,5 (25)	0,256
650	2,0 (20)	0,233

Расход строительного гипса и опилок составляет 1: 4 (по объему). Для увеличения сроков схватывания гипса можно применить животный клей, активированный известью или каустической содой (50 г на ведро воды).

Для кладки стен из гипсоопилочных блоков используется смесь в составе гипса и опилок в соотношении 1: 3 (по объему). Опилкобетон (гипсоопилочный и цементноопилочный) широко применяется в Нижегородской области.

Термиз – это теплоизоляционный материал на основе гашеной извести, опилок, цемента, суглинка (табл. 5.15). Применяется в строительстве в виде плит или монолита для утепления стен и кровли.

Таблица 5.15. Расход материалов на приготовление 1 м^3 термиза, кг

Плотность в сухом состоянии кг/м^3	Цемент		Известь гашеная	Суглинок	Опилки
	M300	M400			
550	150	–	85	–	238
650	180	–	–	180	250

Порядок изготовления: в гашеную известь в виде теста добавить цемент и предварительно измельченный сухой суглинок, тщательно перемешать в течение 3–4 мин в растворешалке, затем в смесь добавить увлажненные до 120–150% опилки и тщательно перемешать.

При укладке термиза монолитным способом применяют вибраторы.

Срок твердения 10–14 дней, прочность 4–10 кг/см^2 , коэффициент теплопроводности 0,17 $\text{Вт/(м} \cdot \text{K)}$.

Обеспечивает теплоизоляцию стен или перекрытий при $t = -30^\circ \text{C}$ – 180 мм, при $t = -40^\circ \text{C}$ – 220 мм.

Цементностружечная смесь – это смесь или блоки на ее основе, рекомендуемые для устройства стен жилых и хозяйственных одноэтажных зданий (табл. 5.16, 5.17).

Таблица 5.16. Расход материалов на приготовление 1 м³ смеси, кг

Марка	Портландцемент		Стружка станочная	Вода
	M400	M500		
M10	400	–	200	440
	–	380	220	440

Таблица 5.17. Расход материалов на один блок размером 600 × 250 × 250 мм (ЦСБ-10), кг

Марка M10, плотность, кг/м³	Портландцемент		Станочная стружка	Вода
	M400	M500		
700	7,6	–	3,8	8,4
800	–	6,8	4,2	8,4

Для смеси применяется станочная стружка хвойных пород размером 10-50 мм (кроме лиственничной), влажностью не более 15%, не допускается содержание коры, опилок, гнили и загрязняющих веществ, которые должны отсечься на сите с ячейками 10 мм.

Приготовление смеси: сначала приготовить цементный раствор в теплой воде, затем 15% раствора залить в смеситель вместе с расчетным количеством стружки, перемешать в течение 1 мин, после чего загрузить оставшиеся 85% стружки и перемешать до равномерной массы в течение 2 мин.

Смесь может быть использована для укладки в опалубку и для изготовления стеновых блоков. Строительные материалы на основе древесных отходов и вяжущих широко применяются за рубежом.

Дюризол – изготавливается с 30-х годов одноименной швейцарской фирмой на специальных промышленных технологических линиях из станочной стружки, портландцемента M500 и химических добавок. Фирма выпускает стеновые панели, плиты покрытий, пустотные блоки 50 × 25 × 30 см. При строительстве жилых зданий высотой до 14 этажей в Швейцарии применяют дюризоловые пустотные блоки, при этом пустоты, расположенные по вертикали и горизонтали, заливаются бетоном, за счет чего образуется бетонная сетка, которая несет вертикальную нагрузку, а сам дюризол выполняет роль теплоизоляции.

По лицензии фирмы «Дюризол» производство этого материала налажено в Канаде, ФРГ, Японии, Индии, Индонезии, Франции и других странах.

Велокс изготавливается австрийской фирмой «Велокс» – Франц Штейнер» из дробленой древесины, портландцемента и хлористого аммония.

В Англии фирма «Лигнесайт» на основе древесных опилок и цемента с добавлением кварцевого песка выпускает пустотелые блоки, аналогично дюризоловым.

Ксилолит применяется в виде раствора или плит при устройстве полов в сухих помещениях жилых и общественных зданий (табл. 5.18). Изготавливается на основе опилок, каустического магнезита и хлористого магния (табл. 5.19).

Таблица 5.18. Состав растворов смесей (по объему) на однослойное покрытие

Интенсивность эксплуатации	Состав смеси по объему	
	Пластичное покрытие (магнезит / опилки)	Жесткое покрытие (магнезит / опилки / песок)
В местах с незначительным движением	1/2	1/1,4/1,6
В местах с интенсивным движением	1/1,5	1/1/0,5
В особо изнашиваемых местах (лестничные площадки, коридоры и т.д.)	Не применяется	1/0,7/0,3

Таблица 5.19. Типы ксилолитовых плит и составы их смеси

Типы и назначение плит (размеры 250 × 250, 300 × 300 мм)	Состав смеси (по объему) магнезит опилки	Отвердитель магнезит	Давление прессования, МПа	Толщина плит, мм
Тип 1. Для жилых зданий под покраску масляной краской	1/10	Хлористый магний 1,2	5,0–5,5	15
Тип 2. С пигментами для жилых зданий, пропитанные водоизолирующим составом	1/10	Хлористый магний 1,25	6,5–7,5	15
Тип 3. Укладываются под наклепку линолеума	1/10	Вода	5,0–5,5	15
Тип 4. Основание плит типов 1 и 2	1/10	Вода	1,5	25
Тип 5. Для промышленных зданий пропитанные водоизолирующим составом	1/10	Хлористый магний 1,25	5,0–7,5	20–25

Для покрытий плит используются опилки хвойных пород, просеянные через сита 25 × 25 и 5 × 5 мм, в которые при непрерывном перемешивании сначала подается каустический магнезит MgO , затем водный раствор хлористого магния $MgCl_2$.

5.15. ДРЕВЕСНАЯ ПЫЛЬ

Древесная пыль представляет собой совокупность частиц размером 15–20 мкм. Количество этой пыли, образующейся в столярно-мебельном производстве, недостаточно для того, чтобы использовать ее в промышленном масштабе. С другой стороны, древесная пыль образуется большей частью совместно с более крупными сыпучими отходами (опилками и др.) и специально выделить ее из массы сыпучих отходов трудно. Вместе с тем древесная пыль вследствие своей летучести (при наличии щелей в кожухах станков и транспортеров) легко проникает в помещения, угрожает здоровью людей и представляет собой подходящую среду для возникновения пожара и взрыва. Следовательно, более правильно ставить вопрос не об использовании древесной пыли, а о борьбе с ней.

Взрыв взвешенной пыли может носить местный характер (хлопок). При больших залежах пыль от хлопка неизбежно переходит во взвешенное состояние. Концентрация пыли в воздухе становится взрывоопасной, вследствие чего повторный взрыв будет большей силы, его ударная волна вызовет переход во взвешенное состояние всей массы отложенной пыли и может привести к новым, еще большим взрывам, способным разрушить здание.

Установлено, что нижний предел взрываемости аэрозвеси пыли равен $12,6 \text{ г/м}^3$, а температура, при которой самовоспламеняется аэрозвесь, равна $610-775^\circ \text{С}$. Наиболее взрывоопасны частицы пыли размером не более 100 мк . Скорость воздушного потока, при которой происходит сдувание осевшей пыли, составляет около 1 м/с ($0,83 \text{ м/с}$). Источником пожара и взрыва могут быть случайная искра, а также заряд статического электричества, образующийся при трении движущихся частиц. Минимальная энергия воспламенения древесной пыли равна $11,5 \text{ МДж}$.

На деревообрабатывающих заводах и мебельных фабриках имеется цех, в котором основным отходом производства является древесная пыль; это – плифовальный цех. Пыль можно собрать с помощью пневмотранспорта или аспирационной сети и направить для дальнейшего использования в производстве древесной муки, для переработки в формованные изделия или в пьезотермопластики, а также использовать в качестве наполнителя в разного рода материалах (юлеи, замазки и др.). Древесная пыль является также полезным ингредиентом в производстве ДСП.

Для уменьшения запыленности помещений необходимо применять пневмотранспорт сыпучих отходов; соблюдать герметичность кожухов машин и оборудования; не допускать скопления осевшей пыли на строительных конструкциях, оборудовании и в других местах; ежедневно проводить текущую очистку помещений и не реже двух раз в месяц – генеральную уборку пыли; ликвидировать сквозняки, от которых взвиряется пыль, создающая взрывоопасную концентрацию в воздухе; для систематической уборки осевшей пыли применять централизованную систему пневмоуборки.

5.16. ОТХОДЫ КАК ТОПЛИВО И ИХ ЭНЕРГОХИМИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

В промышленности скапливается большое количество первичных и вторичных отходов. Даже при высокой степени использования отходов всегда остается ощутимое количество некондиционных, которые могут быть употреблены только на топливо. Следовательно, даже при использовании высококалорийных видов топлива (газа, мазута) в заводских топках вопрос об использовании древесных отходов на топливо не снимается с повестки дня.

В себестоимости продуктов деревообрабатывающей промышленности доля затрат на топливо весьма значительна, поэтому эффективное, технически совершенное сжигание отходов является одним из путей сбережения народнохозяйственных средств в этой промышленности.

В ближайшие годы в связи с применением в топливном балансе предприятий более эффективных видов топлива (газа, нефти, угля) количество высвобождаемых древесных отходов увеличится примерно в 2 раза, а следовательно, в известной мере увеличится и количество древесных отходов, пригодных только на топливо. Наиболее целесообразно создавать такие топочные устройства, которые

допускали бы использование древесного топлива совместно с высококалорийными видами, т. е. с газом, нефтью, углем.

Принцип энергохимического использования древесных отходов заключается в том, чтобы путем совмещенного с газификацией неполного их сжигания в генераторном процессе получать из древесины химические продукты и горючий газ для последующего использования в качестве топлива. Наиболее отработанными в промышленных и полупромышленных условиях являются энергохимические установки ЦКТИ, основанные на использовании скоростной топki системы В. В. Померанцева. Выход смол составляет 60–150 г, кислот 16–35 г и газа 0,45–0,7 м³ на 1 кг абсолютно сухого топлива. Низшая теплота сгорания этого газа – 1600–1800 ккал/м³.

Для использования в качестве топлива кусковые древесные отходы должны быть переработаны в топливную щепу, причем длина щепы не должна превышать 50 мм.

5.17. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

Выбор наиболее эффективного способа использования отходов зависит от типа производства, его объема, номенклатуры и количества образующихся отходов, а также от условий транспортирования и сбыта продукции. Важнейшим условием использования отходов в качестве вторичного сырья является накопление значительных масс сырья на тех предприятиях, где предусматривается их переработка. Решение этих вопросов связано с укрупнением производства основной продукции, а также с перевозкой отходов. В деревообрабатывающей промышленности имеется много мелких предприятий, вследствие чего значительная часть отходов рассредоточена по многим пунктам, а это сдерживает развитие производств по их переработке.

6. ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

6.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

6.1.1. Оборудование для раскроя досок и брусков

Круглопильные станки для поперечной распиловки предназначены для поперечного распиливания поперек волокон (торцовки) пиломатериалов или нешироких пилов на отрезки заданной длины.

Пильный суппорт у них может перемещаться по дуге окружности. При верхнем расположении суппорта – станки маятниковые (ЦМЭ-3Б), при нижнем – балансирующие (ЦКБ40-01). Станки могут иметь прямолинейное перемещение суппорта (ЦПА-40М). У станка Ц6-2 суппорт неподвижен.

Техническая характеристика круглопильных станков для поперечной распиловки

	ЦКБ40-01	Ц6-2	ЦПА-40М	ЦМЭ-3Б
Наибольшие размеры распиливаемого, материала, мм:				
ширина	520	400	400	400
толщина	150	130	100	100
Наибольший диаметр пилы, мм	710	500	400	500
Частота вращения пильного вала, мин⁻¹	1600	2910	3000	3000
Число двойных ходов пилы в минуту:				
при высоте подъема ограждения не более 50 мм	50	—	—	—
при ходе прижима 20 см	—	—	—	—
при длине хода суппорта 300 мм	—	—	15	30
Наибольшая скорость движения суппорта, м/мин				
—	—	—	33	—
Род подачи:				
пилы	Гидрофицированная	—	Гидрофицированная	Гидрофицированная
материала	Ручная	На каретке	Ручная	Ручная
Размер рабочей поверхности стола передвижной каретки (ширина × ×длина), мм				
—	—	510×590	—	—
Ход передвижной каретки, не менее, мм				
—	—	1000	—	—
Мощность электродвигателей, кВт:				
пилы	7	3,2	4,0	4,1
гидропривода	1,5	—	2,2	—
Прямолинейность кромок щита, допуск, мм, на длине 1000 мм				
—	—	0,5	—	—
Перпендикулярность поверхности пропила базовой поверхности, допуск, мм, на длине 100 мм				
—	—	0,2	—	—
Габаритные размеры станка, мм:				
длина	1224	1520	300	5140
ширина	1220	1545	790	1800
высота	1155	1235	405	1850
Масса, кг	720	815	563	800

Круглопильные станки для продольного распиливания пиломатериалов предназначены для продольного раскроя отрезков необрезных или обрезных пиломатериалов на бруски или рейки. Они могут быть однопильными (ЦА2А-1) или многопильными (ЦДК5-3, ЦМР-3, Ц2Д-7А) и иметь гусеничную (ЦДК5-3, ЦМР-3) или валцовую (ЦА2А-1, Ц2Д-7А) подачу.

Техническая характеристика круглопильных станков для продольного распиливания пиломатериалов

	ЦА2А-1	ЦДК5-3	ЦМР-3	Ц2Д-7А
Размеры распиливаемого материала, мм:				
наименьшая длина	665	600	400	1800
наибольшая ширина	300	600	600	800
наибольшая толщина	10-80	10-100	10-100	30-180
Число пил:				
всего	1	5	10	5
в т. ч. подвижных	-	-	-	3 (в блоке)
Диаметр пил, мм	450	400	360	500
Частота вращения пил в минуту	2870	3600	3600	1830
Расстояние между пилами, мм:				
наименьшее	-	-	-	60 (в блоке)
наибольшее	-	-	-	500
Скорость перемещения подвижного блока пил, м/с	-	-	-	0,15
Точность установки пил на размер, мм	-	-	-	±1
Скорость подачи материала, м/мин	41; 53; 80; 102	8-60	6-60	80-150
Прямолинейность поверхности пропила, допуск, мм, на длине 1000 мм	-	0,3	0,3	-
Перпендикулярность пропила базовой поверхности доски, допуск, мм, на длине 100 мм	-	0,2	0,2	-
Мощность электродвигателей, кВт	17,4	30	60	57,3
Габаритные размеры станка, мм:				
длина	1350	1935	2885	2100
ширина	1100	1820	1715	2350
высота	1500	1670	1790	1350
Масса, кг	1030	2800	4850	4200

6.1.2. Станки концевальные с фрезерными головками

Станки этой группы имеют неподвижные пильные суппорты и предназначены в основном для точной торцовки брусков или пилов. Движение заготовки осуществляется с помощью конвейера. Дополнительные обрезные суппорты могут обрабатывать профиль на концах заготовок.

Техническая характеристика станков концевых с дополнительными фрезерными головками

	Ц2К12Ф-1	Ц2К20Ф-1
Размеры обрабатываемого материала, мм:		
наименьшая длина	250	250
наибольшая длина	1250	2000
наименьшая ширина	40	40
наибольшая ширина (со снятым упором)	250	250
толщина	12-80	12-80
Число пил	2	2
Наибольший диаметр пил, мм	400	400
Частота вращения пильного вала, мин ⁻¹	3000	3000
Наибольшее перемещение пил, мм:		
по вертикали	110	110
по горизонтали	50	50
Наибольший угол наклона пил, град	±6	±6
Скорость подачи материала, м/мин	3; 7,5	10; 15
Установленная мощность электродвигателей, кВт	16,7	16,7
Перпендикулярность торцов продольной кромке доски (плита), допуск, мм, на длине 100 мм	0,2	0,2
Габаритные размеры станка, мм:		
длина	2786	3536
ширина	2290	2290
высота	1365	1365
Масса, кг	2715	2810

6.1.3. Форматные станки для обработки по периметру щитовых деталей и плит

Станки этой группы предназначены для раскроя или обрезки на заданный размер щитов и плитных материалов. Станок ЦТ4Ф является позиционно-проходным с применением комбинации перемещающегося суппорта с набором неподвижных пил. На станке ЦТМФ-1 переходы при операции раскроя могут выполняться параллельно.

Техническая характеристика форматных станков для обработки по периметру щитовых деталей и плит

	ЦТ4Ф	ЦТМФ-1
Размеры обрабатываемых изделий, мм:		
длина	3700	3750
ширина	1850	1850
толщина	50	65
Ширина полосы, отрезаемая поперечной пилой, мм	—	220-1300
Число инструментальных пинделей:		
всего	4	До 11

	ЦТ4Ф	ЦТМФ-1
для продольной распиловки	—	1
для поперечной распиловки	—	До 10
фрезерных	—	—
Диаметр режущего инструмента, мм:		
пил	400	400 (продоль- ных)
фрез	—	355 (попереч- ных)
частота вращения, мин ⁻¹ :		
пил	2320	2880 (про- дольных) 3660 (попе- речных)
фрез	—	—
Скорость движения стола и поперечного суппорта, м/мин:		
рабочий ход	65–25	12
холостой ход	25	18
Скорость движения суппорта продольной пилы, м/мин:		
рабочий ход	—	14 и 21
холостой ход	—	21
Скорость движения каретки, м/мин:		
рабочий ход	—	5
замедленный ход	—	0,5
холостой ход	—	10,0
Количество одновременно задаваемых программ раскроя ...	—	7
Количество электродвигателей	5	17
Суммарная мощность электродвигателей, кВт	18,2	96,0
Прямолинейность кромок, допуск, мм, на длине 1000 мм	—	0,4
Перпендикулярность боковых кромок, допуск, мм, на длине 1000 мм	—	0,5
Отклонение длины и ширины щита от номинальных разме- ров, мм	—	±2
Шероховатость поверхности кромок, класс по ГОСТ 7016 ..	—	5–6
Габаритные размеры станка, мм:		
длина	9 810	10 940
ширина	3 100	9 155
высота	2 100	2 800
Масса, кг	11 400	17 300

6.1.4. Станки ленточнопильные

Станки ленточнопильные служат для криволинейного и прямолинейного продольного и поперечного распиливания небольших отрезков пиломатериалов и заготовок.

Техническая характеристика ленточнопильных станков

	ЛС40-2	ЛС80-6М
Наибольшие размеры распиливаемого материала, мм:		
ширина	360	800
толщина	250	400
Диаметр пильного шкива, мм	400	800
Частота вращения пильных шкивов, мин ⁻¹	1410	950/720
Наибольший угол наклона стола, град	45	45
Размер рабочей поверхности стола, мм	560 × 630	1000 × 1000
Мощность электродвигателей, кВт	2,2	5,5
Параллельность поверхности реза к базовой поверхности на длине 1000 мм в продольном направлении, мм	0,5	0,5
Габаритные размеры станка, мм:		
длина	920	1725
ширина	780	1340
высота	1850	2475
Масса, кг	370	1300

6.1.5. Станки строгальные (продольно-фрезерные)

Станки этой группы служат для обработки с помощью вращающихся ножевых головок и валов базовых и профильных поверхностей с одной или нескольких сторон.

6.1.6. Фуговальные станки

На фуговальных станках выполняется плоскостное фрезерование для получения базовой поверхности с одной или двух смежных сторон заготовки.

Техническая характеристика фуговальных станков

	СФ4-1А	СФ6-А
Размеры обрабатываемого материала, мм:		
наибольшая ширина	400	630
наибольшая толщина	100	—
наименьшая длина	400	400
Диаметр ножевого вала, мм	125	123
Наибольшая толщина снимаемого слоя, мм	6	6
Частота вращения ножевого вала, мин ⁻¹	4500	5100
Скорость подачи, м/мин	6–20	8; 12
Мощность электродвигателей, кВт	4,3	5,5
Габаритные размеры станка, мм:		
длина	2060	2560
ширина	1020	1230
высота	1200	1250
Масса, кг	770	1100

6.1.7. Рейсмусовые станки

Рейсмусовые станки служат для плоскостного фрезерования одной или двух противоположных сторон заготовки с целью обработки ее в заданный размер по толщине или ширине. Одновременно могут обрабатываться одна или две стороны, поэтому станки могут быть одно- и двусторонними.

Техническая характеристика рейсмусовых станков

	CP4-1	CP6-9	CP8-1	CP12-3	C2P12-3A
Размеры обрабатываемой заготовки, мм:					
наибольшая ширина	400	630	800	1250	1250
наибольшая толщина	200	200	200	125	125
наименьшая толщина	5	5	10	10	10
наименьшая длина	280	360	450	450	500
Наибольшая толщина снимаемого слоя, мм	5	5	5	5	5
Наибольшая разность толщин одновременно обрабатываемых заготовок, мм	—	4	4	4	4
Диаметр ножевого вала, мм	125	125	140	160	160
Число ножей в ножевом валу	4	4	4	4	4
Частота вращения ножевого вала, мин ⁻¹	4500	4570	4200	3570	4050
Скорость, м/мин:					
подачи материала	8–24	8–24	8–24	5–25	5–25
подачи каретки заточного приспособления	—	1,9	1,9	1,9	1,9
механического перемещения стола	—	—	0,035–0,2	0,072–0,43	0,072–0,43
Мощность электродвигателей, кВт:					
ножевого вала	5,7	8,8	10,0	22,0	22,2
подачи	0,8	—	1,7	1,5	3,0
абразивного круга	—	0,27	0,27	0,27	0,27
перемещения заточного приспособления	—	—	0,27	0,27	0,27
Равномерность толщины доски (пила), допуск, мм, на 1000 мм	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Габаритные размеры станка, мм:					
длина	925	1670	1150	1850	1800
ширина	925	1360	2050	2695	2800
высота	1130	1370	1290	1268	1380
Масса, кг	760	1850	2300	3500	5500

6.1.8. Фрезерные станки с нижним расположением шпинделя

Станки выполняют плоскую, профильную и объемную обработку прямолинейных и криволинейных деталей, а также фрезерование шипов и проушек.

Техническая характеристика фрезерных станков с нижним расположением шпинделя

	ФСА-1А	ФСШ-1А	ФСШ-2
Наибольшая толщина обрабатываемой поверхности деталей, мм	100	100	100
Размеры стола, мм:			
длина	1000	1000	1000
ширина	800	800	800
Диаметр шпиндельной насадки, мм	32	32	32
Наибольший диаметр режущего инструмента, мм	140	160	160
Шипорезного диска, мм	—	250	250
Частота вращения шпинделя, мин ⁻¹	3500; 4500; 6000; 9000	3500; 4500; 6000; 9000	4500; 6000; 9000
Вертикальное перемещение шпинделя, мм ...	100	100	100
Скорость подачи, м/мин	0—24	—	—
Мощность электродвигателей, кВт	5,0/0,6	5,0	5,5
Габаритные размеры, мм:			
длина	1305	1305	1320
ширина	1175	1510	1560
высота	1360	1360	1360
Масса, кг	810	860	910

6.1.9. Станки фрезерные с верхним расположением шпинделя

Станки этой группы предназначены для фигурного или плоскостного фрезерования по контуру деталей брусковой или пиговой формы.

Техническая характеристика фрезерных станков с верхним расположением шпинделя

	Ф1К-2А	Ф2КШ-3	ВФК-2А	ВФК-4	В2ФК
Размеры обрабатываемых деталей, мм:					
длина	310—970	310—970	700	700	600
ширина	30—90	30—90	650	650	200
высота	15—50	15—50	—	—	—
Диаметр стола, мм	1200	2500	—	—	—
Частота вращения стола, мин ⁻¹	0,37—3,74	0,5—5	—	—	—
Число фрезерных головок	1	2	1	1	2
Диаметр фрезерных головок, мм	165	125	—	—	—
Наибольшая ширина обрабатываемого паза, мм	—	—	35	35	35
Наибольшее вертикальное перемещение шпинделя, мм	50	150	130	130	150
Частота вращения фрезерных головок, мин ⁻¹	6000	6000	18 000	18 000	18 000

	Ф1К-2А	Ф2КШ-3	ВФК-2А	ВФК-4	В2ФК
Наибольшее вертикальное перемещение стола, мм	—	—	140	140	140
Размеры стола, мм:					
ширина	—	—	760	760	650
длина	—	—	700	700	250
Угол поворота шпиндельной головки, град.	—	—	60	60	60
Мощность электродвигателей, кВт:					
фрезерных головок	4	2×6	4,0	4,0	2×0,9
подачи	1,6	1,6	—	—	—
Габаритные размеры, мм:					
длина	1800	4200	1170	1230	1470
ширина	2100	4250	1270	1310	1310
высота	1750	1125	1650	1680	1710
Масса, кг	2500	4000	780	810	940

6.1.10. Станки четырехсторонние строгальные (продольно-фрезерные)

Станки предназначены для профильной или плоской обработки заготовок с четырех сторон за один проход.

Техническая характеристика четырехсторонних строгальных (продольно-фрезерных) станков

	C16-1А	C16-1Б	C16-3	C25-4	C25-5	C26-24
Размеры обрабатываемого материала, мм:						
длина наименьшая	400	400	400	500	630	800
ширина	160	160	160	250	250	250
толщина	10-80	10-80	4-80	12-125	12-125	10-120
Число шпинделей	4	4	6	4	5	5
Частота вращения шпинделей, мин ⁻¹	5000	5000	6000	5000	5000	5000
Диаметр ножевых головок, мм	180	180	180	180	180	180
Наибольший диаметр пил на калевочной головке	—	—	—	—	250	250
Скорость подачи материала, м/мин	8-40	8-40	6-40	10-40	10-40	8-42
Мощность электродвигателя, кВт ...	37,3	34,8	28,0	38,25	49,25	39,3
Прямолинейность кромок, допуск, мм, на длине 1000 мм	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Перпендикулярность смежных поверхностей, допуск, мм, на длине 100 мм	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Габаритные размеры станка, мм:						
длина	4450	4480	3500	3460	4280	3210
ширина	1170	1150	1800	1230	1430	1400

	C16-1A	C16-1B	C16-3	C25-4	C25-5	C26-24
высота	1800	1660	1600	1800	1870	1520
Масса, кг	4650	4570	5100	4000	5000	3700

6.1.11. Шипорезные станки для нарезания рамного шипа

Станки этой группы предназначены для одновременного фрезерования пипов или проушин с одного или двух концов деталей. Соответственно они бывают од- или двусторонними. На станке ШПК-40 можно также фрезеровать клиновые и ящичные шипы.

Техническая характеристика шипорезных станков для нарезания рамного шипа

	ШО16-4	ШД10-10	ШД16-8	ШПК-40
Наибольшие размеры обрабатываемого материала, мм:				
ширина	400	200	200	400
толщина	150	80	80	120
Размер получаемого шипа, мм:				
наибольшая длина	160	160	160	50
наименьшая толщина	8	8	8	8
Наибольшее расстояние между обрезающими пилами, мм	—	2200	3000	—
Наименьшее расстояние между заплечиками шипов, мм	—	200	200	—
Наибольшая глубина проушины, мм	125	100	125	—
Количество установленных шпинделей	4	8	8	1
Количество пильных головок	1	2	2	—
Диаметр пилы, мм	400	400	400	—
Угол поворота в обе стороны, град	15	15	15	—
Перемещение при горизонтальном расположении шпинделей, мм:				
по горизонтали	200	200	200	—
по вертикали	150	150	150	—
Количество проушечных головок	1	2	2	—
Диаметр инструмента, мм	360	360	360	200
Перемещение при вертикальном перемещении шпинделя, мм:				
по горизонтали	200	200	200	—
по вертикали	150	150	150	—
Подающий орган	Каретка	Конвейер	Конвейер	Каретка
Скорость подачи, м/мин	2,5-15	1,5-16	1,5-16	0-4
Расстояние между упорами на конвейере, мм	—	220	220	—
Равномерность толщины и параллельность расположения шипа, зарезаемого в бруске, по отношению к базовой поверхности бруска, допуск, мм, на длине 100 мм	0,1	0,1	0,1	0,1

	ШО16-4	ШД10-10	ШД16-8	ШПК-40
Количество электродвигателей	6	10	10	2
Мощность электродвигателей, кВт	12,5	21,2	24,8	12,1
Габаритные размеры станка, мм:				
длина	2000	3500	4270	880
ширина	1450	3080	3080	1020
высота	1450	1480	1480	1300
Масса, кг	1100	3550	4100	830

6.1.12. Сверлильно-пазовальные (фрезерные) станки

Станки предназначены для выполнения операций по сверлению отверстий и выборке гнезд со скругленными концами.

Техническая характеристика сверлильно-пазовальных (фрезерных) станков

	СВА-3	СВПГ-2А	СВПМ-2	СГВП-1А
Размеры обрабатываемой детали, мм:				
длина	—	—	—	350—2000
ширина	—	—	—	220—850
высота (толщина)	400	—	—	16—52
Размеры отверстий (пазов), мм:				
диаметр	50	16	6—30	6—35
глубина	100	80	80	55
длина паза	200	125	—	—
Количество сверлильных головок:				
горизонтальных	—	1	1	2
вертикальных	1	—	—	4
Количество насадок к головкам:				
двухшпиндельных	—	—	—	4
трехшпиндельных	—	—	—	2
Расстояние между осями шпинделей в насадках двухшпиндельных/трехшпиндельных, мм	—	—	—	25 и 50, 35 и 60
Частота вращения рабочих шпинделей, мин ⁻¹	1690; 4120; 8000	10 000	2850	2850
Скорость подачи сверлильных головок, м/мин	До 6	0,68—3,0	До 6	1,5—3,0
Ход шпинделя, мм	110	80	80	—
Наибольшее перемещение стола, мм:				
по горизонтали	200	200	—	—
по вертикали	400	400	—	—
Угол поворота стола вокруг горизонтальной оси, град	—	90	—	—
Мощность электродвигателей, кВт	1,6/2,2/2,8	2,2	2,5	25,1

Точность обработки: равномерность ширины паза или диаметра отверстия; постоянство ширины заплечика по длине паза (отверстия) и перпендикулярность оси отверстия базовым поверхностям, допуск, мм, на длине 100 мм

0,15 0,15 0,15 0,15

Габаритные размеры станка, мм:

длина	1510	1350	1250	8 800
ширина	550	1000	1310	5 000
высота	1825	1400	1280	2 300
Масса, кг	590	630	1200	10 800

6.1.13. Станки долбежные

Станок для долбления пазов под завертку и петли в створках ОК103 служит для обработки прямоугольных пазов с помощью гнездовой фрезы.

Техническая характеристика станка

Размеры обрабатываемых створок, макс., мм:

длина	2200
ширина	1300
толщина	52
Производительность, шт./ч	125
Установленная мощность, кВт	5,6
Габаритные размеры, мм:	
длина	1340
ширина	780
высота	1306
Масса, кг	1300

Станок для долбления пазов под шипы импоста в брусках коробок ОК102 предназначен для обработки отверстий под шипы импоста с помощью гнездовой фрезы.

Техническая характеристика станка

Размеры обрабатываемых брусков, мм:

длина	560+2800
ширина	54+143
толщина	42+74
Количество долбежных головок	1
Производительность, шт./ч	125
Установленная мощность, кВт	2,6
Габаритные размеры, мм:	
длина	2400
ширина	1160
высота	1300
Масса, кг	1200

Станок цепнодолбежный ДЦА-4 служит для обработки прямоугольных пазов или гнезд с помощью фрезерных цепочек.

Техническая характеристика станка

Размеры обрабатываемых изделий, мм:

брусков	
ширина	160
толщина	200

плитков	
ширина	900
толщина	75

Размеры гнезд (отверстий), мм:

ширина	8-20
наибольшая глубина	180

Частота вращения звездочки, мин ⁻¹	2850
---	------

Скорость продвижения суппорта, мм/с:

рабочий ход	0,5-5
холостой ход	5

Наибольшее продольное вращение стола, мм	250
--	-----

Перпендикулярность паза базовой поверхности бруска, допуск, мм, на длине 100 мм	0,2
---	-----

Мощность электродвигателя, кВт:

привода звездочки	3,2
подачи	1,0

Габаритные размеры станка, мм:

длина	1400
ширина	935
высота	1600
Масса, кг	710

6.1.14. Агрегат профильной обработки брусков створок с одновременной вырезкой раскладок (ОК 209.20)

Техническая характеристика агрегата

Наибольшие размеры обрабатываемых створок, мм:

длина	2 350
ширина	75
толщина	60

Производительность, шт./ч, при средней длине 1400 мм	780
--	-----

Установленная мощность, кВт	34
-----------------------------------	----

Габаритные размеры, мм:

длина	13 520
ширина	4 200
высота	1 900
Масса, кг	8 550

6.1.15. Станок для высверливания и заделки сучков СВСА-3

Станок обеспечивает высверливание отверстия под деревянную пробку, вырывание клея и постановку пробки.

Техническая характеристика станка

Наибольшая ширина обрабатываемой детали, мм	150
Вылет оси шпинделя от колонны, мм	600
Размеры пробок и планок для их получения, мм:	
диаметр пробки	25 35
высота пробки	18 18
ширина планки	27 37
толщина планки	18 18
Частота вращения шпинделя, мин ⁻¹	2840
Наибольшее количество заделок в минуту	15
Размер стола, мм:	
длина	800
ширина	600
Мощность электродвигателя, кВт	3,0
Габаритные размеры станка, мм:	
длина	800
ширина	1490
высота	1650
Масса, кг	1050

6.1.16. Станок круглопалочный модели КПА 50-2

На станке с помощью ножевой головки получают цилиндрические детали из заготовок квадратного сечения.

Техническая характеристика станка

Диаметр изготавливаемой детали, мм	8–50
Наименьшая длина изготавливаемой детали, мм	450
Частота вращения ножевой головки, мин ⁻¹	5200
Число резцов в ножевой головке	3
Число скоростей подачи	3
Скорость подачи, м/мин	8–20
Мощность электродвигателя, кВт	8,6
Габаритные размеры станка, мм:	
длина	2010
ширина	1070
высота	1530*
Масса, кг	890

* С загрузочным устройством.

6.1.17. Токарные станки

У станков этой группы деталь вращается, зажатая в патроне или между двумя центрами, и ей придается форма тел вращения вручную при помощи подручника или при помощи механической подачи резца, закрепленного в суппорте.

Техническая характеристика токарных станков

	ТП40-1	ТС40-1
Наибольший диаметр обработки, мм:		
над станиной	400	400
над подручником	250	
над суппортом	—	250
в выемке станины	600	700
с лоботокарным устройством	—	—
Наибольшая длина обрабатываемого изделия, мм:		
при обработке в центрах	1600	1600
при обработке с копирным устройством	—	—
Угол поворота верхних салазок суппорта, град	—	360
Наибольший продольный ход суппорта, мм	—	1400
Продольная подача суппорта, мм/об	—	0,5–3
Скорость ускоренного хода суппорта, м/мин	—	7,5
Количество ступеней скорости шпинделя	8	9
Частота вращения шпинделя, мин ⁻¹	200; 330; 500; 615; 810; 1010; 1245; 2500	8 250–2500
Мощность электродвигателя, кВт	1,1/2,0/2,4	3,0
Габаритные размеры станка (без лобового устройства), мм:		
длина	2850	2850
ширина	850	990
высота	1500	1270
Масса (без лобового устройства/с лобовым устройством), кг	700	1180

6.1.18. Станки шлифовальные

Станок шлифовальный ленточный с ручным перемещением стола и утюжка модели ШЛПС-6 предназначен для шлифования плоских поверхностей с помощью утюжка.

Техническая характеристика станка

Наибольшие размеры шлифуемой детали, мм:	
длина	2500
ширина	1000
толщина	400
Ширина шлифовальной ленты, мм	160
Поперечный ход стола, мм	1120
Размеры рабочего стола, мм	2650 × 1050

Скорость резания, м/с	12,5; 25
Мощность электродвигателя, кВт	1,5; 4
Габаритные размеры станка, мм:	
длина	3710
ширина	1710
высота	1420
Масса, кг	670

Станок шлифовальный комбинированный модели ШЛПС-8 служит для шлифования плоских и криволинейных поверхностей деталей брусковой и проточной форм.

Техническая характеристика станка

Наибольшие размеры шлифуемой детали на столе, мм:	
длина	2500
ширина	1000
толщина	400
Диаметр, мм:	
диска	300
бобины	90
Ширина шлифовальной ленты, мм	160
Скорость шлифовальной ленты, м/с	25
Размеры рабочего стола, мм	2650 × 1050
Мощность электродвигателя, кВт	5,1
Габаритные размеры станка, мм:	
длина	3710
ширина	1710
высота	1420
Масса, кг	730

Станок шлифовальный трехцилиндровый с верхним расположением цилиндров модели ШЛЗЦ12-3

Техническая характеристика станка

Размеры шлифуемого материала, мм:	
наименьшая длина	450
наибольшая ширина	1250
толщина	3-150
Число цилиндров	3
Диаметр, мм:	
цилиндров	280
щеток	172
Частота вращения, мин ⁻¹ :	
первого и второго цилиндров	1440
третьего цилиндра	1520
Число осевых колебаний цилиндров в минуту	110
Величина осевых колебаний, мм	10
Скорость подачи материала, м/мин	3-16
Общая мощность электродвигателей, кВт	33,4

В том числе:

привода цилиндров	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle; font-size: 4em; line-height: 1;">{</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; padding-left: 10px;"> первого второго и третьего </div>	10
подачи		2 × 10
подъема стола		1,7
механизма осцилляции		1,1
Равномерность толщины пила, допуск, мм		0,6
Плоскостность поверхности пила, допуск, мм, на длине 1000 мм		0,15
Габаритные размеры станка, мм:		
длина		2415
ширина		2225
высота		1615
Масса, кг		6700

6.1.19. Станки комбинированные и универсальные

Станки этой группы предназначены для выполнения различных операций последовательно на одном станке и используются на малых производствах при изготовлении единичных изделий.

Техническая характеристика комбинированных и универсальных станков

	KCM-1A	KC-1	УН	K-40M
Выполняемые работы:				
распиловка:				
вдоль волокон	+	+	+	+
поперек	-	-	+	+
под углом	-	-	+	+
фуговка	+	+	-	+
строжка в размер	-	-	-	+
выбор гнезд и пазов, сверление отверстий	+	+	+	+
фрезерование фасонных профилей	+	+	+	+
шлифование	+	+	-	+
заточка режущего инструмента	-	-	-	+
Размеры обрабатываемых изделий, мм:				
длина	-	500	-	300
ширина при распиловке/при строжке	550/410	125/250	500	400
толщина при распиловке/при строжке в размер	135	100	-	125/120
Размеры обработки, мм:				
глубина сверления	120	120	-	120
длина паза	120	120	-	250
ширина (диаметр отверстия)	20	20	-	26
Частота вращения режущего инструмента, мин ⁻¹ , при:				
пилении.....	4500	4500	3000	3000 и 6000
фрезеровании.....	2250	+	+	5500
сверлении.....	-	-	-	5500

Диаметр инструмента, мм:				
пил	400	400	400	360
ножевого вала	100	100	—	100
фрез	180	180	—	80–200
шлифовальной головки	—	100	—	115
сверла	20	20	—	20
заточного круга	—	—	—	175
Мощность электродвигателя, кВт	4,2	0,45/0,75/ 3,2/4,2 24	3,2	4,8
Скорость подачи, м/мин	—	8; 12; 16		
Габаритные размеры станка, мм:				
длина	2065	1565	1400	1800
ширина	1600	1300	1300	1750
высота	1400	1400	1940	1400
Масса, кг	840	700	600	1800

6.1.20. Станки для производства штучного паркета ПАРК-9, ПАРК-10

Комплект этих двух станков служит для обработки пластей, продольных кромок и торцов паркетных планок.

Техническая характеристика станков для производства штучного паркета

	ПАРК-9	ПАРК-10
Размеры обрабатываемой детали, мм:		
длина	150–520	170–620
ширина	30–100	35–95
толщина	15–50	15–35
Общее количество рабочих шпинделей	4	5
Частота вращения шпинделей, мин ⁻¹ :		
пилыных одинарных	—	3000
фрезерных	5100	3000
Диаметр режущего инструмента, мм:		
пил	—	200
фрез горизонтальных	180	—
фрез вертикальных	200	200
Скорость подачи, м/мин	8–30	2–10
Количество электродвигателей	5	7
Суммарная мощность электродвигателей, кВт	33,0	10,5
Габаритные размеры станка, мм:		
длина	4410	1950
ширина	1540	2260
высота	1500	1650
Масса, кг	4900	3000

6.1.21. Оборудование разное

Вайма гидравлическая ВГС предназначена для сборки створок, оконных и дверных коробок, а также других рам.

Техническая характеристика ваймы

Размеры собираемых створок и коробок, мм:	
длина	350–2330
ширина	310–1290
толщина	До 94
Производительность, шт./ч	До 125
Установленная мощность, кВт	4,1
Габаритные размеры, мм:	
длина	3750
ширина	2400
высота	1385
Масса, кг	3200

Станок сборочный ОК213Р2.01 служит для сборки узких створок, фрамуг и створок в крупносерийном и массовом производстве окон.

Техническая характеристика станка

Размеры собираемых форточек, фрамуг, створок с креплением угловых соединений металлическими нагелями, мм:	
длина	345÷1695
ширина	295÷1300
толщина	38÷60
Производительность, шт./ч	130
Количество нагелезабивных головок	4
Установленная мощность, кВт	4,67
Габаритные размеры, мм:	
длина	2715
ширина	2580
высота	1580
Масса, кг	2800

Станок ленточно-шлифовальный двусторонний ОК213Р2.03 используется для шлифования одновременно с двух сторон пластей створок в крупносерийном и массовом производстве окон.

Техническая характеристика станка

Размеры обрабатываемых створок, мм:	
длина	345÷2130
ширина	295÷1300
толщина	25÷100
Количество шлифовальных лент	4
Производительность, шт./ч	180
Скорость подачи, м/мин	4,75; 6,5
Установленная мощность, кВт	25,0
Габаритные размеры, мм:	
длина	3000
ширина	1800
высота	1660

Масса, кг	5000
-----------------	------

6.1.22. Линия обработки оконных створок по наружному контуру OK511

Техническая характеристика линии

Размеры обрабатываемых створок, мм:	
длина	695÷2310
ширина	310÷1290
толщина	40÷55
Производительность, шт./ч	100
Скорость подачи, м/мин	20
Ритм работы, с	25÷40
Установленная мощность электродвигателей, кВт	33,6
Габаритные размеры, мм:	
длина	8 850
ширина	5 700
высота	2 000
Масса, кг	14 700

6.1.23. Линия склеивания брусков по длине ОК 202

Техническая характеристика линии

Размеры обрабатываемых деталей, мм:	
длина	200÷1000
ширина	50÷150
толщина	16÷80
Производительность, м ³ /год	1800
Максимальная длина склеенных деталей, мм	2600
Установленная мощность, кВт	20
Габаритные размеры, мм:	
длина	7300
ширина	3000
высота	1865
Масса, кг	4540

6.1.24. Линия окраски окон и дверей

Техническая характеристика линии

Размеры обрабатываемых деталей, мм:	
длина	2200
ширина	1500
толщина	400
Производительность, м ² /год:	
оконных блоков	350 000
балконных дверей	До 320 000
Скорость подачи конвейера, м/мин	0,6÷24
Установленная мощность, кВт	45,0

Габаритные размеры, мм:

длина	27 820
ширина	8 840
высота	4 600
Масса, кг	42 300

6.2. Эксплуатация и ремонт оборудования

6.2.1. Система планово-предупредительного ремонта

Упорядочение ремонта и профилактического ухода за оборудованием должно идти в направлениях: систематического повышения культуры технической эксплуатации и технического обслуживания в процессе работы оборудования для увеличения межремонтных сроков службы; снижения трудоемкости ремонтных работ, сокращения сроков их проведения и повышения качества ремонта благодаря совершенствованию технологии ремонта, механизации работ, широкому применению приспособлений и устройств для разборки и сборки агрегатов и их транспортирования; изучения, обобщения и распространения опыта новаторов-ремонтников и обслуживающего персонала. Это достигается за счет применения системы планово-предупредительного ремонта. Под системой планово-предупредительного ремонта следует понимать совокупность организационных и технических мероприятий по техническому уходу за оборудованием, эксплуатации и ремонту оборудования, проводимых по заранее разработанному плану.

Система планово-предупредительного ремонта направлена на предотвращение нарастания износа, предупреждение аварий, поддержание оборудования в состоянии постоянной эксплуатационной готовности.

6.2.2. Техническая эксплуатация оборудования

Технику рациональной эксплуатации деревообрабатывающих станков определяет умение эффективно использовать их производственно-технические данные (назначение, кинематику, скоростные и мощностные параметры) в соответствии с правилами в эксплуатационных документах к станкам. Эксплуатационные документы разрабатываются заводами-изготовителями.

Комплект документов, поставляемых со станками, состоит из руководства по эксплуатации, в которое входят техническое описание, инструкция по эксплуатации, паспорт.

В техническом описании приводятся: назначение и область применения, состав станка; устройство и работа станка и его составных частей, электрооборудование, гидро- и пневмосистема, система смазки. Указываются также область применения станка и параметры, характеризующие условия эксплуатации.

Описание работы электрической схемы и электрооборудования включает: краткую характеристику электрооборудования, сведения о системе питания электрооборудования, первоначальном пуске станка, о главных блокировках, системе сигнализации и защите, указания по мерам безопасности и др. В подразделах «Гидро- и пневмосистемы» и «Системы смазки» находятся: принципиальные схемы, схемы соединений, описание работы, указания по монтажу и эксплуатации, методы устранения неисправностей.

В инструкции по эксплуатации указываются: меры безопасности при работе, порядок установки, настройка, наладка и режимы работы; регулирование, особен-

ности разборки и сборки при ремонте, схема расположения подшипников, перечень быстроснаживающихся деталей.

По настройке, наладке и режимам работы описываются способы установки требуемых скоростей резания и подачи, указываются предельные режимы работы на станке.

Правила работы на станке, или правила эксплуатации оборудования должны включать:

указания по приемке станка перед началом работы, в которую входит тщательный осмотр и проверка состояния всех механизмов резания, подачи, управления и регулирования (при осмотре и проверке особое внимание следует обращать на состояние, положение и характер движения подвижных частей механизмов резания, подачи, управления и регулирования, прочность неподвижных жестких соединений, на состояние и действие смазочных, тормозных, регулировочных и ограждающих устройств);

указания по смазке всех трущихся частей станка перед началом его работы;

указания по проверке закрепления режущего инструмента, легкости перемещения всех подвижных частей на станке от руки или при помощи рычагов и рукояток, по устранению помех и созданию удобств для работающих на станке;

указания по наблюдению за станком в процессе его работы (за плавностью подачи материала в процессе обработки на станке, бесперебойностью работы станка, состоянием трущихся частей и электрооборудования, показаниями контрольно-измерительных приборов и т. п.);

указания по остановке станка (включение подачи, затем механизма резания, отключение станка от электросети, включение рукояток, рычагов управления и установка их в нерабочее положение, торможение и снятие или открытие ограждений и т. п.);

указания по тщательной уборке и очистке станка от стружек, опилок, грязи и т. п. со смазкой рабочих поверхностей столов, направляющих и т. п.;

указания по порядку сдачи вычищенного и убранного станка сменщику, мастеру или бригадире с сообщением выявленных в процессе работы недостатков;

перечень мер, которые должны быть приняты при ненормальной работе станка, в случае аварии и т. п. (немедленная остановка и торможение станка, вызов к станку специалиста и т. п.).

В правилах технической эксплуатации станка должны быть указаны характерные производственно-технические дефекты, которые могут появиться в процессе его работы (плохая обработка поверхностей, невыполнение станком заданных размеров и формы обрабатываемых деталей, необеспечение прижимами нужного направления и положения детали в процессе обработки, недостаточная, затруднительная подача в станке, большая пробуксовка детали, неравномерность ее прохождения в станке, чрезмерные слабину (люфты) в подвижных соединениях, чрезмерный нагрев трущихся частей станка и т. д.).

Должны быть приведены причины возникновения отмеченных дефектов и примеры их предупреждения и устранения.

Паспорт станка содержит: общие сведения, основные технические данные и характеристики, сведения о ремонте, сведения об изменениях в станке, комплект поставки, свидетельство о приемке, сведения о консервации и упаковке, гарантии.

6.2.3. Технический надзор и уход за оборудованием

Технический надзор и уход за оборудованием включает: межремонтное обслуживание; промывку; смену и пополнение масел; проверку геометрической точности и жесткости; осмотр; профилактические испытания электрооборудования.

Межремонтное обслуживание предусматривает наблюдение за выполнением правил по эксплуатации оборудования, указанных в технических руководствах заводов-изготовителей, особенно механизмов управления, ограждений и смазочных устройств, а также своевременное устранение мелких неисправностей и регулирование механизмов.

Межремонтное обслуживание определяется надлежащей организацией рабочей смены дежурного персонала.

В основу организации труда дежурных следует положить четыре этапа их работы в течение рабочей смены:

первый этап – за 15–20 мин до начала работы приемка смены, т. е. детальное ознакомление с состоянием рабочих мест, принятие мер по устранению неисправностей;

второй этап – первая полусмена – обход по точно установленному маршруту и проверка работы оборудования путем непосредственного наблюдения (на слух, на глаз, обонянием, осязанием и т. п.) и посредством опросов станочников, работников ОТК и т. д.;

третий этап – обеденный перерыв – устранение недостатков в работе оборудования, замеченных во втором этапе;

четвертый этап – вторая полусмена – обход работающего оборудования, как во втором этапе, подготовка и сдача смены.

Между этапами дежурный персонал готовит необходимые мелкие запасные части (шпильки, шплинты, шайбы, гайки, контргайки, болты и т. п.) и приспособления для технического обслуживания оборудования.

В обязанности лиц, осуществляющих наблюдение, контроль, обслуживание и уход за оборудованием в процессе его работы, входят быстрое выявление неисправностей и немедленное их устранение. При этом следует обращать особое внимание на качество очистки и уборки станка, надежность крепления болтовых, шпоночных и других соединений, исправность смазочных устройств и наличие в них смазки, исправность контрольных приборов, пусковых и тормозных устройств, состояние и исправность ременных, цепных, зубчатых, фрикционных и других передач и приводов, наличие и исправность защитных ограждений.

Основными причинами неисправностей в работе оборудования являются: ослабление или износ и повреждение креплений неподвижных соединений станка; износ деталей и узлов; разладка отдельных узлов или станка в целом; недостаточное поступление смазки к трущимся частям; неправильное использование оборудования и неумелая работа на нем.

При обнаружении неисправностей (люфтов) в неподвижных жестких соединениях машины, станка, механизма и при установлении причин люфтов (вследствие ослабления креплений или износа, повреждения крепежных устройств) дежурный персонал должен подтянуть ослабленное или заменить неисправное крепежное устройство с последующим надлежащим закреплением соединения.

В случае износа деталей или разладки механизма дежурные должны своевременно заменить или восстановить дефектные или изношенные детали или привлечь для этого ремонтников.

При обнаружении чрезмерного нагрева трущихся частей механизма (для подшипников качения нагрев не должен превышать 60–70° С) необходимо добавить смазки и одновременно проверить состояние и действие смазочных устройств. Если добавление смазки не устраняет нагрев, необходимо удалить старую смазку с трущихся поверхностей путем промывки бензином или керосином, а затем смазать их вновь. Если в этом случае нагрев узла не устраняется, следует его вскрыть для выявления и устранения причины нагрева.

Дежурный персонал обязан также следить за правильным использованием оборудования по назначению и за умелым, аккуратным обращением с ним станочников и подсобных рабочих.

Для конкретных условий составляются отдельно для дежурных слесарей, электромонтеров, смазчиков-шорников должностные инструкции, в которых коротко, точно и ясно определяются обязанности и права дежурного персонала. В круг обязанностей дежурного персонала непременно должны быть включены определение времени и порядка приема и сдачи смены; систематическое наблюдение за работой обслуживаемого оборудования; обстоятельное усвоение условий нормальной работы оборудования и характерных его неполадок; определение времени и порядка проведения мелких текущих ремонтов, времени и порядка приготовления постоянно требующихся при техническом обслуживании мелких запасных частей (крепезжа) и материалов; изучение правил техники безопасности и охраны труда.

Межремонтное обслуживание выполняют рабочие, обслуживающие станки, и дежурные ремонтной службы (слесари, электрики, смазчики и др.) во время перерывов в работе станка, без нарушения процесса производства.

Промывка оборудования на деревообрабатывающих производствах осуществляется, как правило, только при ремонте. Промывке подвергаются все виды оборудования, работающие в условиях загрязненности.

Проверка геометрической точности и жесткости производится после плановых ремонтов в соответствии с нормами, предусмотренными ГОСТ или техническими условиями.

Перечень оборудования, подлежащего проверке на геометрическую точность, составляет главный технолог; периодичность этой проверки устанавливает главный механик предприятия.

Проверку геометрической точности выполняет контролер отдела технического контроля с привлечением ремонтных слесарей.

Осмотр производится для проверки состояния оборудования, устранения мелких неисправностей и выявления объема подготовительных работ, подлежащих выполнению при очередном плановом ремонте.

Осмотры между плановыми ремонтами оборудования проводят ремонтные слесари по месячному плану с привлечением работающих на этом оборудовании.

6.2.4. Основные правила по технике безопасности при техническом уходе

1. Обтирать или смазывать станок можно только при полной его остановке.
2. Проверку подшипников на нагрев следует производить только при остановленном станке.
- 3–4. Категорически запрещается ремонтировать станок во время его работы.

5. Обслуживающим рабочим запрещается носить одежду с широкими и длинными рукавами и лапами во избежание захватывания ее вращающимися частями механизмов.

6. Станок должен иметь надежно действующее приспособление для быстрой остановки.

7. Станок, расположенный в двух этажах, должен иметь сигналы внизу и вверх (звонки для предупреждения пуска и остановки).

8. Ремни, шестерни и валики, маховики и шкивы должны быть закрыты ограждениями.

9. На вращающихся частях не должно быть выступающих шпонок, стопоров и т.д., в противном случае их следует ограждать гладкими покрытиями.

10. Скопление материалов, опилок и отходов у станка не допускается.

11. Опилки и мусор от станка, особенно снизу, необходимо убирать только при полной его остановке.

12. Работать на станке и обслуживать его разрешается только специально обученным лицам. Посторонним лицам категорически воспрещается пускать станок в ход и работать на нем.

13. Устанавливать и переставлять режущий инструмент на станке необходимо после полной его остановки, выключив пусковое устройство.

14. Установленный на станке режущий инструмент должен подвергаться тщательной проверке. До пуска электродвигателя рабочие валы необходимо проверять от руки.

15. Перед подъемом крупных деталей (станины и др.) следует тщательно проверить исправность талей, веревок, крюков, перекладин, козел и т. п.; подвешенную крупную деталь необходимо дополнительно закреплять (запасное крепление). Поднимать и опускать крупные детали необходимо плавно, без рывков, со всеми мерами предосторожности на случай обрыва.

16. Собранный узел механизма после ремонта или осмотра необходимо тщательно проверить, а вращающийся или подвижный узел перед пуском провернуть вручную.

17. Перед пуском механизма необходимо убрать все лишнее, не относящееся к машине (ключи, молотки, зубила, болты, гайки и т. п.), а затем постепенно переводить ремень с холостого шкива на рабочий, внимательно наблюдая за ходом и звуком машины на первых оборотах. При обнаружении ненормального хода или звука следует немедленно остановить станок, чтобы не дать ему набрать полного числа оборотов. Если механизм с первых оборотов работает спокойно и не вызывает никаких сомнений, можно пускать станок на полное число оборотов.

18. Лента тормоза должна плотно прилегать к ободу маховика по всей длине только в заторможенном состоянии. При отпущенном тормозе обод маховика шкива не должен захватывать ленту ни в одном месте, иначе может произойти нагрев обода и разрыв маховика, шкива, диска.

19. Категорически запрещается: спивать или надевать ремень в темноте; надевать и сбрасывать на ходу вручную ремни шириной свыше 50 мм; надевать ремни на шкив поворачиванием их при помощи пуска мотора за несколько оборотов; работать на неосвещенных подмостках; оставлять по окончании работ инструмент на лестнице, подмостках; смазывать станки, трансмиссии и контр-приводы на ходу; пользоваться лестницами, не снабженными крючками и упорными башмаками.

20. Электромонтеры обязаны пользоваться спецодеждой. Они должны наблюдать за тем, чтобы вблизи электрических установок не находились воспламеняющиеся предметы, раскаленные металлы и другие материалы, вызывающие загорание. Обтирочный материал следует хранить в закрытых железных ящиках. Электромонтеры должны следить за состоянием ручных переносных ламп и электрических инструментов.

Корпус и рукоятка ручных переносных ламп должны состоять из прочного изолирующего материала; токоведущая часть лампы и металлический корпус патрона должны быть утоплены в изолирующем корпусе и недоступны для прикосновения; металлическая защитная сетка и крючок для подвеса должны быть укреплены на изолирующих частях лампы; защитная сетка должна быть опломбирована, чтобы ее снятие и замена перегоревшей лампы производились специальным лицом в ремонтной мастерской; места присоединения проводов должны быть пропаяны; в ручных лампах не допускается применение патронов с ключом; изоляция провода должна быть прочная и неповрежденная; воспрещается применение проводов, обвитых проволокой.

Металлические корпуса переносных электрических инструментов должны быть заземлены; в месте ввода в прибор должно быть приспособление для защиты провода от повреждений и изломов; изоляция провода должна быть прочная и неповрежденная; воспрещается применение проводов, обвитых проволокой.

21. В особо сырых и опасных в отношении поражения электрическим током помещениях, а также при выполнении работ в котлах, цистернах и т. п., т. е. в местах, имеющих хорошо проводящие стены и полы, напряжение у ручных переносных ламп должно быть не выше 20 в.

22. Дежурный монтер обязан ежедневно осматривать заземление электрических установок и переносного электрического инструмента.

23. Нельзя допускать загромождения в местах, где расположены электрические установки.

24. Чистить электрическое оборудование и удалять пыль и грязь следует при выключенном напряжении.

6.2.5. Виды работ при плановых ремонтах

Системой планово-предупредительного ремонта предусматриваются малый, средний и капитальный ремонты.

Малый ремонт – вид планового ремонта, при котором заменой или восстановлением изношенных механизмов обеспечивается нормальная эксплуатация станка до очередного планового ремонта.

При малом ремонте осуществляются: подтяжка ослабленных узлов; регулирование зазоров и смазывание трущихся поверхностей в подвижных соединениях; замена или восстановление неисправных смазывающих и регулирующих устройств; замена мелких износившихся или поврежденных частей (шплинтов, шпонок, шпилек, шайб, гаек и т. д.), зачистка на поверхности трущихся деталей забоин и задиров.

Средний ремонт – вид планового ремонта, при котором производится частичная разборка станка, капитальный ремонт отдельных узлов, замена и восстановление значительного количества изношенных деталей.

Капитальный ремонт – вид планового ремонта, при котором производится полная разборка станка, замена всех износившихся деталей и узлов, ремонт базовых поверхностей, сборка, регулирование и испытание станка под нагрузкой.

Затраты на малый ремонт производятся за счет расходов по содержанию и эксплуатации оборудования.

Затраты на капитальный и средний ремонты производятся за счет амортизационных отчислений.

Нормы амортизационных отчислений для деревообрабатывающего оборудования (в % к балансовой стоимости) приведены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. Нормы амортизационных отчислений для деревообрабатывающего оборудования, % к балансовой стоимости

Группа оборудования	Группа основных фондов	На полное восстановление	На капитальный, средний, ремонты и модернизацию	Общая норма
I	Станки строгальные четырехсторонние, шлифовальные и полировальные цилиндрические, фрезерные, шипорезные	9,1	6,0	15,1
II	Станки круглопильные легкие, шлифовальные и полировальные, ленточные, сверлильные вертикальные и горизонтальные, ленточнопильные делительные, цепнодолбежные, токарные, универсальные и комбинированные	8,3	6,8	15,1
III	Станки строгальные, рейсмусовые и фуговальные, сверлильно-пазовальные, ленточнопильные, столярные	8,7	6,3	15,0
IV	Автоматические и полуавтоматические линии	11,0	3,0	14,0

В соответствии с нормами амортизационных отчислений установлены средние сроки службы деревообрабатывающих станков при двухсменной работе оборудования: для станков I группы – 10,9 года, II группы – 12 лет, III группы – 11,5 года.

6.2.6. Структура межремонтных циклов

Структура межремонтного цикла представляет собой перечень и последовательность выполнения ремонтных работ по техническому уходу в период между капитальными ремонтами или между вводом в эксплуатацию и первым капитальным ремонтом.

Структура межремонтных циклов, количество ремонтов и осмотров деревообрабатывающего оборудования приведены в табл. 6.2.

Таблица 6.2. Структура межремонтных циклов, количество ремонтов и осмотров деревообрабатывающего оборудования

Оборудование	Тип производства	Чередование работ	Количество ремонтов		Количество осмотров
			средних	малых	
Станки строгальные четырехсторонние мощные; рейсмусовые двусторонние шириной 1200 мм и более; шлифовальные трехцилиндровые	Массовое, крупносерийное и серийное	K—O—M ₁ — O—M ₂ —O— M ₃ —O—C1— O—M ₄ —O— M ₅ —O—M ₆ — O—C2—O— M ₇ —O—M ₈ — O—M ₉ —O—K	2	9	12
Станки строгальные четырехсторонние средней мощности; обрезные двухпильные; прирезные с гусеничной подачей; рейсмусовые шириной до 1200 мм; фуговальные с автоподачей; фрезерные модельные с карусельным столом; шипорезные рамные двусторонние и ящичные; для заделывания сучков; точные	Массовое		2	9	12
	Серийное, мелкосерийное и единичное		2	6	18
Станки ленточнопильные делительные; круглопильные торцовочные с механической подачей; круглопильные концеваннители с конвейерной подачей; рейсмусовые шириной до 600 мм; фрезерные с автоподачей; шипорезные рамные односторонние и ящичные; сверлильные с автоподачей	Массовое, крупносерийное, серийное, мелкосерийное, единичное	K—O—O— M ₁ —O—O— M ₂ —O—O— C ₁ —O—O— M ₃ —O—O— M ₄ —O—O— C ₂ —O—O— M ₅ —O—O— M ₆ —O—O—K	2	6	18
Станки ленточнопильные столярные; ленточнопильные лобзиковые; круглопильные; фуговальные; фрезерные; сверлильные с ручной подачей; токарные с подручником; шлифовально-ленточные; шлифовально-дисковые; околостаночное оборудование	Массовое и крупносерийное	K—O—O— M ₁ —O—O— M ₂ —O—O— C ₁ —O—O— M ₃ —O—O— M ₄ —O—O— C ₂ —O—O— M ₅ —O—O— M ₆ —O—O—K	2	6	18

Оборудование	Тип производства	Чередование работ	Количество ремонтов		Количество осмотров
			средних	малых	
	Серийное, мелкосерийное, единичное	К—О—О— М ₁ —О—О— М ₂ —О—О— М ₃ —О—О— С ₁ —О—О— М ₄ —О—О— М ₅ —О—О— С ₂ —О—О— М ₆ —О—О— М ₇ —О—О—К	2	7	20

Условные обозначения: О – осмотр; М – малый ремонт; С – средний ремонт; К – капитальный ремонт.

6.2.7. Продолжительность межремонтных циклов, межремонтных и межосмотровых периодов

Продолжительность межремонтных циклов, межремонтных и межосмотровых периодов деревообрабатывающего оборудования приведена в табл. 6.3. При определении продолжительности межремонтного цикла принят действительный годовой фонд времени при работе оборудования: в одну смену – 2030 ч, в две смены – 4015 ч, в три смены – 5960 ч.

6.2.8. Категории сложности ремонта

Сложность ремонта и технического обслуживания станка зависит главным образом от его конструктивных особенностей и габаритных размеров.

Категории сложности установлены расчетом по методу ЭНИМС и скорректированы и соответствию с анализом фактической трудоемкости ремонта на передовых предприятиях.

Категории сложности ремонта оборудования для деревообрабатывающего производства приведены в табл. 6.4.

Таблица 6.3. Продолжительность межремонтных циклов, межремонтных и межосмотровых периодов деревообрабатывающего оборудования

Оборудование	Тип производства	Межремонтный цикл, лет				Межремонтный период, мес				Межосмотровый период, мес			
		Отработанное время, ч	при работе			Отработанное время, ч	при работе			Отработанное время, ч	при работе		
			в одну смену	в две смены	в три смены		в одну смену	в две смены	в три смены		в одну смену	в две смены	в три смены
Станки строгальные четырехсторонние мощные; рейсмусовые двусторонние шириной 1200 мм и более; шлифовальные трехцилиндровые	Серийное	15 000	7,5	5	2,5	1250	7,5	4	2,5	625	4	2	1,5
Станки строгальные четырехсторонние средней мощности; обрезные двухцилиндровые; прирезные с гусеничной подачей; рейсмусовые шириной до 1200 мм; фуговальные с автоподачей; фрезерные модельные с карусельным столом; шипорезные двусторонние; для заделывания сучков; заточные	Массовое	15 000	7,5	4	2,5	1250	7,5	4	2,5	625	4	2	1,3
	Серийное	19 500	10	5	3,5	2170	13	6,5	4,5	725	4,5	2	1,5
	Единичное	22 500	11,5	6	4	2500	15	8	5	835	5	2,5	2
Станки ленточнопильные делительные; круглопильные с вальцово-дисковой подачей; круглопильные	Массовое	18 000	9	5	3	2000	12	6	4	660	4	2	1,5
	Серийное	23 400	12	6	4	2000	15,5	8	5,5	867	5	2,5	2
концерангители с конвейерной подачей; рейсмусовые шириной до 600 мм; фрезерные с автоподачей; шипорезные рамные односторонние и ящичные; сверлильные с автоподачей	Единичное	27 000	13,5	7	4,5	3000	18	9	6	1000	6	3	2
	Массовое	20 000	10	5,5	3,5	2220	13,5	6,5	4,5	740	4,5	2	1
Станки ленточнопильные столярные; круглопильные с ручной подачей; фуговальные с ручной подачей; фрезерные с ручной подачей; сверлильные с ручной подачей; токарные с подручником; шлифовально-ленточные; шлифовально-дисковые; околостаночное оборудование; вальцы клеевые	Серийное	26 000	13	6,5	4,5	2890	17,5	9	6	960	5,5	3	2
	Единичное	30 000	15	7,5	5	3000	19	9	6	1000	6	3	2

**Таблица 6.4. Категории сложности ремонта оборудования
для деревообрабатывающего производства**

Оборудование	Параметр		Категория сложности ремонта, ремонтные единицы	
	наименование	размер, мм	механиче- ской части	электро- техниче- ской части
Станки ленточнопильные столлярные				
Станки ленточнопильные столлярные:				
ЛС40-2	Диаметр шкива	400	2	2,5
ЛС80-6С	То же	800	3	2,5
Станки круглопильные для раскроя досок на заготовки				
Станок круглопильный с механической подачей ЦА2А-1	Ширина доски	300	4	5
Станки прирезные:				
однопильный ЦДК-4-2	То же	250	5	5
пятипильный ЦДК-5-3	»	250	6	5
десятипильный ЦДР-3	»	250	6	5
Станки торцовочные:				
с прямолинейным перимет- ром пилы ЦПА-40	»	400	4	3,5
маятниковый ЦМЭ-3Б	»	400	4	2,5
Станки круглопильные для одновременной обработки заготовок с двух торцов				
Станки концевальные:				
Ц2К12Ф	Длина детали	До 1250	9	22
Ц2К20Ф	То же	» 2000	9	2
для паркетной фрезы ПАРК-10	»	» 400	8	14
Станки круглопильные форматные				
Станок форматно-раскроечный ЦТ4Ф	Размеры распиливаемо- го материала	1850 × × 3750	7	14
Станки круглопильные для смешанной распиловки				
Станок Ц-6	Ширина отпиливаемого материала	315	3	3
Станки фуговальные				
Станки с механической подачей:				
СФ4-1А	Ширина детали	400	4	3
СФ6-1А	То же	630	4	3
Станки рейсмусовые				
Станки односторонние:				
СР4-1	Наибольшая ширина детали	400	4	3
СР6-9	То же	630	6	4
СР8-1	»	800	7	5
СР12-3	»	1250	9	10
Станок двусторонний С2Р12-2А	»	1250	10	13

Оборудование	Параметр		Категория сложности ремонта, ремонтные единицы	
	наименование	размер, мм	механиче- ской части	электро- техничес- кой части
Станки строгальные четырехсторонние				
Станок четырехсторонний строгальный С16-1А	Наибольшая ширина детали	160	11	15
Станок С 16-3	То же	170	11	15
Станок С25-4	»	250	12	9
Станок С25-5	»	250	14	10
Станок для обработки паркетной планки	»	100	12	9
Станки фрезерные				
Станки вертикальные одношпиндельные с нижним расположением шпинделя				
Станок с механической подачей для прямолинейной обработки ФС-1А	Наибольшая толщина детали	100	4	4
Станок с шипорезной кареткой ФСШ-1А	То же	100	4	2,5
Станки с верхним расположением шпинделя				
Станок фрезерно-шлифовальный карусельный Ф2КШЗ	Наибольшие длина, ширина и толщина	970×130× ×50	10	5
Станок фрезерно-модельный ФМС-1	Наибольший диаметр обработки	2000	8	8
Станок копировальный ВФК-2А	Наибольшая ширина паза	35	3	2
Станок ВФК-4	То же	35	3	2
Станок В2ФК	»	35	5	4
Станки шипорезные				
Станок односторонний ШО16-4	Наибольшая длина шипа	160	9	9
Станки двусторонние: ШД10-10	Наибольшая длина детали	2200	10	22
ШД16-8	То же	3000	10	22
Станки для ящичного прямого шипа ШПК-40	Наибольшая ширина детали	400	7	9
Станки сверлильные				
Станок сверлильно-пазовальный горизонтальный СВПП-2А	Наибольшая ширина паза	16	4	4
Станки вертикальные: сверлильно-пазовальный СВПМ-2	Наибольший диаметр сверления	30	3	2,5
сверлильно-пазовальный с механизированной подачей СВА-3	То же	50	4	3

продолжение табл. 6.4

Оборудование	Параметр		Категория сложности ремонта, ремонтные единицы	
	наименование	размер, мм	механи- ческой части	электро- техничес- кой части
Станок многошпиндельный горизонтально-вертикальный присадочный СГВП-1А	Наибольший диаметр сверления	16	8	4
Станок для высверливания и заделки сучков (гидрофици- рованный) ВССА-3	То же	35	5	2,5
Станки долбежные				
Станок цепнодолбежный ДЦА-3	Наибольшая ширина паза	25	5	4,5
Станки токарные				
Станок ручной с подручником ТП40	Наибольший размер заготовки (диаметр × длина)	400 × 1600	3	2
Станок с механической подачей суппорта ТС40-1	То же	400 × 1600	4	3,5
Станок лоботокарный ТЛ30	Наибольший диаметр обработки	3000	6	4
Станки круглопалочные				
Станок КПА50-2	Наибольший диаметр обработки	50	5	2,5
Станки шлифовальные				
Станок шлифовальный ленточ- ный с ручным перемещением стола и утюжка ШЛПС-Б	Наибольшая ширина детали	1000	3	3
Станок шлифовальный комбинированный ШЛПС-8	То же	1000	4	4
Станок шлифовальный трехци- линдровый с верхним распо- ложением цилиндров ШЛЗЦ12-3	»	1250	8	18
Станки комбинированные и универсальные				
Станок комбинированный КС-1А	Наибольшая ширина материала	250	4	3
Станок комбинированный с рейсмусованием КС25-1	То же	250	4	3
Станок комбинированный К40М	»	400	4	3
Станок комбинированный КСМ-1А	»	400	4	3
Станок универсальный УН	»	500	4	2

Оборудование	Параметр		Категория сложности ремонта, ремонтные единицы	
	наименование	размер, мм	единицы	
			механи- ческой части	электро- техниче- ской части
Оборудование для заточки и подготовки дереворежущего инструмента				
Станок для заточки круглых ленточных пил и плоских ножей ТчПА-7	Размер обрабатываемо- го инструмента: круглых пил рамных пил ленточных пил	До 1250 1100÷195 6000÷900	8	5
Полуавтомат для многопроход ной и глубинной заточки твер- досплавных круглых пил ТчПТ6-2	Диаметр затачиваемых пил	100÷800	8	5
Станок для заточки и развода ленточных пил ТчЛ6-3	Ширина пил	7-70	5	4
Полуавтомат для заточки боковых поверхностей зубьев твердосплавных пил ТчПКБ	Диаметр затачиваемых пил	160÷630	8	5
Полуавтомат для заточки боко- вых граней зубьев пил, наплав- ленных стемитом ТчПБ-2	Ширина пил	60÷350	8	5
Станок для обрезки и насечки зубьев пил	Диаметр пил Ширина рамных пил	400÷1600 60÷350	5	3
Станок вальцовочный ПВ-35	Диаметр пил Ширина рамных и ленточных пил	300÷800 350	3	2
Полуавтомат для холодного плосшения и формования зубь- ев круглых и рамных пил	Диаметр круглых пил Ширина рамных пил	300÷900 55÷200	4	2,5

6.2.9. Нормативы для планирования и расчета рабочей силы

Нормативы трудоемкости ремонтных работ приведены в табл. 6.5 и 6.6.

В норму времени на единицу ремонта не включены затраты труда на изготов-
ление запасных частей.

Проведение ремонтов предполагается в теплом помещении с применением
грузоподъемных приспособлений.

Таблица 6.5. Нормативы трудоемкости ремонтных работ на ремонтную единицу
технологического оборудования (механической части станка), ч

Ремонтные работы и работы по техническому уходу	Вид работ			
	слесарные	станочные	прочие (окрасочные, водопроводные, сварочные и др.)	всего
Промывка как самостоятельная операция	0,35	—	—	0,35

Ремонтные работы и работы по техническому уходу	Вид работ			
	слесарные	станочные	прочие (окрасочные, водопроводные, сварочные и др.)	всего
Проверка на точность как самостоятельная операция	0,40	—	—	0,40
Осмотр перед капитальным ремонтом	1,00 0,75	0,1 0,1	— —	1,10 0,85
Осмотр				
Ремонт:				
малый	4,00	2,0	0,1	6,10
средний	16,00	7,0	0,5	23,50
капитальный	23,00	10,0	2,0	35,00

Таблица 6.6. Нормативы трудоемкости ремонтных работ на ремонтную единицу технологического оборудования (электротехнической части станка), ч

Ремонтные работы и работы по техническому уходу	Вид работ			
	электро-слесарные	станочные	прочие	всего
Ремонт:				
малый	1	0,2	—	1,2
средний	5	1,0	1	7,0
капитальный	11	2,0	2	15,0

Нормативы межремонтного обслуживания на одного рабочего в одну смену приведены в табл. 6.7.

Таблица 6.7. Нормативы межремонтного обслуживания на одного рабочего в одну смену

Оборудование	Норматив			
	станочника	слесаря	смазчика	торника
	ремонтные единицы			физические единицы
Деревообрабатывающее	1350	250	450	150
Подъемно-транспортное	350	200	—	—
Прессовое	1350	300	600	300
Металлорежущее (легкое и среднее)	1650	500	1000	300

Примечание. Для массового производства нормы обслуживания уменьшаются на 15%.

Нормативы продолжительности простоя оборудования приведены в табл. 6.8.

Таблица 6.8. Нормативы продолжительности простоя оборудования из-за ремонта (при различной сменности ремонтной бригады)

Ремонтные работы и работы по техническому уходу	Деревообрабатывающее, металлорежущее, подъемно-транспортное и тепловосиловое оборудование			Электротехническое оборудование		
	Нормативы простоя на ремонтную единицу (сут) при работе ремонтной бригады					
	в одну смену	в две смены	в три смены	в одну смену	в две смены	в три смены
Проверка на точность	0,10	0,05	0,04	—	—	—
Ремонты:						
малый	0,25	0,14	0,10	0,125	0,07	0,05
средний	0,60	0,33	0,25	0,625	0,34	0,26
капитальный	1,00	0,54	0,41	1,000	0,54	0,41

Норма расхода материалов на единицу ремонта оборудования приведена в табл. 6.9.

Таблица 6.9. Норма расхода материалов на единицу ремонта оборудования, кг

Материал	Ремонт		
	капитальный	средний	мелкий
Чугунное литье	4,00	2,00	0,60
Сталь:			
углеродистая	10,20	6,10	2,00
легированная	5,50	3,30	2,20
Литье:			
стальное	0,28	0,17	0,04
бронзовое	0,38	0,27	0,11

Примерная стоимость материалов, расходуемых при ремонте оборудования (% к основной заработной плате ремонтных рабочих), приведена в табл. 6.10.

Таблица 6.10. Примерная стоимость материалов, расходуемых при ремонте оборудования (% к основной заработной плате ремонтных рабочих)

Оборудование	Ремонт		
	капитальный	средний	мелкий
Деревообрабатывающее	50	45	40
Металлорежущее	50-55	35-40	30-35
Ленточные транспортеры	260	—	50
Электрооборудование	110	75	25
Электрические сети	220	150	50

Примечание. В стоимость материалов включены покупные и комплектующие изделия (подшипники качения, клиновые ремни, цепи, манжеты, насосы, гидроаппаратура).

Норма расхода в год смазочных материалов на деревообрабатывающее оборудование (при двухсменной работе) на единицу ремонта приведены в табл. 6.11.

Таблица 6.11. Нормы расхода в год смазочных материалов на деревообрабатывающее оборудование (при двухсменной работе) на единицу ремонта

Оборудование	Основные рекомендуемые марки масел	Норма, кг
Деревообрабатывающие станки:		
с ручной подачей	Индустриальное 30 и УС-1	7,2-9
с механической подачей	То же	9,0-12

6.2.10. Планирование работ по техническому уходу и ремонту оборудования

Правильное содержание технологического оборудования достигается при системе планово-предупредительного ремонта путем тщательного планирования работ по уходу и ремонту.

Планы составляются отделом главного механика при участии цеховых механиков в соответствии со структурой и длительностью ремонтных циклов и межремонтных периодов, нормами расхода материалов и трудоемкостью ремонта и утверждаются главным инженером. В план включаются осмотры, малые, средние и капитальные ремонты.

Планы ремонта включают: виды ремонтных работ по каждому станку и сроки их выполнения; объем ремонтных работ по цехам и предприятию в целом на год и на каждый месяц; трудоемкость ремонтных работ; производительность труда; потребную численность работников и фонд заработной платы; запланированные простои оборудования в ремонте; количество и стоимость материалов, затрачиваемых при ремонте; себестоимость ремонтных работ.

Пример составления годового плана ремонта оборудования приведен в форме 1.

6.3. СТАНОЧНЫЙ ДЕРЕВОРЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ И ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИЯ

6.3.1. Пилы круглые плоские

Пилы применяются на круглопильных станках для продольной, поперечной и смешанной (под углом) распиловки деталей из древесины.

Конструкция круглых плоских пил характеризуется размерами и профилем зуба.

Пилы типа 1 применяются при распиловке древесины вдоль волокон. Профиль зуба может иметь исполнение 1 или 2.

Пилы типа 2 применяются при распиловке древесины поперек волокон. Профиль зуба при этом также может иметь исполнение 1 или 2.

Общий вид круглых плоских пил и профили зубьев представлены на рис. 6.1.

Утверждаю:

Главный инженер _____

« _____ » _____ 200 ____ г.

Годовой план ремонта оборудования

№ по пор.	Инвентарный номер	Оборудование	Завод-изготовитель	Модель	Категория сложности ремонта, ремонтные единицы	Сменность работы	Межосмотровый период	Межремонтный период	Последний ремонт			Вид работ
							Отработанные часы		Вид ремонта	Дата	Год установки	
1	1018	Станок четырехсторонний строгальный	Боровичский ЗДС	С16-4А	II	2	625	1250	С	XII 1992	1969	Слесарные Станочные Простон

Окончание

Вид ремонтных операций, их трудоемкость, нормо-часы												Всего работ, нормо-часы		Простои, сут				
I квартал			II квартал			III квартал			IV квартал									
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	слесарных	станочных					
-	O { 8,3 1,1 -	-	O { 8,3 1,1 -	-	O { 44 22 1,54	-	O { 8,3 1,1 -	-	O { 8,3 1,1 -	-	O { 44 22 1,54	121,2	48,4	3,08				
-		-		-		-		-		-					-	-	-	-
-		-		-		-		-		-					-	-	-	-

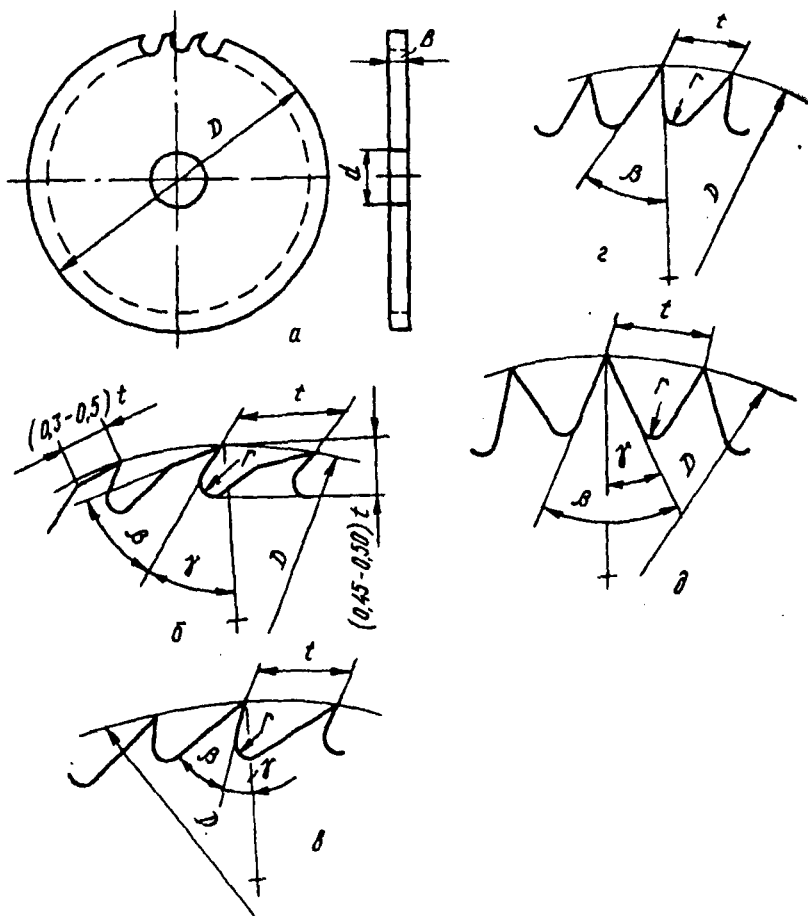


Рис. 6.1. Дисковые пилы с плоским диском:
 а – общий вид; тип пилы и профили зубьев: б – тип 1, исполнение 1; в – тип 1, исполнение 2;
 г – тип 2, исполнение 1; д – тип 2, исполнение 2

Для распиловки мягких пород древесины рекомендуется применять зуб с прямой задней гранью. Толщина пил определяется по формуле:

$$S = (0,08 + 0,15) \sqrt{D} \text{ мм.}$$

Диаметр пил выбирается в зависимости от конструкции станка и толщины распиливаемого пиломатериала. Зуб должен выступать на 5–10 мм от распиливаемой поверхности древесины. Рекомендуется выбирать минимально возможный диаметр пилы.

Начальный диаметр круглой пилы равен:

$$D_n = D_{\text{мол}} + 2\Delta \text{ мм},$$

где Δ – запас на износ по радиусу пилы.

При расчете или подборе круглой плоской пилы следует пользоваться следующими соотношениями:
шаг зуба

$$t = D \sin \frac{180}{z} \text{ мм},$$

где z – число зубьев;
высота зуба

$$h = (0,4 + 0,5) t \text{ мм},$$

радиус скругления впадины

$$r = (0,15 + 0,2) t \text{ мм}.$$

Пилы для поперечной распиловки имеют косую заточку по передней грани для исполнений 1 и 2 и по задней для исполнения 2. Как правило, круглые пилы эксплуатируются при скорости 50–60 м/с. Подача на зуб обычно находится в пределах 0,05–1,2 мм.

Шероховатость поверхности при продольном пилении зависит в основном от величины подачи на зуб u_z и от формы упирения режущей части зуба. Ориентировочно она составляет для разведенных зубьев при подаче на зуб u_z в пределах от 0,1 до 1,2 мм 200 ÷ 1200 мкм соответственно.

Для случая продольного пиления пилами с пилообразными зубьями требуемое качество поверхности может быть достигнуто при увеличении подачи на зуб в 1,5 раза по сравнению с разведенными зубьями. Основные характеристики круглых плоских пил приведены в таблице 6.12.

Таблица 6.12. Основные характеристики круглых плоских пил

Диаметр <i>D</i> , мм	Толщина <i>B</i> , мм	Диаметр отверстия <i>d</i> мм	Число зубьев в зависимости от номера профиля зубьев пил			
			для продольной распи- ловки (тип 1)		для поперечной распи- ловки (тип 2)	
			вариант исполнения			
			1	2	1	2
125	1,2	32	—	36; 48	—	60
160	1,2; 1,4	32	—	48	—	—
160	1,2; 1,4; 1,6	32	—	60	—	60
200	1,4; 1,6	32	—	48	—	72; 96
200	1,4; 1,6	32	—	60	—	—
250	1,4; 1,6; 1,8	32	48; 60	—	—	—
250	1,6; 1,8	32	—	—	—	72
315	2; 2,2	50	48	—	—	72
315	2; 2,2	50	60	—	—	—
360	2; 2,2; 2,5	50	48	—	—	—
360	2; 2,2; 2,5	50	60	—	—	—
360	2; 2,2; 2,5	50	—	—	72	72
400	2; 2,2; 2,5	50	48	—	—	—

Окончание табл. 6.12

Диаметр D , мм	Толщина B , мм	Диаметр отверстия d , мм	Число зубьев в зависимости от номера профиля зубьев пил			
			для продольной распи- ловки (тип 1)		для поперечной распи- ловки (тип 2)	
			вариант исполнения			
			1	2	1	2
400	2; 2,2; 2,5	50	60	—	—	—
400	2,2; 2,5	50	—	—	—	96; 72
400	2,2; 2,5	50	—	—	120	—
450	2,2; 2,5	50	—	48	—	—
450	2; 2,2; 2,5	50	60	60	—	—
450	2,5; 2,8	50	—	—	72; 120	72
450	2,2; 2,5	50	—	—	—	96
500	2,5; 2,8	50	48	48	—	—
500	2,2; 2,5; 2,8	50	60	60	—	—
500	2,5; 2,8	50	—	—	72	72
560	2,5; 2,8	80	48; 60	48; 60	—	—
560	2,2; 2,5; 2,8	50	—	—	72; 120	72; 120
630	2,5; 2,8; 3,0	50	48; 60	48; 60	—	—
630	2,5; 2,8; 3,0	50	48; 60	48; 60	72; 120	72

Пилы типа 1, исполнения 1 должны применяться на круглопильных станках, а пилы исполнения 2 – преимущественно на бытовых станках и в ручном механизированном инструменте.

Пилы типа 2, исполнения 1 рекомендуется применять в станках с нижним расположением вала, пилы исполнения 2 – в станках с верхним расположением вала по отношению к распиливаемому материалу.

Параметры профиля зубьев пил по ГОСТ 980 приведены в табл. 6.13.

Таблица 6.13. Параметры профиля зубьев пил по гост 980

Параметры профиля зуба	Тип 1		Тип 2	
	вариант исполнения			
	1	2	1	2
Передний угол γ , град	35	20	0	-25
Угол заострения β , град	40	40	40	50
Шаг зуба t , мм	$D_{\text{ин}}$	$\frac{180^\circ}{z}$	$D_{\text{ин}}$	$\frac{180^\circ}{z}$
Высота зуба h , мм	$(0,4 \div 0,5) t$		$(0,4 \div 0,5) t$	
Радиус скругления впадины r , мм	$(0,15 \div 0,2) t$		$(0,15 \div 0,2) t$	

6.3.2. Безопасные пилы

Безопасные пилы с малым количеством зубьев и ограничителями толщины стружки рекомендуются для работы на круглопильных станках с ручной подачей. Эти пилы снабжены специальными выступами (рис. 6.2), ограничивающими максимальную толщину стружки и предупреждающими обратный вылет заготовок или их частей при распиловке. Малое число зубьев ($z = 8 \div 12$ для распиловочных

зубьев; $z = 12 \div 16$ для разведенных зубьев) обеспечивает уменьшение усилий подачи на 30–40%.



Рис. 6.2. Профили зубьев безопасных пил

Ниже приведены рекомендуемые размеры и угловые параметры безопасных пил.

Размеры безопасных пил, мм:

D	200–500
d	30–50

Угловые параметры, град:

γ	30–35
β	50–40
α	10–15

Максимальная подача на зуб $u_{z \text{ макс}} \leq \Delta R$ мм. Максимальная скорость подачи

$$u_{\text{макс}} = \frac{zn\Delta R}{1000} \text{ м/мин.}$$

Скорость подачи от 10 до 40 м/мин при числе оборотов пилы n от 1800 до 3000 в минуту.

Применение безопасных пил снижает шум, а также травматизм при работе на круглопильных станках с ручной подачей.

За рубежом применяются безопасные пилы, оснащенные твердым сплавом, для которых $\Delta R = R - R_1$ рекомендуется при подачах в пределах 0,6–0,8 мм.

Техническая характеристика пил, выпускаемых фирмами ФРГ: $D = 200 \div 500$ мм; $B = 3 \div 4$ мм; $z = 14 \div 44$ ($z = 14 \div 40$ для распиловки древесины вдоль волокон и для необлицованных деталей мебели и щитов; $z = 24 \div 44$ для поперечной и продольной распиловки цельной древесины, делительной и форматной распиловки ДСП).

6.3.3. Пилы с пластинками из твердого сплава по ГОСТ 9769

На рис. 6.3, а показаны пилы с пластинками из твердого сплава для пиления древесностружечных и столярных плит, фанеры, фанерованных щитов, щитов, облицованных волокнистой плитой, листовыми пластиками, и для поперечной распиловки цельной и клееной древесины, на рис. 6.3, б – для продольного пиления цельной и клееной древесины и для распиловки волокнистых плит. Основные параметры и размеры пил указаны в табл. 6.14.

Параметры зубьев пил с пластинками из твердого сплава определяются по следующим формулам:

шаг пилы

$$t = D \sin 180/z,$$

высота зуба

$$h = (0,35 + 0,95) t,$$

радиус закругления впадины

$$r = (0,15 + 0,3) t.$$

Таблица 6.14. Основные параметры и размеры пил

Диаметр D , мм	Диаметр отверстия d , мм	Толщина диска b , мм	Величина свеса пластинки на одну сторону b_1 , мм	Толщина пилы B , мм	Передний угол γ , град	Угол кривой заточки передней грани ϕ , град	Число зубьев z
Тип 1							
250	50	2,4	0,5	3,4	0; 10	15	24; 36; 56
315	50	2,4	0,5	3,4	0; 10	15	36; 56; 72
400	50	2,8	0,65	4,1	0; 10	15	36; 56; 72
Тип 2							
250	50	2,4	0,5	3,4	20	—	24; 36
315	50	2,4	0,55	3,5	20	—	24; 36; 56
400	50	2,8	0,60	4,0	20	—	24; 36; 56
400	80	2,8	0,65	4,1	20	—	24; 36; 56

По экспериментальным данным МЛТИ и ВНИИ, рекомендуемые значения u_z , γ , ϕ и ϕ_1 при пиленнии стружечных плит приведены в табл. 6.15.

Таблица 6.15. Рекомендуемые значения u_z , γ , ϕ и ϕ_1 при пиленнии стружечных плит

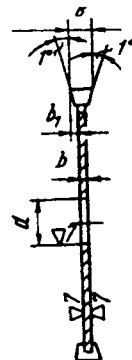
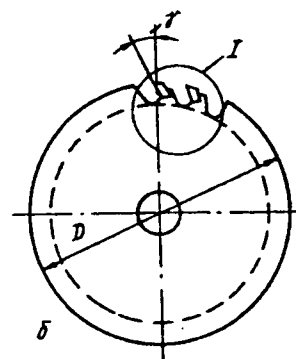
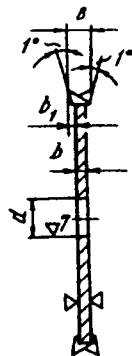
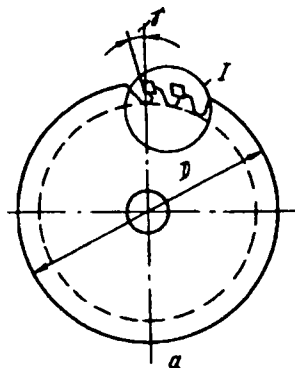
Характеристика стружечных плит		По данным МЛТИ, подача на зуб u_z , мм	По данным ВНИИ			
содержание связующих, %	объемная масса г/см ³		Подача на зуб u_z , мм	Угловые параметры, град		
				γ	φ	φ_1^*
8	0,7	0,1–0,03	–			
12	0,9	0,05–0,1	0,04–0,08	10	0–15	15
Более 12	Более 0,9	0,15–0,25	–			

* Здесь и в табл. 6.16 и 6.17 косая заточка по задней грани.

В табл. 6.16 приведены рекомендуемые значения u_z , и угловых параметров при пиленнии ДВП и древеснослоистых пластиков.

Рис. 6.3. Пилы с пластинками из твердого сплава:

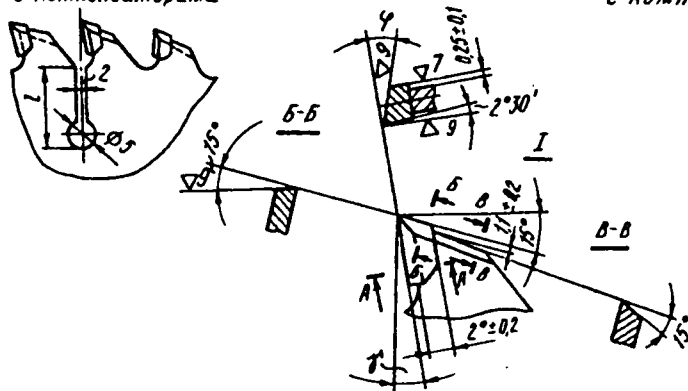
a — тип 1, b — тип 2



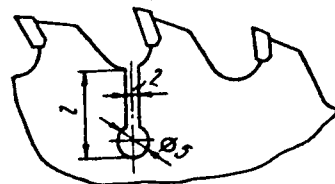
345

Вариант выполнения пил
с компенсаторами

A-A



Вариант выполнения пил
с компенсаторами



A-A

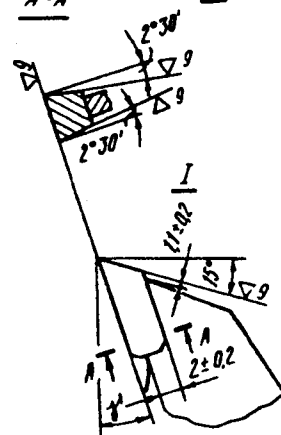


Таблица 6.16. Рекомендуемые значения u_z и угловых параметров при пилении древесноволокнистых плит и древеснослоистых пластиков

Обрабатываемый материал	Подача на зуб u_z , мм	Угловые параметры, град		
		γ	φ	φ_1^*
Древесноволокнистые плиты	0,04–0,18	0–10	0	0–15
Древеснослоистые пластики	0,05–0,15	–	–	–

6.3.4. Пилы круглые строгальные для распиловки древесины

Строгальные пилы предназначены для чистовой распиловки сухой древесины влажностью до 20% в любом направлении по отношению к направлению волокон.

По экспериментальным данным ВНИИДмаша в табл. 6.17 приведены рекомендуемые значения u_z и угловые параметры при пилении фанерованных плитов. Скорость подачи

$$u = u_z \pi \text{ м/мин.}$$

Формы пластинок приведены на рис. 6.4, а размеры в табл. 6.18.

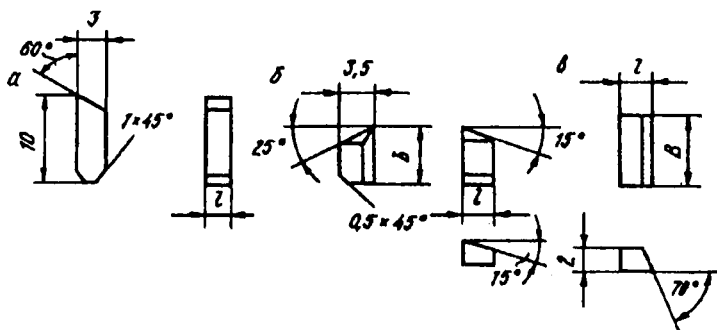


Рис. 6.4. Формы пластинок из твердого сплава (ГОСТ 13833):
а – форма 01Д; б – форма 02Д; в – форма 03Д

Таблица 6.17. Рекомендуемые значения u_z и угловые параметры при пилении фанерованных щитов

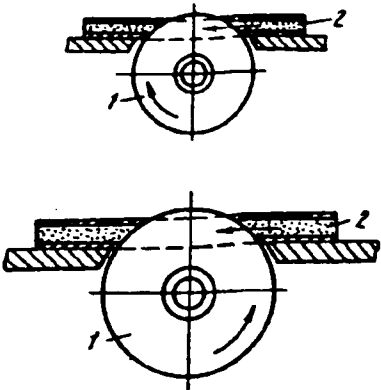
Требования к качеству обработки	Направление пиления	Направление подачи	Угловые параметры, град			Подача на зуб u_z , мм	Расположение подпора	Схема пиления
			γ	φ	φ_1^*			
Одна лицевая сторона (верхняя)	Продольное	Встречное	10	15	15	До 0,08	—	
	Поперечное	»	0; 10	25	—	0,02–0,04	—	
	»	Попутное	10; 20	15	15	0,04–0,08	—	

Таблица 6.18. Размеры пластинок (рис. 6.4)

Условное обозначение формы пластинок	Обозначение типоразмера пластинок	l, мм		B, мм	
		номинальное значение	предельное отклонение	номинальное значение	предельное отклонение
01Д	3001-0001	3,0	±0,02	10	±0,3
	0002	3,5			
	0003	4,0			
	0004	4,5			
	0005	5,0			
	3001-0006	5,5	±0,25		
02Д	3001-0011	3,0		7	
	0013	3,5		7	
	0015	4,0		7	
	0017	3,5	±0,2	10	±0,3
	0019	4,0		10	
	0021	4,5		10	
	3001-0023	5,0		10	
03Д	3001-0031	3,5	±0,2		
	0032	4,0		8	±0,3
	0033	4,5			
	3001-0034	5,0	±0,25		

На рис. 6.5 приведены конструкции и профили зубьев строгальных пил по ГОСТ 18479.

Режущие пластинки зубьев пил должны быть из твердого сплава марок ВК 15 или ВК 6 (ГОСТ 3882). Размеры и число зубьев строгальных пил приведены в табл. 6.19.

Таблица 6.19. Размеры и число зубьев строгальных пил

D, мм	D ₁ , мм	d ₁ , мм	B, мм	φ ₁ , мм	Число зубьев z	
					продольная распиловка (тип 1)	поперечная распиловка (тип 2)
160	60	—	1,6	15	48	—
200	80	32	1,6	15	60	60
250	100	—	2,4	25	48	72
315	125	50	3,0	25	60	72
400	160		3,6	25	60	96

Передний угол γ для продольной распиловки древесины равен 20°, а для поперечной — 15°. Косая заточка зубьев по передней грани, регламентированная стандартом, равна 80° для продольной распиловки и 70° для поперечной. Толщина полотна пил уменьшается от вершин зубьев к их средней части. Это обеспечивает работу без развода зубьев.

Первоначальный диаметр пилы D , мм	400	350	300	250	200
Максимальное число оборотов в минуту n	3200	2500	4000	4000	4000
Скорость резания v_b , м/с	67	46	72	52	42

6.3.5. Подготовка пил к работе

Подготовка пил к работе состоит из проверки состояния диска пилы, его правки и проковки, заточки, доводки и развода зубьев. Проверка состояния диска заключается в оценке плоскостности и напряженного состояния пилы. Отклонения от плоскостности на каждой стороне пильного диска, поставленного в вертикальное положение, приведены в табл. 6.20.

Отклонения от плоскости центральной части пилы в зоне зажимных фланцев не должны превышать 0,05 мм. Если показатели плоскостности пильного диска не соответствуют приведенным значениям, пила подлежит правке и проковке, для чего следует определить дефекты формы диска. Различают общие (тарельчатость, крыловатость) и местные (выпучина, изгиб, слабое или тугое место) дефекты. Вначале правят выпучины и изгибы, затрудняющие оценку формы диска, затем слабые и тугие места. Местные дефекты обнаруживаются при проверке пилы короткой линейкой или путем измерения деформации диска индикатором. Если диск пилы имеет не местные, а общие дефекты, вначале устраняют тарельчатость, а затем крыловатость.

Радиальное биение не должно превышать 0,1 мм.

Закрепление пилы фланцами и гайками должно гарантировать ее работу без провертывания на валу станка. Зажимная гайка должна иметь резьбу, обратную направлению вращения пильного вала (рис. 6.6).

Для пил рекомендуется устанавливать боковые направляющие, ограничивающие их отклонения при случайных боковых нагрузках (рис. 6.7). Штифты (направляющие) делают из текстолита, фторопласта и других материалов. Зазор между пилой и направляющими должен равняться половине торцевого биения пилы плюс 0,1 мм. Две пары направляющих рекомендуется применять при эксплуатации пил пониженной толщины.

Направляющие должны быть расположены выше центра пилы, но ближе к ее работающей части.

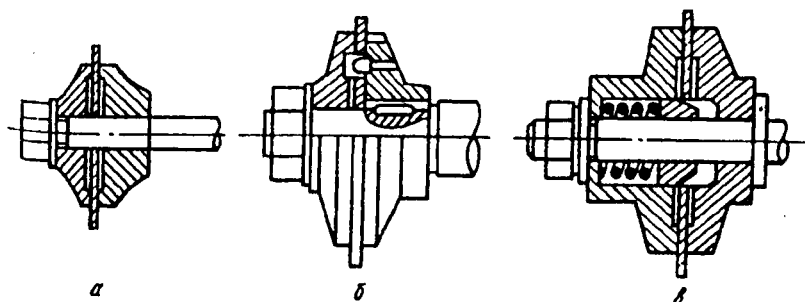


Рис. 6.6. Приспособление для закрепления дисковых пил:

а – фланцы без центрирующей шпильки; б – фланцы с центрирующей шпилькой; в – самоцентрирующие фланцы

Таблица 6.20. Отклонения от плоскостности на каждой стороне пильного диска, поставленного в вертикальное положение

Элементы пил и содержание технических требований	Конструкция дисковых пил							
	плоские		строгальные		конические		с пластинами из твердого сплава	
	номиналь- ный размер	допускаемое отклонение	номиналь- ный размер	допускае- мое откло- нение	номиналь- ный размер	допускае- мое откло- нение	номинальный раз- мер	допускаемое отклонение
Твердость пил HRC, мм	39–44	4	50–54	4	40–50	4	39–44 20–44***	4
Отклонение от плоскостности каждой стороны пильного диска, поставленного в вертикальное положение, мм	При D: до 450 450–800	0,1 0,2	–	0,1*	–	0,15–0,2	При D: 60–400 свыше 400	0,10 0,15
Отклонение вогнутости проко- ванных пил, мм	При D: до 450 свыше 450–800	+0,05 –0,10 +0,1	–	–	–	–	–	–
Разность двух лобовых шагов, мм	При r: до 10	–0,15	До 10	0,8	–	± 0,5	–	0,3
	свыше 10 до 20 20–40 40–60 свыше 60	} 0,4 0,6 1,0 1,5 2,0	свыше 10	1,0	–	–	–	–
Отклонение передних углов γ и задних углов β , град	–	± 2	–	± 2	–	± 2	–	± 2
Отклонение углов поднутрения λ , мин	–	–	–	+ 3* 5*	–	–	–	+ 30
Радиальное биение вершин зато- ченных зубьев, мм	При D: до 360 360–630	0,5* 0,8*	При D: 160–400	0,3	–	–	–	0,15
Торцевое биение вершин зубьев, мм	–	–	При D: 160–250 250–400	0,2 0,3	–	–	Для пил 2-го ти- па диаметром 450 мм Для пил 1 и 2-го типов Для пил 3-го ти- па	0,25 0,20 0,15

* Для незаточенных пил.

** Отклонение от прямолинейности по образующим конических поверхностей.

*** Твердость в зоне, подвергнутой нагреву при пайке.

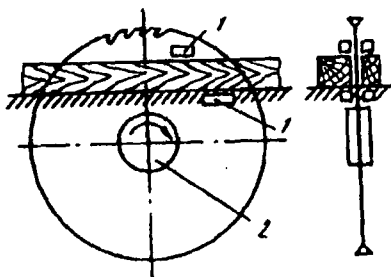


Рис. 6.7. Направляющие:
1 – боковые; 2 – фланец

Для пил для продольной распиловки в плоскости их вращения необходимо устанавливать расклинивающие ножи на расстоянии не более 10 мм от вершин зубьев (рис. 6.8).

Толщина задней кромки ножа должна быть на 0,5 мм больше толщины пи-

лы с разводом зубьев на обе стороны для пил диаметром до 600 мм.

Вращающиеся детали станка (пила, пыльный вал и приводный шкив) должны быть отбалансированы. Пыльный вал не должен иметь осевого и радиального биения более 0,05 мм.

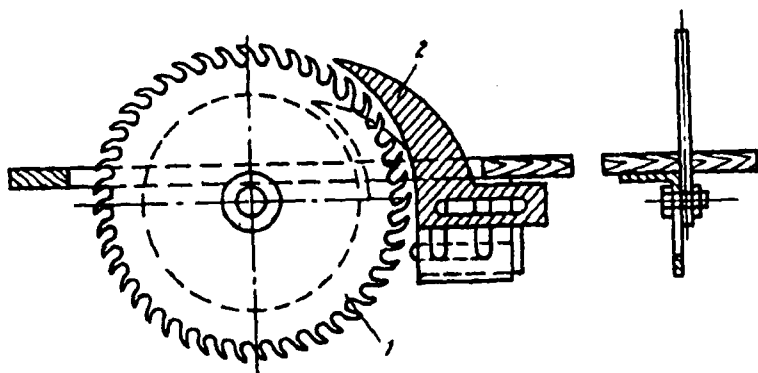


Рис. 6.8. Установка расклинивающего ножа:
1 – пила; 2 – расклинивающий нож

6.3.6. Ленточные пилы. Конструкция и техническая характеристика

Столярные ленточные пилы применяются для прямолинейной продольной и поперечной распиловки пиломатериалов по длине и ширине и для выпилки криволинейных деталей.

Делительные ленточные пилы предназначены для прямолинейной продольной распиловки пиломатериалов по толщине. В табл. 6.21 приведены размеры, а на рис. 6.9 – профили зубьев ленточных пил по ГОСТ 6532. Максимальная длина ленты

$$L_{\text{max}} = \pi D + 2l \text{ мм},$$

где l – расстояние между осями пыльных шкивов.

Таблица 6.21. Размеры зубьев ленточных пил по ГОСТ 6532

Параметр, мм	Столярные пилы							Делительные пилы								
	Ширина пильного полотна, мм															
	10	15	20	30	40	50	60	50	85	100	125		150		175	
Толщина пилы <i>S</i>	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,2	1,0	1,2
Шаг зубьев <i>t</i>	6	6	8	10	10	12	12	30	40	40	50		50		50	
Высота зуба <i>h</i>	2-3		4,2-4,4	4,8-5,0		6,3-6,5		—	—	—	—		—		—	
профиль 1	—		—	—		—		9	11		13					
профиль 2	—		—	—		—		7,5-8	10-11		14-75					

Примечание. Размеры зубьев определяются по следующим приближенным выражениям: для столярных ленточных пил шаг зуба $t = (1,5 + 2)\sqrt{B}$, высота зуба $h = (0,5 + 0,6)t$, радиус закругления впадины $r = 0,2t$, для делительных пил шаг зуба $t = (35 + 40)S$, высота зуба $h = (0,3 + 0,35)t$, радиус закругления впадины $r = 0,1t$. Для пил с разведенным зубом шаг уменьшают на 25-30%.

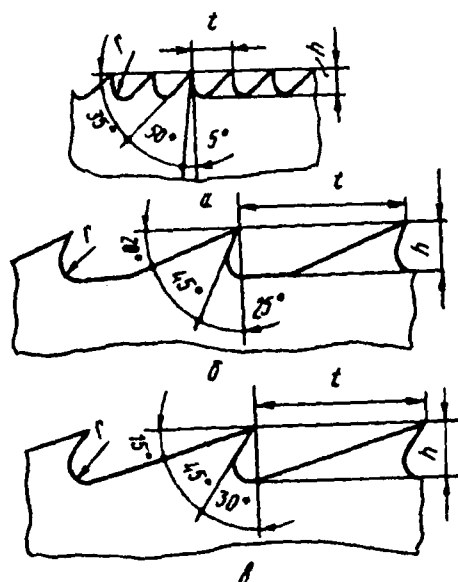


Рис. 6.9. Ленточные пилы:
а – столярная, б – делительная
(профиль зуба 1), в – делительная
(профиль зуба 2)

При отрезании ленты необходимо учитывать припуск на пайку.

Толщина пилы $S \leq (0,001 + 0,0007) D$ мм.

При определении ширины ленточных пил для выпиливания криволинейных деталей необходимо учитывать радиус кривизны R (мм) пропила и упирение зубьев на сторону Δ .

Ширина пилы $B \leq 2,8\sqrt{R\Delta}$.

Делительные пилы с профилем зуба 1 (см. рис. 6.9, б) используются при распили-

вании твердых и мерзлых мягких пород, с профилем зуба 2 (см. рис. 6.9, в) – при распиливании мягких пород древесины.

Допускаемые отклонения по размерам пил приведены в табл. 6.22.

Таблица 6.22. Допускаемые отклонения по размерам пил, мм

Ширина пилы, мм	Предельные отклонения			Разница в разных местах пилы	
	по длине	по ширине	по толщине	в ширине	в толщине
10–60	±30	±2,0	±0,04	0,50	} 0,05
85–175	±50	±4,0	±0,05	0,75	

Предельные отклонения по размерам зубьев: столярных пил – по шагу $\pm 0,3$ мм; по углам $\pm 1^\circ$; делительных пил – по шагу $\pm 0,5$ мм; по углам $\pm 2^\circ$.

Разница в шаге отдельных зубьев у одной пилы не должна превышать для столярных пил 0,3 мм, для делительных 0,5 мм.

6.3.7. Подготовка пил к работе

Подготовка пил к работе состоит из пайки и вальцевания полотна, заточки, развода или плоскоения зубьев, а также ремонта пил.

В случае образования трещин и разрыва полотен подготовка пил начинается с их ремонта. Разрывы ленточных пил чаще всего происходят в местах образования трещин в полотне. Основными причинами их образования являются: неправильная установка пильных шкивов и их биение, а также чрезмерное натяжение полотна пилы; применение толстых и широких пил на шкивах малого диаметра;

чрезмерная величина подачи; неправильная вальцовка и правка пил; острые углы во впадинах зубьев. Участок пилы с трещиной следует вырезать и концы полотна соединить пайкой или стыковой сваркой.

Пайка ленточных пил включает следующие операции: разметку, обрезку, снятие фасок, механическую и химическую очистку фасок, спайивание, термообработку пилы, ее зачистку и правку.

Концы пил паяют внахлестку или встык. Ширина фасок у столярных ленточных пил при пайке внахлестку должна быть 8–10 мм, а у делительных 12–15 мм.

Концы пил паяют в специальных электрических паяльных аппаратах, основанных на принципах электрического сопротивления. Для пайки пил применяются припой, приведенные в табл. 6.23.

Таблица 6.23. Припои для пайки пил

Припой	Условное обозначение	Химический состав, %				Температура плавления, °С	Сопротивление на разрыв, кгс/мм ²
		серебро	медь	цинк	примеси, не более		
Серебряный	ПСр-45	45	30	24,5	0,5	660–725	—
То же	ПСр-65	65	20	14,5	0,5	720	—
Медно-цинковый	ПМц-48	—	48	51,5	1,5	850–865	21
То же	Л63	—	62	37,7	0,3	906	31

Более прочное соединение концов ленточной пилы осуществляется посредством стыковой электросварки. Предел прочности на разрыв зоны соединения концов ленточных пил, спаяных медно-цинковым припоем, составляет 77–85 кгс/мм², сваренных на стыковом электросварочном аппарате 90–100 кгс/мм².

Стыковая электросварка ленточных пил производится на специальных аппаратах АСЛП-1.

Полотно спаянной ленточной пилы может иметь следующие дефекты: жесткие, слабые и мягкие участки, выпучины, крыловатость, поперечные изгибы, местное скручивание. Дефекты устраняют проковкой отдельных участков пилы плоскоправным молотком и вальцеванием на вальцовочном станке.

Для увеличения поперечной жесткости ленточной делительной пилы при натяжении ее вальцуют или проковывают. Существует два способа вальцовки: вальцовка средней части; вальцовка тыловой кромки (на конус).

Проверка ослабления середины полотна пилы осуществляется поверочной линейкой. Для этого устанавливается величина поперечного искривления полотна f при продольном его изгибе и кривизна тыловой части η . При вальцевании средней части пилы $f = 0,2 + 0,3$ мм для плоских пильных шкивов и $f = 0,4 + 0,6$ мм для выпуклых шкивов. При вальцевании на конус $f = 0,2 + 0,3$ мм, $\eta = 0,3 + 0,5$ мм на длине 1000 мм.

Столярные ленточные пилы обычно не вальцуют. Пила шириной 50 мм при использовании для ребрового деления пиломатериалов должна иметь f до 0,1 мм.

Величина развода зубьев на одну сторону для ребровой ленточной пилы равна 0,4–0,5 мм, для столярных ленточных пил 0,15–0,3 мм.

Величина плющения зубьев ребровой ленточной пилы равна 0,45–0,65 мм на одну сторону.

6.3.8. Установка пил

Ленточная пила устанавливается на пильных шкивах так, чтобы режущая кромка выступала за края их ободьев. Свес пилы не должен превышать высоты зуба. Это положение пилы должно сохраняться при ее движении. Для удержания пилы в нужном положении верхний шкив должен быть наклонен вперед на 0,2–0,25 мм путем опускания переднего края оси.

Натяжение ленточной пилы на шкивах должно обеспечивать достаточную жесткость режущей кромки. В табл. 6.24 приведены усилия, прилагаемые к верхнему шкиву, обеспечивающие указанную жесткость.

Таблица 6.24. Усилия, прилагаемые к верхнему шкиву, обеспечивающие достаточную жесткость режущей кромки, кгс

Толщина пил, мм	Ширина пил, мм						
	25	30	75	100	125	150	175
0,8	250	—	—	—	—	—	—
0,9	300	400	500	600	750	—	—
1,0	350	500	600	750	1000	1100	—
1,2	—	—	750	900	1100	1300	1500
1,4	—	—	—	1100	1300	1500	1800
1,6	—	—	—	—	—	—	2100

Нижние направляющие для придания пиле поперечной устойчивости устанавливаются под столом станка, а верхние на 40–50 мм выше верхней кромки распиливаемого материала. Зазоры между направляющими и пилой с каждой стороны должны быть одинаковыми и не превышать 0,15 мм.

Колодки направляющих изготавливают из прессованной древесины, текстолита или из твердых пород древесины. Шкивы не должны иметь радиального биения свыше 0,2 мм и осевого биения торца обода свыше 0,3 мм.

6.4. Фрезерный инструмент

Фрезерный инструмент характеризуется большим разнообразием. По способу крепления он делится на две основные группы: фрезы насадные и концевые. В свою очередь они подразделяются на цельные, корпус и режущая часть которых составляют одно целое; сборные со вставными сменными ножами, резцами, закрепляемыми в корпусе фрезы клиньями и винтами; составными, состоящими из нескольких цельных или сборных фрез, работающих на станке как единое целое.

Цельные фрезы могут иметь острозаточенные или затылованные зубья, у которых задняя грань выполнена по спирали Архимеда. Затылованный зуб при заточке позволяет сохранять неизменный профиль изделия.

Затылованные фрезы выпускаются цельными и составными. Фрезы затылованные составные в обязательном порядке должны насаживаться на шпиндели станков посредством специальных патронов.

Все фрезы по применяемым материалам разделяются на три вида: из инструментальной стали, оснащенные пластинами из быстрорежущей стали, оснащенные пластинами из твердого сплава.

Насадные фрезы могут быть также разделены на две большие группы в зависимости от областей применения: фрезы общего назначения и фрезы для специальных производств.

6.4.1. Фрезы общего назначения

К ним относятся фрезы для обработки плоских поверхностей, пазов и гребней по ГОСТ 9330, шипов и проушин.

6.4.2. Фрезы для обработки плоских поверхностей

Как правило, это фрезы цилиндрические сборные со вставными ножами. Выпускается пять видов таких фрез по ГОСТ 14956, различающихся методами насадки на шпиндели и оправки станков:

- тип 1 – с непосредственной насадкой на шпиндель;
- тип 2 – с креплением на двух цангах гайками;
- тип 3 – с креплением на двух цангах через промежуточные кольца;
- тип 4 – с креплением на двух цангах;
- тип 5 – с креплением на патроне.

Фрезы типов 1, 4 и 5 изготавливаются в двух исполнениях: 1 – с ножами по ГОСТ 6567; 2 – с ножами, оснащенными твердосплавными пластинами. Фрезы типов 2 и 3 оснащаются ножами по ГОСТ 6567 из инструментальной стали.

Материал ножей – инструментальная нелегированная сталь марки 8ХНФТ или Х6ВФ по ГОСТ 5950. Твердость ножей ... 61 НРС.

Основные размеры и обозначения фрез типа 1, исполнение 1 представлены в табл. 6.25, типа 1, исполнение 2 – в табл. 6.26.

Основные размеры и обозначения фрез типа 2 цилиндрических сборных с креплением на двух цангах гайками с ножами по ГОСТ 6567 из инструментальной стали приведены в табл. 6.27.

Основные размеры и обозначения фрез типа 3 цилиндрических сборных с креплением на двух цангах через промежуточные упорные кольца с ножами по ГОСТ 6567 из инструментальной стали представлены в табл. 6.28.

Основные размеры и обозначения фрез типа 4, исполнение 1 цилиндрических сборных с креплением на цанге с ножами по ГОСТ 6567 из инструментальной стали представлены в табл. 6.29.

Фрезы цилиндрические сборные с креплением на цанге с ножами, оснащенными твердосплавными пластинами (тип 4, исполнение 2), имеют такую же конструкцию корпуса, как и при исполнении 1, а основные размеры и обозначения таких фрез представлены в табл. 6.30.

Основные размеры и обозначения фрез цилиндрических сборных с креплением на патроне с ножами по ГОСТ 6567 из инструментальной стали (тип 5, исполнение 1) и с ножами, оснащенными твердосплавными пластинами (тип 5, исполнение 2), приведены в табл. 6.31.

Таблица 6.25. Основные размеры и обозначения фрез типа 1, исполнение 1

Обозначение	Размеры, мм			Число ножей	Эскиз
	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>B</i>		
3210-1701	80	22	40	2	
-1705			60		
-1803		27	90		
-1805	100	(30)	110		
3210-1707	125	32	40		
-1708			60		
-1807			90		
-1808			110		
-18100		40	90		
-1813			130		
-1814			170		
-1817			40		
-1818	60				

Таблица 6.25. Основные размеры и обозначения фрез типа 1, исполнение 1

Обозначение	Размеры, мм			Число ножей	Эскиз
	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>B</i>		
3210-1701	80	22	40	2	
-1705			60		
-1803		27	90		
-1805	100	(30)	110		
3210-1707	125	32	40		
-1708			60		
-1807			90		
-1808			110		
-18100			90		
-1813			130		
-1814			170		
-1817			40		
-1818			40		

-1819	140	50	90	4
-1827			110	
-1828			130	
-1829			170	
-1830			170	
-1831		260		
-1820	(160)	40	60	
-1821			110	
-1822	40			
-1824	60			
-1826	90			
3210-1832	(180)		110	

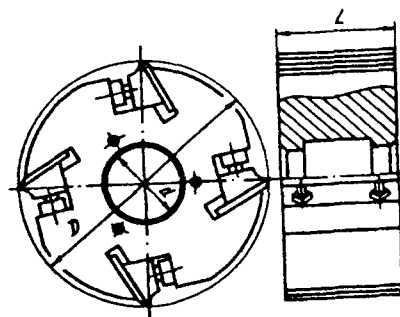


Таблица 6.26. Основные размеры и обозначения фрез типа 1, исполнение 2

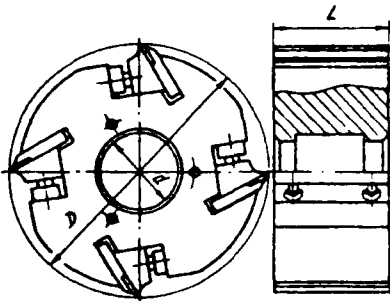
Обозначение	Размеры, мм			Число ножей	Эскиз
	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>B</i>		
3210-1906	125	32	25	4	
-1757			40		
-1758			60		
-1907			90		
-1908			110		
3210-1910	140	40	60	4	
-1911			90		
-1917			40		
-1918			60		
-1919			90		
-1927			110		
-1920	(160)	(180)	60		
-1921			110		
-1922			40		
-1924			60		
3210-1926			90		

Таблица 6.27. Основные размеры и обозначения фрез типа 2 цилиндрических сборных с креплением на двух цапгах гайками с ножами по ГОСТ 6567 из инструментальной стали

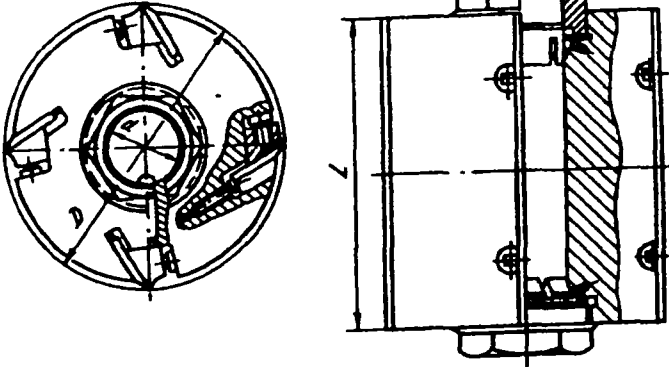
Обозначение	Размеры, мм			Эскиз
	D	d	B	
3210-0003	180	50	170	
3210-0039			260	

Таблица 6.28. Основные размеры и обозначения фрез типа 3 цилиндрических сборных с креплением на двух цапгах через промежуточные упорные кольца с ножами по ГОСТ 6567 из инструментальной стали

Обозначение	Размеры, мм			Эскиз
	D	d	B	
3210-1018	140	40	170	
-0125		50	170	
-0126			260	
-0113	(180)	40	130	
-0115			170	
-0127		45	170	
3210-0123		50	260	

Таблица 6.29. Основные размеры и обозначения фрез типа 4, исполнение 1 цилиндрических сборных с креплением на цапге с ножами по ГОСТ 6567 из инструментальной стали

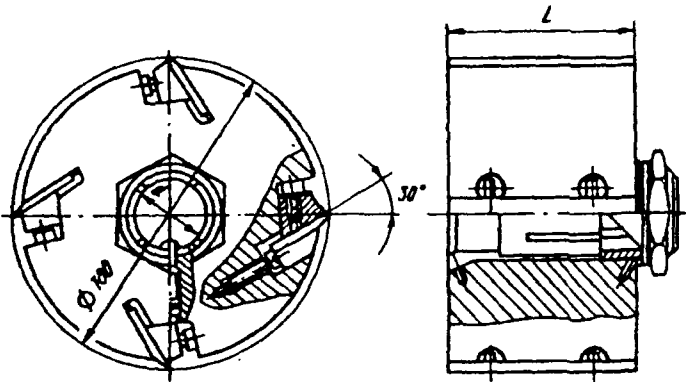
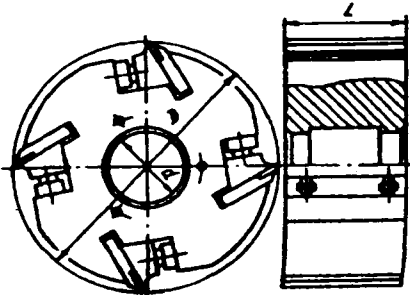
Обозначение	Размеры, мм			Число ножей	Эскиз		
	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>B</i>				
3210-1243	180	40	90	4			
-1244 (лево-режущие)							
-1247							
-1248 (лево-режущие)			110				
-1251			130				
-1252 (лево-режущие)							
-1253			6				
3210-1254 (лево-режущие)							

Таблица 6.30. Основные размеры и обозначения фрез цилиндрических сборных с креплением на цанге с ножами, оснащенными твердосплавными пластинами (тип 4, исполнение 2)

Обозначение	Размеры, мм		
	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>B</i>
3210-1643	180	40	
-1644 (леворежущие)			90
-1647			110
3210-1648 (леворежущие)			

Таблица 6.31. Основные размеры и обозначения фрез цилиндрических сборных с креплением на патроне с ножами по ГОСТ 6567 из инструментальной стали (тип 5, исполнение 1) и с ножами, оснащенными твердосплавными пластинами (тип 5, исполнение 2)

Обозначение	Размеры, мм			Эскиз
	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>B</i>	
Исполнение 1 3210-0607			40	
-0611			60	
3210-0613			90	
Исполнение 2 3210-1007			40	
-1011			60	
3210-1013			90	

6.4.3. Фрезы для обработки пазов

Фрезы предназначены для фрезерования прямоугольных пазов в деталях и изделиях из древесины. Конструктивно фрезы выполняют с острозаточенными краями и изготовляют двух типов – для продольных и поперечных пазов (рис. 6.10). Типы, конструкции, размеры и технические требования регламентированы ГОСТ 11290.

Основные размеры и обозначения фрез для обработки пазов из инструментальной стали представлены в табл. 6.32.

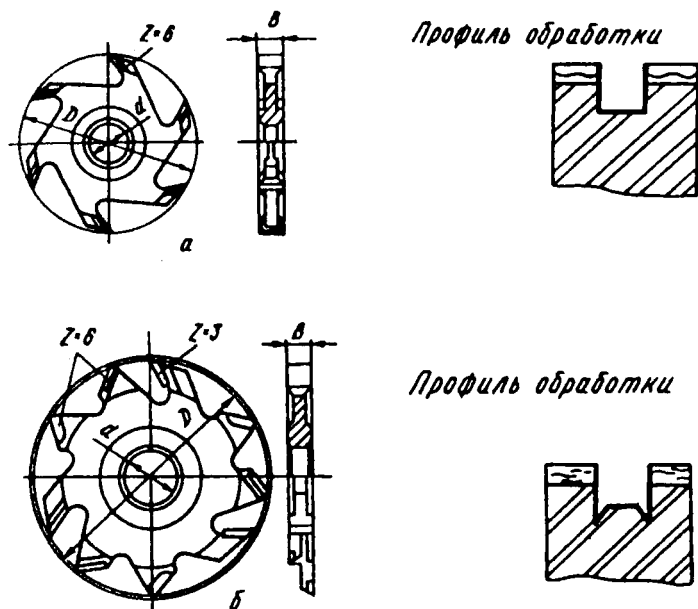


Рис. 6.10. Фрезы для фрезерования прямоугольных шипов:
а - тип 1; б - тип 2

Таблица 6.32. Основные размеры и обозначения фрез типов 1 и 2 для обработки пазов из инструментальной стали

Обозначение		Размеры, мм		
Тип 1	Тип 2	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>B</i>
3202-0501	3202-0521	125	30	4
-0502	-0522			5
-0503	-0523			6
-0504	-0524			8
-0505	-0525			10
3202-0506	3202-0526			12
-0507	-0527			14
-0508	-0528			16
-0509	-0529			18
-0511	-0531			20
-0109	-0147		32	4
-0111	-0148			5
-0112	-0149			6
-0113	-0151			8
-0114	-0152			10
-0115	-0153			12
-0116	-0154			14
-0117	-0155			16
-0118	-0156			18
-0119	-0157			20
-0512	-0532			6
-0513	-0533			8

Продолжение табл. 6.32

Обозначение		Размеры, мм		
Тип 1	Тип 2	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>B</i>
-0514	-0534	160	30	10
-0515	-0535			12
-0516	-0536			14
-0517	-0537			16
-0518	-0538			18
-0519	-0539			20
-0121	-0158		32	6
-0122	-0159			8
-0123	-0161			10
-0124	-0162			12
-0125	-0163			14
3202-0126	3202-0164	180	30	16
-0127	-0165			18
-0128	-0166			20
-0541	-0551			6
-0542	-0552			8
-0543	-0553			10
-0544	-0554			12
-0545	-0555			14
-0546	-0556			16
-0547	-0557			18
-0548	-0558			20
-0129	-0167			6
-0131	-0168			8

Обозначение		Размеры, мм		
Тип 1	Тип 2	D	d	B
-0132	-0169		40	10
-0133	-0171			12
-0134	-0172			14
-0135	-0173			16
-0136	-0174			18
3202-0137	3202-0175			20

Фрезы дисковые пазовые с напаянными пластинами. Типы, конструкция, размеры и технические требования по ГОСТ 11291. Тип 1 – для продольных пазов (рис. 6.11, а); тип 2 – для поперечных пазов с подрезающими зубьями (рис. 6.11, б).

Каждый тип фрез изготавливают в двух исполнениях: 1 – с пластинами из твердого сплава, 2 – с пластинами из быстрорежущей стали.

Материал режущей части зубьев: фрез исполнения 1 – твердый сплав группы ВК по ГОСТ 3882; фрез исполнения 2 – быстрорежущая сталь по ГОСТ 19265. Допускается применение других марок быстрорежущих сталей, обеспечивающих стойкость фрез не ниже требований ГОСТ 11291.

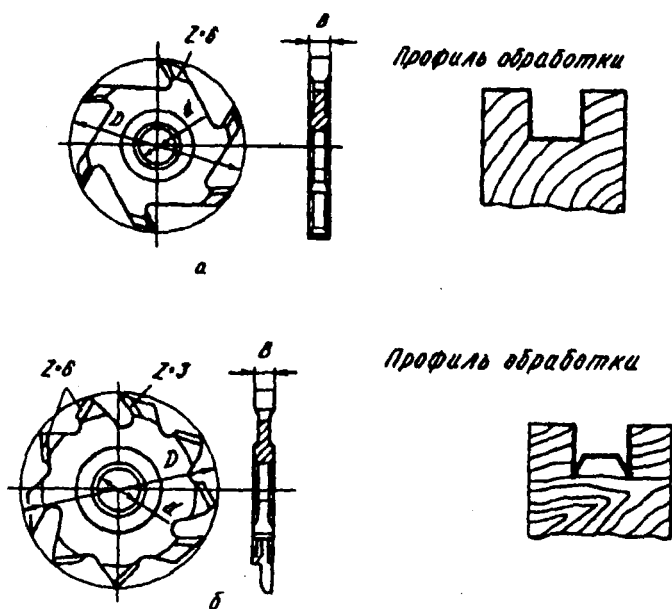


Рис. 6.11. Фрезы для фрезерования пазов: а – для продольных пазов; б – для поперечных пазов с подрезающими зубьями

Основные размеры и обозначения фрез пазовых с напаянными пластинами представлены в табл. 6.33.

Таблица 6.33. Основные размеры и обозначения фрез пазовых с напаянными пластинами

Обозначение				Размеры, мм		
Тип 1		Тип 2		D	d	B
Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 1	Исполнение 2			
3202-0425	3202-0426	3202-0427	3202-0428	125	30	4
-0256	-0275	-0309	-0328			5
-0257	-0276	-0311	-0329			6
-0258	-0277	-0312	-0331			8
-0259	-0278	-0313	-0332			10
-0261	-0279	-0314	-0333			12
-0262	-0281	-0315	-0334			14
-0263	-0282	-0316	-0335			16
-0264	-0283	-0317	-0336			18
-0265	-0284	-0318	-0337			20
-0185	-0285	-0223	-0338		32	4
-0186	-0286	-0224	-0339			5
-0187	-0287	-0225	-0341			6
-0188	-0288	-0226	-0342			8
-0189	-0289	-0227	-0343			10
-0191	-0291	-0228	-0344			12
-0192	-0292	-0229	-0345			14
-0193	-0293	-0231	-0346			16

Обозначение				Размеры, мм		
Тип 1		Тип 2		D	d	B
Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 1	Исполнение 2			
-0194	-0294	-0232	-0347			18
-0195	-0295	-0233	-0348			20
-0266	-0296	-0319	-0349	160	30	6
-0267	-0297	-0321	-0351			8
-0268	-0298	-0322	-0352			10
-0269	-0299	-0323	-0353			12
-0271	-0301	-0324	-0354			14
-0272	-0302	-0325	-0355			16
-0273	-0303	-0326	-0356			18
-0274	-0304	-0327	-0357			20
-0196	-0305	-0234	-0358		32	6
-0197	-0306	-0235	-0359			8
-0198	-0307	-0236	-0361			10
-0199	-0308	-0237	-0362			12
-0201	-0372	-0238	-0403			14
-0202	-0373	-0239	-0404			16
-0203	-0374	-0241	-0405			18
-0204	-0375	-0242	-0406			20
-0363	-0376	-0394	-0407		30	6
-0364	-0377	-0395	-0408			8
-0365	-0378	-0396	-0409			10

Обозначение				Размеры, мм		
Тип 1		Тип 2		D	d	B
Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 1	Исполнение 2			
-0366	-0379	-0397	-0411	180		12
-0367	-0381	-0398	-0412			14
-0368	-0382	-0399	-0413			16
-0369	-0383	-0401	-0414			18
-0371	-0384	-0402	-0415			20
-0193	-0293	-0231	-0346			16
-0194	-0294	-0232	-0347			18
-0195	-0295	-0233	-0348			20
-0266	-0296	-0319	-0349	160	30	6
-0267	-0297	-0321	-0351			8
-0268	-0298	-0322	-0352			10
-0269	-0299	-0323	-0353			12
-0271	-0301	-0324	-0354			14
-0272	-0302	-0325	-0355			16
-0273	-0303	-0326	-0356			18
-0274	-0304	-0327	-0357			20
-0196	-0305	-0234	-0358		32	6
-0197	-0306	-0235	-0359			8
-0198	-0307	-0236	-0361			10
-0199	-0308	-0237	-0362			12

Обозначение				Размеры, мм		
Тип 1		Тип 2		D	d	B
Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 1	Исполнение 2			
-0201	-0372	-0238	-0403			14
-0202	-0373	-0239	-0404			16
-0203	-0374	-0241	-0405			18
-0204	-0375	-0242	-0406			20
-0363	-0376	-0394	-0407	180	30	6
-0364	-0377	-0395	-0408			8
-0365	-0378	-0396	-0409			10
-0366	-0379	-0397	-0411			12
-0367	-0381	-0398	-0412			14
-0368	-0382	-0399	-0413			16
-0369	-0383	-0401	-0414			18
-0371	-0384	-0402	-0415			20
-0205	-0385	-0243	-0416		40	6
-0206	-0386	-0244	-0417			8
-0207	-0387	-0245	-0418			10
-0208	-0388	-0246	-0419			12
-0209	-0389	-0247	-0421			14
-0211	-0391	-0248	-0422			16
-0212	-0392	-0249	-0423			18
-0213	-0393	-0251	-0424			20

6.4.4. Фрезы для обработки прямоугольных рамных шипов и проушин

Фрезы сборные для обработки проушин. Конструкция, исполнение, размеры и технические требования по ОСТ 2ДМ91-1-87.

Фрезы предназначены для обработки прямоугольных проушин в деталях из древесины на фрезерных станках с шипорезной кареткой и на шипорезных рамных станках (рис. 6.12). Фрезы выпускаются в двух исполнениях: 1 – с резцами из инструментальной легированной стали; 2 – с резцами, оснащенными пластинами из быстрорежущей стали. Основные размеры и обозначения фрез представлены в табл. 6.34.

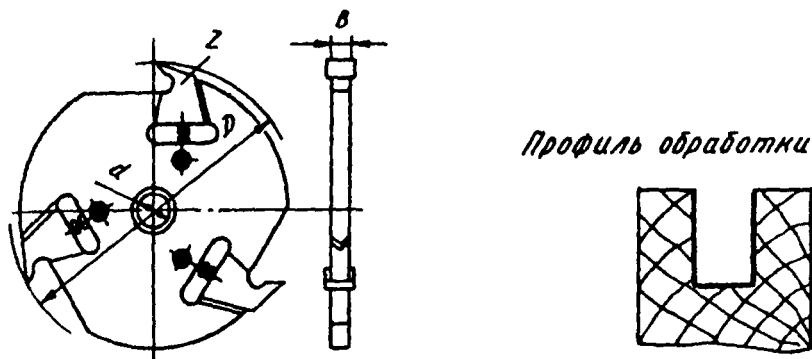


Рис. 6.12. Фрезы для обработки проушин

Таблица 6.34. Основные размеры и обозначения фрез сборных для обработки рамных шипов и проушин

Обозначение		Размеры, мм			Число резцов
Исполнение 1	Исполнение 2	D	d	B	
3212-3056	3212-3151	250	32		8
-3057	-3152				10
-3058	-3153			12	3
-3059	-3154			16	
-3060	-3155			20	
-3061	-3156	320		8	3
-3062	-3157			10	
-3063	-3158			12	

Обозначение фрез		Размеры, мм			Число резцов
Исполнение 1	Исполнение 2	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>B</i>	
-3011	-3159		40	14	4
-3064	-3161			16	
-3012	-3162			18	
-3065	-3163			20	
-3066	-3164	360		8	
-3067	-3165			10	
-3068	-3166			12	
-3069	-3167			16	
-3070	-3168			20	

6.4.5. Фрезы для обработки прямых ящичных шипов

Фрезы предназначены для обработки прямых (прямоугольных) ящичных шипов в древесине и древесных материалах на одно- и двусторонних пинопорезных станках типа ПППА.

Типы, конструкции, размеры и технические требования по ОСТ 2ДМ91-2-87 приведены на рис. 6.13. Фрезы изготавливаются трех типов: 1 – цельные из инструментальной стали; 2 – оснащенные закаленными пластинами из быстро-режущей стали; 3 – оснащенные твердсплавными пластинами.

Фрезы типа 1 используются при обработке натуральной древесины хвойных и мягколиственных пород, типа 2 – древесины хвойных и лиственных пород, типа 3 – древесины твердолиственных пород, фанеры, ДСП, древесных пластиков и различных облицованных материалов. Основные размеры и обозначения фрез для обработки прямых ящичных шипов приведены в табл. 6.35.

6.35. Основные размеры и обозначения фрез для обработки прямых ящичных шипов

Обозначение			Размеры, мм		
Тип 1	Тип 2	Тип 3	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>B</i>
3202-0001	3202-0051	3202-0301	200	60	6
-0002	-0052	-0302			8
-0003	-0053	-0303			10
-0004	-0054	-0304			12
-0006	-0056	-0306			14
-0005	-0055	-0305			18

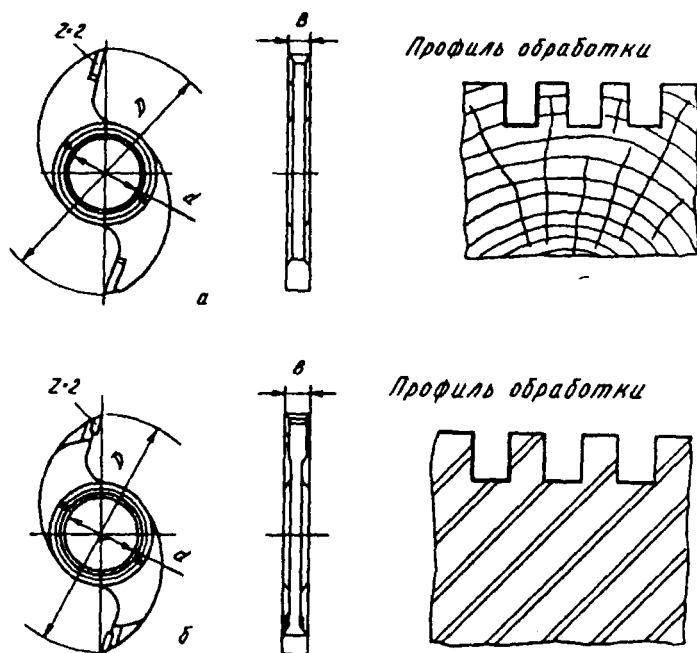


Рис. 6.13. Фрезы для обработки прямых ящичных шипов:
а – тип 1; б – типы 2, 3

6.4.6. Фрезы для обработки зубчатых шипов

Фрезы применяются для срапдывания кусковых отходов древесины на зубчатый шип и получения кондиционных заготовок. Для фрезерования шипов длиной 5, 10 и 20 мм применяют цельные фрезы с грунтовым зубом (рис. 6.14 и 6.15).

Основные размеры, параметры, обозначения фрез для обработки зубчатых шипов и размеры профиля обработки приведены в табл. 6.36.

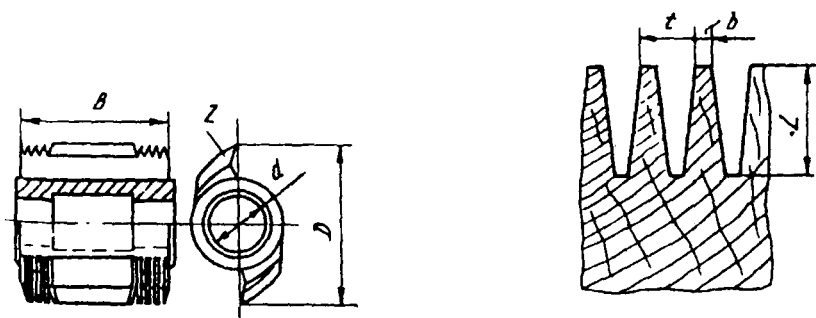


Рис. 6.14. Фреза с грунтовым зубом

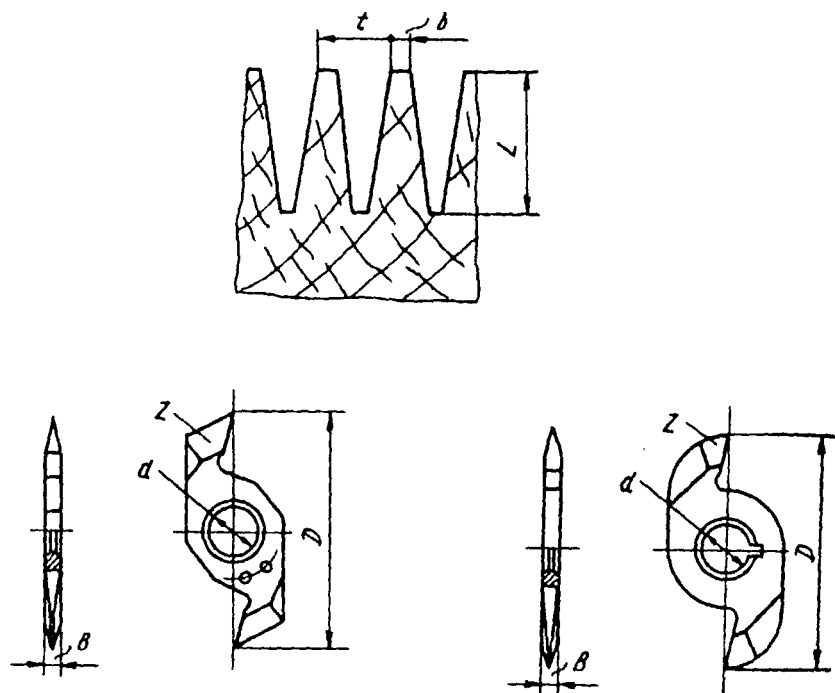


Рис. 6.15. Фрезы для обработки зубчатых шипов:
 а – с острозаточенным зубом 3202–4707; б – с затылованным зубом 3202–4004

Таблица 6.36. Основные параметры, размеры и обозначения фрез для обработки зубчатых шипов

Обозначение	Параметры и размеры фрез, мм				Размеры профиля обработки, мм		
	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	число зубьев <i>z</i>	<i>L</i>	<i>t</i>	<i>b</i>
3202-4024	125	40	85	2	5	1,75	0,2
-4401			120		10	3,5	0,5
-4405							
-4406	50	54	54	4	20	6,0	1,0

Основные параметры, размеры и обозначения фрез для обработки зубчатых шипов и размеры профиля обработки приведены в табл. 6.37.

Таблица 6.37. Основные параметры, размеры и обозначения фрез для обработки зубчатых шпилей, размеры профиля обработки

Обозначение	Параметры и размеры, мм					Размеры профиля обработки, мм		
	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>B</i>	число зубьев <i>z</i>		<i>L</i>	<i>l</i>	<i>b</i>
Профиль по ГОСТ 19414								
3202-4707	200	50	8	2		32	8	1
3205-4007				Число зубьев	Угол сме- щения шпонки, град			
					0			
3205-4008	250	60	12	4	45	50	12	2
Нестандартный профиль								
3205-4004	200	60	10	2	0	32	10	2
-4005					45			
3205-4006					90			
3244-6011	200	50	10	Число зубьев		32	10	2
				2				

6.4.7. Фрезы для обработки пазов и гребней

ГОСТ 13235 устанавливает типы фрез: тип 1 – для обработки профиля К-3 по ГОСТ 9330 и тип 5 – для обработки профиля К-5 по ГОСТ 9330. Устанавливаются исполнения фрез для профилей без фасок и с односторонней или двусторонней фасками.

Фрезы с заточенными зубьями составные саморегулирующиеся для обработки пазов и гребней соединения К-3 по ГОСТ 9330 для профиля без фасок (тип 1, исполнение 1, рис. 6.16).

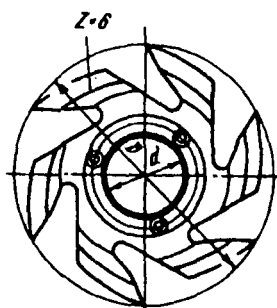
Конструкция и размеры по ГОСТ 13235, технические требования по ГОСТ 22749.

Основные обозначения, конструкция, размеры фрез для обработки пазов и гребней соединения К-3 по ГОСТ 9330 (рис. 6.17) приведены в табл. 6.38, соединения К-4 – в табл. 6.39, соединения К-5 приведены в табл. 6.40.

Фрезы с заточенными зубьями цельные для обработки пазов и гребней соединения К-5 по ГОСТ 9330 для профиля без фасок (тип 5, исполнение 1) представлены на рис. 6.18.

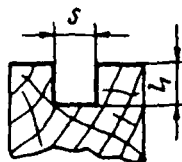
Таблица 6.38. Основные размеры и обозначения фрез для обработки пазов и гребней соединения К-3

Обозначение		Размеры, мм					
для пазов	для гребней	фрез			профили обрабатываемых деталей		
		D	d	B	S	l	l_1
3232-0031	3236-0031	160	60		4		
-0032	-0032			32	6	6	7
-0033	-0033			36	8	8	9
-0034	-0034			40	10	10	11
-0035	-0035	180					
3232-0036	3236-0036			32	6	6	7
				50	12	12	13



a

Профиль обработки



б

Профиль обработки

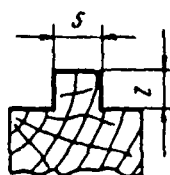


Рис. 6.16. Фрезы для обработки пазов и гребней соединения К-3:
а – для обработки паза; б – для обработки гребня

Таблица 6.39. Основные размеры и обозначения фрез для обработки пазов и гребней соединения К-4

Обозначение		Размеры, мм					
для пазов	для гребней	фрез			профили обрабатываемых деталей		
		D	d	B	S	l	l_1
3232-0132	3236-0132	160	60	32	4	6	7
-0133	-0133				6		
-0134	-0134			36	8	8	9
-0135	-0135			40	10	10	11
3232-0136	3236-0136	180		50	12	12	13

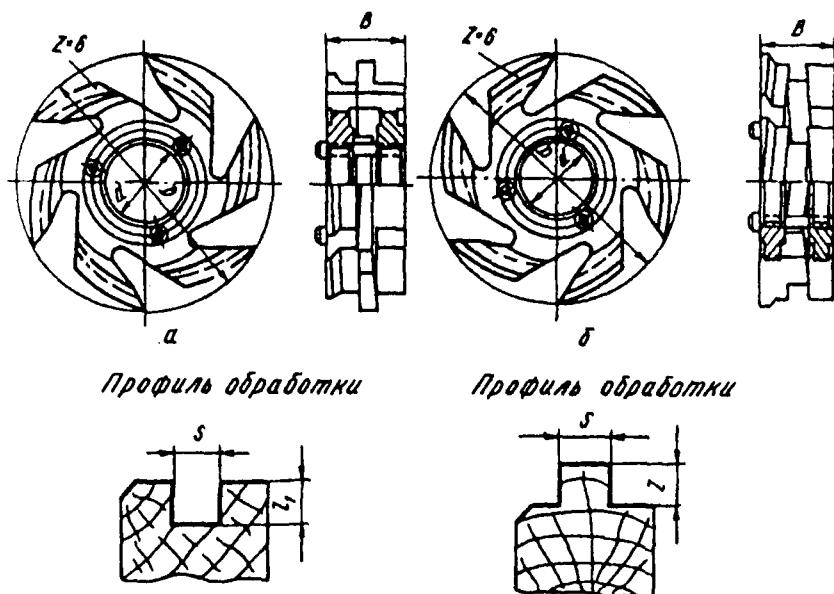


Рис. 6.17. Фрезы для обработки пазов и гребней соединения К-4:
а – для обработки паза; б – для обработки гребня

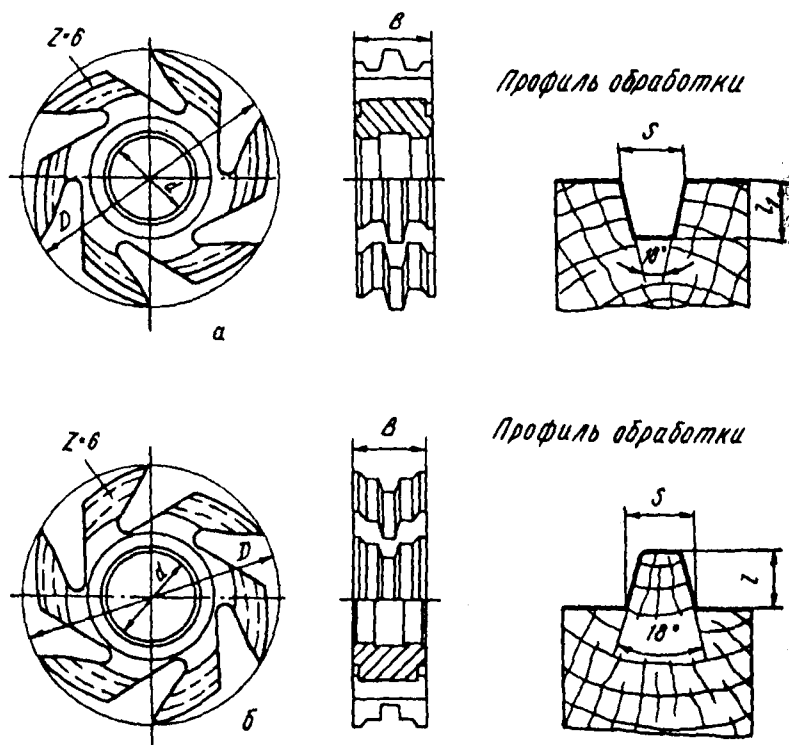


Рис. 6.18. Фрезы для обработки пазов и гребней соединения К-5:
а – для обработки паза; б – для обработки гребня

Таблица 6.40. Основные размеры и обозначения фрез для обработки пазов и гребней соединения К-5

Обозначение		Размеры, мм					
для пазов	для гребней	фрез			профиля обрабатываемой детали		
		<i>D</i>	<i>d</i>	<i>B</i>	<i>S</i>	<i>l</i>	<i>h</i>
3230-0029	3234-0029	160	60	20	5,5	7	8
-0031	-0031			25	6,5	8	9
-0032	-0032			36	8,5	10	11
-0033	-0033				9,0		
-0034	-0034			45	9,8	7	8,5
-0035	-0035				11,5		
-0036	-0036	180		55	14,5	12	13
3230-0037	3234-0037			70	16,5		
							15

6.4.8. Фрезы концевые

Фрезы концевые предназначены для фрезерования древесины по контуру, выборки фасонных пазов и шиповых гнезд. Фрезы устанавливаются на фрезерно-копировальных, сверлильно-пазовальных станках и агрегатных головках.

Основные размеры и технические требования по ГОСТ 8994. Фрезы выпускаются двух типов: тип 1 – однозубые, тип 2 – двузубые (рис. 6.19). Основные размеры и обозначения фрез концевых однозубых приведены в табл. 6.41.

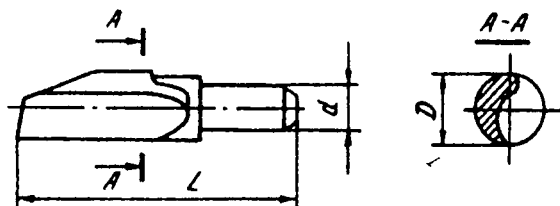


Рис. 6.19. Фрезы концевые цилиндрические однозубые

Таблица 6.41. Основные размеры и обозначения фрез концевых однозубых

Обозначение	Размеры, мм		
	диаметр	диаметр хвостовика	длина
3260-0051	4	4	50
-0052	5	5	
-0055	6	6	
-0056	7	10	60
-0057	8		65
-0059	9		70
-0061	10		
-0064	12		
-0065	14		80
-0068	16		85
-0069	18		90
3260-0073	20		95

Фрезы концевые цилиндрические двузубые правого и левого вращения с прямой канавкой. Фрезы предназначены для выборки прямых и фасонных пазов, шиповых гнезд, а также для фрезерования по контуру деталей в древесине (рис. 6.20).

Основные размеры и обозначения фрез концевых цилиндрических двузубых представлены в табл. 6.42.

Таблица 6.42. Основные размеры и обозначения фрез концевых цилиндрических двузубых, мм

Обозначение	Диаметр D	Диаметр хвостовика	Длина L	Длина режущей части l
3260-4040	10	10	50	20
3260-4040.01				
-4040.02	12		65	35
-4040.03				
-4040.04	14		50	20
-4040.05				
3260-4040.06	16		65	35

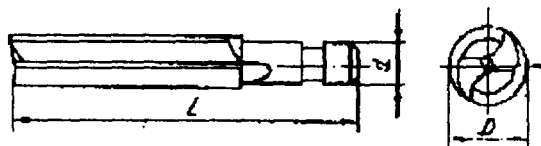


Рис. 6.20. Фрезы концевые цилиндрические двузубые правого и левого вращения с прямой канавкой

Фрезы концевые цилиндрические, оснащенные пластинами из твердого сплава. Фрезы предназначены для выборки прямых и фасонных пазов, шиповых гнезд, а также для фрезерования по контуру деталей в древесине и древесных материалах. Имеют два типа: тип 1 – однозубые, тип 2 – двузубые (рис. 6.21). Основные обозначения, размеры фрез концевых цилиндрических, оснащенных пластинами из твердого сплава, типа 1 представлены в табл. 6.43.

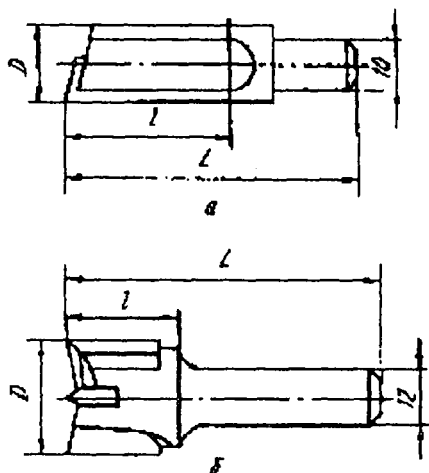


Рис. 6.21. Фрезы концевые цилиндрические с твердосплавными пластинами:
а – тип 1 – однозубые, б – тип 2 – двузубые

Таблица 6.43. Основные размеры и обозначения фрез концевых цилиндрических, оснащенных пластинами из твердого сплава, тип 1, мм

Обозначение	Диаметр D	Диаметр хвостовика	Длина L	Длина режущей части l
3260-4041	14	12	80	20
-4041.01			90	30
-4041.02	16			
-4041.03			80	20
-4041.04	25			
3260-4041.05			90	30

6.4.9. Фрезы для обработки деталей для строительства

ГОСТ 8242 предусматривает ряд деталей из древесины, применяемых в строительстве: доски для покрытия полов, плинтусы, поручни, наличники и т. п. Для их обработки выпускаются фасонные фрезы с затылованными зубьями. Фрезы предназначены для использования на четырехсторонних строгальных станках и имеют диаметр резания 160 и 180 мм.

Технические требования к фрезам регламентированы ГОСТ 22749, ГОСТ 13235. Наряду с этим для обработки пазов и гребней в досках для покрытия полов выпускаются составные фрезы, оснащенные твердым сплавом по ТУ-035-878-82 (рис. 6.22 и 6.23).

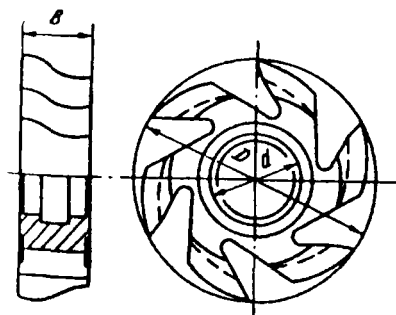


Рис. 6.22. Пример фрезы для обработки строительных деталей (прорезная для фрезерования шпатов и проушин в брусках створок и коробок)

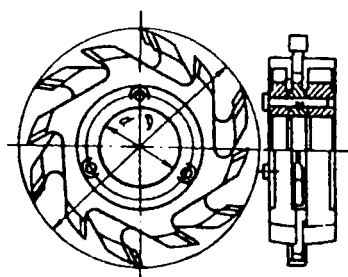


Рис. 6.23. Пример фрезы для обработки досок пола

Материал режущей части фрез – твердый сплав ВК15 ГОСТ 3882.

Основные обозначения, размеры фрез для обработки строительных деталей приведены в табл. 6.44.

6.4.10. Фрезы для обработки окон

В данную группу входят фрезы насадные, предназначенные для обработки деталей окон с двойным остеклением для жилых и общественных зданий по ГОСТ 11214, с тройным остеклением для жилых и общественных зданий по ГОСТ 16289, со стеклами и стеклопакетами для жилых и общественных зданий по ГОСТ 24699, со стеклопакетами для жилых и общественных зданий по ГОСТ 24700.

Фрезерование деталей и сборочных единиц окон включает профильную обработку брусков створок и коробок, формирование шиповых соединений и обработку собранных створок, форточек, клапанов, фрагм по периметру. В соответствии с этим фрезы для обработки окон подразделяются на три группы.

Фрезы фасонные с заточенными зубьями, предназначенные для профильной обработки брусков створок и коробок на четырехсторонних строгальных станках и на автоматических линиях моделей ОК503, ОК508. Все фрезы имеют диаметр резания 180 мм, посадочный диаметр 60 мм. Фрезы изготавливаются из инструментальной легированной стали Х6ВФ (рис. 6.24).

Фрезы шипорезные предназначены для фрезерования шипов и проушин в брусках створок и коробок на шипорезных станках типа ШД, работающих отдельно и встроенных в автоматические линии ОК509, ОК205 и ОК213. Конструктивно фрезы выполнены с остроконечными зубьями, оснащенными пластинами из быстрорежущей стали марки Р6М5 по ГОСТ 19265. Часть фрез оснащена пластинами твердого сплава ВК15.

Диаметр резания фрез колеблется от 280 до 315 мм. Все фрезы имеют посадочный диаметр 40 мм со шпоночным пазом. Технические требования к фрезам регламентированы ТУ2-035-415-75 и ТУ2-035-643-78.

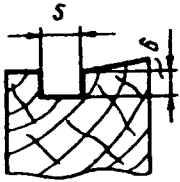
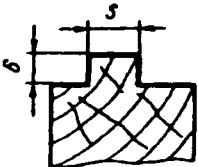
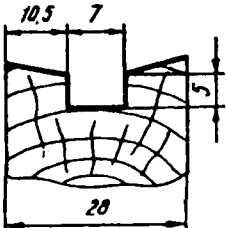
Для обработки по периметру сборочных единиц окон инструментальной промышленностью освоено два типа фрез.

Для обработки наиболее массовых типов окон с двойным и тройным остеклением для жилых зданий предусмотрены фасонные сборные фрезы с ножами, оснащенными твердым сплавом, и предназначенные для оснащения автоматических линий ОК511 и ОК213 (рис. 6.25).

Диаметр фрез от 180 до 214 мм. Фрезы для линии ОК511 имеют посадочный диаметр 45 мм со шпоночным пазом, для линии ОК213 – 40 мм без шпоночного паза. Материал режущей части ножей – твердый сплав марки ВК15.

Для обработки по периметру сборочных единиц окон различных типов на универсальных фрезерных станках инструментальными заводами выпускаются фасонные фрезы с заточенными зубьями. Диаметр фрез 160 и 180 мм, посадочный диаметр 60 мм. Материал фрез – инструментальная легированная сталь марки Х6ВФ (рис. 6.26). Сведения для выбора фрез даны в табл. 6.45–6.49. При выборе необходимой номенклатуры фрез следует учитывать, что в стандартах на различные типы окон ряд профилей унифицирован. Так, например, при определении номенклатуры фрез для обработки окон с тройным остеклением для жилых зданий по ГОСТ 16289, ряд типоразмеров фрез следует выбирать из перечня фрез, предназначенных для обработки окон с двойным остеклением по ГОСТ 11214.

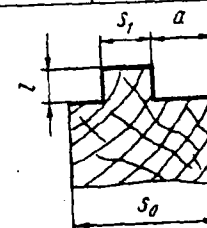
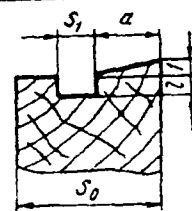
Таблица 6.44. Фрезы для обработки строительных деталей

Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение инструмента	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр D	диаметр посадочного отверстия d	ширина B	
Фрезы с затылованными зубьями для обработки пазов и гребней. Тип 2 – составная саморегулирующаяся для обработки пазов в досках для покрытия полов	ГОСТ 13235	3232-0305 3232-0306	160	60	$\frac{40}{50}$	
Фреза с затылованными зубьями для обработки пазов и гребней. Тип 2 – составная саморегулирующаяся для обработки гребней в досках для покрытия полов	ГОСТ 13235	3236-0305 3236-0306	160	60	$\frac{40}{50}$	
Фреза с затылованными зубьями для обработки пазов и гребней. Тип 3 – составная саморегулирующаяся для обработки пазов в брусках для покрытия полов	ГОСТ 13235	3232-0351	160	60	40	

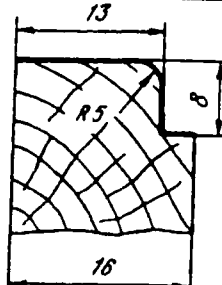
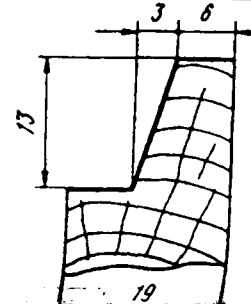
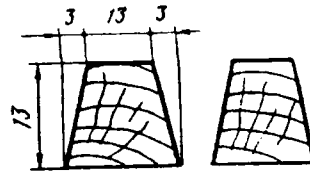
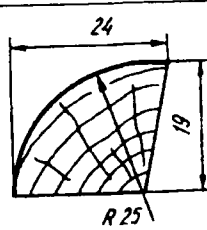
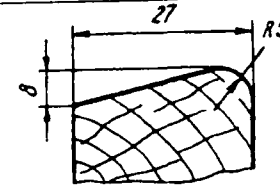
Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение инструмента	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр D	диаметр посадочного отверстия d	ширина B	
Фреза с затылованными зубьями для обработки пазов и гребней. Тип 3 – составная саморегулирующаяся для обработки гребней в брусках для покрытия полов	ГОСТ 13235	3236-0351	160	60	40	
Фреза с затылованными зубьями для обработки пазов и гребней. Тип 4 – составная саморегулирующаяся для обработки пазов в обшивках типа 2	ГОСТ 13235	3232-0401	160	60	32	
Фреза с затылованными зубьями для обработки пазов и гребней. Тип 4 – составная саморегулирующаяся для обработки гребней в обшивках типа 2	ГОСТ 13235	3236-0401	160	60	32	

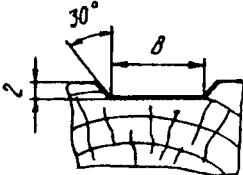
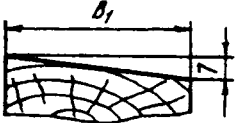
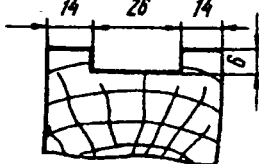
Фреза составная, оснащенная пластинами из твердого сплава, для обработки шпунтов со скошенным запяточком в досках для покрытия полов	ТУ2-035-878-82	3232-4005 3232-4006	180	60	40 50	мм			
						S_0	S_1	a	l
						28	7	14	6
36	10	16							

Фреза составная, оснащенная пластинами из твердого сплава, для обработки гребней в досках для покрытия полов	ТУ2-035-878-82	3236-4004 3236-4005	180	60	40 50	мм			
						S_0	S_1	a	l
						28	6	15	6
36	9	17							



Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение инструмента	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр D	диаметр посадочного отверстия d	ширина B	
Фреза с затылованными зубьями для обработки бокового скоса плинтуса типа 3	ГОСТ 22749	3244-4103	180	60	30	
Фреза с затылованными зубьями для обработки фасонной поверхности плинтуса типа 3	ГОСТ 22749	3244-4106	180	60	55	
Фреза с затылованными зубьями для обработки бокового скоса плинтуса типа 3	ГОСТ 22749	3244-4107	180	60	30	
Фреза с затылованными зубьями для обработки плинтуса типа 4	ГОСТ 22749	3244-4108	180	60	50	
Фреза с затылованными зубьями для обработки бокового скоса плинтуса типа 4	ГОСТ 22749	3244-4109 3244-4110 (левая)	180	60	18	
Фреза с затылованными зубьями для обработки скоса плинтуса типа 1, наличника типа 2, раскладки типа 2	ГОСТ 22749	3244-4111 (левая)	180	60	25	

Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение инструмента	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр D	диаметр посадочного отверстия d	ширина B	
Фреза с затылованными зубьями для обработки боковой кромки наличников типов 1 и 2; плинтусов типов 1 и 2	ГОСТ 22749	3244-4112	180	60	50	
Фреза с затылованными зубьями для обработки боковой кромки плинтуса типа 2	ГОСТ 22749	3244-4113 (левая)	180	60	30	
Фреза с затылованными зубьями для обработки раскладки типа 1	ГОСТ 22749	3244-4114	180	60	56	
Фреза с затылованными зубьями для обработки скругленной кромки раскладки типа 2	ГОСТ 22749	3244-4115	140	40	34	
Фреза с затылованными зубьями для обработки поручня	ГОСТ 22749	3244-4116 3244-4117 (левая)	180	60	38	

Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение инструмента	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр D	диаметр посадочного отверстия d	ширина B	
Фреза с затylованными зубьями для обработки внутренней поверхности наличника типа 1, плинтуса типа 1	ГОСТ 22749	3244-4118	180	60	28	
		-4118.01			38	
		3244-4118.02			58	
Фреза с затylованными зубьями для обработки обшивки типа 1	ГОСТ 22749	3244-4119	180	60	80	
		-4119.01			130	
		-4119.02			60	
		3244-4119.03			100	
Фреза с затylованными зубьями составная для обработки низа поручня	ГОСТ 22749	3246-4426	180	60	60	

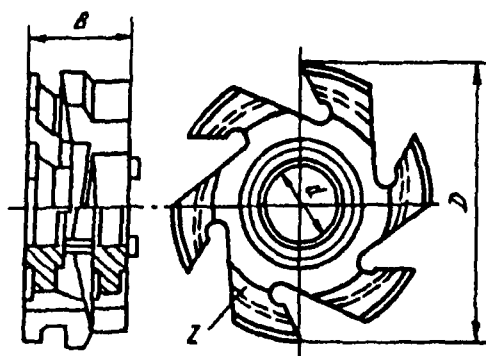


Рис. 6.24. Пример фрезы для обработки окон (фасонная с затылованными зубьями для обработки брусков створок и коробок)

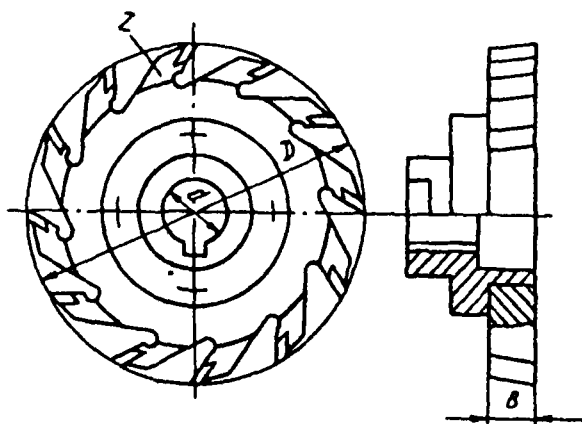


Рис. 6.25. Пример фрезы для обработки окон (фасонная сборная с ножами, оснащенными твердым сплавом)

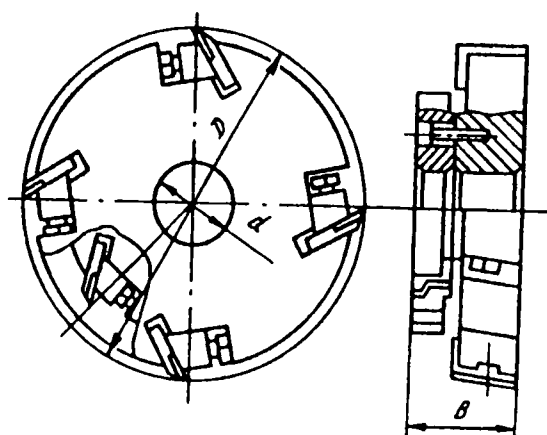


Рис. 6.26. Пример фрезы для обработки окон (для обработки сборочных единиц по периметру)

6.4.11. Фрезы для обработки паркета

Фрезы для обработки штучного паркета по ГОСТ 862.1 представлены на рис. 6.27, а основные размеры и обозначения – в таблице 6.50.

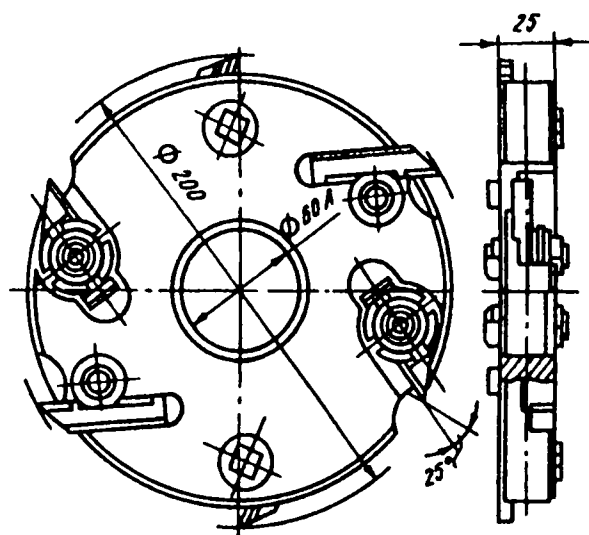
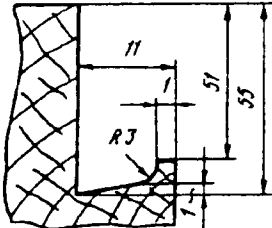
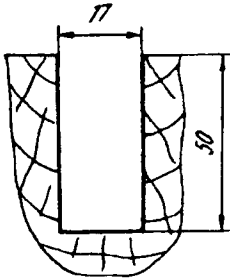
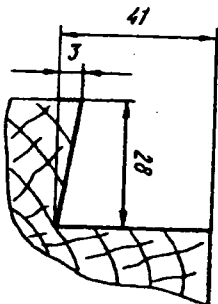
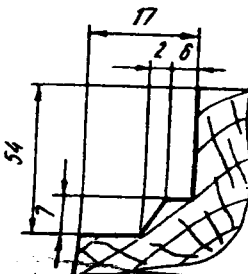
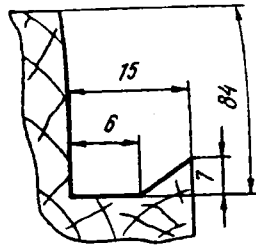
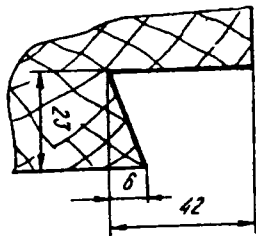
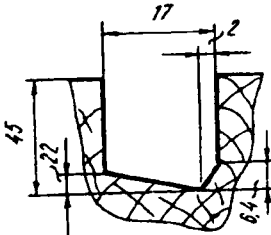


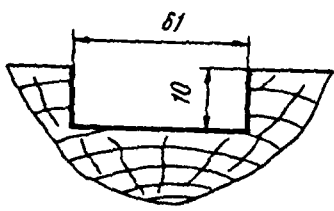
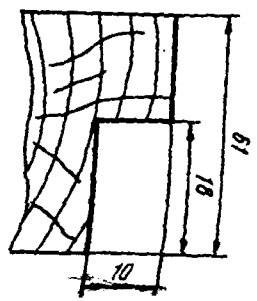
Рис. 6.27. Фреза для обработки штучного паркета

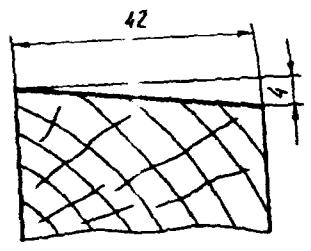
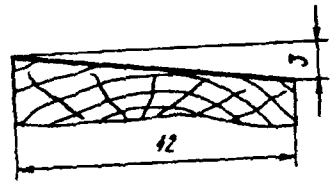
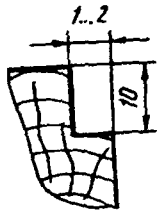
Таблица 6.45. Фрезы для обработки окон с двойным остеклением для жилых зданий по ГОСТ 11214

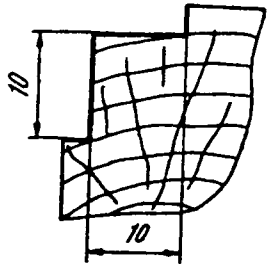
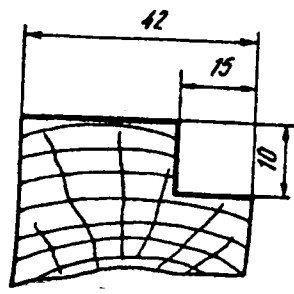
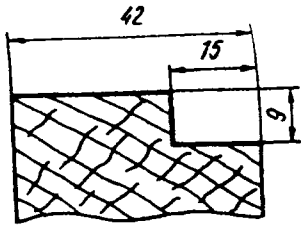
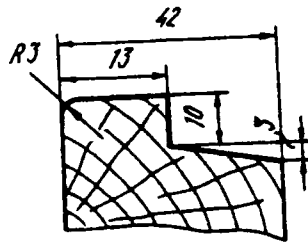
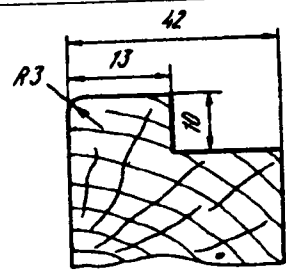
Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Обозначение серии окон	Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина		
Фреза для обработки запле- чика поперечных горизон- тальных брусьев	ТУ2-035- 415-75	3202-4103 3202-4104	280	40	16	С, Р	
Фреза для обработки про- ушин брусьев внутренней коробки	ТУ2-035- 415-75	3202-4105 -4105.01 3202-4105.02	270	40	14 16 17	С	

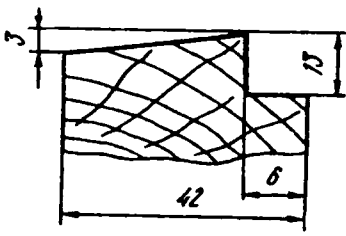
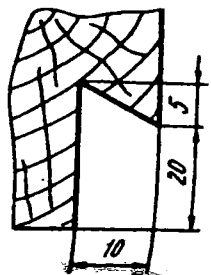
Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Обозначение серии окон	Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина		
Фреза для обработки заплечика вертикальных брусков внутренней коробки	ТУ2-035-415-75	3202-4112	252	40	32	P	
Фреза для обработки нижнего заплечика вертикальных брусков коробки	ТУ2-035-415-75	3202-4113	278	40	22	P	
Фреза для обработки заплечика вертикальных брусков наружной коробки	ТУ2-035-415-75	3202-4114	298	40	20	P	
Фреза для обработки заплечика нижних шипов вертикальных брусков	ТУ2-035-415-75	3202-4115	294	40	28	C	
Фреза для обработки проушин вертикальных брусков коробки	ТУ2-035-415-75	3202-4116	258	40	17	C	

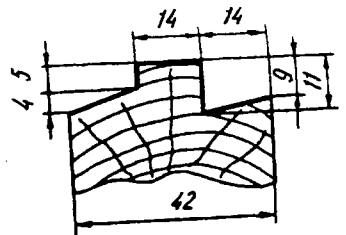
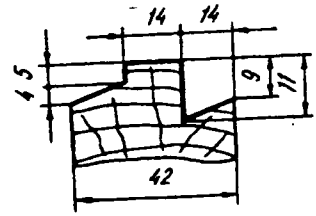
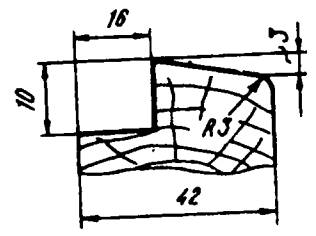
Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Обозначение серии окон	Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина		
Фреза для обработки заплечика вертикальных брусьев и импоста наружной коробки	ТУ2-035-415-75	3202-4117	259	40	24	Р	
Фреза для обработки заплечика вертикальных брусьев коробки	ТУ2-035-643-48	3202-4118	315	40	30	С	
Фреза проушечная коническая цельная, оснащенная пластинами из твердого сплава, для обработки верхних брусьев коробки	ТУ2-035-643-78	3205-6501 3205-6502 (левая)	315	40	16	С	
Фреза коническая, оснащенная пластинами из твердого сплава, для обработки заплечика верхних шипов брусьев коробки	ТУ2-035-643-78	3205-6506 (левая)	315	40	30	С	
Фреза дисковая, проушечная, коническая, оснащенная твердым сплавом	ТУ2-035-643-78	3205-6517 3205-6518 (левая)	315	40	8	С, Р	

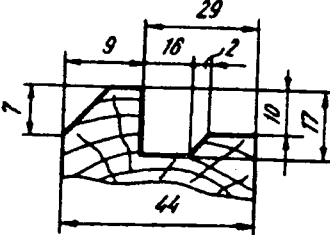
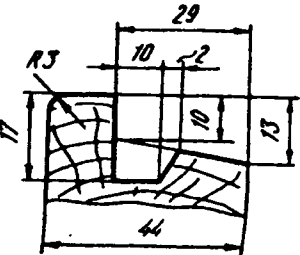
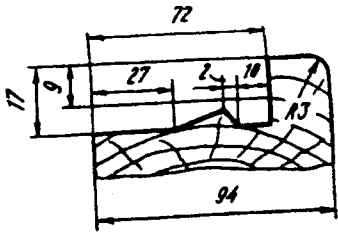
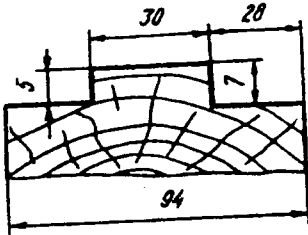
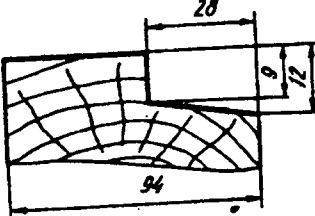
Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Обозначение серии окон	Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина		
Фреза сборная твердосплавная для выборки технологического паза импоста	ТУ2-035-635-78	3212-6501	180	50	61	С	
Фреза с затылочными зубьями для обработки четверти в нижнем бруске коробки	ГОСТ 22749	3224-6003	180	60	80	С, Р	

Фреза сборная твердосплавная для обработки наружного профиля вертикальных и верхних горизонтальных брусков наружной створки	ТУ2-035-635-78	3225-4056 3225-4054 (левая)	199	40	50		
		3225-4055 3225-4053 (левая)		45			
Фреза с затылованными зубьями составная для обработки наружного профиля форточки и подфорточной створки	ГОСТ 22749	3246-4095	160	60	50	С	
Фреза сборная твердосплавная для обработки базирующих ленточек	ТУ2-035-635-78	3225-6003	180	32	12	С, Р	

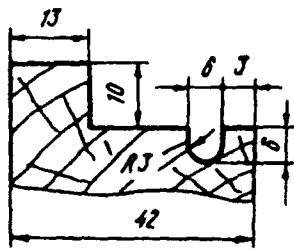
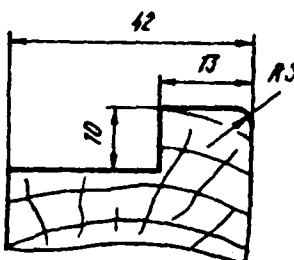
Наименование инструмента	ГОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Обозначение серии окон	Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина		
Фреза сборная твердосплавная для обработки базирующих ленточек	ТУ2-035-635-78	3225-6004	180	32	16	С, Р	
Фреза сборная составная твердосплавная для обработки наружного профиля подфорточного бруска внутренней створки	ТУ2-035-635-78	3226-4103 3226-4104	200	45 40	55	С, Р	
Фреза затылованная для обработки наружного профиля подфорточной створки	ГОСТ 22749	3244-4134	160	60	55	Р	
Фреза составная сборная твердосплавная для обработки створок	ТУ2-035-635-78	3226-4105 3226-4106 (левые)	189	40	56	С, Р	
Фреза составная сборная твердосплавная для обработки наружного профиля нижнего бруска внутренней створки	ТУ2-035-635-78	3226-4107 3226-4108	182	45 40	55	С, Р	

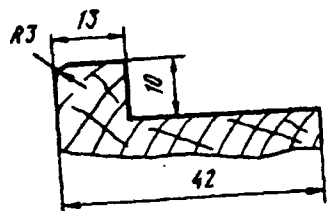
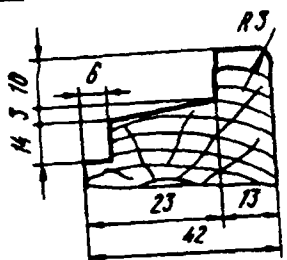
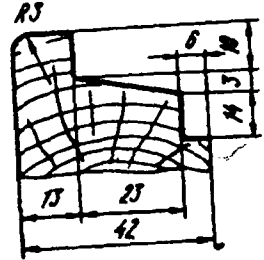
Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Обозначение серии окон	Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина		
Фреза составная сборная твердосплавная для обработки наружного профиля вертикального бруска наружной створки	ТУ2-035-635-78	3226-4111 3226-4110 (левая)	210	40	55	С	
		3226-4116 3226-4109 (левая)		45			
Фреза с затylованными зубьями для обработки нижнего бруска коробки	ГОСТ 22749	3244-4409	190	60	16	С, Р	

Фреза составная для обработки верхнего профиля наружной подфорточной створки	ТУ2-035-415-75	3246-4061 3246-4069 (левая)	190	40	54	С, Р	
		3246-4069-01					
Фреза с затylованными зубьями для обработки наружного профиля и подфорточной створки	ГОСТ 22749	3246-4102	160	60	55	С, Р	
Фреза с затylованными зубьями составная для обработки внутренней поверхности брусков створок	ГОСТ 22749	3246-4062 3246-4070 (левая)	180	60	55	С, Р	

Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Обозначение серий окон	Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина		
Фреза с затылованными зубьями составная для обработки верхнего профиля нижнего бруска коробки	ГОСТ 22749	3246-4063	180	60	55	P	
Фреза с затылованными зубьями составная для обработки верхнего и вертикального брусков наружной коробки	ГОСТ 22749	3246-4064 3246-4071 (левая)	180	60	55	P	
Фреза с затылованными зубьями составная для обработки левого профиля импоста	ГОСТ 22749	3246-4065	180	60	105	C	
Фреза с затылованными зубьями составная для обработки верхнего профиля нижнего бруска внутренней коробки	ГОСТ 22749	3246-4066	180	60	105	P	
Фреза с затылованными зубьями составная для обработки верхнего и вертикального брусков внутренней коробки	ГОСТ 22749	3246-4067	180	60	105	P	

Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Обозначение серии окон	Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина		
Фреза с затылованными зубьями составная для обработки верхнего профиля нижнего бруска коробки	ГОСТ 22749	3246-4068	180	60	105	P	
Фреза с затылованными зубьями составная для обработки вертикальных и верхних брусьев коробки и импоста	ГОСТ 22749	3246-4072 3246-4073 (левая)	180	60	105	C	
Фреза составная сборная твердосплавная для обработки наружного профиля вертикального и верхнего горизонтального брусьев внутренней створки	ТУ2-035-635-78	3246-4074 3246-4075 (левая)	189	45	56	C, P	
Фреза с затылованными зубьями составная для обработки наружного профиля форточки и подфорточной створки	ГОСТ 22749	3246-4094	160	60	55	C, P	
Фреза составная сборная твердосплавная для обработки наружного профиля нижних брусьев наружной створки	ТУ2-035-635-78	3246-4077-4076 3246-4079	214	40 45	61	C, P	

Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Обозначение серии окон	Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина		
Фреза с затылованными зубьями составная для обработки наружного профиля нижнего бруска наружной форточки	ГОСТ 22749	3246-4096	160	60	55	С, Р	
Фреза составная сборная твердосплавная для обработки наружного профиля нижнего бруска внутренней створки	ТУ2-035-635-78	3246-4078	182	45	55	С, Р	

Фреза с затылованными зубьями составная для обработки наружного профиля нижних брусков форточки и подфорточной створки	ГОСТ 22749	3246-4101	160	60	55	С, Р	
Фреза комбинированная твердосплавная для обработки створок	ТУ2-035-635-78	3249-4004	210	40	55	С	
Фреза составная сборная твердосплавная для обработки наружного профиля вертикальных брусков внутренней створки	ТУ2-035-635-78	3249-4005 (левая)	210	45	55	С	
		3249-4006 (левая)		40			

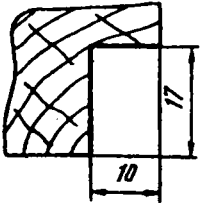
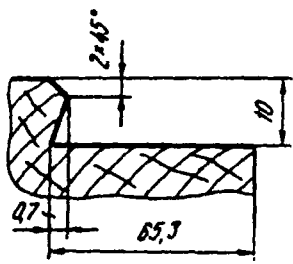
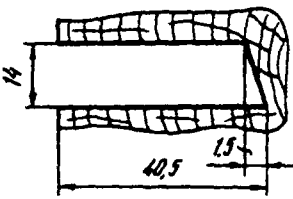
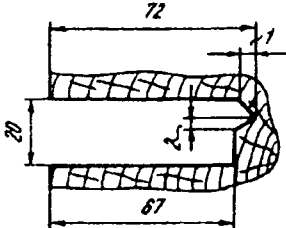
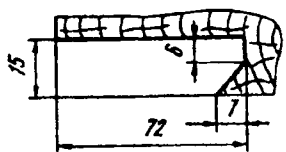
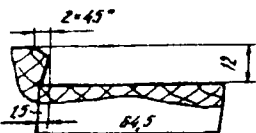
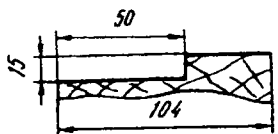
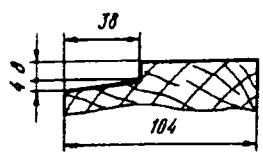
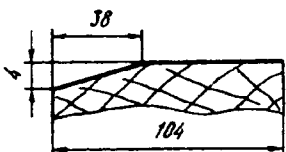
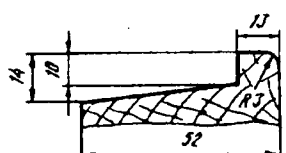
Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Обозначение серии окон	Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина		
Фреза с заточенными зубьями для обработки нижнего бруска коробки	ГОСТ 22749	3246-4098	164	60	16	С, Р	

Таблица 6.46. Фрезы для обработки окон общественных зданий по ГОСТ 11214

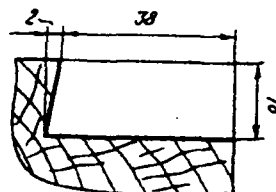
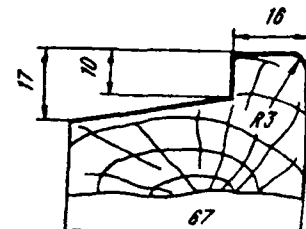
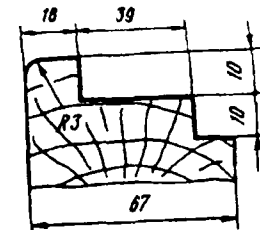
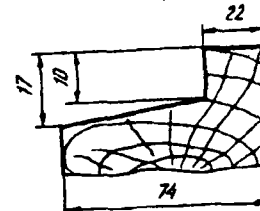
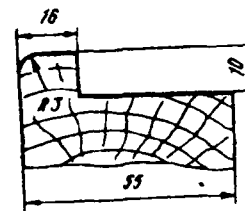
Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	
Фреза для обработки запле- чиков горизонтальных брус- ков наружной створки окон	ТУ2-035- 415-75	3202-4177 3202-4178 (левые)	308	40	15	
Фреза для обработки про- ушины шипов горизонталь- ных брусков внутренней ко- робки окон	ТУ2-035- 415-75	3202-4485 3202-4486 (левые)	254	40	14	

Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	
Фреза для обработки проушин шипов горизонтальных брусьев наружной коробки окон	ТУ2-035-415-75	3202-4487 3202-4488 (левая)	314	40	20	
Фреза для обработки запле- чика нижнего шипа верти- кального бруска и импоста наружной коробки окон	ТУ2-035-415-75	3202-4489	314	40	20	
Фреза для обработки запле- чика шипов горизонтальных брусьев створок окон	ТУ2-035-415-75	3202-4493 3202-4494 (левая)	307	40	17	

Фреза цельная затылованная для обработки верхнего про- филя внутреннего подфор- точного бруска	ГОСТ 22749	3244-4140	180	60	115	
Фреза цельная затылованная для обработки нижнего про- филя внутреннего подфор- точного бруска	ГОСТ 22749	3244-4141	180	60	115	
Фреза цельная затылованная для обработки верхнего вер- тикального импоста	ГОСТ 22749	3244-4144	180	60	115	
Фреза составная затылован- ная для обработки наружного контура верхнего и верти- кального брусьев наружной створки	ГОСТ 22749	3246-4126 3246-4127 (левая)	180	60	65	

Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	
Фреза составная затылованная для обработки верхних и вертикальных брусков, imposta наружной коробки	ГОСТ 22749	3246-4129 3246-4130 (левая)	180	40	65	
Фреза составная затылованная для обработки внутреннего профиля брусков наружной створки окон	ГОСТ 22749	3246-4132	180	60	62	
Фреза составная затылованная для обработки верхнего профиля нижнего бруска внутренней коробки	ГОСТ 22749	3246-4140	180	60	115	
Фреза составная затылованная для обработки наружного профиля нижнего бруска створки и форточка	ГОСТ 22749	3246-4143 3246-4144 (левая)	180	60	65	
Фреза составная затылованная для обработки профиля нижнего бруска внутренней створки и форточка окон	ГОСТ 22749	3246-4146 3246-4145 (левая)	180	60	65	
Фреза составная затылованная для обработки нижнего профиля подфорточного бруска коробки	ГОСТ 22749	3246-4147	180	60	105	
Фреза составная затылованная для обработки верхнего профиля нижнего и подфорточного брусков наружной коробки	ГОСТ 22749	3246-4148	180	60	65	

Таблица 6.47. Фрезы для обработки окон со стеклопакетами и стеклами для жилых зданий по ГОСТ 24699

Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	
Фреза для обработки запячков верхних шпоров вертикальных брусьев внутренних коробок	ТУ2-035-415-75	3202-4171 3202-4172 (левая)	300	40	20	
Фреза с заточенными зубьями составная для обработки наружного профиля вертикальных и верхних горизонтальных брусьев внутренних створок	ГОСТ 22749	3246-4104 3246-4105 (левая)	180	60	80	
Фреза с заточенными зубьями составная для обработки наружного профиля нижних брусьев внутренних створок	ГОСТ 22749	3246-4106	180	60	80	
Фреза с заточенными зубьями составная для обработки внутреннего профиля вертикальных и верхних горизонтальных брусьев и импоста внутренних створок	ГОСТ 22749	3246-4109 3246-4110	180	60	85	
Фреза с заточенными зубьями составная для обработки нижних внутренних клапанов	ГОСТ 22749	3246-4113	180	60	65	

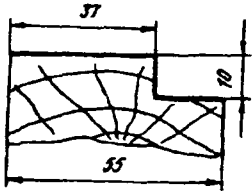
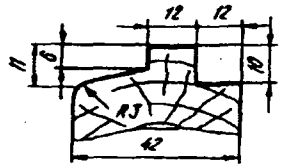
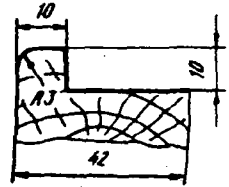
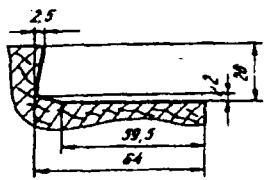
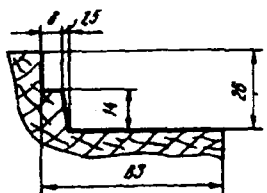
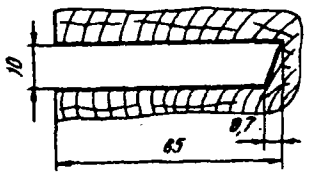
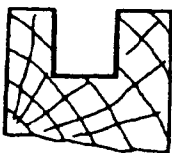
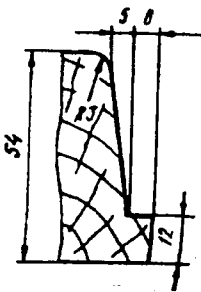
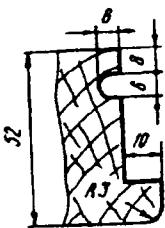
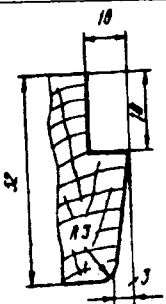
Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	
Фреза с затылованными зубьями составная для обработки наружного профиля верхних горизонтальных брусьев нижних внутренних клапанов	ГОСТ 22749	3246-4114	180	60	65	
Фреза с затылованными зубьями для обработки наружного профиля верхних горизонтальных брусьев и нижних наружных клапанов	ГОСТ 22749	3246-4115	180	60	55	
Фреза с затылованными зубьями составная для обработки наружного профиля нижних горизонтальных брусьев верхних наружных клапанов	ГОСТ 22749	3246-4116	180	60	55	

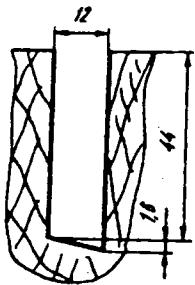
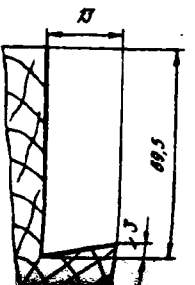
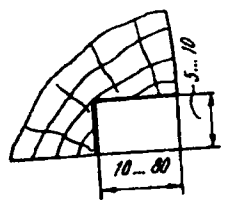
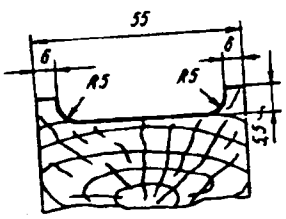
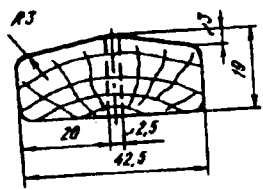
Таблица 6.48. Фрезы для обработки окон со стеклопакетами и стеклами для общественных зданий по ГОСТ 24699

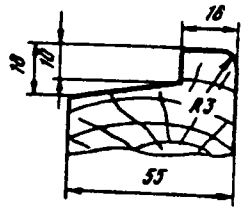
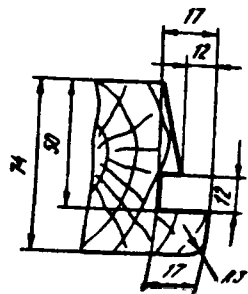
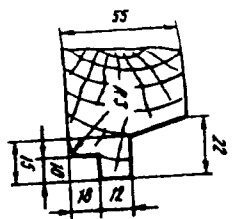
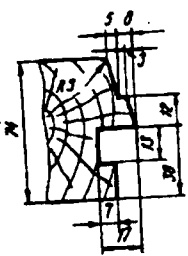
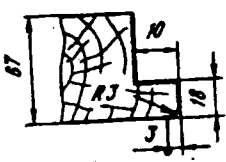
Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	
Фреза для обработки запле- чка верхних шипов верти- кальных брусьев и импоста наружной коробки	ТУ2-035- 415-75	3202-4173	298	40	30	
Фреза для обработки запле- чка нижнего шипа верти- кального бруса и импоста наружной коробки	ТУ2-035- 415-75	3202-4175	296	40	30	
Фреза для обработки про- ушины шипов горизонталь- ных брусьев наружной створки	ТУ2-035- 415-75	3202-4179 3202-4180 (левая)	304	40	10	

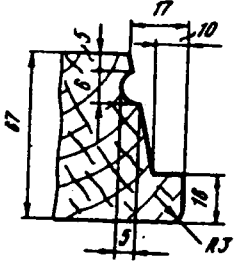
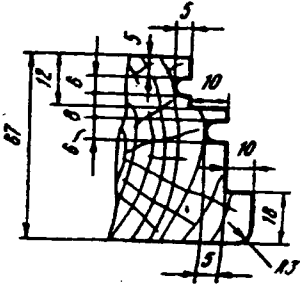
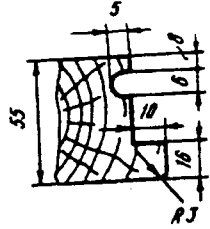
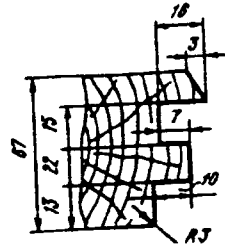
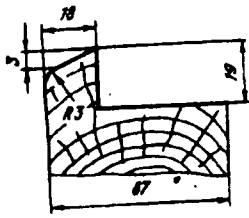
Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	
Фреза сборная для обработки проушин	ГОСТ 10504	3212-3158	320	40	12	
Фреза составная затылованная для обработки нижнего бруска наружной коробки	ГОСТ 22749	3246-4128	180	60	65	
Фреза составная затылованная для обработки по наружному контуру нижнего бруска наружной створки	ГОСТ 22749	3246-4131	180	60	65	
Фреза составная затылованная для обработки внутреннего профиля брусков наружной створки	ГОСТ 22749	3246-4133	180	60	62	

Примечание. Остальные фрезы используются из комплекта фрез, предназначенных для обработки окон жилых и общественных зданий по ГОСТ 11214-78, окон жилых зданий по ГОСТ 16289 и ГОСТ 24699.

Таблица 6.49. Фрезы для обработки окон со стеклопакетами для жилых и общественных зданий по ГОСТ 24700

Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	
Фреза для обработки проушин шипов вертикальных брусьев внутренней коробки окон	ТУ2-035-415-75	3202-4165 3202-4166 (левая)	308	40	12	
Фреза для обработки заплочников шипов горизонтальных брусьев внутренней створки окна	ТУ2-035-415-75	3202-4169 3202-4170 (левая)	309	40	25	
Фреза для обработки заплочника	ТУ2-035-572-77	3212-4017 3212-4018 (левая)	235	40	45	
Фреза для обработки боковой кромки наличника. Используется для обработки скругленной кромки раскладки в комплекте с фрезой 3244-4136	ГОСТ 22749	3244-4112	180	60	50	
Фреза для обработки бокового профиля раскладок оконного блока	ГОСТ 22749	3244-4136	180	60	55	

Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	
Фреза составная для обработки брусков верхнего внутреннего клапана	ГОСТ 22749	3246-4111 3246-4112 (левая)	180	60	65	
Фреза составная с затылованными зубьями для обработки верхних и вертикальных брусков коробок окон со стеклопакетами	ГОСТ 22749	3246-4117 (левая) 3246-4118	180	60	85	
Фреза составная затылованная для обработки верхнего профиля нижнего клапана	ГОСТ 22749	3246-4119	180	60	65	
Фреза составная для обработки верхнего профиля нижних брусков коробок окон со стеклопакетами	ГОСТ 22749	3246-4120	180	60	85	
Фреза составная с затылованными зубьями для обработки средника, балконных дверей со стеклопакетами	ГОСТ 22749	3246-4121	180	60	80	

Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	
Фреза составная затылованная для обработки наружного профиля верхних и вертикальных брусков створок окон со стеклопакетами	ГОСТ 22749	3246-4122	180	60	80	
Фреза составная с затылованными зубьями для обработки наружного профиля нижних брусков створок и форточек окон со стеклопакетами	ГОСТ 22749	3246-4123	180	60	80	
Фреза составная затылованная для обработки наружного профиля нижних брусков верхних и нижних клапанов окон со стеклопакетами	ГОСТ 22749	3246-4124	180	60	65	
Фреза составная затылованная для обработки верхнего профиля подфорточных створок окон со стеклопакетами	ГОСТ 22749	3246-4125	180	60	80	
Фреза составная с затылованными зубьями для обработки внутренних поверхностей брусков внутренних створок окон со стеклопакетами	ГОСТ 22749	3246-4103	180	60	80	

Окончание табл. 6.49

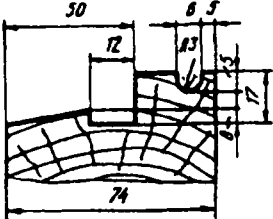
Наименование инструмента	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм			Эскиз профиля обработки
			диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	
Фреза составная с заточенными зубьями для обработки нижнего профиля горизонтального импоста окон со стеклопакетами	ГОСТ 22749	3246-4135	180	60	85	


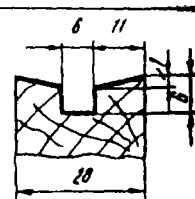
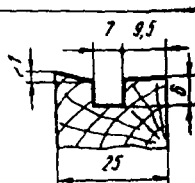
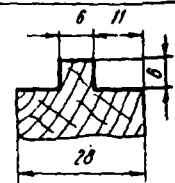
Таблица 6.50. Основные параметры, размеры и обозначения фрез для обработки штучного паркета

Наименование инструмента	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм				Эскиз профиля обработки
		диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	число зубьев	
Фрезы сборные, оснащенные пластинами из твердого сплава для обработки продольного шпунта	3231-4040	200	60	25	3+3	
Фрезы сборные, оснащенные пластинами из твердого сплава, для обработки продольного гребня	3235-4040	200	60	25	2+2+2	

Фрезы для обработки однослойных паркетных щитов

Основные параметры, размеры и обозначения фрез для обработки однослойных паркетных щитов по ГОСТ 13-46-76 приведены в табл. 6.51.

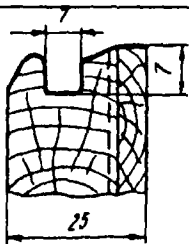
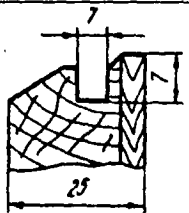
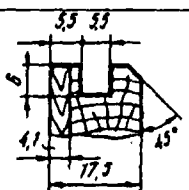
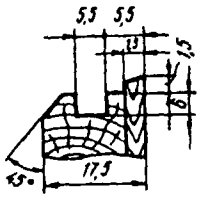
Таблица 6.51. Основные параметры, размеры и обозначения фрез для обработки однослойных паркетных щитов по ОСТ 13-46-76

Наименование инструмента	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм				Эскиз профиля обработки
		диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	число зубьев	
Фрезы для обработки профиля шпонок	3202-4158	310	80	10	12	
	3202-4158-01			6		
Фрезы составные с пластинами из твердого сплава для обработки пазов на кромках реек	3232-4010	160	60	40	6+ +6+ +6	
Фрезы составные с пластинами из твердого сплава для обработки паза на кромках паркетных щитов	3232-4011	160	60	40	6+ +6+ +6	
Фрезы составные с пластинами из твердого сплава для обработки гребня реек и паркетных щитов	3236-4009	160	60	40	6+ +6+ +6	

Фрезы для обработки паркетной доски по ГОСТ 862.2 (рис. 6.28)

Основные параметры, размеры и обозначения фрез для обработки паркетной доски по ГОСТ 862.2 представлены в табл. 6.52.

Таблица 6.52. Основные параметры, размеры и обозначения фрез для обработки паркетной доски по ГОСТ 862.2

Наименование инструмента	Обозначение	Основные параметры и размеры, мм				Эскиз профиля обработки
		диаметр	диаметр посадочного отверстия	ширина	число зубьев	
Фрезы составные регулируемые, оснащенные пластинами из твердого сплава для обработки шпунта на поперечных кромках	3232-6001	180	60	32,5	6	
Фрезы составные регулируемые, оснащенные пластинами из твердого сплава, для обработки шпунта на продольных кромках	3232-6002	180	60	32,5	6	
Фрезы составные, оснащенные твердым сплавом, для поперечной обработки паза	3232-6004	180	60	30	6	
Фрезы составные, оснащенные твердым сплавом, для продольной обработки паза	3232-6005	180	60	30	6	

Наименование инструмента	Обозначение фрезы	Основные параметры и размеры, мм				Эскиз профиля обработки
		диаметр	диаметр по- садочного отверстия	ширина	число зубьев	
Фрезы составные регулируемые, осна- щенные твердым сплавом, для обра- ботки гребня на по- перечных кромках	3236-6001	180	60	32,5	6	
Фрезы составные регулируемые, осна- щенные пластинами из твердого сплава, для обработки гребня на продольных кром- ках	3236-6002	180	60	32,5	6	
Фрезы составные регулируемые, осна- щенные пластинами из твердого сплава, для обработки гребня на продольных кром- ках	3236-6003	180	60	32,5	6	
Фрезы составные, оснащенные твердым сплавом, для попе- речной обработки гребня То же, для продоль- ной обработки гребня	3236-6004 3236-6005 (левые)	 180	 60	 30	 6	

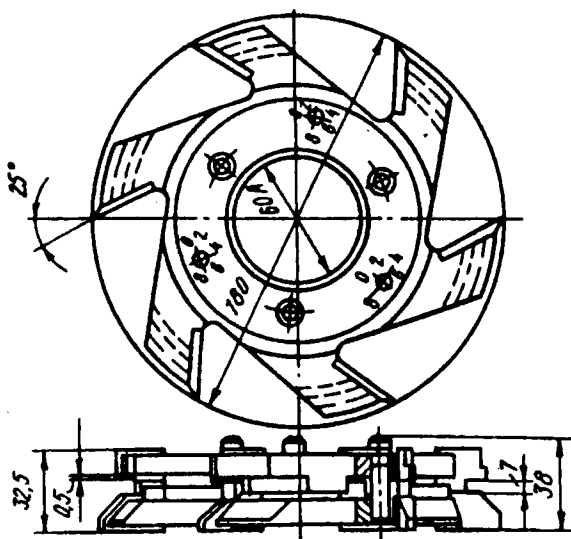


Рис. 6.28. Фреза для обработки паркетной доски

Материал режущей части фрез – твердый сплав марки ВК15 по ГОСТ 3882. Технические требования по ТУ2-035-878–82.

6.4.12. Точность и качество подготовки

По точности и качеству подготовки цельные и составные фрезы должны удовлетворять следующим требованиям:

отклонение передних углов зубьев γ от номинальных не должно превышать $\pm 2^\circ$, углов поднутрения λ и косой боковой обточке должно быть в пределах 0–30 мин;

торцовое биение профиля зубьев не должно превышать $0,05 \pm 0,08$ мм, а торцовое биение опорных поверхностей фрез 0,03 мм;

радиальное биение точек профиля зубьев фрез не должно превышать 0,06–0,08 мм;

фрезы должны быть уравновешены; допускаемая неуровновешенность фрез не должна превышать 5 кгс · см;

каждая фреза должна быть испытана на разрыв от действия центробежных сил при числе оборотов, вдвое превышающем рабочее;

на поверхностях фрез не должно быть трещин, черновин, забоин, заусенцев и следов коррозии; режущие кромки фрез должны быть остро заточены и не должны иметь завалов, выкрошин и следов поджогов;

на необработанных поверхностях литых фрез не должно быть недоливов, шлен, засоров, пористости;

нерабочие острые кромки фрез должны быть притуплены;

шероховатость R_a передних и задних поверхностей зубьев должна быть не менее 0,3 мкм по ГОСТ 2789.

Дополнительные технические требования к качеству и внешнему виду фрез с пластинками из твердого сплава:

слой припоя между опорной поверхностью корпуса фрезы и пластинкой должен быть не более 0,1 мм. Разрыв слоя припоя не должен превышать 5% его общей длины;

прочность соединения при проверке на срез пластинок из твердого сплава должна быть не ниже 14 кгс/мм².

Для предохранения фрез с пластинками из твердого сплава от выкрашивания режущих частей при ударах во время транспортирования и хранения их следует укладывать в специальные деревянные футляры.

Основные требования, предъявляемые к размерам и допускам концевых фрез: отклонения размеров фрез по наружному диаметру рабочей части должны быть в пределах качества h_{11} по СТ. СЭВ 144-75;

отклонения размеров диаметра хвостовика должны быть в пределах качества h_{10} СТ. СЭВ 144-75;

отклонения общей длины и длины рабочей части должны быть в пределах четырнадцатого качества по СТ. СЭВ 144-75 с симметричным расположением поля допуска относительно номинальных размеров;

радиальное биение режущих кромок зубьев относительно поверхности хвостовика не должно превышать 0,05 мм;

отклонение переднего и заднего углов боковых режущих кромок должно быть в пределах $\pm 1^\circ$;

отклонение углов торцевой части должно быть в пределах $\pm 0,5^\circ$.

Общий вид концевых фрез должен удовлетворять основным требованиям к общему виду цельных и составных фрез, изложенным выше.

6.4.13. Установка фрез

Фрезы цельные насадные закрепляют на шпинделях станков путем затяжки гайки при помощи цанг или при помощи установочных регулируемых и нерегулируемых головок (рис. 6.29).

Концевые незаточенные фрезы закрепляются в специальных патронах (рис. 6.30).

6.5. НОЖИ ПЛОСКИЕ С ПРЯМОЛИНЕЙНОЙ РЕЖУЩЕЙ КРОМКОЙ ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

6.5.1. Конструкция и типоразмеры

Ножи плоские с прямолинейной режущей кромкой применяются для обработки древесины фрезерованием. Они являются сменной режущей частью сборных фрез строгальных станков или ножевых валов фуговальных или рейсмусовых станков.

Ножи по ГОСТ 6567 изготавливаются двух типов: тип I – без прорезей (рис. 6.31, а); тип II – с прорезями (рис. 6.31, б) для квадратных сборных фрез.

Основные размеры ножей типа I: длина L 30; 40; 50; 60; 80; 100; 110; 125; 140; 160; 170; 200; 260; 270; 310; 325; 410; 460; 510; 610; 640; 810; 1010; 1260; 1610 мм;

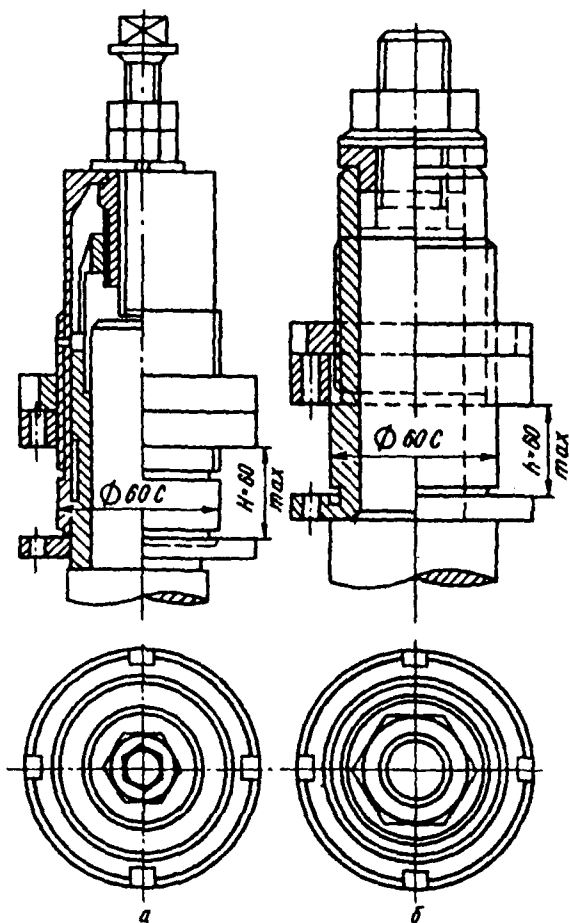


Рис. 6.29. Установочные головки:
а – регулируемые, б – нерегулируемые

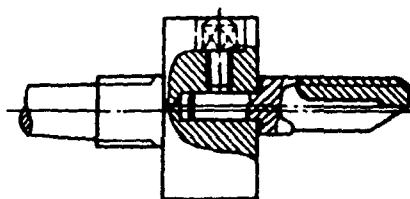


Рис. 6.30. Патрон для концевых незаточенных фрез

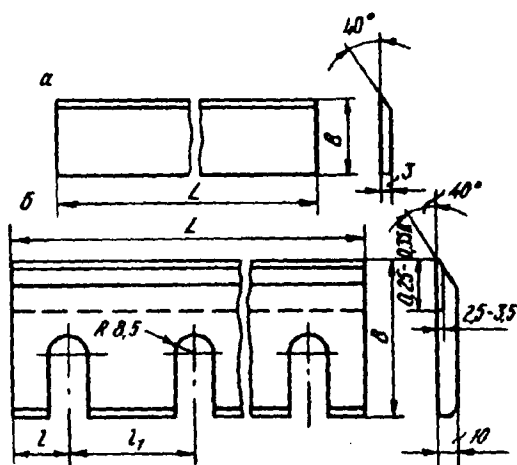


Рис. 6.31. Ножи для фрезерования древесины:
а – тип I (без прорезей), б – тип II (с прорезями)

ширина B 40 и 45 мм ножей всех длин, 32 мм длиной от 30 до 610 мм включительно, 25 мм длиной от 30 до 250 мм включительно и длиной 310 мм. Толщина ножей типа I равна 3 мм.

Размеры ножей типа II приведены в табл. 6.53.

Таблица 6.53. Размеры ножей типа II

Размеры, мм				Число прорезей	Размеры, мм				Число прорезей
L	B	l	l_1		L	B	l	l_1	
40	100; 110 125	20	— } — }	1	140		25	50	3
50		25			160		30	50	
60		30			170		30	60	
80		20	40	2	200		30	70	4
100		25	50		260		25	70	
110		25	60		270		30	70	
125		32,5	60		310		35	80	

Угол заострения ножей равен 40° . Рекомендуемая скорость резания 40–60 м/с. Скорость подачи определяется по формуле

$$u = u_z \frac{zn}{1000} \text{ м/мин.}$$

6.5.2. Установка и закрепление ножей

Разность в массе ножей, входящих в комплект инструмента, не должна превышать при массе ножа до 150 г 0,2 г; от 151 до 300 г 0,3 г; свыше 300 г 0,1% массы ножа. Крепежные детали вала должны быть уравновешены, а сам вал сбалансирован.

Ножи должны плотно прилегать к опорным поверхностям корпуса фрезы или ножевого вала и планок. Особенно плотно должна прилегать к кромке стружколо-мателя передняя грань ножа.

Режущая кромка ножа должна выступать за кромку стружколомателя на 0,75–1 мм. При обработке прямослойной древесины (без сучков и завитков), а также при более низких требованиях к качеству обработки выступ режущей кромки ножа относительно кромки стружколомателя может быть увеличен до 1,5–2 мм.

Крепление ножей в корпусах фрез или ножевых валов должно быть надежным. Болты надо затягивать поочередно, начиная от середины ножевого вала к его концам.

Радialное биение ножей, установленных в сборных фрезах или в ножевых валах, не должно превышать 0,04–0,06 мм.

6.6. СВЕРЛА

Сверла предназначены для обработки отверстий в древесине и древесных материалах на сверлильных станках специального или общего назначения.

По конструкции и назначению сверла делятся на три группы:

сверла спиральные:

- с конической заточкой;
- с центром и подрезателями;
- оснащенные пластинами твердого сплава;

сверла чашечные:

- чашечные;
- к станкам СВСА-2 и СВСА-3;
- с твердосплавными пластинами;

сверла для обработки пробок:

- сверла цилиндрические пустотелые с выталкивателем для обработки пробок;
- сверла для кольцевого сверления пробок;
- пробочники к станкам СВСА-2 и СВСА-3.

Для различных пород древесины рекомендуются следующие режимы резания: скорость резания (м/с): 0,5–2 для твердой и 1–5 для древесины средней твердости и мягкой; подача на один оборот 0,6–3 мм.

Точность и качество подготовки сверл к работе должны отвечать следующим требованиям:

на поверхности сверл не должно быть черновин, трещин, забоин, заусенцев, а также следов коррозии;

сверла должны быть остро заточены; режущие кромки не должны иметь завалов, следов выкрашивания и прижогов;

биение направляющих ленточек относительно оси сверла не должно превышать 0,08 мм;

смещение направляющего центра от оси сверла не должно превышать 0,15 мм, а отклонение углов режущих элементов от номинального размера $\pm 2^\circ$.

6.6.1. Установка сверл

Сверла с цилиндрическим хвостовиком закрепляются в патронах. Рекомендуются двух- и трехкулачковые самоцентрирующиеся патроны для закрепления сверл с диаметром хвостовика до 15–20 мм.

При закреплении сверл применяются цанговые патроны, обеспечивающие большую соосность закрепленного инструмента и патрона. Для разных диаметров хвостовиков пользуются сменными гильзами к цанговым патронам.

Сверла с коническим хвостовиком закрепляются в конических втулках шпинделя станка.

6.6.2. Сверла спиральные

Предназначены для сверления глубоких отверстий.

Сверлами из инструментальных легированных сталей обрабатывают древесину, а оснащенными твердым сплавом – древесные материалы.

Спиральные сверла с конической заточкой выпускаются с углом при вершине 85° .

Спиральные сверла с центром и подрезателями имеют пять режущих элементов: две главные режущие кромки, два подрезателя и направляющий центр. Последний служит для повышения точности сверления и выступает над главными режущими кромками в зависимости от диаметра на величину:

2,5...13 мм – у сверл из инструментальных сталей;

1,5 мм – у сверл, оснащенных твердым сплавом;

1,4...3,3 мм – у сверл с твердосплавной режущей частью.

Сверла спиральные с конической заточкой. Предназначены для сверления глубоких сквозных отверстий в древесине вдоль волокон, а также глухих отверстий в любом направлении под шурупы, шканты и т. д., когда не предъявляются высоких требований к качеству обработки.

Выпускаются в двух исполнениях: 1 – короткая серия, 2 – длинная серия (рис. 6.32).

Основные размеры и технические требования по ГОСТ 22057 представлены в табл. 6.54 и 6.55.

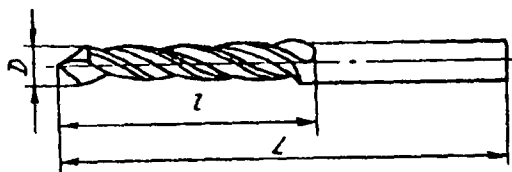


Рис. 6.32. Сверло спиральное с конической заточкой

Таблица 6.54. Основные размеры и обозначения сверл спиральных.
Короткая серия

Обозначение	Основные размеры, мм			
	диаметр D	диаметр хвостовика d	длина L	длина режущей части l
3300-0051	2,0	2,0	49	24
-0052	2,5	2,5	57	30
-0053	3,0	3,0	61	33
-0054	3,5	3,5	70	39

Обозначение	Основные размеры, мм			
	диаметр D	диаметр хвостовика d	длина L	длина режущей части l
-0055	4,0	4,0	75	43
3300-0056	4,5	4,5	80	47
-0057	5,0	5,0	86	52
-0058	6,0	6,0	93	57
-0059	7,0	7,0	109	69
-0061	8,0	8,0	117	75
-0062	8,5	8,5	117	117
-0063	9,0	9,0	127	81
-0064	10,0	10,0	133	87
-0065	11,0	11,0	142	94
3300-0066	12,0	12,0	151	101

Таблица 6.55. Основные размеры и обозначения сверл спиральных.
Длинная серия

Обозначение	Основные размеры, мм			
	диаметр D	диаметр хвостовика d	длина L	длина режущей части l
3300-0067	5,0	5,0	130	60
-0068	6,0	6,0		
-0069	7,0	7,0	150	80
-0071	8,0	8,0		
-0072	8,5	8,5		
-0073	9,0	9,0	170	100
-0074	10,0	10,0		
-0075	11,0	11,0	190	125
-0076	12,0	120		
-0077	14,0			
-0078	16,0			
-0079	18,0		210	140
3300-0081	20,0			

Сверла спиральные с центром и подрезателями предназначены для сверления отверстий в древесине поперек волокон при высоких требованиях к качеству обработки.

Изготавливаются двух типов: 1 – с широкой ленточкой (рис. 6.33); 2 – с узкой ленточкой (рис. 6.34). Основные размеры, обозначения и технические требования по ГОСТ 22053 приведены в табл. 6.56 и 6.57.

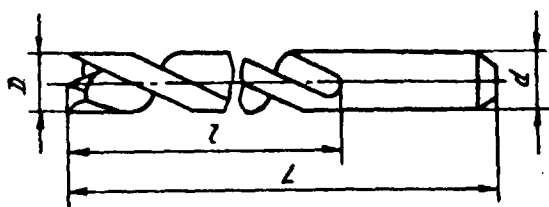


Рис. 6.33. Сверло спиральное с центром и подрезателями. Тип 1

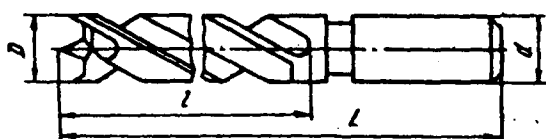


Рис. 6.34. Сверло спиральное с центром и подрезателями. Тип 2

Таблица 6.56. Основные размеры и обозначения сверл спиральных с центром и подрезателями, тип 1

Обозначение	Основные размеры, мм			
	диаметр D	диаметр хвостовика d	длина L	длина режущей части l
3301-0001	4	4	75	43
-0002	5	5	86	52
-0003	6	6	93	57
-0004	7	7	109	69
-0005	8	8	117	75
-0006	9	9	125	81
-0007	10	10		
-0031	10,5	10,5	133	87
-0008	11	11	142	94
3301-0009	12	12	151	101

Таблица 6.57. Основные размеры и обозначения сверл спиральных с центром и подрезателями, тип 2

Обозначение	Основные размеры, мм			
	диаметр D	диаметр хвостовика d	длина L	длина режущей части l
3301-0011	4	4	80	48
-0012	5	5	90	55
-0013	6	6	100	65
-0014	7	7	115	75
-0015	8	8	120	80
-0016	9	9	130	85
-0017	10	10	140	95
-0032	10,5	10,5	133	87
-0018	11	11	142	94
-0019	12	12	151	101
-0021	14		165	115
-0022	15		175	120
-0023	16		185	
-0024	18		200	125
-0025	20			
-0026	25			
3301-0027	32	14		

6.6.3. Сверла чашечные

Предназначены для обработки неглубоких отверстий в древесине и древесных материалах (до двух диаметров), рис. 6.35.

Основные размеры и обозначения сверл чашечных приведены в табл. 6.58.

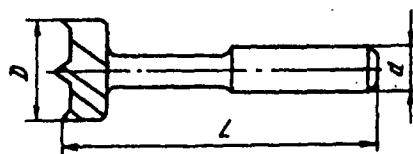


Рис. 6.35. Сверло чашечное

Таблица 6.58. Основные размеры и обозначения сверл чашечных для обработки неглубоких отверстий в древесине и древесных материалах

Обозначение	Основные размеры, мм		
	диаметр D	диаметр хвостовика d	длина L
3314-4002	15	12	120
-4002.01	20		
-4002.02	25		
-4002.03	30	16	125
-4002.04	35		
-4002.05	40		140
-4002.06	45		
3314-4002.07	55		150

Сверла чашечные к станкам СВСА-2 и СВСА-3 предназначены для высверливания сучков в изделиях из древесины на станках для высверливания и заделки сучков моделей СВСА-2 и СВСА-3 (рис. 6.36).

Основные размеры и технические требования по ТУ2-035-822-81 приведены в табл. 6.59.

Таблица 6.59. Основные размеры и обозначения сверл чашечных для высверливания сучков в изделиях из древесины на станках СВСА-2 и СВСА-3

Обозначение	Основные размеры, мм		
	диаметр D	диаметр хвостовика d	длина L
3314-6005.01	25	16	100
3314-6005.02	35		

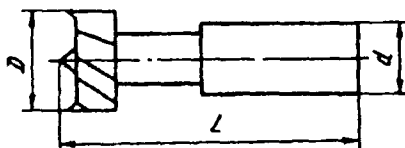


Рис. 6.36. Сверло чашечное к станкам СВСА-2 и СВСА-3

Сверла чашечные с твердосплавными пластинами предназначены для сверления отверстий небольшой глубины в древесных материалах.

Основные размеры и технические требования по ТУ2-035-787-80.

Изготавливаются в двух исполнениях: 1 – короткие (правые и левые), 2 – длинные, (рис. 6.37 и 6.38).

У сверл короткого исполнения хвостовики снабжены лысками и внутренней резьбой.

Основные обозначения, размеры сверл чашечных с твердосплавными пластинами исполнения 1 приведены в табл. 6.60, исполнения 2 – в табл. 6.61.

Таблица 6.60. Основные размеры и обозначения сверл чашечных с твердосплавными пластинами. короткие (правые и левые)

Обозначение	Основные размеры, мм		
	диаметр D	диаметр хвостовика d	длина L
правые: 3313-4014	18	10	60
-4014.01	25		
-4014.02	30		
-4014.03	35		
3313-4014.04	40		
левые: 3313-4015	18	10	60
-4015-01	25		
-4015.02	30		
-4016.03	35		
3313-4015.04	40		

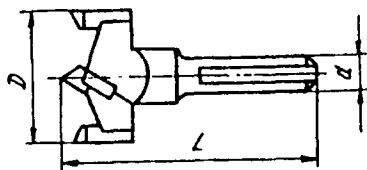


Рис. 6.37. Сверло чашечное с твердосплавными пластинами, короткие (правые и левые)

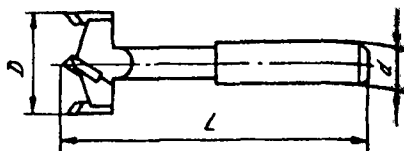


Рис. 6.38. Сверло чашечное с твердосплавными пластинами, длинные

Таблица 6.61. Основные размеры и обозначения сверл чашечных с твердосплавными пластинами (длинные)

Обозначение	Основные размеры, мм		
	диаметр D	диаметр хвостовика d	длина L
3313-4016	18	10	100
-4016.01	25		
-4016.02	30	12	
-4016.03	35		
3313-4016.04	40		

6.6.4. Сверла для обработки пробок

Предназначены для высверливания пробок, необходимых для ремонта изделий из древесины. Они выполнены в виде полых цилиндрических сверл, имеют внутренний нормированный диаметр с обратной конусностью. Изготавливаются сборными с подпружиненным выталкивателем и цельными (рис. 6.39).

Основные размеры и технические требования по ТУ2-035-862-82.

Основные размеры и обозначения сверл для обработки пробок приведены в табл. 6.62.

Таблица 6.62. Основные размеры и обозначения сверл для обработки пробок

Обозначение	Основные размеры, мм			
	диаметр		диаметр хвостовика d	длина L
	$D_{\text{вн}}$	D		
3314.4004	20	25	16	117
-4004.01	25	30		
-4004.02	30	36		
-4004.03	35	41		
-4004.04	40	46		
3314-4004.05	45	51		

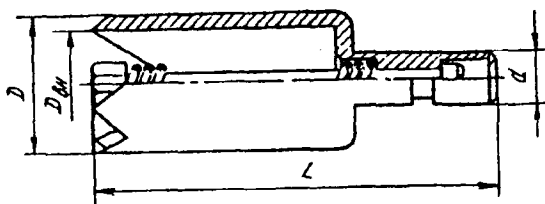


Рис. 6.39. Сверло для обработки пробок

6.6.5. Сверла для кольцевого сверления пробок

Предназначены для получения пробок (рис. 6.40).

Основные размеры и обозначения сверл для кольцевого сверления пробок приведены в табл. 6.63.

Таблица 6.63. Основные размеры и обозначения сверл для кольцевого сверления пробок

Обозначение	Основные размеры, мм			
	диаметр		диаметр хвостовика d	длина L
	$D_{\text{н}}$	D		
КФАЛ.761.816.601	20	31	12	135
.01	25	36		140
.02	30	41	14	145
.03	35	46,5		150
.04	40	51,5	16	155
.05	45	56,5		160
.06	50	61,5		165
.07	55	66,5		170
КФАЛ.761.816.601.08	60	72		175

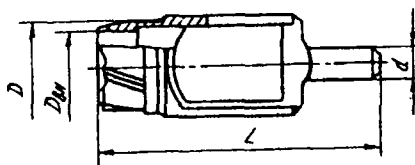


Рис. 6.40. Сверло для кольцевого сверления пробок

6.7. ФРЕЗЕРНЫЕ ЦЕПОЧКИ

Предназначены для выборки гнезд в древесине под шиповые соединения на цепнодолбежных станках и агрегатных цепнодолбежных головках. Изготавливаются двух типов: 1 – цепочки трехрядные, 2 – цепочки пятирядные.

Цепочки типа 1 изготавливаются в двух исполнениях: 1 – с внутренними звеньями без уступа, 2 – с внутренними звеньями с уступом (рис. 6.41).

Основные размеры и технические требования по ОСТ 2ДМ91-3-86.

Материал звеньев фрезерных цепочек – инструментальная сталь марки Х6ВФ по ГОСТ 5950.

Основные параметры, размеры и обозначения фрезерных цепочек приведены в табл. 6.64.

Рекомендуемые режимы работы фрезерных цепочек приведены в табл. 6.65.

Таблица 6.64. Основные параметры, размеры и обозначения фрезерных цепочек

Обозначение	Тип	Исполнение	Основные параметры и размеры	
			ширина В, мм	число наружных звеньев
3366-0001	1	1	8	64
-0002			10	70
-0003			12	74
-0004			2	
-0005				76
3366-0006	2	—	20	74

Таблица 6.65. Рекомендуемые режимы работы фрезерных цепочек

Порода древесины	Скорость резания v, м/с	Подача и, мм/с	Подача на зуб и _з , мм
Мягкая и твердая древесина при глубине долбления до 60 мм	2,5–10	30–35	2–1,6
Твердая древесина при глубине долбления до 100 мм	2,5–10	20–30	1,6–0,8
То же при глубине долбления более 100 мм	2,5–10	10–20	0,8–0,02

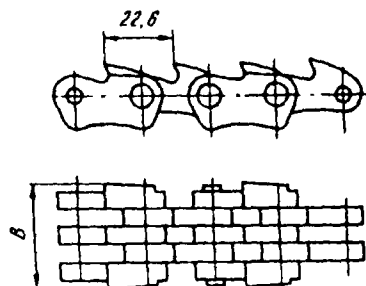


Рис. 6.41. Фрезерная цепочка

6.8. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Режущие инструменты для обработки древесины характеризуются относительно малыми углами заострения (до 35–40° – ножи, до 60° – фрезы). Они работают при высоких скоростях резания, достигающих 60–80 (фрезерный инструмент) и 100 м/с (пилы).

Основные требования, предъявляемые к качеству материала дереворежущего инструмента: оптимальное сочетание твердости и пластичности, высокая износостойкость, теплостойкость, сопротивляемость вибрационным и динамическим нагрузкам.

Обработка клееной древесины, древесностружечных и древесноволокнистых плит, а также древеснослоистых пластиков производится твердосплавным инструментом, обладающим повышенной твердостью и износостойкостью.

Инструментальные стали для изготовления пил должны обладать повышенной вязкостью, так как зубья пил подвергаются разводу или плоскостности.

Для изготовления дереворежущего инструмента применяются легированные и быстрорежущие стали, а также металлокерамические твердые сплавы.

В табл. 6.66 приведены рекомендуемые для дереворежущего инструмента инструментальные стали.

Таблица 6.66. Инструментальные стали, рекомендуемые для дереворежущего инструмента

Инструмент	Марка стали	Номер ГОСТ	Твердость инструмента, HRC
Дисковые пилы с плоским диском, конические пилы	9ХФ	5950	39–44
Строгальные пилы	9ХФ, 9Х5ВФ	5950	50–54
Ленточные пилы для распиловки бревен и брусев	9ХФ	5950	41–45
Столярные ленточные пилы	9ХФ, У10А	5950-1435	38–43
Ножи для фрезерования древесины	Х6ВФ, 9Х5ВФ, Р4	5950	55–59
Цельные и составные фрезы, сменные ножи сборных фрез	Х6ВФ, Р4, Р6М3	5950 19265	56–59
Концевые фрезы	Х6ВФ, Р4, Р6М3	5950 19265	50–54* 57–60**
Сверла и зенкеры	Х6ВФ, Р4	5950	52–56
Долбежные инструменты	Х6ВФ, 9Х5ВФ	5950	56–59

*У фрез диаметром до 6 мм.

** У фрез диаметром свыше 6 мм.

Для дереворежущего инструмента рекомендуется вольфрамокобальтовый металллокерамический сплав марок: ВК15; ВК10; ВК8; В6; ВК6М. При возрастании истирающего действия обрабатываемого материала на режущий инструмент рекомендуется применять твердые сплавы в приведенной выше последовательности.

6.9. ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО НА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Инструментальные цехи на деревообрабатывающих предприятиях состоят из раздаточных кладовых и заточных мастерских. В штат инструментального цеха должны входить: инженер по инструменту; начальник заточной мастерской; сменные мастера; пиломочилы (они же пилоправы) шестого разряда; инструментальщики для заточки фрезерного и сверлильного инструмента пятого разряда установщики и наладчики для установки инструмента и наблюдатели за его эксплуатацией шестого разряда.

Состав штата инструментального цеха на предприятиях определяется в зависимости от объема производства и номенклатуры инструмента.

В обязанности персонала инструментального цеха входят: определение потребности предприятия в инструменте и организация его потребления; учет расхода инструмента; подготовка инструмента к работе; установка инструмента в станки и организация его рациональной эксплуатации.

Расчет потребного количества режущего инструмента. Потребное количество станочного инструмента данного типа на год

$$P = \frac{100Nn}{\frac{a}{b}T(100 - q)},$$

где N – количество часов работы инструмента в год; n – число одинаковых инструментов в комплекте; a – величина допускаемого стачивания инструмента, мм; b – величина уменьшения рабочей части инструмента за одну переточку, мм; T – продолжительность работы инструмента без переточки, ч; q – процент на поломку и непредвиденные расходы.

Данные для расчета потребного количества инструмента приведены в табл. 6.67.

Таблица 6.67. Данные для расчета потребного количества инструмента

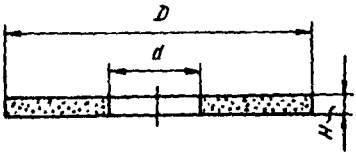
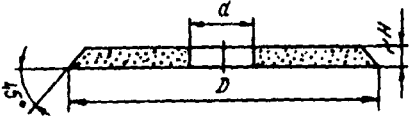
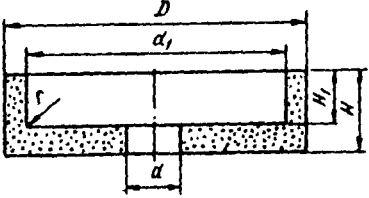
Инструмент	T , ч	b , мм	a , мм	q , %
Пилы дисковые	4	0,6–0,8	20–35	5
Пилы дисковые с пластинками твердого сплава	30	0,20–0,25	6–8	15
Пилы ленточные делительные	4	0,5–0,7	25–100	15
Пилы ленточные столярные	4	0,3–0,4	5–40	15
Ножи плоские для фрезерования древесины. Тип I	8	0,2–0,3	10–25	5
Ножи плоские для фрезерования древесины. Тип II	8	0,2–0,3	15–20	5

Инструмент	Т, ч	b, мм	a, мм	q, %
Ножи сборных фрез с пластинками твердого сплава	40	0,15-0,2	8-10	5
Фрезы цельные	8	0,15-0,3	15-25	5
Фрезы цельные с пластинками твердого сплава	40	0,15-0,2	8-10	5
Фрезы концевые	4	0,1-0,15	2-3	20
Сверла	4	0,2-0,3	20-40	15
Цепочки фрезерные	4	0,15-0,2	3	15
Гнездовые долбежные фрезы	4	0,15-0,2	6	10

6.10. ОБОРУДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНО-ЗАТОЧНЫХ ЦЕХОВ

Оборудование и приспособления по уходу за дереворежущими инструментами состоят из заточных станков, приспособлений и инструментов для подготовки, а также для проверки качества подготовки и установки дереворежущих инструментов. Ниже приведены характеристика и назначение заточных кругов (табл. 6.68).

Таблица 6.68. Характеристика и назначение заточных кругов

Назначение инструмента	Форма	Номер ГОСТ или нормали	Эскиз
Для заточки ленточных столярных пил и разрезки закаленных деталей	Д	2424	
Для заточки дисковых пил	ЗП	2424	
Для заточки ножей по задней грани	ЧЦ	2424	

Назначение инструмента	Форма	Номер ГОСТ или нормали	Эскиз
Для заточки фрез	1Т	2424	
Для заточки ножей с пряморежущей кромкой	ПП	2424	
Для заточки пил и фрез с пластинками твердого сплава по задней грани	ЧК	2424	
Для заточки передней грани зубьев дисковых пил и фрез с пластинками твердого сплава	АТ	16175	
Для заточки задней грани пил и фрез с пластинками твердого сплава	АЧК	16172	
Для заточки концевых фрез с пластинками твердого сплава	А5П	16180	

Назначение инструмента	Форма	Номер ГОСТ или нормали	Эскиз
Для заточки ножей и фрез цельных	ЛЧК ЛТ Л1Т Л2Т	Руководящие материалы завода «Ильич»	То же, что и алмазные

6.11. ШЛИФОВАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, АБРАЗИВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ИХ НАЗНАЧЕНИЯ

Для заточки дереворежущих инструментов применяют электрокорундовые шлифовальные круги и круги из карбида кремния зеленого на бакелитовой или керамической связке. Типоразмеры шлифовальных кругов и их назначение приведены в табл. 6.69.

Таблица 6.69. Типоразмеры шлифовальных кругов и их назначение

Размеры, мм								Абразивный материал	Зернистость	Твердость	Связка
D	H	d	d ₁	H ₁	α , град	r	b				
100	1,6	20	—	—	—	—	—	Электрокорунд нормальный	40-25	C1-CT1	Бакелитовая
150	2	20	—	—	—	—	—				
200	2,5	32	—	—	—	—	—				
250	3	32	—	—	—	—	—				
300	4	32	—	—	—	—	—				
250	6	76	—	—	—	—	—	То же	40-25	C1-CT1	»
—	8	—	—	—	—	—	—				
300	13	127	—	—	—	—	—				
100	50	20	80	40	—	—	—	»	40-16	CM1-C1	Керамическая
125	63	32	100	50	—	4	—				
150	63	32	125	65	—	—	—				
200	63	76	165	65	—	—	—	»	40-16	CM1-C1	»
75	8	13	30	3	15	До 3	4				
100	10	20	40	4	15	До 3	6				
150	16	32	60	6	15	До 3	8	То же и зеленый карбид кремния	40-16	M3-CM1	»
125	20	32	—	—	—	—	—				
200	20	32	—	—	—	—	—				
100	35	20	80	20	70	4	—				
125	50	32	100	32	70	4	—				
150	50	32	120	35	70	5	—	Зеленый карбид кремния	40-25	M3-CM	»
100	10	32	40	4	—	—	3-5				
125	13	32	50	4	—	—	3-5				
100	32	20	40	22	—	—	3-5	»	63/50	—	Бакелитовая
125	40	32	60	28	—	—	3-5				
50	3	16	—	—	—	1,5	—				
80	5	20	—	—	—	3	—	»	63/50	—	»
100	—	—	—	—	—	—	—				
125	—	—	—	—	—	—	—				
100	—	—	—	—	—	—	—	Эльбор	Л15-Л12	—	Б1 и КБ
125	—	—	—	—	—	—	—				

6.12. РЕЖИМЫ ЗАТОЧКИ И ДОВОДКИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Качество заточки, производительность и расход шлифовальных кругов на заточку инструмента в значительной степени зависят от правильности выбора характеристик шлифовальных кругов и режимов заточки.

Ниже приводятся технические характеристики станков для заточки пил, ножеточильных станков, станков для заточки насадных фрез, концевых сверл и фрезерных цепочек и станков для подготовки дереворежущего инструмента.

Техническая характеристика станков для заточки пил

Наименование и параметры затачиваемых инструментов	ТчПА-7 Рамные пилы шириной от 80 до 200 мм, круглые диаметром 100–1250 мм	ТЧПТ-6-2 Пилы дисковые с пластинами твердого сплава диаметром от 160 до 630 мм	ТчЛ6-3 Пилы ленточные столлярные шириной от 7 до 60 мм
Диаметр шлифовального круга, мм	250–300	–	100–150
Частота вращения шпинделя, мин ⁻¹	1930	–	2800
Производительность станка, число ходов и осцилляций в минуту	35–54	10–30 (число осцилляций 2:3)	55–75
Мощность электродвигателя главного движения подачи, кВт	1	1	0,27
Габаритные размеры станка, мм	2900×1170	2900×1170	1000×650×2800
Масса станка, кг	545	700	200

Техническая характеристика ножеточильных станков

	ТнН6-5	ТнН21-5	ТнН31-5
Длина затачиваемых ножей, мм	670	2100	3100
Скорость продольной подачи, м/мин	4,5; 7,5; 12,5	4,5; 7,5; 12,5	4,5; 7,5; 12,5
Поперечная подача, мм/ход	0,005	0,015	0,025
Диаметр шлифовального круга, мм	200	200	300
Частота вращения шлифовального круга, мин ⁻¹	2800	2800	2800
Мощность электродвигателя, кВт	2,1	2,1	3,5
Габаритные размеры станка, мм	1705×990× ×1530	3050×1060× ×1630	4400×1059× ×1630
Масса станка, кг	1200	2200	270

Техническая характеристика станков для заточки насадных фрез, концевых сверл и фрезерных цепочек

	ТЧФА-2	ЗЕ642М
Диаметр затачиваемого инструмента, мм	80–180	200
Длина затачиваемого инструмента, мм	До 200	650
Число затачиваемых зубьев фрез	2, 3; 4; 6; 8; 12	–
	ТЧФА-2	ЗЕ642М
Диаметр шлифовального круга, мм	200	150–175
Частота вращения шпинделя, мин ⁻¹	1400	2240; 3150; 4500; 6300
Габаритные размеры станка, мм	670×670×1200	1700×1460×1605
Масса станка, кг	1100	1050

Техническая характеристика станков для подготовки дереворежущего инструмента

	ПХФ-3	ПХФЛ-2	ПВ20	АСЛП23	ПШ-6
Ширина пил, мм	55–200	80–230	До 200	До 230	Толщина до 6
Число обрабатываемых зубьев в минуту	25	25	Скорость вальцевания 10 м/мин	–	Число двой- ных ходов 50
Мощность станков, кВт	1,7	1,7	1,1	20,2	3,0
Масса, кг	700	900	200	300	1100

Рекомендуемые режимы заточки стального инструмента и инструмента с пластинками из твердого сплава, а также доводки последнего приведены в табл. 6.70.

После заточки лезвия режущего инструмента рекомендуется подвергать правке. Для правки зубьев пил рекомендуются бруски размерами 6×6×100 мм, зернистостью 8–5 и твердостью СМ1–СМ2. Правка лезвий ножей для фрезерования древесины производится брусками размером 25×16×150 мм из электрокорунда белого зернистостью 8–5 и твердостью СМ1–СМ2. Для высококачественной доводки применяются мелкозернистые оселки.

Дереворежущий инструмент с пластинками из твердого сплава должен подвергаться доводке алмазными кругами или алмазными брусками. При доводке режущего инструмента алмазными кругами ширина фасок не должна превышать 1–1,5 мм; в процессе доводки алмазный круг не должен соприкасаться с корпусом доводимого инструмента.

В табл. 6.71 приведена норма расхода абразивных инструментов на одну заточку, а трудозатраты на подготовку пил дисковых – в табл. 6.72, пил ленточных – в табл. 6.73, фрезерного сверлильного и долбежного инструмента – в табл. 6.74.

Таблица 6.70. Режимы заточки и доводки стального инструмента и инструмента с пластинками из твердого сплава

Материал инструмента	Шлифовальные круги				Режимы заточки		
	абразивный материал	связка	зернистость	твёрдость	скорость круга, м/с	подача поперечная на двойной ход стола, мм	подача продольная, м/мин
Инструментальная сталь углеродистая У8А, У10А сталь легированная ГХ5ВФ и Х6ВФ, 9ХФ Сталь быстрорежущая Р4 и Р9	Электрокорунд белый	Керамическая	40–32	СМ1–С1	12–25	0,02–0,03	10–12
	Эльбор	Б1 и КБ	5–12	—	30–40	0,01–0,03	0,5–1,5
	Электрокорунд белый	Керамическая	40–32	СМ1–С1	13–16	0,02–0,04	4,5–12
	Эльбор	Б1 и КБ	5–12	—	30–40	0,01–0,03	0,5–1,5
Твёрдый сплав ВК15	Зеленый карбид кремния	Керамическая	40–32	МЗ–СМ1	14–16	0,02–0,04	2–4
	Алмаз	Бакелитовая	63/50–50/40	—	25–30	0,005–0,02	1–1,5

Таблица 6.71. Нормы расхода абразивного инструмента на одну заточку

Режущий инструмент	Абразивный инструмент			
	крути из белого элек- трокорунда	крути из зеленого карбида кремния	крути алмазные	оселки
Пилы дисковые	0,02	—	—	0,005
Пилы дисковые с пластинками твердого сплава	—	0,12	0,02	—
Пилы ленточные делительные	0,015	—	—	0,05
Пилы ленточные столярные	0,015	—	—	0,05
Ножи плоские для фрезерования древесины. Тип I	0,02	—	—	0,07
Ножи плоские для фрезерования древесины. Тип II	0,025	—	—	0,08
Ножи сборных фрез с пластинками твердого сплава	—	0,03	0,015	—
Фрезы цельные	0,015	—	—	0,01
Фрезы цельные с пластинками твердого сплава	—	0,04	0,015	—
Фрезы концевые	0,01	—	—	0,001
Сверла	0,008	—	—	0,003
Цепочки фрезерные	0,02	—	—	—
Гнездовые долбежные фрезы	0,01	—	—	—

Таблица 6.72 Трудозатраты на подготовку пил дисковых

Инструмент	Время, мин							
	правка	подготовка по окружности	заточка	развод		плющение зубьев	доводка	балансировка
				вручную	на станке			
Пилы дисковые стальные	10–15	—	10–15	7–10	2–5	30–40 и 15–20	—	—
Пилы дисковые с пластинками твердого сплава	5–8	3–5	40–80	—	—	—	20–35	5–10

Таблица 6.73. Трудозатраты на подготовку пил ленточных

Инструмент	Время, мин				
	пайка	валяцовка	плющение зубьев	формирова- ние зубьев	заточка
Пилы ленточные делительные	50–65	40	45–70	30–50	30–35
Пилы ленточные столярные	8–10	—	—	—	20–25

6.74. Трудозатраты на подготовку фрезерно-сверлильного и долбежного инструмента

Инструмент	Время, мин		
	заточка	доводка	балансировка
Ножи плоские для фрезерования древесины	4-12	1-3	2-4
Ножи сборных фрез с пластинками твердого сплава	6-18	2-8	2-4
Фрезы цельные с пластинками твердого сплава	20-35	8-15	3-6
Ножи профилные	3-8	2	3-6
Фрезы концевые	4	2	2
Фрезы шипорезные	18-25	3-6	2
Сверла	6-10	—	—
Цепочки фрезные	9	—	—
Гнездовые долбежные фрезы	5-7	—	—

7. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

7.1. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Производственная мощность предприятия является переменной величиной: различают входную мощность, определяемую на 1 января расчетного года, и выходную — на 1 января последующего года.

Выходная мощность предприятия определяется с учетом ввода в действие или выбытия производственных мощностей (оборудования, линий).

При определении производственной мощности принимается годовой (расчетный) фонд времени оборудования:

для лесосушильных цехов — число календарных дней в году за вычетом нормированного времени на ремонт и технологические остановки с учетом непрерывной работы 24 ч в сутки;

для цехов с непрерывным процессом производства — календарный фонд времени в часах с учетом сменности работы (односменная, двухсменная, трехсменная) за вычетом выходных и праздничных дней и времени на капитальные и планово-предупредительные ремонты.

Одним из основных показателей, определяющих производственную мощность предприятия, является производственная площадь.

Данные для расчета производственных площадей в домостроительном производстве

Нормы производственных площадей на технологическое оборудование цехов (участков) с учетом проходов, проездов и промежуточных складов в домостроительном производстве приведены в табл. 7.1.

Таблица 7.1. Нормы производственных площадей на технологическое оборудование

Оборудование	Площадь для изготовления, м ²	
	окон, дверей и идентичных по размерам деталей и изделий дома	деталей и изделий дома, погодных изделий
Станки:		
торцовочные для раскроя пиломатериалов	40	50
однопильные с ручной подачей (универсальные)	25	—
однопильные для продольной распиловки с механизированной подачей	30	—
многопильные для продольной распиловки	35	60
концевальные двухпильные	35	—
фуговальные	20	—
рейсмусовые односторонние	20	—
рейсмусовые двухсторонние	30	—
четырёхсторонние продольно-фрезерные	30	60
односторонние шипорезные	30	—
двухсторонние шипорезные	40	—
сверлильные и долбежные	15	—
шлифовально-ленточные	25	—
трехцилиндровые шлифовальные	35	—
одношпиндельные фрезерные	30	—
Ваймы для сборки:		
оконных створок	40	—
оконных и дверных коробок	45	—
Прессы	60	—
Линии механизированные поточные, конвейеры рабочие	По проекту или замеру	
Места отдельные рабочие:		
без оборудования	12	—
с оборудованием	По проекту или замеру	
Линия отделки ДЛ-38М	290	—
Станок круглопалочный для изготовления нагелей	—	15
Участок ремонта на базе сверлильного станка СВСА	—	30
Линия строгальная «Raute» (в полном комплекте)	—	300
Участок пропитки деталей способом ПрХВ	—	220
Конвейеры механизированные по сборке:		
стенных панелей	—	130
панелей перекрытий	—	150
Места рабочие по сборке:		
щитов перегородок	—	15
щитов фронтона и полуферм	—	20
сборки панелей веранды	—	80
Остальные отдельные рабочие места и полумеханизированные конвейеры по сборке и нестандартизированное оборудование		По проекту

Производственная мощность предприятия рассчитывается с учетом двухсменного режима работы по прогрессивным условным нормам технологической трудоемкости (чел./ч.). Метод расчета прогрессивной нормы технологической трудоемкости приведен в приложении 1.

По предприятиям, цехам и технологическим линиям, введенным в действие на проектную мощность, но не освоившим этой мощности, за наличную производственную мощность принимается проектная.

После освоения проектной мощности действующая мощность именуется производственной мощностью (ежегодно пересчитывается по состоянию на начало года).

Под производственной мощностью предприятия понимается способность закрепленных за ним средств труда к максимальному выпуску продукции в соответствии с установленными специализацией, кооперированием производства и режимом работы.

При определении производственной мощности предприятия следует исходить из необходимости интенсивного использования его наличного оборудования и передовой технологии.

Наличным производственным оборудованием считается все оборудование, закрепленное за соответствующими производственными цехами, независимо от его состояния: действующее, бездействующее вследствие реконструкции, ремонта или не используемое по другим причинам. В учет не принимается оборудование опытно-экспериментальных участков, установленное на специальных стендах для отработки основных технологических параметров и доводки головных образцов машин и специализированных участков с целью профессионально-технического обучения.

Под передовой технологией понимается применение экономически наиболее эффективных технологических процессов производства, обеспечивающих полное использование оборудования при наименьших трудовых и материальных затратах, улучшение качества продукции и повышение рентабельности производства.

Простой технологических линий (потоков) из-за недостатка материалов, сырья, топлива, электроэнергии и других организационных неполадок при расчете производственной мощности не учитываются.

Расчет производственной мощности осуществляется по всей номенклатуре заводских изделий с учетом производства следующих видов товарной продукции деревообработки, изготавливаемой на этих же производственных площадях, например домостроительных предприятий: окон, дверей, тары, черновых мебельных заготовок и др.

Производственная мощность предприятия определяется суммой мощностей ведущих технологических линий (потоков), цехов, участков по формуле:

$$M = M_1 + M_2 + \dots + M_n$$

где M – мощность предприятия; $M_1, M_2 \dots M_n$ – мощности технологических линий (потоков), цехов, участков.

За ведущий цех (участок) в производстве, например, панельных домов принимается сборочный, а в производстве брусчатых, каркасных домов и домов со стенами из местных материалов – заготовительный.

За ведущее оборудование сборочного цеха (участка) принимаются сборочные линии, конвейеры, ступени, а заготовительного – станки (линии) четырехсторонние продольно-фрезерные, поперечного и продольного раскроя.

Производственная мощность заготовительных и сборочных цехов (участков) определяется по формуле:

$$M_d = \frac{\Phi \cdot N \cdot n}{H_{тр}} \cdot K_{исп},$$

где M_d – производственная мощность цеха (участка) в год, m^2 общей площади домов; Φ – годовой фонд времени работы оборудования, ч; N – количество единиц ведущего оборудования в данном цехе (участке), шт.; n – норма численности основных рабочих на единицу оборудования, чел.; $H_{тр}$ – прогрессивная условная норма технологической трудоемкости изготовления элементов домов в данном цехе (участке), чел.ч/ m^2 общей площади дома (метод и пример расчета приведен в приложении 1); $K_{исп}$ – коэффициент использования времени работы оборудования, равный 0,875.

При изготовлении прочей продукции деревообработки (тары, черновых мебельных заготовок, товарных окон, дверей и т. п.) на ведущем оборудовании заготовительных цехов (участков) общий годовой фонд времени работы оборудования приводится к выпуску элементов домов.

Одновременно с определением мощности предприятия по производству деревянных домов осуществляется расчет годовой максимально возможной производительности (пропускной способности) оборудования всех переделов домостроительного производства и проверяется соответствие их производительности (пропускной способности) – мощности ведущего участка. При несоответствии пропускной способности комплектующих участков ведущему этот участок расценивается как «узкое место» и разрабатываются мероприятия по приведению его пропускной способности в соответствие с мощностью ведущего участка.

Наличие «узких мест» в технологических переделах домостроительного производства не должно снижать величину производственной мощности предприятия.

Соответствие пропускной способности ведущих цехов (участков, оборудования и остальных звеньев предприятия) устанавливается путем расчета коэффициента сопряженности K_c по формуле:

$$K_c = \frac{M_i}{M_1 \cdot P_y},$$

где M_1 – мощность ведущего цеха, участка, оборудования; M_i – мощности цехов, участков, оборудования, между которыми определяется коэффициент сопряженности в принятых единицах измерения; P_y – удельный расход продукции ведущего цеха (участка) для производства продукции вспомогательного цеха (участка).

Расчет коэффициента сопряженности K_c (пример)

Производственная мощность заготовительного цеха (участка) – 100,0 тыс. m^2 общей площади домов, сушильного цеха – 15,0 тыс. m^3 пиломатериалов. Удельный расход «сухих» пиломатериалов на 1 m^2 общей площади дома – 0,2 m^3 .

$$K_c = \frac{15000}{100000 \cdot 0,2} = 0,75.$$

Коэффициент K_c , равный 0,75 (меньше единицы), показывает, что существующий цех является «узким местом».

Увеличение (уменьшение) производственных мощностей производится с учетом:

а) ввода в действие новых, реконструкции и расширения действующих производственных мощностей независимо от источников финансирования;

б) прироста производственных мощностей на действующих предприятиях за счет механизации и интенсификации производства, модернизации оборудования, улучшения технологических процессов и других организационно-технических мероприятий;

Под приростом производственной мощности действующего предприятия, достигнутым за счет организационно-технических мероприятий, понимается увеличение производственной мощности предприятия, утвержденной по балансу мощности на начало отчетного года.

Уменьшение производственной мощности может быть произведено за счет выбытия мощности.

Среднегодовая мощность предприятия определяется суммой мощности на начало года и среднегодовой вновь вводимой мощности, за вычетом среднегодовой выбывающей мощности.

Среднегодовая вновь вводимая мощность определяется как частное от деления величины годовой введенной мощности на 12, умноженное на количество полных месяцев работы (начиная с момента подписания акта о приемке мощности).

Среднегодовая выбывающая мощность в отчетном году определяется как частное от деления на 12 величины выбывающей мощности, умноженное на число полных месяцев, остающихся до конца с момента ее выбытия.

Коэффициент использования среднегодовой производственной мощности предприятия за отчетный год определяется как отношение годового выпуска продукции (по отчету) к среднегодовой мощности данного года в сопоставимом ассортименте.

Ежегодные балансы производственных мощностей составляются на фактический ассортимент отчетного года.

При расчетах производственных мощностей на перспективу среднегодовая мощность в год ввода в действие принимается равной не менее 35% планируемой мощности за год.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Метод расчета прогрессивной условной нормы технологической трудоемкости, $H_{тр}$

Прогрессивная технологическая норма времени изготовления элементов дома на заданном участке определяется по формуле:

$$H_{тр} = \frac{H_d \cdot 100}{K_{тр}},$$

где H_d^* – действующая на предприятиях технологическая норма времени на изго-

* H_d должны быть рассчитаны на основе отраслевых «Нормативов времени на станочные, сборочные и отделочные работы в производстве стандартных домов...».

товление конкретных видов продукции домостроения на заданном участке из расчета на 1 м² дома (суммарно), чел. ч; $K_{пр}$ – прогрессивный уровень выполнения действующих норм, %.

Прогрессивный уровень выполнения действующих норм определяется с помощью формулы:

$$K_{пр} = K_{ср} \cdot K_1,$$

где $K_{ср}$ – средний процент выполнения норм, достигнутый 20–25% рабочих или бригад за лучший квартал года (по данным предприятия); K_1 – коэффициент приведения действующих норм к прогрессивному уровню (см. табл. 7.2).

Таблица 7.2. Коэффициенты приведения действующих норм времени к прогрессивному уровню

Средний процент выполнения нормы	Коэффициент
До 125	1,10
От 125 до 150	1,12
От 150 до 200	1,14
Свыше 200	1,16

Пример расчета $N_{тр}$ на заготовительном участке приведен в табл. 7.3.

Таблица 7.3. Расчет прогрессивной условной нормы технологической трудоемкости, $N_{тр}$ на заготовительном участке

Элемент дома	Норма на 1 дом, чел.-ч	Средний процент выполнения	Коэффициент	Прогрессивный процент выполнения	Прогрессивная норма, чел.-ч
1	2	3	4	5	6
1. Окна (комплектующие)	8,7	135	1,12	151,2	5,75
2. Двери (комплектующие)	7,3	145	1,12	162,4	4,50
3. Строганные и нестроганные детали и заготовки дома	70,5	150	1,14	171,0	41,20
Итого на 1 дом или на 1 м ² общей площади					51,45 0,80

Примечания:

1. Гр. 2 заполняется на основе утвержденных норм времени на изготовление элементов дома.

2. Гр. 3 заполняется на основе фактического выполнения норм выработки отдельными рабочими (или бригадами), определяется средний процент выполнения.

3. Гр. 4 заполняется в соответствии с табл. 7.2.

4. Гр. 5 заполняется в результате умножения данных гр. 3 на данные гр. 4.

5. Гр. 6 заполняется в результате умножения данных гр. 2 на 100 и деления полученной цифры на данные гр. 5.

7.2. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО НОРМИРОВАНИЮ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ И ТРУДОЗАТРАТАМ

7.2.1. Справочные данные по нормированию расхода материалов в производстве деталей и заготовок для деревянных домов заводского изготовления

В данном подразделе приведены основные справочные данные, необходимые инженерно-техническим работникам деревообрабатывающих предприятий для планирования производства. К таким данным относятся нормы расхода материалов и времени на изготовление изделий деревообработки.

Основные справочные данные по нормированию расхода материалов в производстве деталей и заготовок для деревянных домов заводского изготовления приведены в табл. 7.4–7.13.

Таблица 7.4. Коэффициенты расхода обрезных пиломатериалов хвойных пород на нестроганные заготовки для деревянных домов заводского изготовления

Длина заготовок Д, мм	Скрепление	Сорт пиломатериалов и группа качества заготовок					
		I			II		
		1	2	3	1	2	3
Д > 4000	Без склеивания	1,20	1,18	1,16	1,24	1,20	1,17
	Со склеиванием	1,08	1,08	1,08	1,13	1,09	1,08
3000 > Д ≤ 4000	Без склеивания	1,18	1,16	1,14	1,22	1,18	1,15
	Со склеиванием	1,08	1,08	1,08	1,12	1,09	1,08
2000 > Д ≤ 3000	Без склеивания	1,16	1,14	1,12	1,19	1,16	1,14
	Со склеиванием	1,08	1,08	1,08	1,12	1,09	1,08
1000 > Д ≤ 2000	Без склеивания	1,12	1,10	1,08	1,15	1,11	1,08
	Со склеиванием	1,08	1,08	1,07	1,12	1,10	1,07
Д ≤ 1000	Без склеивания	1,05	1,05	1,05	1,07	1,06	1,06

Продолжение табл. 7.4

Длина заготовок Д, мм	Скрепление	Сорт пиломатериалов и группа качества заготовок					
		III			IV		
		1	2	3	1	2	3
Д > 4000	Без склеивания	2,52	1,51	1,27	—	—	1,56
	Со склеиванием	1,94	1,37	1,22	—	—	1,30
3000 > Д ≤ 4000	Без склеивания	2,21	1,39	1,25	—	—	1,43
	Со склеиванием	1,77	1,26	1,19	—	—	1,24
2000 > Д ≤ 3000	Без склеивания	1,81	1,30	1,21	—	1,98	1,36
	Со склеиванием	1,51	1,20	1,15	—	1,62	1,20
1000 > Д ≤ 2000	Без склеивания	1,62	1,19	1,11	2,65	1,79	1,22
	Со склеиванием	1,45	1,17	1,10	2,10	1,48	1,15
Д ≤ 1000	Без склеивания	1,17	1,09	1,06	2,01	1,19	1,12

Примечания:

1. Использовать хвойные пиломатериалы IV сорта в производстве заготовок для деревянных домов не рекомендуется.
2. Применение хвойных необрезных пиломатериалов ограничивается 15%.
3. K_p на заготовки, не прирезанные по длине, принимать для $2000 \text{ мм} \leq D \leq 3000 \text{ мм}$.

Таблица 7.5. Коэффициенты расхода обрезных пиломатериалов лиственных пород на нестроганные заготовки для деревянных домов заводского изготовления

Длина заготовок D , мм	Скрепление	Сорт пиломатериалов и группы качества заготовок					
		I			II		
		1	2	3	1	2	3
$D > 4000$	Без склеивания	1,96	1,80	1,42	2,38	2,08	1,48
	Со склеиванием	1,79	1,69	1,34	1,84	1,79	1,36
$3000 < D \leq 4000$	Без склеивания	1,80	1,76	1,35	2,18	1,93	1,40
	Со склеиванием	1,66	1,64	1,29	1,76	1,69	1,31
$2000 < D \leq 3000$	Без склеивания	1,40	1,23	1,19	1,89	1,57	1,24
	Со склеиванием	1,29	1,17	1,15	1,52	1,38	1,19
$1000 < D \leq 2000$	Без склеивания	1,11	1,12	1,11	1,39	1,27	1,15
	Со склеиванием	1,09	1,09	1,08	1,21	1,19	1,11
$D \leq 1000$	Без склеивания	1,09	1,07	1,06	1,15	1,11	1,09

Продолжение табл. 7.5

Длина заготовок D , мм	Скрепление	Сорт пиломатериалов и группы качества заготовок		
		III		
		1	2	3
$D > 4000$	Без склеивания	—	—	2,09
	Со склеиванием	—	—	1,78
$3000 < D \leq 4000$	Без склеивания	—	—	1,92
	Со склеиванием	—	—	1,65
$2000 < D \leq 3000$	Без склеивания	—	2,90	1,70
	Со склеиванием	—	2,29	1,52
$1000 < D \leq 2000$	Без склеивания	2,85	2,67	1,32
	Со склеиванием	2,31	2,19	1,24
$D \leq 1000$	Без склеивания	2,25	1,65	1,17

Примечания:

1. Использовать лиственные пиломатериалы III сорта в производстве заготовок для деревянных домов не рекомендуется.
2. Применение лиственных необрезных пиломатериалов ограничивается 40%.
3. K_p на заготовки, не прирезанные по длине, принимать для $2000 \text{ мм} \leq D \leq 3000 \text{ мм}$.

Таблица 7.6. Коэффициенты расхода обрезных пиломатериалов хвойных пород на строганные заготовки для деревянных домов заводского изготовления

Длина заготовок Д, мм	Сорт пиломатериалов и группы качества заготовок					
	I			II		
	1	2	3	1	2	3
Д > 4000	1,24	1,21	1,19	1,29	1,23	1,20
3000 < Д ≤ 4000	1,21	1,19	1,16	1,26	1,21	1,18
2000 < Д ≤ 3000	1,19	1,17	1,14	1,23	1,18	1,16
1000 < Д ≤ 2000	1,15	1,12	1,10	1,18	1,13	1,11
Д ≤ 1000	1,07	1,07	1,07	1,10	1,08	1,08

Продолжение табл. 7.6

Длина заготовок Д, мм	Сорт пиломатериалов и группы качества заготовок					
	III			IV		
	1	2	3	1	2	3
Д > 4000	2,65	1,57	1,32	—	—	1,60
3000 < Д ≤ 4000	2,30	1,44	1,29	—	—	1,49
2000 < Д ≤ 3000	1,88	1,34	1,25	—	2,06	1,42
1000 < Д ≤ 2000	1,68	1,23	1,13	2,77	1,86	1,26
Д ≤ 1000	1,21	1,12	1,09	2,10	1,23	1,15

Примечания:

1. Использовать хвойные пиломатериалы IV сорта в производстве заготовок для деревянных домов не рекомендуется.
2. Применение хвойных необрезных пиломатериалов ограничивается 15%.
3. K_p на заготовки, не прирезанные по длине, принимать для 2000 мм ≤ Д ≤ 3000 мм.

Таблица 7.7. Коэффициенты расхода обрезных пиломатериалов лиственных пород на строганные заготовки для деревянных домов заводского изготовления

Длина заготовок Д, мм	Сорт пиломатериалов и группы качества заготовок								
	I			II			III		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Д > 4000	2,08	1,89	1,48	2,55	2,21	1,55	—	—	2,24
3000 > Д ≤ 4000	1,91	1,83	1,41	2,33	2,05	1,47	—	—	2,02
2000 > Д ≤ 3000	1,47	1,28	1,23	2,01	1,65	1,29	—	3,10	1,79
1000 > Д ≤ 2000	1,19	1,16	1,14	1,47	1,33	1,18	3,02	2,83	1,38
Д ≤ 1000	1,13	1,10	1,09	1,21	1,15	1,12	2,38	1,73	1,22

Примечания:

1. Использовать лиственные пиломатериалы III сорта в производстве заготовок для деревянных домов не рекомендуется.
2. Применение лиственных необрезных пиломатериалов ограничивается 40%.
3. K_p на заготовки, не прирезанные по длине, принимать для 2000 мм ≤ Д ≤ 3000 мм.

Таблица 7.8. Рекомендуемое соотношение пиломатериалов по сортам, %, в зависимости от конструктивных групп деталей малоэтажных жилых и общественных зданий (ГОСТ 11047)

Группа деталей	Сорт пиломатериалов хвойных пород				Сорт пиломатериалов лиственных пород		
	I	II	III	IV	I	II	III
Панели:							
стенные наружные	15	55	20	10	15	55	30
веранды, внутренние панели, перегородки, фронтоны	5	65	20	10	5	65	30
чердачные, цокольные, междуэтажные	10	75	15	—	10	75	15
Балки перекрытия, стропила, подстропильная рама	25	70	5	—	25	70	5
Щиты перекрытия	5	35	50	10	5	35	60
Бруски цокольной обвязки	10	85	5	—	10	85	5
Брусья стен	5	25	70	—	5	25	70
Разные:							
детали строганные и нестроганные, подоконные доски, наличники, доски обшивки, плинтус, доски пола, крыльца, лестница, площадки крыльца	10	40	40	10	10	40	50

Таблица 7.9. Нормативы расхода плитных и листовых материалов

Материал	Коэффициенты расхода, дифференцированные по конструкциям домов					Среднеарифметический коэффициент расхода
	Панельные	Брусчатые	Щитовые	Каркасные	Арболитовые	
ДВП, ГОСТ 4598	1,10	1,09	1,07	1,08	1,08	1,09
ДВП сухого способа производства, ТУ 13-444-79	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Минераловатные плиты, ГОСТ 9573	1,07	1,08	1,07	1,07	1,07	1,07
Фанера, ГОСТ 3916	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17
Асбестоцементные листы волнистые унифицированного профиля, ГОСТ 30370-95	1,41	1,41	1,41	1,44	1,44	1,41
Асбестоцементные листы волнистые обыкновенного профиля, ГОСТ 378	1,66	1,60	1,61	1,60	1,60	1,61
Асбестоцементные листы плоские, ГОСТ 18124	1,10	—	1,10	1,10	1,10	1,10

Материал	Коэффициенты расхода, дифференцированные по конструкциям домов					Средневзвешенный коэффициент расхода
	Панельные	Брусчатые	Щитовые	Каркасные	Арболитовые	
Гипсокартонные плиты, ГОСТ 6266	1,09	1,16	1,16	1,09	1,09	1,13
Фибролитовые плиты, ТУ 2-91	—	—	—	1,10	—	—
ДСП, ГОСТ 10632	1,12	1,12	1,12	1,14	1,14	1,12

Таблица 7.10. Нормативы расхода шлифовальных шкурок в производстве деревянных домов заводского изготовления

Материал	Номер зернистости	Операция	Расход на 1 м ²
Шлифовальная шкурка: на бумажной основе	16	Шлифование деталей из массива под отделку	0,012
	10		0,008
	8-6		0,008
на тканевой основе	16	То же	0,003
	10		0,002
	8-6		0,001
Шлифовальная шкурка: на бумажной основе	6-5	Шлифование после грунтования и шпатлевания	0,040
	на тканевой основе	То же	0,013

Таблица 7.11. Коэффициенты расхода крепежных изделий на изготовление деревянных домов заводского изготовления

Материал	Потери, %	Коэффициент
Шурупы, ГОСТ 1147	3	1,030
Гвозди, ГОСТ 4028 *	5	1,053
Скобы	5	1,053
Соединительные планки, болты, стяжки и пр.	3	1,030

Таблица 7.12. Нормативы расхода материалов для теплоизоляции и гидроизоляции в производстве деревянных домов заводского изготовления

Материал	Потери, %	Коэффициент
Битумированная бумага, ГОСТ 515	10	1,11
Толь, ГОСТ 10999	10	1,11
Рубероид, ГОСТ 10923	10	1,11
Полиэтиленовая пленка, ГОСТ 10354	10	1,11
Пергамин, ГОСТ 2637	10	1,11
Уплотняющие прокладки, ГОСТ 5.1011; ГОСТ 10174; ТУ 6-05-221-331-74	5	1,053

Таблица 7.13. Виды крепежных деталей, применяемых при изготовлении сборочных единиц домов

Размер, тип	Вес 1000 шт., кг	Размер, тип	Вес 1000 шт., кг
Гвозди, ГОСТ 4028*		Шурупы, ГОСТ 1145	
1,2 × 2,5	0,232	3,0 × 20	0,86
1,4 × 25	0,320	3,0 × 25	1,08
1,6 × 25	0,420	3,0 × 30	1,30
1,6 × 50	0,814	3,5 × 16	0,93
1,8 × 32	0,675	4,0 × 25	1,89
1,8 × 40	0,817	4,0 × 30	2,28
2,0 × 40	0,986	4,0 × 50	3,82
2,0 × 50	1,23	5,0 × 35	4,11
2,5 × 50	1,93	5,0 × 50	5,93
2,5 × 60	2,31	5,0 × 60	7,14
3,0 × 70	3,88	Скобы или гвозди	2,4
3,0 × 80	4,44		
3,5 × 90	6,8		
4,0 × 100	9,8		
4,0 × 120	11,77		
5,0 × 120	18,3	2,5 × 50	1,93
5,0 × 150	22,4		
6,0 × 200	44,2		

7.2.2. Коэффициенты перевода расхода основных и вспомогательных материалов и комплектующих изделий на оконные и дверные блоки

Для ускорения и повышения точности расчетов при планировании производства окон и дверей используются коэффициенты перевода расхода основных и вспомогательных материалов и комплектующих изделий на оконные и дверные блоки (табл. 7.14–7.39) и индивидуальные нормы расхода пиломатериалов на базовые марки окон и дверей (табл. 7.40 и 7.41).

Использование коэффициентов перевода позволяет в несколько раз ускорить расчеты расхода материалов, сделав их одновременно более точными, так как требуемые на программу объемы материалов определяются на основе конкретных норм расхода (в виде коэффициентов перевода) на все планируемые к изготовлению марки блоков, а не по усредненной норме на 1 м² изделий. Расчет расхода основных и вспомогательных материалов, скобяных и крепежных изделий осуществляется по формуле:

$$P = P_{\text{баз}}(K_{n_1} \Pi_1 + K_{n_2} \Pi_2 + \dots K_{n_k} \Pi_k),$$

где $P_{\text{баз}}$ – расход материалов на блок, принятый за базовый; K_n – коэффициент перевода расхода материала от базового блока к блоку данной марки; Π – количество блоков данной марки, шт.

Таблица 7.14. Коэффициенты перевода расхода пиломатериалов на детали оконных блоков без форточек и фрамуг.

Базовые блоки: ОС 9-13,5; ОР 9-13,5; ОРС 4-13,5

Размеры и рисунок блока	Коэффициент					
	Бруски створок			Бруски коробок		
	ОС	ОР	ОРС	ОС	ОР	ОРС
6-9	0,461	0,461	0,459	0,656	0,656	0,656
6-12	0,735	0,755	0,724	0,794	0,794	0,794
9-9	0,567	0,567	0,569	0,794	0,794	0,794
9-12	0,947	0,947	0,945	0,931	0,931	0,931
9-13,5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9-15	1,053	1,053	1,056	1,069	1,069	1,069
15-9А	0,779	0,779	0,789	1,069	1,069	1,069
18-9А	1,026	1,026	1,051	1,206	1,206	1,206
12-9В	0,781	0,936	0,850	0,931	1,059	1,003
12-12В	0,904	1,083	0,989	1,069	1,217	1,152
12-13,5В	0,966	1,156	1,058	1,138	1,295	1,266
12-15В	1,467	1,758	1,600	1,206	1,373	1,300
12-18В	1,590	1,905	1,738	1,345	1,531	1,449
12-21В	1,714	2,053	1,877	1,482	1,687	1,598
18-9Г	1,026	1,230	1,127	1,206	1,373	1,300
18-12Г	1,150	1,378	1,266	1,345	1,531	1,449
18-13,5Г	1,211	1,451	1,335	1,414	1,609	1,523
18-15Г	1,959	2,348	2,153	1,482	1,687	1,598
18-18Г	2,082	2,496	2,292	1,620	1,845	1,746
18-21Г	2,205	2,642	2,430	1,759	2,003	1,895
18-24Г	2,329	2,790	2,568	1,896	2,159	2,044
18-27Г	3,138	3,760	3,454	2,035	2,317	2,193
21-9Г	1,150	1,378	1,266	1,345	1,531	1,449
21-21Г	1,273	1,525	1,404	1,482	1,687	1,598
21-13,5Г	1,334	1,598	1,474	1,550	1,767	1,672
21-15Г	2,205	2,642	2,423	1,620	1,845	1,746
21-18Г	2,329	2,790	2,568	1,759	2,003	1,895
21-21Г	2,451	2,937	2,708	1,896	2,159	2,044
21-24Г	2,574	3,085	2,845	2,035	2,317	2,193
21-27Г	3,507	4,201	3,869	2,172	2,473	2,342

Продолжение табл. 7.14

Размеры и рисунок блока	Коэффициент					
	Бруски импоста			Раскладки, отливы		
	ОС	ОР	ОРС	ОС	ОР	ОРС
6-9	—	—	—	0,455	0,508	0,492
6-12	0,651	0,644	0,648	0,696	0,732	0,715
9-9	—	—	—	0,578	0,602	0,596
9-12	1,000	1,000	1,000	0,939	0,918	0,922
9-13,5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
9-15	1,000	1,000	1,000	1,061	1,082	1,078
15-9А	—	—	—	0,820	0,787	0,807
18-9А	—	—	—	0,925	0,867	0,893
12-9В	—	—	—	0,682	0,682	0,686
12-12В	—	—	—	0,804	0,845	0,842

Размеры и рисунок блока	Коэффициент					
	Бруски импоста			Раскладки, отливки		
	ОС	ОР	ОРС	ОС	ОР	ОРС
12-13,5В	—	—	—	0,864	0,927	0,920
12-15В	1,349	1,544	1,472	1,271	1,243	1,258
12-18В	1,349	1,544	1,472	1,393	1,406	1,414
12-21В	1,349	1,544	1,472	1,514	1,570	1,570
18-9Г	—	—	—	0,925	0,868	0,893
18-12Г	—	—	—	1,046	1,031	1,049
18-13,5Г	—	—	—	1,107	1,113	1,128
18-15Г	2,046	2,362	2,245	1,757	1,614	1,672
18-18Г	2,046	2,362	2,245	1,878	1,778	1,828
18-21Г	2,046	2,362	2,245	2,000	1,941	1,984
18-24Г	2,046	2,362	2,245	2,121	2,104	2,140
18-27Г	4,093	4,811	4,579	2,832	2,686	2,760
21-9Г	—	—	—	1,046	0,960	0,996
21-21Г	—	—	—	1,168	1,124	1,152
21-13,5Г	—	—	—	1,229	1,206	1,231
21-15Г	2,395	2,765	2,629	2,000	1,800	1,879
21-18Г	2,395	2,765	2,629	2,121	1,964	2,035
21-21Г	2,395	2,765	2,629	2,243	2,127	2,191
21-24Г	2,395	2,765	2,629	2,364	2,290	2,347
21-27Г	4,791	5,644	5,358	3,196	2,964	3,071

Таблица 7.15. Коэффициенты перевода расхода пиломатериалов на детали оконных блоков с форточками и фрамугами.

Базовые блоки ОС 15-13,5; ОР 15-13,5; ОРС 15-13,5

Размеры и рисунок блока	Коэффициент					
	Бруски створок			Бруски коробок		
	ОС	ОР	ОРС	ОС	ОР	ОРС
12-9	0,613	0,613	0,607	0,730	0,730	0,730
12-12	0,832	0,832	0,825	0,838	0,838	0,838
12-13,5	0,865	0,865	0,859	0,892	0,892	0,892
12-15	0,899	0,899	0,895	0,946	0,946	0,946
15-6	0,546	0,546	0,537	0,730	0,730	0,730
15-9	0,680	0,680	0,678	0,838	0,838	0,838
15-12	0,966	0,966	0,965	0,946	0,946	0,946
15-13,5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15-15	1,034	1,034	1,036	1,054	1,054	1,054
15-18	1,409	1,409	1,415	1,162	1,162	1,162
15-21	1,476	1,476	1,486	1,270	1,270	1,270
18-9	0,867	0,867	0,874	0,946	0,946	0,946
18-13,5	1,321	1,321	1,339	1,108	1,108	1,108
18-15	1,360	1,360	1,380	1,162	1,162	1,162
18-9В	0,857	1,027	0,932	0,946	1,076	1,019
18-12В	1,013	1,214	1,108	1,054	1,200	1,136
18-13,5В	1,091	1,307	1,196	1,108	1,261	1,194
18-15В	1,470	1,761	1,610	1,162	1,322	1,353
18-18В	1,605	1,923	1,763	1,270	1,446	1,369

Продолжение табл. 7.15

Размеры и рисунок блока	Коэффициент					
	Бруски створок			Бруски коробок		
	ОС	ОР	ОРС	ОС	ОР	ОРС
18-21В	1,735	2,078	1,915	1,378	1,569	1,486
18-24В	1,770	2,120	2,068	1,486	1,692	1,602
18-27В	1,887	2,261	2,221	1,594	1,815	1,721
21-9В	0,935	1,120	1,020	1,054	1,200	1,136
21-12В	1,091	1,307	1,196	1,162	1,322	1,253
21-13,5В	1,169	1,401	1,284	1,216	1,384	1,311
21-15В	1,625	1,948	1,786	1,270	1,446	1,369
21-18В	1,761	2,110	1,939	1,378	1,569	1,486
21-21В	1,891	2,266	2,092	1,486	1,692	1,602
21-24В	1,927	2,309	2,245	1,594	1,815	1,721
21-27В	2,043	2,448	2,398	1,702	1,938	1,836

Окончание табл. 7.15

Размеры и рисунок блока	Коэффициент					
	Бруски imposta			Раскладки, отливы		
	ОС	ОР	ОРС	ОС	ОР	ОРС
12-9	—	—	0,329	0,605	0,694	0,666
12-12	0,794	0,794	0,828	0,808	0,824	0,813
12-13,5	0,794	0,794	0,828	0,847	0,878	0,865
12-15	0,794	0,794	0,828	0,889	0,935	0,916
15-6	—	—	0,206	0,529	0,540	0,530
15-9	—	—	0,329	0,682	0,755	0,733
15-12	1,000	1,000	1,000	0,962	0,946	0,948
15-13,5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15-15	1,000	1,000	1,000	1,038	1,054	1,052
15-18	2,000	2,020	1,861	1,421	1,383	1,396
15-21	2,000	2,020	1,861	1,497	1,490	1,498
18-9	—	—	0,329	0,748	0,800	0,783
18-13,5	1,205	1,209	1,175	1,128	1,102	1,116
18-15	1,205	1,209	1,175	1,166	1,156	1,168
18-9В	0,541	0,443	0,468	0,729	0,793	0,778
18-12В	0,733	0,604	0,634	0,882	1,009	0,983
18-13,5В	0,829	0,683	0,717	0,959	1,116	1,085
18-15В	1,808	1,862	1,594	1,274	1,316	1,317
18-18В	1,938	1,975	1,712	1,407	1,502	1,493
18-21В	2,068	2,081	1,825	1,535	1,682	1,668
18-24В	1,966	2,001	1,742	1,570	1,729	1,744
18-27В	2,062	2,080	1,825	1,684	1,891	1,894
21-9В	0,541	0,443	0,468	0,806	0,854	0,847
21-12В	1,733	0,604	0,634	9,956	1,070	1,051
21-13,5В	0,829	0,683	0,717	1,036	1,777	1,153
21-15В	2,014	2,097	1,778	1,438	1,438	1,453
21-18В	2,144	2,213	1,898	1,561	1,625	1,629
21-21В	2,274	2,318	2,012	1,688	1,804	1,804
21-24В	2,171	2,239	1,929	1,723	1,852	1,895
21-27В	2,267	2,319	2,012	1,838	2,014	2,056

Таблица 7.16. Коэффициенты перевода расхода пиломатериалов на детали балконных дверных блоков. Базовые блоки: БС 22-7,5; БР 22-7,5; БРС 22-7,5

Размеры блока	Коэффициент					
	Бруски створок			Бруски коробок		
	БС	БР	БРС	БС	БР	БРС
22-7,5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
22-9	1,072	1,072	1,074	1,052	1,051	1,052
24-7,5	1,064	1,064	1,065	1,070	1,068	1,069
24-9	1,137	1,137	1,141	1,121	1,121	1,121

Продолжение табл. 7.16

Размеры блока	Коэффициент					
	Раскладки, отливы			Рейки обшивки		
	БС	БР	БРС	БС	БР	БРС
22-7,5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
22-9	1,124	1,149	1,136	1,267	1,267	1,267
24-7,5	1,077	1,070	1,127	0,887	0,887	0,887
24-9	1,202	1,219	1,238	1,124	1,124	1,124

Таблица 7.17. Коэффициенты перевода расхода пиломатериалов на детали балконных дверных блоков для общественных зданий.

Базовые блоки: БС 28-9; БР 28-9; БРС 28-9

Размеры блока	Коэффициент								
	Бруски створок			Бруски коробок			Бруски imposta		
	БС	БР	БРС	БС	БР	БРС	БС	БР	БРС
28-9	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
28-12	1,160	1,160	1,165	1,082	1,082	1,083	1,355	1,325	1,322
28-18	2,058	2,058	2,063	1,255	1,256	1,256	2,063	2,040	2,039

Продолжение табл. 7.17

Размеры блока	Коэффициент					
	Раскладки, отливы, нащельники			Рейки обшивки		
	БС	БР	БРС	БС	БР	БРС
28-9	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
28-12	1,221	1,273	1,091	1,368	1,368	1,368
28-18	1,558	2,515	2,830	2,105	2,105	2,105

Таблица 7.18. Коэффициенты перевода расхода пиломатериалов на детали дверей внутренних глухих и остекленных по ГОСТ 6629. Базовый блок ДО 21-8

Марка блока	Коэффициент			
	Бруски коробки	Бруски каркаса	Бруски заполнения, монтажная доска	Раскладки, нащельники
ДГ 21-7П	1,116	0,442	3,132	—
ДГ 21-7	0,980	0,442	3,302	—
ДГ 21-7ПС	0,770	0,331	2,208	—
ДГ 21-7С	0,676	0,331	2,321	—
ДГ 21-8П	1,157	0,459	3,774	—
ДГ 21-8	1,000	0,459	3,981	—
ДГ 21-8ПС	0,798	0,345	2,660	—
ДГ 21-8С	0,690	0,345	2,792	—
ДГ 21-9П	1,198	0,477	4,396	—
ДГ 21-9	1,020	0,477	4,623	—
ДГ 21-10П	1,238	0,494	5,019	—
ДГ 21-10	1,041	0,494	5,283	—
ДГ 21-12П	1,320	0,529	6,226	—
ДГ 21-12	1,081	0,529	6,528	—
ДГ 21-13П	1,360	0,883	6,283	0,760
ДГ 21-13	1,102	0,883	6,622	0,760
ДГ 24-10П	1,360	0,547	5,811	—
ДГ 24-10	1,163	0,547	6,075	—
ДГ 24-12П	1,442	0,582	7,187	—
ДГ 24-12	1,204	0,582	7,490	—
ДГ 24-15П	1,564	1,032	8,679	0,875
ДГ 24-15	1,265	1,032	9,113	0,875
ДГ 24-19П	1,727	1,094	11,547	0,875
ДГ 24-19	1,346	1,094	12,038	0,875
ДО 21-8П	1,157	1,000	0,792	1,000
ДО 21-8	1,000	1,000	1,000	1,000
ДО 21-9П	1,198	1,051	0,924	1,056
ДО 21-9	1,020	1,051	1,151	1,056
ДО 21-10П	1,238	1,102	1,057	1,113
ДО 21-10	1,041	1,102	1,321	1,113
ДО 21-13П	1,360	1,888	1,321	2,648
ДО 21-13	1,102	1,888	1,660	2,648
ДО 24-10П	1,360	1,231	1,057	1,282
ДО 24-10	1,163	1,231	1,321	1,282
ДО 24-12П	1,442	1,332	1,321	1,394
ДО 24-12	1,204	1,332	1,623	1,394
ДО 24-15П	1,564	2,256	1,585	3,213
ДО 24-15	1,265	2,256	1,981	3,213
ДО 24-19П	1,727	2,460	2,113	3,438
ДО 24-19	1,346	2,460	2,604	3,438
ДК 21-13	1,108	1,888	1,660	1,887
ДК 24-15	1,271	2,256	1,981	2,338
ДК 24-19	1,352	2,460	2,623	2,563
ДУ 21-9	1,497	0,871	7,434	—
ДУ 21-10	1,548	0,892	8,642	—
ДУ 24-10	1,701	0,997	10,132	—
ДГУ 21-7	1,116	0,829	5,019	—
ДГУ 21-8	1,157	0,850	6,226	—
ДГУ 21-9	1,198	0,871	7,434	—
ДГУ 21-10	1,238	0,892	8,642	—
ДГУ 21-12	1,320	0,934	11,057	—
ДГУ 21-13	1,360	1,658	10,038	0,760

Марка блока	Коэффициент			
	Бруски коробки	Бруски каркаса	Бруски заполнения, монтажная доска	Раскладки, нащельники
ДГУ 24-10	1,360	0,997	10,132	—
ДГУ 24-12	1,442	1,040	12,962	—
ДГУ 24-15	1,564	1,910	11,604	0,875
ДГУ 24-19	1,727	1,995	20,264	0,875

Примечания:

1. Индекс «С» в марке обозначает блоки для комплектования сантехкабин с толщиной полотна 30 мм и шириной коробки 50 мм.

2. Индекс «ДГУ» в марке обозначает блоки глухие внутриквартирные с усиленным каркасом полотна, со сплошным заполнением, с шириной коробки 74 мм.

3. Заполнение из деревянных реек в дверях ДГ, ДО и ДК мелкопустотное, в дверях ДУ и ДГУ — сплошное.

Таблица 7.19. Коэффициенты перевода расхода пиломатериалов на детали дверей наружных щитовой конструкции по ГОСТ 24698. Базовый блок ДН 21-14 ПЩР2

Марка блока	Коэффициент						
	Бруски коробки		Бруски каркаса	Бруски заполнения, монтажная доска		Раскладки, нащельники	Рейки, обшивки
	с порогом	без порога		блоки с порогом	блоки без порога		
ДН 21-9ЩР2	0,884	0,753	0,589	0,968	1,025	0,580	0,816
ДН 21-9Щ	0,884	0,753	0,589	0,968	1,025	0,446	—
ДН 21-9ГЩ	0,884	0,753	0,371	1,603	1,660	—	—
ДН 21-10ЩР2	0,914	0,768	0,718	0,355	0,418	1,052	0,559
ДН 21-10Щ	0,914	0,768	0,718	0,355	0,418	0,810	—
ДН 21-10ГЩ	0,914	0,768	0,386	1,833	1,897	—	—
ДН 21-13АЩР2	1,000	0,811	0,905	1,656	1,738	0,580	1,322
ДН 21-13АЩ	1,000	0,811	0,905	1,656	1,738	0,446	—
ДН 21-13ГЩ	1,000	0,811	0,687	2,291	2,372	—	—
ДН 21-13ЩР2	1,000	0,811	1,000	1,000	1,082	1,000	1,000
ДН 21-13Щ	1,000	0,811	1,000	1,000	1,082	0,770	—
ДН 21-15ЩР2	1,060	0,841	1,048	1,273	1,365	1,052	1,191
ДН 21-15Щ	1,060	0,841	1,048	1,273	1,365	0,810	—
ДН 21-15ГЩ	1,060	0,841	0,714	2,748	2,837	—	—
ДН 21-15АЩР2	1,060	0,841	1,299	0,535	0,628	1,897	0,948
ДН 21-15АЩ	1,060	0,841	1,299	0,535	0,628	1,459	—
ДН 21-19ЩР2	1,178	0,900	1,436	0,709	0,826	2,105	1,118
ДН 21-19Щ	1,178	0,900	1,436	0,709	0,826	1,619	—
ДН 21-19ГЩ	1,178	0,900	0,769	3,667	3,784	—	—
ДН 24-10ЩР2	1,003	0,857	0,797	0,355	0,418	1,208	0,599
ДН 24-10Щ	1,003	0,857	0,797	0,355	0,418	0,930	—
ДН 24-10ГЩ	1,003	0,857	0,426	2,120	2,184	—	—
ДН 24-13ЩР2	1,089	0,900	1,120	1,106	1,188	1,156	1,139
24-13Щ	1,089	0,900	1,120	1,106	1,188	0,890	—
ДН 24-13ГЩ	1,089	0,900	0,769	2,652	2,734	—	—
ДН 24-15ЩР2	1,149	0,930	1,168	1,418	1,510	1,208	1,326
ДН 24-15Щ	1,149	0,930	1,168	1,418	1,510	0,930	—
ДН 24-15ГЩ	1,149	0,930	0,797	3,184	3,276	—	—

Марка блока	Коэффициент						Рейтинги обшивки
	Бруски коробки		Бруски каркаса	Бруски заполнения, монтажная доска		Раскладки, нащельники	
	с порогом	без порога		блоки с порогом	блоки без порога		
ДН 24-15АЩР2	1,149	0,930	1,457	0,535	0,628	2,209	1,031
ДН 24-15АЩ	1,149	0,930	1,457	0,535	0,628	1,699	—
ДН 24-19ЩР2	1,268	0,990	1,595	0,709	0,826	2,417	1,198
ДН 24-19Щ	1,268	0,990	1,595	0,709	0,826	1,860	—
ДН 24-19ГЩ	1,268	0,990	0,852	4,245	4,362	—	—
ДС 16-9Т	0,646	0,515	0,300	1,156	1,213	—	—
ДС 19-9Т	0,735	0,604	0,341	1,404	1,461	—	—
ДС 21-13Т	1,000	0,811	0,681	2,209	2,220	0,304	—
ДС 16-9У	0,646	0,515	0,300	1,156	1,213	0,527	—
ДС 19-9У	0,735	0,604	0,341	1,406	1,461	0,598	—
ДС 21-12У	1,000	0,811	0,681	2,209	2,220	1,498	—
ДЛ 10-10	0,680	—	0,478	—	—	—	1,128
ДЛ 10-10А	0,680	—	0,702	—	—	—	1,128
ДЛ 13-10	0,784	—	0,568	—	—	—	1,562
ДЛ 13-15	0,952	—	1,077	—	—	—	2,414

Таблица 7.20. Коэффициенты перевода расхода пиломатериалов на детали наружных дверей рамочной конструкции по ГОСТ 24698.

Базовый блок ДН 21-13Б

Марка блока	Коэффициент				
	Бруски коробки		Бруски обвязки	Раскладки	Монтажная доска для блоков без порога
	с порогом	без порога			
ДН 21-10	1,127	0,947	0,558	0,233	0,772
ДН 21-10А	1,127	0,947	0,727	0,745	0,772
ДН 21-13Б	1,233	1,000	1,000	1,000	1,000
ДН 21-15А	1,306	1,037	0,992	0,422	1,157
ДН 21-15Б	1,306	1,037	1,148	1,200	1,157
ДН 21-15В	1,306	1,037	1,148	1,200	1,157
ДН 21-19	1,453	1,110	1,115	0,466	1,471
ДН 21-19В	1,453	1,110	1,447	1,491	1,471
ДН 24-10	1,237	1,057	0,600	0,266	0,772
ДН 24-10А	1,237	1,057	0,808	0,931	0,772
ДН 24-13Б	1,343	1,110	1,122	1,164	1,000
ДН 24-15А	1,416	1,147	1,080	0,487	1,157
ДН 24-15Г	1,416	1,147	1,287	1,397	1,157
ДН 24-15В	1,416	1,147	1,287	1,397	1,157
ДН 24-19	1,563	1,220	1,201	0,531	1,471
ДН 24-19В	1,563	1,220	1,616	1,862	1,471
ДН 21-15АК	—	1,028	0,992	0,422	1,192
ДН 21-19К	—	1,101	1,115	0,466	1,505
ДН 24-15АК	—	1,138	1,080	0,487	1,192
ДН 24-19К	—	1,211	1,201	0,531	1,505

Таблица 7.21. Коэффициенты перевода расхода лакокрасочных материалов (эмалей, растворителей и ппаклевки) на оконные и балконные дверные блоки.
Базовые блоки: ОС 15-13,5; ОР 15-13,5; ОРС 15-13,5

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
6-9	0,324	0,329	0,320
6-12	0,483	0,502	0,480
9-9	0,402	0,413	0,400
9-12	0,626	0,650	0,624
9-13,5	0,665	0,696	0,673
9-15	0,705	0,742	0,703
12-9	0,591	0,572	0,607
12-12	0,815	0,815	0,810
12-13,5	0,853	0,870	0,854
12-15	0,893	0,918	0,894
15-6	0,544	0,577	0,555
15-9	0,670	0,671	0,687
15-9А	0,560	0,586	0,559
15-12	0,957	0,982	0,966
15-13,5	1,000	1,000	1,000
15-15	1,027	1,056	1,053
15-18	1,388	1,426	1,413
15-21	1,450	1,509	1,492
18-9	0,784	0,790	0,811
18-9А	0,668	0,690	0,666
18-13,5	1,198	1,214	1,181
18-15	1,240	1,258	1,244
12-9В	0,502	0,551	0,516
12-12В	0,522	0,645	0,600
12-13,5В	0,628	0,690	0,644
12-15В	0,887	0,950	0,913
12-18В	0,970	1,065	1,019
12-21В	1,054	1,152	1,087
18-9 В	0,820	0,887	0,838
18-12В	0,972	1,050	0,994
18-13,5В	1,080	1,132	1,077
18-15В	1,313	1,466	1,440
18-18В	1,434	1,610	1,607
18-21В	1,558	1,756	1,716
18-24В	1,626	1,804	1,760
18-27В	1,716	1,931	1,832
18-9Г	0,684	0,736	0,685
18-12Г	0,751	0,829	0,773
18-13,5	0,793	0,875	0,816
18-15Г	1,190	1,301	1,273
18-18Г	1,285	1,397	1,363
18-21Г	1,356	1,486	1,401
18-24Г	1,439	1,579	1,486
18-27Г	1,879	2,038	1,945
21-9В	0,837	0,978	0,921
21-12В	1,018	1,142	1,083
21-13,5В	1,131	1,223	1,163
21-15В	1,463	1,639	1,591
21-18В	1,585	1,789	1,747
21-21В	1,696	1,913	1,821
21-24В	1,756	2,004	1,871
21-27В	1,870	2,101	1,995

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
21-9Г	0,750	0,828	0,770
21-12Г	0,848	0,921	0,859
21-13,5Г	0,872	0,967	0,902
21-15Г	1,340	1,465	1,430
21-18Г	1,424	1,558	1,471
21-21Г	1,504	1,650	1,557
21-24Г	1,590	1,768	1,642
21-27Г	1,981	2,272	2,174
22-7,5	1,077	0,967	0,992
22-9	1,170	1,074	1,097
24-7,5	1,124	1,014	1,022
24-9	1,152	1,104	1,132
28-9	1,458	1,458	1,450
28-12	1,755	1,751	1,765
28-18	2,761	2,765	2,717

Примечание. Площадь окрашиваемой поверхности базовых блоков равна: ОС15-13,5 – 5,611 м²; ОР 15-13,5 – 7,316 м²; ОРС 15-13,5 – 9,011 м².

Таблица 7.22. Коэффициенты перевода расхода лакокрасочных материалов (эмалей, растворителей, шпаклевки) и клеевых материалов (смол, отвердителей) на двери внутренние по ГОСТ 6629. Базовый блок ДО 21-8

Марка блока	Коэффициент		Коэффициент
	Лакокрасочные материалы		Клеевые материалы
	Блоки с порогом	Блоки без порога	
ДГ 21-7	1,058	1,037	1,515
ДГ 21-7С	0,980	0,960	1,515
ДГ 21-8	1,184	1,161	1,758
ДГ 21-8С	1,101	1,079	1,758
ДГ 21-9	1,307	1,281	2,006
ДГ 21-10	1,433	1,405	2,248
ДГ 21-12	1,682	1,649	2,733
ДГ 21-13	1,931	1,893	3,061
ДГ 24-10	1,624	1,592	2,582
ДГ 24-12	1,909	1,872	3,139
ДГ 24-15	2,472	2,424	4,079
ДГ 24-19	3,044	2,984	5,200
ДО 21-8	1,000	1,000	1,000
ДО 21-9	1,086	1,065	1,085
ДО 21-10	1,148	1,125	1,170
ДО 21-13	1,728	1,694	1,861
ДО 24-10	1,209	1,185	1,254
ДО 24-12	1,389	1,363	1,430
ДО 24-15	2,054	2,014	2,206
ДО 24-19	2,308	2,263	2,551
ДК 21-13	—	1,570	1,806
ДК 24-15	—	1,941	2,152
ДК 24-19	—	2,193	2,491

Марка блока	Коэффициент		Коэффициент
	Лакокрасочные материалы		Клеевые материалы
	Блоки с порогом	Блоки без порога	
ДУ 21-9	1,327	—	2,091
ДУ 21-10	1,453	—	2,333
ДУ 24-10	1,649	—	2,679
ДГУ 21-7	1,058	—	1,515
ДГУ 21-8	1,184	—	1,758
ДГУ 21-9	1,307	—	2,006
ДГУ 21-10	1,433	—	2,248
ДГУ 21-12	1,682	—	2,733
ДГУ 21-13	1,931	—	3,061
ДГУ 24-10	1,624	—	2,582
ДГУ 24-12	1,909	—	3,139
ДГУ 24-15	2,472	—	4,079
ДГУ 24-19	3,044	—	5,200

Примечание. Площадь окрашиваемой поверхности базового блока – 3,65 м²; поверхностей склеивания – 1,65 м².

Таблица 7.23. Коэффициенты перевода расхода лакокрасочных материалов (эмалей, растворителей, шпаклевки) и клеевых материалов (смол, отвердителей) на двери наружные цитовой конструкции по ГОСТ 24698.
Базовый блок ДН 21-13 ПЩР2

Марка блока	Коэффициент		Коэффициент
	Лакокрасочные материалы		Клеевые материалы
	Блоки с порогом	Блоки без порога	
ДН 21-9ЩР2	0,754	0,739	0,765
ДН 21-9Щ	0,725	0,711	0,765
ДН 21-9ГЩ	0,769	0,754	0,940
ДН 21-10ЩР2	0,716	0,702	0,568
ДН 21-10Щ	0,688	0,674	0,568
ДН 21-10ГЩ	0,840	0,824	1,051
ДН 21-12АЩР2	1,078	1,057	0,952
ДН 21-13АЩ	1,037	1,017	0,952
ДН 21-13ГЩ	1,094	1,078	1,429
ДН 21-13ЩР2	1,000	0,980	1,000
ДН 21-13Щ	0,962	0,943	1,000
ДН 21-15ЩР2	1,111	1,089	1,152
ДН 21-15Щ	1,068	1,047	1,152
ДН 21-15ГЩ	1,234	1,216	1,650
ДН 21-15АЩР2	1,089	1,068	0,963
ДН 21-15АЩ	1,047	1,026	0,963
ДН 21-19ЩР2	1,240	1,216	1,124
ДН 21-19Щ	1,192	1,169	1,124
ДН 21-19ГЩ	1,526	1,503	2,120
ДН 24-10ЩР2	0,785	0,770	0,613
ДН 24-10Щ	0,755	0,740	0,613
ДН 24-10ГЩ	0,916	0,903	1,203

Окончание табл. 7.2

Марка блока	Коэффициент		Коэффициент
	Лакокрасочные материалы		
	Блоки с порогом	Блоки без порога	Клеевые материалы
ДН 24-13ЩР2	1,112	1,090	1,113
ДН 24-13Щ	1,070	1,049	1,113
ДН 24-13ГЩ	1,236	1,218	1,596
ДН 24-15ЩР2	1,358	1,331	1,282
ДН 24-15Щ	1,306	1,280	1,282
ДН 24-15ГЩ	1,388	1,367	1,901
ДН 24-15АЩР2	1,203	1,179	1,051
ДН 24-15АЩ	1,157	1,134	1,051
ДН 24-19ЩР2	1,352	1,325	1,212
ДН 24-19Щ	1,300	1,274	1,212
ДН 24-19ГЩ	1,708	1,683	2,429

Примечание. Площадь окрашиваемой поверхности базового блока – 6,64 м², площадь поверхностей склеивания – 3,54 м².

Таблица 7.24. Коэффициенты перевода расхода лакокрасочных материалов (эмалей, растворителей, шпаклевки) и клеевых материалов (смол, отвердителей) на двери наружные рамочной конструкции по ГОСТ 24698.

Базовый блок ДП 21-13Б

Марка блока	Коэффициент			
	Лакокрасочные материалы		Клеевые материалы	
	Блоки с порогом	Блоки без порога	Блоки с порогом	Блоки без порога
ДН 21-10	0,563	0,552	0,801	0,762
ДН 21-10А	0,795	0,779	0,718	0,680
ДН 21-13Б	1,020	1,000	1,039	1,000
ДН 21-15А	0,868	0,851	1,398	1,358
ДН 21-15Б	1,177	1,154	1,155	1,116
ДН 21-15В	1,177	1,154	1,155	1,116
ДН 21-19	0,972	0,953	1,553	1,514
ДН 21-19В	1,424	1,398	1,379	1,340
ДН 24-10	0,620	0,608	0,806	0,767
ДН 24-10А	0,900	0,882	0,718	0,680
ДН 24-13Б	1,152	1,129	1,039	1,000
ДН 24-15А	0,960	0,941	1,398	1,358
ДН 24-15Б	1,177	1,154	1,155	1,116
ДН 24-15В	1,177	1,154	1,155	1,116
ДН 24-19	1,064	1,043	1,553	1,514
ДН 24-19В	1,610	1,578	1,379	1,340
ДН 21-15АК	—	0,845	—	1,358
ДН 21-19К	—	0,947	—	1,514
ДН 24-15АК	—	0,934	—	1,358
ДН 24-19К	—	1,034	—	1,514

Примечание. Площадь окрашиваемой поверхности базового блока – 7,65 м², площадь поверхности склеивания – 1,03 м².

Таблица 7.25. Коэффициенты перевода расхода клеевых материалов на оконные и балконные дверные блоки. Базовые блоки: ОС 15-13,5; ОР 15-13,5; ОРС 15-13,5

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
6-9	0,400	0,408	0,380
6-12	0,739	0,753	0,707
9-9	0,400	0,408	0,380
9-12	0,739	0,753	0,707
9-13,5	0,739	0,762	0,711
9-15	0,739	0,766	0,718
12-9	0,658	0,655	0,678
12-12	1,000	0,983	0,994
12-13,5	1,000	1,000	1,000
12-15	1,000	1,005	1,002
15-6	1,658	0,630	0,656
15-9	0,658	0,655	0,678
15-9A	0,400	0,408	0,380
15-12	1,000	0,983	0,994
15-13,5	1,000	1,000	1,000
15-15	1,000	1,005	1,002
15-18	1,339	1,345	1,326
15-21	1,339	1,355	1,341
18-9	0,903	0,842	0,863
18-9A	0,522	0,502	0,472
18-13,5	1,362	1,272	1,272
18-15	1,362	1,281	1,278
12-98B	0,522	0,591	0,550
12-12B	0,522	0,604	0,561
12-13,5	0,522	0,608	0,567
12-15B	0,981	1,034	0,974
12-18B	0,981	1,047	0,985
12-21B	0,981	1,060	0,996
18-9 B	0,981	1,047	0,944
18-12B	0,981	1,072	0,967
18-13,5B	0,981	1,083	0,972
18-15B	1,439	1,490	1,372
18-18B	1,439	1,515	1,391
18-21B	1,439	1,536	1,409
18-24B	1,439	1,540	1,411
18-27B	1,439	1,557	1,431
18-9Г	0,522	0,591	0,550
18-12Г	0,522	0,604	0,561
18-13,5Г	0,522	0,608	0,567
18-15Г	0,981	1,034	0,974
18-18Г	0,981	1,047	0,985
18-21Г	0,981	1,060	0,996
18-24Г	0,981	1,077	1,004
18-27Г	1,439	1,502	1,417
21-9B	0,981	1,047	0,944
21-12B	0,981	1,072	0,967
21-13,5B	0,981	1,083	0,972
21-15B	1,439	1,490	1,372
21-18B	1,439	1,515	1,391

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, ВС	ОР, БР	ОРС, БРС
21-21 В	1,439	1,536	1,409
21-24В	1,439	1,540	1,411
21-27В	1,439	1,357	1,431
21-9Г	0,522	0,591	0,550
21-12Г	0,522	0,604	0,561
21-13,5Г	0,522	0,608	0,567
21-15Г	0,981	1,034	0,974
21-18Г	0,981	1,047	0,985
21-21Г	0,981	1,060	0,996
21-24Г	0,981	1,077	1,004
21-27Г	1,439	1,502	1,417
22-7,5	0,758	0,672	0,613
22-9	0,774	0,689	0,620
24-7,5	0,758	0,672	0,613
24-9	0,774	0,689	0,620
28-9	1,235	1,221	1,092
28-12	1,258	1,260	1,116
28-18	2,377	2,213	2,011

Примечание. Площадь поверхностей склеивания базовых блоков равна: ОС 15-13,5 – 0,310 м²; ОР 15-13,5 – 0,470 м²; ОРС 15-13,5 – 0,540 м².

Таблица 7.26. Коэффициенты перевода расхода древесноволокнистых плит на двери внутренние и наружные пиговой конструкции. Базовый блок ДО 21-8

Марка блока	Коэффициент	Марка блока	Коэффициент
ДГ 21-7	1,556	ДК 24-19	2,560
ДГ 21-8	1,816	ДУ 21-9	2,075
ДГ 21-9	2,075	ДУ 21-10	2,335
ДГ 21-10	2,335	ДУ 24-10	2,685
ДГ 21-12	2,853	ДН 21-9Щ	2,075
ДГ 21-13	3,113	ДН 21-10Щ	1,141
ДГ 24-10	2,685	ДН 21-13АЩ	3,113
ДГ 24-12	3,281	ДН 21-13Щ	2,088
ДГ 24-15	4,176	ДН 21-15АЩ	1,945
ДГ 24-19	5,370	ДН 21-15Щ	2,438
ДО 21-8	1,000	ДН 21-19Щ	2,283
ДО 21-9	1,084	ДН 24-10Щ	1,219
ДО 21-10	1,176	ДН 24-13Щ	2,322
ДО 21-13	1,815	ДН 24-15АЩ	2,101
ДО 24-10	1,280	ДН 24-15Щ	2,711
ДО 24-12	1,456	ДН 24-19Щ	2,438
ДО 24-15	2,208	ДС 16-9	1,543
ДО 24-19	2,560	ДС 19-9	1,842
ДК 21-13	1,815	ДС 21-13	3,048
ДК 24-15	2,208		

Таблица 7.27. Коэффициенты перевода расхода древесноволокнистых плит на балконные дверные блоки.

Базовые блоки: БС 22-7,5; БР 22-7,5; БРС 22-7,5

Размеры блока	Коэффициент		
	БС	БР	БРС
22-7,5	1,000	1,000	1,000
22-9	1,283	1,333	1,333
24-7,5	0,873	0,873	0,873
24-9	1,120	1,164	1,164
28-9	1,283	1,333	1,333
28-12	1,849	2,000	2,000
28-18	2,774	3,089	3,089

Таблица 7.28. Коэффициенты перевода расхода стекла на оконные и балконные дверные блоки. Базовые блоки: ОС 15-13,5; ОР 15-13,5; ОРС 15-13,5

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
6-9	0,214	0,207	0,210
6-12	0,269	0,255	0,262
9-9	0,373	0,372	0,375
9-12	0,470	0,458	0,465
9-13,5	0,549	0,540	0,547
9-15	0,627	0,623	0,628
12-9	0,491	0,488	0,476
12-12	0,653	0,641	0,643
12-13,5	0,765	0,761	0,760
12-15	0,878	0,880	0,878
15-6	0,378	0,363	0,362
15-9	0,651	0,653	0,641
15-9А	0,694	0,702	0,704
15-12	0,855	0,844	0,847
15-13,5	1,000	1,000	1,000
15-15	1,146	1,156	1,153
15-18	1,326	1,312	1,319
15-21	1,616	1,624	1,625
18-9	0,768	0,773	0,760
18-9А	0,820	0,832	0,833
18-13,5	1,168	1,169	1,178
18-15	1,345	1,359	1,331
12-98В	0,508	0,511	0,514
12-12В	0,728	0,745	0,744
12-13,5В	0,838	0,862	0,859
12-15В	0,848	1,850	0,863
12-18В	1,069	1,084	1,086
12-21В	1,288	1,318	1,331
18-9В	0,768	0,773	0,760
18-12В	1,074	1,096	1,087
18-13,5В	1,235	1,268	1,256
18-15В	1,290	1,294	1,296
18-18В	1,623	1,647	1,642
18-21В	1,956	2,004	1,991

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
18-24В	2,327	2,404	2,385
18-27В	2,665	2,767	2,740
18-9Г	0,820	0,832	0,833
18-12Г	1,174	1,212	1,206
18-13,5Г	1,351	1,402	1,393
18-15Г	1,368	1,384	1,387
18-18Г	1,723	1,765	1,761
18-21Г	2,077	2,145	2,135
18-24Г	2,430	2,525	2,508
18-27Г	2,888	2,691	2,686
21-9В	0,906	0,912	0,911
21-12В	1,296	1,330	1,319
21-13,5	1,491	1,538	1,523
21-15В	1,550	1,560	1,561
21-18В	1,949	1,988	1,980
21-21В	2,352	2,417	2,400
21-24В	2,789	2,891	2,866
21-27В	3,194	3,327	3,293
21-9Г	0,975	0,992	0,992
21-12Г	1,396	1,446	1,438
21-13,5Г	1,608	1,673	1,661
21-15Г	1,628	1,651	1,654
21-18Г	2,049	2,105	2,099
21-21Г	2,471	2,560	2,544
21-24Р	2,892	3,013	2,989
21-27Г	3,124	3,210	3,201
22-7,5	0,529	0,526	0,530
22-9	0,674	0,682	0,684
24-7,5	0,643	0,641	0,646
24-9	0,820	0,832	0,833
28-9	0,906	0,912	0,911
28-12	1,296	1,330	1,319
28-18	1,954	2,031	2,006

Примечание. Площадь остекления базовых изделий: ОС 15-13,5 – 2,68 м²; ОР 15-13,5 – 2,45 м²; ОРС 15-13,5 – 3,77 м².

Таблица 7.29. Коэффициенты перевода расхода замазки на остекление оконных и балконных дверных блоков. Базовые блоки: ОС 15-13,5; ОР 15-13,5; ОРС 15-13,5

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
6-9	0,287	0,282	0,286
6-12	0,438	0,426	0,432
9-9	0,364	0,363	0,355
9-12	0,592	0,586	0,593
9-13,5	0,631	0,626	0,620
9-15	0,669	0,667	0,673
12-9	0,605	0,601	0,599
12-12	0,807	0,798	0,800

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
12-13,5	0,846	0,839	0,840
12-15	0,884	0,879	0,880
15-6	0,528	0,520	0,519
15-9	0,682	0,681	0,679
15-9Л	0,519	0,524	0,526
15-12	0,961	0,960	0,960
15-13,5	1,000	1,000	1,000
15-15	1,039	1,013	1,040
15-18	1,421	1,423	1,426
15-21	1,498	1,504	1,506
18-9	0,739	0,740	0,733
18-9А	0,586	0,594	0,596
18-13,5	1,129	1,134	1,134
18-15	1,167	1,175	1,174
12-9 В	0,431	0,433	0,436
12-12Б	0,508	0,513	0,516
12-13,5В	0,547	0,554	0,556
12-15В	0,803	0,806	0,812
12-18В	0,880	0,887	0,892
12-21В	0,958	0,968	0,972
18-9 В	0,739	0,740	0,733
18-12В	0,884	0,891	0,893
18-13,5В	0,961	0,972	0,973
18-15В	1,277	1,298	1,291
18-18В	1,410	1,427	1,396
18-21В	1,540	1,562	1,564
18-24В	1,574	1,598	1,600
18-27В	1,690	1,719	1,720
19-9Г	0,586	0,594	0,596
18-12Г	0,663	0,675	0,676
18-13,5Г	0,701	0,715	0,716
18-15Г	1,112	1,129	1,132
18-18Г	1,189	1,210	1,212
18-21Г	1,266	1,290	1,292
18-24Г	1,344	1,371	1,372
18-27Г	1,793	1,824	1,828
21-9В	0,807	0,810	0,813
21-12В	0,961	0,972	0,973
21-13,5В	1,039	1,052	1,053
21-15В	1,431	1,449	1,452
21-18В	1,565	1,589	1,590
21-21В	1,694	1,723	1,735
21-24В	1,728	1,759	1,760
21-27В	1,844	1,880	1,880
21-9Г	0,663	0,674	0,676
21-12Г	0,740	0,755	0,756
21-13,5Г	0,779	0,796	0,796
21-15Г	1,266	1,290	1,292
21-18Г	1,344	1,371	1,372
21-21Г	1,421	1,454	1,453
21-24Г	1,498	1,532	1,533

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
21-27Г	2,024	2,066	2,068
22-7,5	0,475	0,478	0,481
22-9	0,514	0,519	0,521
24-7,5	0,547	0,554	0,555
24-9	0,586	0,594	0,596
28-9	0,807	0,810	0,813
28-12	0,961	0,972	0,973
28-18	1,670	1,704	1,699

Примечание. Периметр под замазку у базовых изделий: ОС 15-13,5 – 15,7 м, ОР 15-13,5 – 16,4 м, ОРС 15-13,5 – 24,6 м.

Таблица 7.30. Коэффициенты перевода расхода уплотняющих прокладок на оконные и балконные дверные блоки.

Базовые блоки: ОС 15-13,5; ОР 15-13,5; ОРС 15-13,5

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
6-9	0,321	0,348	0,308
6-12	0,490	0,533	0,480
9-9	0,386	0,411	0,374
9-12	0,571	0,658	0,516
9-13,5	0,667	0,705	0,652
9-15	0,713	0,752	0,691
12-9	0,581	0,560	0,611
12-12	0,821	0,827	0,828
12-13,5	0,863	0,875	0,867
12-15	0,906	0,922	0,906
15-6	0,513	0,511	0,539
15-9	0,648	0,622	0,619
15-9А	0,524	0,536	0,507
15-12	0,956	0,953	0,960
15-13,5	1,000	1,000	1,000
15-15	1,040	1,047	1,039
15-18	1,415	1,418	1,410
15-21	1,499	1,512	1,487
18-9	0,707	0,711	0,726
18-9А	0,586	0,599	0,574
18-13,5	1,122	1,127	1,138
18-15	1,165	1,174	1,176
12-9В	0,474	0,473	0,441
12-12В	0,536	0,568	0,518
12-13,5В	0,578	0,614	0,560
12-15В	0,839	0,878	0,824
12-18В	0,921	0,971	0,901
12-21В	1,006	1,065	0,980
18-9 В	0,707	0,710	0,726
18-12В	0,896	0,920	0,885
18-13,5В	0,960	0,998	0,957
18-15В	1,280	1,288	1,274
18-18В	1,473	1,521	1,397

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
18-21В	1,616	1,644	1,522
18-24В	1,656	1,700	1,563
18-27В	1,776	1,800	1,673
18-9Г	0,586	0,599	0,574
18-12Г	0,670	0,693	0,651
18-13,5Г	0,713	0,740	0,690
18-15Г	1,109	1,128	1,089
18-18Г	1,192	1,222	1,166
18-21Г	1,276	1,316	1,244
18-24Г	1,361	1,410	1,321
18-27Г	1,799	1,789	1,759
21-9В	0,811	0,826	0,807
21-12В	0,961	0,983	0,948
21-13,5В	1,039	1,061	1,023
21-15В	1,419	1,435	1,407
21-18В	1,553	1,574	1,533
21-21В	1,683	1,710	1,654
21-24В	1,730	1,770	1,695
21-27В	1,845	1,895	1,806
21-9Г	0,654	0,661	0,640
21-12Г	0,738	0,755	0,715
21-13,5Г	0,780	0,802	0,756
21-15Г	1,244	1,253	1,222
21-18Г	1,328	1,347	1,300
21-21Г	1,412	1,415	1,377
21-24Г	1,497	1,535	1,454
21-27Г	1,867	1,977	1,958
22-7,5	0,674	0,638	0,650
22-9	0,724	0,680	0,694
24-7,5	0,718	0,685	0,700
24-9	0,769	0,727	0,739
28-9	1,018	0,971	0,990
28-12	1,182	1,128	1,140
28-18	1,821	1,648	1,940

Таблица 7.31. Коэффициенты перевода расхода шлифовальной шкурки на обработку оконных и балконных дверных блоков.
Базовые блоки: ОС 15-13,5; ОР 15-13,5; ОРС 15-13,5

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
6-9	0,288	0,288	0,287
6-12	0,454	0,445	0,443
9-9	0,361	0,362	0,363
9-12	0,597	0,599	0,594
9-13,5	0,632	0,636	0,632
9-15	0,667	0,674	0,671
12-9	0,608	0,601	0,602
12-12	0,819	0,823	0,810
12-13,5	0,855	0,858	0,847

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
12-15	0,890	0,890	0,886
15-6	0,515	0,548	0,516
15-9	0,681	0,692	0,679
15-9А	0,507	0,519	0,516
15-12	0,965	0,963	0,962
15-13,5	1,000	1,000	1,000
15-15	1,035	1,050	1,038
15-18	1,414	1,435	1,418
15-21	1,487	1,512	1,497
18-9	0,879	0,894	0,881
18-9А	0,681	0,699	0,695
18-13,5	1,341	1,367	1,351
18-15	1,383	1,413	1,396
12-9В	0,508	0,517	0,514
12-12В	0,592	0,607	0,609
12-13,5В	0,639	0,653	0,650
12-15В	0,954	0,971	0,963
12-18В	1,035	1,057	1,051
12-21В	1,121	1,148	1,141
18-9В	0,879	0,894	0,881
18-12В	1,042	1,062	1,052
18-13,5В	1,128	1,153	1,143
18-15В	1,507	1,538	1,524
18-18В	1,656	1,696	1,683
18-21В	1,800	1,848	1,834
18-24В	1,837	1,900	1,873
18-27В	1,965	2,024	2,009
18-9Г	0,681	0,699	0,695
18-12Г	0,764	0,787	0,783
18-13,5Г	0,810	0,835	0,830
18-15Г	1,295	1,330	1,319
18-18Г	1,379	1,442	1,411
18-21Г	1,465	1,510	1,502
18-24Г	1,553	1,603	1,594
18-27Г	2,084	2,143	2,132
21-9В	0,956	0,972	0,962
21-12В	1,123	1,153	1,139
21-13,5В	1,216	1,245	1,235
21-15В	1,678	1,708	1,703
21-18В	1,828	1,878	1,864
21-21В	2,007	2,070	2,053
21-27В	2,134	2,206	2,187
21-9Г	0,766	0,790	0,785
21-12Г	0,850	0,879	0,874
21-13,5Г	0,883	0,926	0,913
21-15Г	1,467	1,512	1,504
21-18Г	1,551	1,588	1,579
21-21Г	1,637	1,692	1,682
21-24Г	1,722	1,784	1,773
21-27Г	2,341	2,415	2,402
22-7,5	0,832	0,853	0,848

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
22-9	0,896	0,921	0,916
24-7,5	0,890	0,914	0,909
24-9	0,954	0,981	0,976
28-9	1,253	1,297	1,267
28-12	1,467	1,512	1,492
28-18	2,581	2,663	2,635

Примечание. Площадь шлифования поверхностей базовых изделий:
 ОС 15-13,5 – 0,910 м²; ОР 15-13,5 – 1,720 м²; ОРС 15-13,5 – 1,730 м².

Таблица 7.32. Коэффициенты перевода расхода петель на оконные и балконные дверные блоки. Базовые блоки: ОС 15-13,5; ОР 15-13,5; ОРС 15-13,5

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
6-9	0,333	0,333	0,333
6-12	0,667	0,667	0,667
9-9	0,333	0,333	0,333
9-12	0,667	0,667	0,667
9-13,5	0,667	0,667	0,667
9-15	0,667	0,667	0,667
12-9	0,667	0,667	0,667
12-12	1,000	1,000	1,000
12-13,5	1,000	1,000	1,000
12-15	1,083	1,000	1,056
15-6	0,667	0,667	0,667
15-9	0,667	0,667	0,667
15-9А	0,333	0,333	0,333
15-12	1,000	1,000	1,000
15-13,5	1,000	1,000	1,000
15-15	1,083	1,000	1,056
15-18	1,333	1,333	1,333
15-21	1,333	1,333	1,333
18-9	0,667	0,667	0,667
18-9А	0,417	0,333	0,388
18-13,5	1,083	1,000	1,056
18-15	1,083	1,000	1,056
12-9В	0,333	0,333	0,333
12-12	0,417	0,333	0,338
12-13,5	0,417	0,333	0,333
12-15В	0,667	0,667	0,667
12-18В	0,750	0,667	0,722
12-21В	0,750	0,667	0,722
18-9В	0,667	0,667	0,667
18-12В	0,750	0,667	0,722
18-13В	0,750	0,667	0,722
18-15В	1,000	1,000	1,000
18-18В	1,083	1,000	1,056
18-21В	1,167	1,000	1,111
18-24В	1,167	1,000	1,111

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
18-27В	1,167	1,000	1,111
18-9Г	0,417	0,333	0,388
18-21Г	0,417	0,333	0,388
18-13,5Г	0,417	0,333	0,388
18-15Г	0,750	0,667	0,722
18-18Г	0,750	0,667	0,722
18-21Г	0,833	0,667	0,778
18-24Г	0,833	0,667	0,778
18-27Г	1,250	1,000	1,167
21-9В	0,750	0,667	0,722
21-12В	0,750	0,667	0,722
21-13,5В	0,750	0,667	0,722
21-15В	1,083	1,000	1,057
21-18В	1,083	1,000	1,057
21-21В	1,167	1,000	1,111
21-24В	1,167	1,000	1,111
21-27В	1,167	1,000	1,111
21-9Г	0,417	0,333	0,388
21-12Г	0,417	0,333	0,388
21-13,5Г	0,417	0,333	0,388
21-15Г	0,750	0,667	0,722
21-18Г	0,750	0,667	0,722
21-21Г	0,833	0,667	0,778
21-24Г	0,833	0,667	0,778
21-27Г	1,250	1,000	1,167
22-7,5	0,417	0,500	0,444
22-9	0,417	0,500	0,444
24-7,5	0,417	0,500	0,444
24-9	0,417	0,500	0,444
28-9	0,750	0,833	0,778
28-12	0,750	0,833	0,778
28-18	1,500	1,667	1,556

Примечание. Количество петель в базовых блоках: ОС 15-13,5 – 12 шт.; ОР 15-13,5 – 12 шт.; ОРС 15-13,5 – 18 шт.

Таблица 7.33. Коэффициенты перевода расхода петель на двери внутренние и наружные. Базовый блок ДО 21-8

Марка блока	Коэффициент	Марка блока	Коэффициент
ДГ 21-7	1,0	ДН 21-13Б	2,0
ДГ 21-8	1,0	ДН 21-15	2,0
ДГ 21-9	1,0	ДН 21-15А	2,0
ДГ 21-10	1,0	ДН 21-15Б	2,0
ДГ 21-12	1,0	ДН 21-15В	2,0
ДГ 21-13	2,0	ДН 21-19	2,0
ДГ 24-10	1,0	ДН 21-19В	2,0
ДГ 24-12	1,0	ДН 24-10	1,5
ДГ 24-15	2,0	ДН 24-10А	1,5
ДГ 24-19	2,0	ДН 24-13	3,0
ДО 21-8	1,0	ДН 24-13Б	3,0

Марка блока	Коэффициент	Марка блока	Коэффициент
ДО 21-9	1,0	ДН 24-15	3,0
ДО 21-10	1,0	ДН 24-15А	3,0
ДО 21-13	2,0	ДН 24-15Б	3,0
ДО 24-10	1,0	ДН 24-15В	3,0
ДО 24-12	1,0	ДН 24-19	3,0
ДО 24-15	2,0	ДН 24-19В	3,0
ДО 24-19	2,0	ДН 21-15АК	2,0
ДК 21-13	2,0	ДН 21-19К	2,0
ДК 24-15	2,0	ДН 24-15АК	3,0
ДК 24-19	2,0	ДН 24-19К	3,0
ДУ 21-9	1,5	ДС 16-9	1,0
ДУ 21-10	1,5	ДС 19-9	1,0
ДУ 24-10	1,5	ДС 21-13	2,0
ДН 21-9	1,0	ДЛ 10-10	1,0
ДН 21-10	1,0	ДЛ 10-10А	2,0
ДН 21-10А	1,0	ДЛ 13-10	1,0
ДН 21-13	2,0	ДЛ 13-15	2,0
ДН 21-13А	2,0		

Примечание. Количество петель в базовом блоке: ДО 21-8 – 2 шт.

Таблица 7.34. Коэффициенты перевода расхода угольников и заверток на оконные и балконные дверные блоки. Базовые блоки: ОС 15-13,5; ОР 15-13,5; ОРС 15-13,5

Размеры и рисунок блока	Коэффициент			
	Угольники			Завертки
	ОС, ВС	ОР, БР	ОРС, БРС	
6-9	1,0	1,0	0,8	0,2
6-12	0,667	0,667	0,6	0,4
9-9	1,0	1,0	0,6	0,4
9-12	0,667	0,667	0,6	0,8
9-13,5	1,0	1,0	1,0	0,8
9-15	1,333	1,333	1,2	0,8
12-9	2,0	2,0	1,6	0,6
12-12	1,0	1,0	0,6	1,0
12-13,5	1,0	1,0	1,0	1,0
12-15	1,333	1,333	1,2	1,0
15-6	—	—	—	0,6
15-9	1,0	1,0	1,6	0,6
15-9А	1,0	1,0	1,8	0,4
15-12	0,667	0,667	0,6	1,0
15-13,5	1,0	1,0	1,0	1,0
15-15	1,333	1,333	1,2	1,0
15-18	1,0	1,0	1,2	1,4
15-21	1,333	1,333	1,2	1,4
18-9	2,0	2,0	1,6	0,6
18-9А	1,333	1,333	1,2	0,4
18-13,5	1,333	1,333	1,2	1,0
18-15	1,333	1,333	1,2	1,0
12-9В	1,0	1,0	0,8	0,4

Размеры и рисунок блока	Коэффициент			
	Угольники			Завертки
	ОС, ВС	ОР, БР	ОРС, БРС	
12-12В	1,333	1,333	1,2	0,4
12-13,5В	1,333	1,333	1,2	0,4
12-15В	1,333	1,333	1,2	0,8
12-18В	1,333	1,333	1,2	0,8
12-21В	2,0	2,0	1,8	0,8
18-9В	2,0	2,0	1,6	0,4
18-12В	2,0	2,0	2,4	0,4
18-13,5В	2,0	2,0	2,4	0,4
18-15В	4,0	4,0	3,6	1,0
18-18В	4,0	4,0	3,6	1,0
18-21В	4,0	4,0	3,6	1,0
18-24В	4,0	4,0	3,6	1,0
18-27В	4,0	4,0	3,6	1,0
18-9Г	1,0	1,0	0,8	0,6
18-12Г	1,333	1,333	1,2	0,6
18-13,5	1,333	1,333	1,2	0,6
18-15Г	2,667	2,667	2,4	1,2
18-18Г	2,667	2,667	2,4	1,2
18-21Г	2,667	2,667	2,4	1,2
18-24Г	2,667	2,667	2,4	1,2
18-27Г	4,0	4,0	3,6	1,8
21-9В	2,0	2,0	1,6	0,4
21-12В	2,667	2,667	2,4	0,4
21-13,5В	2,667	2,667	2,4	0,4
21-15В	4,0	4,0	3,6	1,0
21-18В	4,0	4,0	3,6	1,0
21-21В	4,0	4,0	3,6	1,0
21-24В	4,0	4,0	3,6	1,0
21-27В	4,0	4,0	3,6	1,0
21-9Г	1,333	1,333	1,2	0,6
21-12Г	1,333	1,333	1,2	0,6
21-13,5Г	1,333	1,333	1,2	0,6
21-15Г	2,667	2,667	2,4	1,2
21-18Г	2,667	2,667	2,4	1,2
21-21Г	2,667	2,667	2,4	1,2
21-24Г	2,667	2,667	2,4	1,2
21-27Г	4,0	4,0	3,6	1,8
22-7,5	0,333	0,333	0,2	0,6
22-9	0,333	0,333	0,2	0,6
24-7,5	0,333	0,333	0,2	0,6
24-9	0,333	0,333	0,2	0,6
28-9	1,333	1,333	1,0	0,6
28-12	1,667	1,667	1,4	0,6
28-18	2,667	2,667	2,0	0,6

Примечания:

1. Расход угольников на базовые блоки: ОС 15-13,5 – 6 шт.; ОР 15-13,5 – 6 шт.; ОРС 15-13,5 – 10 шт.

2. Расход заверток на базовые блоки: ОС 15-13,5 – 5 шт.; ОР 15-13,5 – 10 шт.; ОРС 15-13,5 – 10 шт.

Таблица 7.35. Коэффициенты перевода расхода стяжных винтов на оконные и балконные дверные блоки спаренной и раздельно-спаренной конструкции.
Базовые размеры блока 15-13,5

Размеры и рисунок блока	Коэффициент	Размеры и рисунок блока	Коэффициент
6-9	0,375	18-24В	1,875
6-12	0,626	18-27В	1,875
9-9	0,5	18-9Г	0,5
9-12	0,75	18-12Г	0,5
9-13,5	0,75	18-13,5	0,75
9-15	0,75	18-15Г	0,75
12-9	0,5	18-18Г	1,0
12-12	1,000	18-21Г	1,25
12-13,5	1,000	18-24Г	1,75
12-15	1,000	18-27Г	1,75
18-6	0,75	21-9В	0,75
15-9	0,75	21-12В	0,75
15-9А	0,5	21-13,5В	1,0
15-12	1,000	21-15В	1,125
15-13,5	1,000	21-18В	1,125
15-15	1,000	21-21В	1,375
15-18	1,25	21-24В	1,875
15-21	1,5	21-27В	1,875
18-9	0,75	21-9Г	0,625
18-9А	0,5	21-12Г	0,625
18-13,5	1,0	21-13,5Г	0,875
18-15	1,0	21-15Г	1,000
12-9В	0,75	21-18Г	1,000
12-12В	0,5	21-21Г	1,25
12-13,5В	0,75	21-24Г	1,75
12-15В	0,75	21-27Г	1,75
12-18В	0,75	22-7,5	0,75
12-21В	1,00	22-9	0,75
18-9В	0,75	24-7,5	0,75
18-12В	0,75	24-9	0,75
18-13,5	1,0	28-9	1,0
18-15В	1,0	28-12	1,0
18-18В	1,125	28-18	2,0
18-21В1	1,375		

Примечание. Расход стяжных винтов на блоки: ОС 15-13,5 – 8 шт.; ОРС 15-13,5 – 8 шт.

Таблица 7.36. Коэффициенты перевода расхода нагелей (НГ) на оконные и балконные дверные блоки. Базовые блоки: ОС 15-13,5; ОР 15-13,5; ОРС 15-13,5

Размеры и рисунок блока	Коэффициент					
	ОС, БС		ОР, БР		ОРС, БРС	
	НГ60	НГ33	НГ60	НГ33	НГ60	НГ33
6-9	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
6-12	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
9-9	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
9-12	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
9-13,5	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682

Размеры и рисунки блоков	Коэффициенты перевода расхода нагелей					
	ОС, БС		ОР, БР		ОРС, БРС	
	НГ60	НГ33	НГ60	НГ33	НГ60	НГ33
9-15	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
12-9	0,667	0,667	0,667	0,667	0,750	0,682
12-12	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
12-13,5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
12-15	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15-6	0,667	0,667	0,667	0,667	0,750	0,682
15-9	0,667	0,667	0,667	0,667	0,750	0,682
15-9A	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
15-12	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15-13,5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15-15	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15-18	1,333	1,333	1,333	1,333	1,250	1,318
15-21	1,333	1,333	1,333	1,333	1,250	1,318
18-9	0,667	0,667	0,667	0,667	0,750	0,682
18-9A	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
18-13,5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
18-15	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
12-9B	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
12-12B	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
12-13,5B	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
12-15B	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
12-18B	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
12-21B	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
18-9 B	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
18-12	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
18-13,5B	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
18-15B	1,333	1,000	1,333	1,067	1,000	1,000
18-18B	1,333	1,000	1,333	1,067	1,000	1,000
18-21B	1,333	1,000	1,333	1,067	1,000	1,000
18-24B	1,333	1,000	1,333	1,067	1,000	1,000
18-27B	1,333	1,000	1,333	1,067	1,000	1,000
18-9Г	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
18-12Г	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
18-13,5Г	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
18-15Г	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
18-18Г	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
18-21Г	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
18-24Г	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
18-27Г	1,333	1,000	1,333	1,067	1,000	1,000
21-9B	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
21-12B	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
21-13,5B	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
21-15B	1,333	1,000	1,333	1,067	1,000	1,000
21-18B	1,333	1,000	1,333	1,067	1,000	1,000
21-21B	1,333	1,000	1,333	1,067	1,000	1,000
21-24B	1,333	1,000	1,333	1,067	1,000	1,000
21-27B	1,333	1,000	1,333	1,067	1,000	1,000
21-9Г	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
21-12Г	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
21-13,5Г	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364

Размеры и рисунок блока	Коэффициент					
	ОС, БС		ОР, БР		ОРС, БРС	
	НГ60	НГ33	НГ60	НГ33	НГ60	НГ33
56.21-15Г	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
57.21-18Г	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
58.21-21Г	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
59.21-24Г	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
60.21-27Г	1,333	1,000	1,333	1,067	1,000	1,000
61.22-7,5	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
62.22-9	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
63.24-7,5	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
64.24-9	0,667	0,333	0,667	0,400	0,500	0,364
65.28-9	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
66.28-12	1,000	0,667	1,000	0,733	0,750	0,682
67.28-18	1,000	1,333	1,000	1,267	0,750	1,227

Примечание. Для базовых блоков ОС 15-13,5 расход НГ33 – 24 шт., НГ60 – 6 шт.; для ОР 15-13,5 расход НГ33 – 30 шт., НГ60 – 6 шт.; для ОРС 15-13,5 расход НГ33 – 44 шт., НГ60 – 8 шт.

Таблица 7.37. Коэффициенты перевода расхода гвоздей на оконные и балконные дверные блоки. Базовые блоки: ОС 15-13,5; ОР 15-13,5; ОРС 15-13,5

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
6-9	0,308	0,548	0,532
6-12	0,615	0,623	0,620
9-9	0,308	0,644	0,620
9-12	0,615	0,719	0,709
9-13,5	0,615	0,808	0,791
9-15	0,615	0,808	0,791
12-9	0,615	0,719	0,709
12-12	0,923	0,801	0,816
12-13,5	0,923	0,890	0,899
12-15	0,923	0,890	0,899
15-6	0,615	0,719	0,709
15-9	0,615	0,808	0,791
15-9А	0,385	0,746	0,728
15-12	1,000	0,904	0,911
15-13,5	1,000	1,000	1,000
15-15	1,000	1,000	1,000
15-18	1,385	1,185	1,209
15-21	1,385	1,281	1,297
18-9	0,654	0,911	0,892
18-9А	0,461	0,856	0,823
18-13,5	1,077	1,103	1,108
18-15	1,077	1,103	1,108
12-9В	0,346	0,651	0,626
12-12В	0,385	0,664	0,652
12-13,5В	0,385	0,753	0,734

Размеры и рисунок блока	Коэффициент		
	ОС, БС	ОР, БР	ОРС, БРС
12-15В	0,692	0,822	0,816
12-18В	0,731	0,938	0,930
12-21В	0,731	1,027	1,013
18-9В	0,654	0,901	0,892
18-12В	0,731	0,915	0,937
18-13,5В	0,731	1,034	1,019
18-15В	0,961	1,082	1,076
18-18В	1,192	1,240	1,240
18-21В	1,192	1,336	1,329
18-24В	1,231	1,349	1,348
18-27В	1,231	1,438	1,430
18-9Г	0,462	0,856	0,823
18-12Г	0,500	0,870	0,842
18-13,5Г	0,500	0,952	0,924
18-15Г	0,885	1,041	1,038
18-18Г	0,923	1,158	1,146
18-21Г	0,923	1,253	1,234
18-24Г	1,000	1,274	1,253
18-27Г	1,385	1,445	1,449
21-9В	0,692	1,007	0,987
21-12В	0,769	1,041	1,032
21-13,5	0,769	1,137	1,120
21-15В	1,192	1,219	1,222
21-18В	1,269	1,349	1,354
21-21В	1,269	1,438	1,437
21-24В	1,269	1,438	1,437
21-27В	1,346	1,555	1,544
21-9Г	0,500	0,952	0,918
21-12Г	0,538	0,966	0,937
21-13,5Г	0,538	1,062	1,025
21-15Г	1,000	1,158	1,146
21-18Г	1,038	1,274	1,259
21-21 Г	1,038	1,363	1,342
21-24Г	1,077	1,377	1,361
21-27Г	1,538	1,568	1,576
22-7,5	1,615	1,082	1,057
22-9	1,846	1,212	1,177
24-7,5	1,692	1,096	1,070
24-9	1,923	1,226	1,190
28-9	2,154	1,390	1,316
28-12	2,692	1,514	1,437
28-18	4,500	2,068	1,975

Примечание. Расход гвоздей на базовые блоки: ОС 15-13,5 – 26 г; ОР 15-13,5 – 146 г; ОРС 15-13,5 – 158 г.

Таблица 7.38. Коэффициенты перевода расхода скобок и гвоздей на дверные блоки по ГОСТ 6629. Базовый блок ДО 21-8 (без порога)

Марка блока	Коэффициент		
	Скобки	Гвозди	
		Блоки с порогом	Блоки без порога
ДГ 21-7	0,555	—	0,444
ДГ 21-8	0,555	—	0,444
ДГ 21-9	0,555	—	0,444
ДГ 21-10	0,555	—	0,444
ДГ 21-12	0,555	—	0,444
ДГ 21-13	1,111	—	0,444
ДГ 24-10	0,667	—	0,444
ДГ 24-12	0,667	—	0,444
ДГ 24-15	1,333	—	0,444
ДГ 24-19	1,333	—	0,444
ДО 21-8	1,000	0,555	1,000
ДО 21-9	1,000	0,555	1,000
ДО 21-10	1,000	0,555	1,000
ДО 21-13	2,000	1,111	1,555
ДО 24-10	1,167	0,667	1,111
ДО 24-12	1,167	0,667	1,111
ДО 24-13	2,333	0,722	1,167
ДО 24-19	2,333	0,722	1,167
ДК 21-13	2,000	—	1,555
ДК 24-13	2,333	—	1,722
ДК 24-19	2,333	—	1,722
ДУ 21-9	0,500	—	0,444
ДУ 21-10	0,500	—	0,444
ДУ 24-10	0,610	—	0,444
ДГУ 21-7	0,500	—	0,444
ДГУ 21-8	0,500	—	0,444
ДГУ 21-9	0,500	—	0,444
ДГУ 21-10	0,500	—	0,444
ДГУ 21-12	0,500	—	0,444
ДГУ 24-10	0,778	—	0,444
ДГУ 21-13	0,944	—	0,444
ДГУ 24-12	0,778	—	0,444
ДГУ 24-15	1,167	—	0,444
ДГУ 24-19	1,167	—	0,444

Примечание. Расход на базовый блок: гвоздей – 18 г; скобок – 18 г.

Таблица 7.39. Коэффициенты перевода расхода скобок и гвоздей на дверные блоки по ГОСТ 24698. Базовый блок ДН 21-13 ПЩР2

Марка блока	Коэффициент		
	Скобки	Гвозди	
		Блоки с порогом	Блоки без порога
ДН 21-9ЩР2	0,720	0,757	0,811
ДН 21-9Щ	0,720	0,054	0,108
ДН 21-9ГЩ	0,360	—	0,054
ДН 21-10ЩР2	0,720	0,723	0,777
ДН 21-10Щ	0,720	0,068	0,122

Марка блока	Коэффициент		
	Скобки	Гвозди	
		Блоки с порогом	Блоки без порогов
ДН 21-10ГЩ	0,360	—	0,054
ДН 21-13АЩР2	1,000	1,088	1,142
ДН 21-13АЩ	1,000	0,054	0,108
ДН 21-13ГЩ	0,064	—	0,054
ДН 21-13ЩР2	1,000	1,000	1,054
ДН 21-13Щ	1,000	1,068	0,122
ДН 21-15ЩР2	1,000	1,122	1,176
ДН 21-15Щ	1,000	0,068	0,122
ДН 21-15ГЩ	0,640	—	0,054
ДН 21-15АЩР2	1,440	1,176	1,230
ДН 21-15АЩ	1,440	0,135	0,189
ДН 21-19ЩР2	1,440	1,439	1,493
ДН 21-19Щ	1,440	0,135	0,189
ДН 21-19ГЩ	0,680	—	0,054
ДН 24-10ЩР2	0,840	1,777	0,831
ДН 24-10Щ	0,840	0,081	0,135
ДН 24-10ГЩ	0,440	—	0,054
ДН 24-13ЩР2	1,240	1,122	1,176
ДН 24-13Щ	1,240	0,081	0,135
ДН 24-13ГЩ	0,840	—	0,054
ДН 24-15ЩР2	1,240	1,257	1,311
ДН 24-15Щ	1,240	0,081	0,135
ДН 24-15ГЩ	0,840	—	0,054
ДН 24-15АЩ	1,680	0,155	0,209
ДН 24-19ЩР2	1,680	1,540	1,594
ДН 24-19Щ	1,680	0,155	0,209
ДН 24-19ГЩ	0,840	—	0,054
ДН 21-10	—	0,034	0,088
ДН 21-10А	—	0,135	0,189
ДН 21-13Б	—	0,176	0,230
ДН 21-15А	—	0,074	0,122
ДН 21-15Б	—	0,210	0,264
ДН 21-15В	—	0,210	0,264
ДН 21-19	—	0,074	0,122
ДН 21-19В	—	0,277	0,331
ДН 24-10	—	0,040	0,094
ДН 24-10А	—	0,155	0,209
ДН 24-13Б	—	0,196	0,250
ДН 24-15А	—	0,081	0,135
ДН 24-15Б	—	0,236	0,290
ДН 24-15В	—	0,236	0,290
ДН 24-19	—	0,081	0,135
ДН 24-19В	—	0,311	0,365
ДН 21-15АК	—	—	0,122
ДН 21-19К	—	—	0,122
ДН 24-15АК	—	—	0,135
ДН 24-19К	—	—	0,135

Примечания:

- Расход на базовый блок: гвоздей — 146 г; скобок — 25 г.
- Ширина реек обшивки принята равной 45 мм.

**Таблица 7.40. Индивидуальные нормы расхода хвойных пиломатериалов
на окна и двери (базовые изделия)**

Марка изделия	Площадь, м ²	Деталь	Норма по сортам, м ³			
			I	II	III	IV
Обрезные пиломатериалы						
Окна (ГОСТ 11214 и 16289)						
ОС 9-13,5	1,14	Коробка	0,02978	0,03033	0,03716	0,04480
		Импост	0,00807	0,00814	0,01179	0,01537
		Створка	0,04413	0,04689	0,05482	0,06068
		Раскладка	0,00498	0,00619	0,00808	0,01011
Итого		0,08696	0,09155	0,11185	0,13096	
ОР 9-13,5	1,14	Коробка	0,04201	0,04278	0,05241	0,06320
		Импост	0,01388	0,01400	0,02028	0,02643
		Створка	0,04650	0,04941	0,05776	0,06394
		Раскладка, отлив	0,00592	0,00736	0,00960	0,01201
Итого		0,10831	0,11355	0,14005	0,16558	
ОРС 9-13,5	1,14	Коробка	0,04882	0,04972	0,06091	0,07346
		Импост	0,01494	0,01507	0,02182	0,02845
		Створка	0,06175	0,06561	0,07670	0,08490
Итого		0,10831	0,11355	0,14005	0,16558	
БР 28-9	2,40	Коробка	0,09576	0,09751	0,11948	0,14407
		Импост	0,01003	0,01012	0,01465	0,01910
		Фрамуга	0,03416	0,03738	0,04605	0,05001
		Дверное полотно	0,08642	0,09538	0,12099	0,13251
		Раскладка, отлив	0,00931	0,01157	0,01510	0,01889
		Обшивка	0,01551	0,01853	0,02042	0,02377
Итого		0,25119	0,27049	0,33669	0,38835	
БРС 28-9	2,40	Коробка	0,09525	0,09700	0,11885	0,14332
		Импост	0,01532	0,01545	0,02238	0,02917
		Фрамуга	0,03974	0,04349	0,05357	0,05818
		Дверное полотно	0,10294	0,11361	0,14411	0,15784
		Раскладка, отлив	0,01425	0,01771	0,02311	0,02891
		Обшивка	0,01605	0,01917	0,02114	0,02460
Итого		0,28355	0,30643	0,38316	0,44202	
БРС 22-7,5	1,57	Коробка	0,06714	0,06838	0,08378	0,10102
		Дверное полотно	0,08767	0,09676	0,12274	0,13443
		Раскладка, отлив	0,00979	0,01223	0,01587	0,01985
		Обшивка	0,01029	0,01228	0,01354	0,01576
Итого		0,17489	0,18965	0,23598	0,27106	

Марка изделия	Площадь, м ²	Деталь	Норма по сортам, м ³			
			I	II	III	IV
БС 28-9	2,40	Коробка	0,05178	0,05273	0,06460	0,07790
		Импост	0,00800	0,00807	0,01169	0,01524
		Фрамуга	0,02687	0,02940	0,03621	0,03933
		Дверное полотно	0,06768	0,07470	0,09475	0,10378
		Раскладка	0,00914	0,01136	0,01482	0,01855
		Обшивка	0,01793	0,02141	0,02361	0,02748
		Итого	0,07558	0,08236	0,10237	0,11762
Итого		Створка	0,09064	0,09894	0,11027	0,12311
		Раскладка, отлив	0,01264	0,01571	0,02050	0,02564
		Итого	0,19563	0,20841	0,25226	0,29944
Балконные двери (ГОСТ 11214 и 16289)						
БС 22-7,5	1,75	Коробка	0,03947	0,04019	0,04925	0,05938
		Дверное полотно	0,06210	0,06854	0,08694	0,09522
		Раскладка	0,00652	0,00811	0,01058	0,01324
		Обшивка	0,01426	0,01703	0,01878	0,02185
Итого		0,12235	0,13387	0,16555	0,18969	
БР 22-7,5	1,57	Коробка	0,07158	0,07289	0,08931	0,10770
		Дверное полотно	0,06651	0,07341	0,09312	0,10199
		Обшивка	0,01236	0,01476	0,01627	0,01894
		Раскладка, отлив	0,00659	0,00820	0,01069	0,01338
Итого		0,15704	0,16926	0,20939	0,24201	
Итого		Раскладка, отлив	0,00832	0,01063	0,01348	0,01687
		Итого	0,13383	0,14103	0,17291	0,20368
ОС 15-13,5	1,93	Коробка	0,03786	0,03855	0,04723	0,05696
		Импост	0,01362	0,01373	0,01989	0,02593
		Створка	0,06514	0,07111	0,07925	0,08848
		Раскладка	0,00790	0,00981	0,01280	0,01602
Итого		0,012452	0,013326	0,15917	0,18739	
ОР 15-13,5	1,93	Коробка	0,05983	0,06093	0,07465	0,09002
		Импост	0,02348	0,02369	0,03431	0,04472
		Створка	0,06929	0,07564	0,08430	0,09412
		Раскладка, отлив	0,00910	0,01131	0,01476	0,01846
Итого		0,16170	0,17157	0,20802	0,24732	
ОРС 15-13,5		Коробка	0,06297	0,06412	0,07857	0,09474
		Импост	0,02938	0,02964	0,04292	0,05595

Марка изделия	Площадь, м ²	Деталь	Норма по сортам, м ³			
			I	II	III	IV
ДО 21-8	1,59	Коробка (с порогом) Коробка (без порога) Рамка каркаса Раскладка Рейки заполнения (без учета отходов от рамки каркаса)	0,02583	0,02631	0,03081	0,03674
			0,02339	0,02339	0,02769	0,03281
			0,03082	0,03507	0,05527	0,06403
			0,00550	0,00684	0,00892	0,01116
			0,00618	0,00618	0,00756	0,00822
			Итого:	0,06215	0,06822	0,09500
		на изделие с порогом на изделие без порога	0,05971	0,06571	0,09188	0,19844
Необрезные пиломатериалы						
Окна (ГОСТ 11214 и 16289)						
ОС 9-13,5	1,14	Коробка	0,03879	0,04207	0,05082	0,05655
		Импост	0,01095	0,01313	0,01600	0,02008
		Створка	0,05052	0,06062	0,06803	0,07578
		Раскладка	0,00587	0,00730	0,00951	0,01193
Итого		0,10613	0,12312	0,14436	0,16434	
ОР 9-13,5	1,14	Коробка	0,05473	0,05935	0,07168	0,07978
		Импост	0,01883	0,02257	0,02752	0,03452
		Створка	0,05450	0,06539	0,07339	0,08174
		Раскладка, отлив	0,00698	0,00867	0,01129	0,01417
Итого		0,13504	0,15598	0,18388	0,21021	
ОРС 9-13,5	1,14	Коробка	0,06360	0,06898	0,08331	0,09272
		Импост	0,02013	0,02414	0,02943	0,03691
		Створка	0,07236	0,08683	0,09744	0,10854
Итого		0,10831	0,11355	0,14005	0,16558	
БР 28-9	2,40	Коробка	0,12074	0,13095	0,15816	0,17601
		Импост	0,01314	0,01575	0,01921	0,02409
		Фрамуга	0,04011	0,04542	0,05291	0,05823
		Дверное полотно	0,10693	0,11951	0,14782	0,16354
		Раскладка, отлив	0,01097	0,01363	0,01776	0,02227
		Обшивка	0,01786	0,02132	0,02343	0,02734
Итого		0,29189	0,34658	0,41928	0,47148	

Марка изделия	Площадь, м ²	Деталь	Норма по сортам, м ³			
			I	II	III	IV
БРС 28-9	2,40	Коробка	0,12409	0,13458	0,16255	0,18090
		Импост	0,02078	0,02491	0,03037	0,03810
		Фрамуга	0,04780	0,05414	0,06307	0,05818
		Дверное полотно	0,12755	0,14256	0,17632	0,19508
		Раскладка	0,01679	0,02087	0,02718	0,03410
		Обшивка	0,01848	0,02206	0,02426	0,02830
		Итого	0,35549	0,39912	0,48375	0,54589
БРС 22-7,5	1,57	Коробка	0,08747	0,09486	0,11458	0,12751
		Дверное полотно	0,09875	0,11037	0,13651	0,15103
		Окна (ГОСТ 11214 и 16289)				
		Раскладка, отлив	0,01153	0,01433	0,01866	0,02342
		Обшивка	0,01184	0,01413	0,01554	0,01813
		Итого	0,20959	0,23369	0,28529	0,32010
		БС 28-9	2,40	Коробка	0,06488	0,07036
Импост	0,01086			0,01302	0,01587	0,01991
Фрамуга	0,03116			0,03529	0,04111	0,04524
Дверное полотно	0,08311			0,09289	0,11489	0,12711
Раскладка, отлив	0,01077			0,01339	0,01744	0,02188
Обшивка	0,02024			0,02416	0,02656	0,03099
Итого	0,09209			0,10380	0,12535	0,14155
Створка	0,11330			0,12916	0,14275	0,16163
Раскладка, отлив	0,01490			0,01851	0,02411	0,03025
Итого	0,25009			0,28442	0,33256	0,38453
БС 22-7,5	1,57	Балконные двери (ГОСТ 11214 и 16289)				
		Коробка	0,05142	0,05576	0,06735	0,07495
		Дверное полотно	0,07504	0,08387	0,10373	0,11476
		Раскладка	0,00769	0,00955	0,01244	0,01561
		Обшивка	0,01642	0,01960	0,02155	0,02514
		Итого	0,15057	0,16878	0,20507	0,23046
БР 22-7,5	1,57	Коробка	0,09325	0,10113	0,12215	0,13594
		Дверное полотно	0,08376	0,09361	0,11578	0,12810
		Обшивка	0,01422	0,01698	0,01867	0,02178
		Раскладка, отлив	0,00777	0,00966	0,01258	0,01878
		Итого	0,19900	0,22138	0,26918	0,30160
		Раскладка, отлив	0,00980	0,01218	0,01586	0,01990
		Итого	0,16589	0,19212	0,22604	0,25807

Марка изделия	Площадь, м ²	Деталь	Норма по сортам, м ³			
			I	II	III	IV
Окна (ГОСТ 11214 и 16289)						
ОС 15-13,5	1,93	Коробка	0,04932	0,05348	0,06460	0,07189
		Импост	0,01847	0,02214	0,02699	0,03386
		Створка	0,07968	0,09084	0,10040	0,11368
		Раскладка	0,00931	0,01156	0,01506	0,01889
Итого		0,156782	0,178026	0,20705	0,23832	
ОР 15-13,5	1,93	Коробка	0,07794	0,08453	0,10210	0,11362
		Импост	0,03186	0,03819	0,04656	0,05840
		Створка	0,08661	0,09874	0,10913	0,12356
		Раскладка, отлив	0,01073	0,01333	0,01736	0,02178
Итого		0,20714	0,23479	0,27515	0,31736	
ОРС 15-13,5		Коробка	0,08203	0,08897	0,10745	0,11958
		Импост	0,03986	0,04778	0,05825	0,07307
Двери деревянные (ГОСТ 6629)						
ДО 21-8	1,59	Коробка (с порогом)	0,03365	0,03650	0,04408	0,04906
		Коробка (без порога)	0,03015	0,03260	0,03915	0,04345
		Рамка каркаса	0,03707	0,04199	0,06065	0,07465
		Раскладка	0,00650	0,00806	0,01049	0,01317
		Рейки заполнения (без учета отходов от рамки каркаса)	0,00714	0,00720	0,00888	0,00960
		Итого на изделие с порогом	0,07722	0,08655	0,11522	0,13688
на изделие без порога	0,07372	0,08265	0,11029	0,13127		

Таблица 7.41. Нормы расхода пиломатериалов на дверь марки ДН 21-13 по ГОСТ 24698 (базовый блок) в зависимости от породы

Марка двери	Хвойные породы		Лиственные породы	
	Норма, м ³			
	на изделие	на 1 м ²	на изделие	на 1 м ²

Двери шпиговые*С обкладкой*

ДН 21-13АП	0,25642	0,09640	0,33850	0,12726
ДН 21-13А	0,24874	0,09351	0,32649	0,12274
ДН 21-13П	0,24298	0,09135	0,31325	0,11776
ДН 21-13	0,23530	0,08846	0,30123	0,11324

Марка двери	Хвойные породы		Лиственные породы	
	Норма, м ³			
	на изделие	на 1 м ²	на изделие	на 1 м ²
С обшивкой				
ДН 21-13А	0,29565	0,11115	0,43394	0,16314
ДН 21-13П	0,26957	0,10134	0,38739	0,14564
Двери рамочные				
ДН 21-13Б	0,31739	0,11932	0,45556	0,17126

Примечания:

1. Площадь базового блока – 2,66 м².

2. Нормы расхода разработаны с учетом следующего: Качественный состав пиломатериалов хвойных пород I сорт – 15%; II сорт – 25%; III сорт – 40%; IV сорт – 20%; лиственных пород I сорт – 8%; II сорт – 22%; III сорт – 70%. Бруски коробок изготавливаются из специфицированных пиломатериалов поперечным способом раскроя; бруски каркаса дверных полотен – из необрезных пиломатериалов – поперечно-продольным способом раскроя. В зависимости от конструкции двери нормы расхода изменяются.

7.2.3. Комплексные нормы времени на изготовление окон, балконных дверей, глухих и остекленных щитовых дверей

Комплексные нормы времени на изготовление окон серий ОР, ОС и ОРС для жилых зданий по действующим стандартам разработаны (см. табл. 7.42–7.47) на основе расчета поэлементных норм времени на изготовление окон базовых марок (ОР 15-13,5, ОС 15-13,5, ОРС 15-13,5) с учетом следующего:

обработка деталей окон производится на поточных линиях или отдельных станках;

подача деталей в обработку производится непрерывно с минимальными разрывами, вызываемыми лишь необходимостью подачи из штабеля следующей детали, а при обработке деталей на станках с автоматической подачей – торец в торец;

предварительная сборка коробок, створок и форточек осуществляется вручную, окончательная – на гидравлических ваймах;

постановка приборов – при помощи ручного пневмо- или электроинструмента; количество деталей, подлежащих ремонту и заделке сучков, не превышает 20%.

В случае изготовления окон по иной технологии расчет норм времени можно произвести при помощи коэффициентов перевода норм времени на базовое окно (табл. 7.48).

Комплексные нормы времени на изготовление балконных дверей серий БР, БС и БРС по действующим стандартам (табл. 7.49–7.50) разработаны на основе расчета поэлементных норм времени на изготовление балконных дверей базовой марки БР 22-9, БС 22-9 и БРС 22-9 с учетом следующего:

обработка деталей производится на поточных линиях или отдельных станках;

подача деталей в обработку производится непрерывно, с минимальными разрывами, вызываемыми лишь необходимостью взятия из штабеля следующей детали, а при обработке деталей на станках с автоматической подачей – торец в торец; предварительная сборка коробок осуществляется вручную, окончательная – в гидравлических ваймах;

постановка приборов осуществляется при помощи ручного пневмо- или электроинструмента;

готовые блоки отвозятся электрокаром или автопогрузчиком;

количество деталей, подлежащих ремонту и заделке сучков, составляет 20%.

Комплексные нормы времени на изготовление глухих и остекленных щитовых дверей, облицованных твердыми древесноволокнистыми плитами и фанерой по ГОСТ 6629 (табл. 7.51), разработаны на основе расчета позлементных норм времени (табл. 7.52–7.56) с учетом следующего:

обработка деталей производится на поточных линиях или отдельных станках;

подача деталей в обработку производится непрерывно, с минимальными разрывами, вызываемыми лишь необходимостью взятия из штабеля следующей детали, а при обработке деталей на станках с автоматической подачей – торец в торец; запрессовка дверных полотен производится в прессе;

предварительная сборка дверных коробок производится вручную, окончательная – на гидравлической вайме;

постановка приборов осуществляется при помощи ручного пневмо- или электроинструмента;

количество деталей, подлежащих ремонту и заделке сучков, составляет 20%.

В табл. 7.57–7.59 даны нормы расхода сырья и материалов на изготовление паркетных изделий.

Укрупненные нормы расхода инструмента при производстве столярно-строительных изделий приведены в табл. 7.60.

Таблица 7.42. Комплексные нормы времени на изготовление коробки, створки и форточка для раздельных окон, чел.-ч

Марка окна	Общая площадь, м ²	Коробка		Створка		Створка подфорточная		Форточка	
		на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОР 6-9	0,49	0,260	0,567	0,520	1,06	—	—	—	—
ОР 6-12	0,655	0,392	0,60	0,453	0,692	—	—	—	—
ОР 9-9	0,75	0,300	0,40	0,572	0,763	—	—	—	—
ОР 9-12	1,0	0,431	0,431	0,4987	0,4987	—	—	—	—
ОР 12-9	1,0	0,431	0,432	—	—	0,4957	0,50	0,393	0,393
ОР 12-12	1,36	0,60	0,434	0,65	0,478	0,400	0,294	0,390	0,286
ОР 15-6	0,83	0,392	0,472	—	—	0,453	0,456	0,34	0,410
ОР 15-9	1,27	0,463	0,365	—	—	0,548	0,431	0,393	0,31
ОР 15-12	1,71	0,650	0,38	0,767	0,448	0,5136	0,300	0,3905	0,2283
ОР 15-9А	1,27	0,3883	0,306	0,7771	0,612	—	—	—	—
ОР 9-13,5	1,14	0,525	0,460	0,607	0,568	—	—	—	—
ОР 9-15	1,26	0,577	0,458	0,667	0,530	—	—	—	—
ОР 12-13,5	1,53	0,620	0,405	0,706	0,462	0,5136	0,335	0,3905	0,255
ОР 12-15	1,71	0,682	0,40	0,777	0,454	0,5136	0,30	0,3905	0,222
ОР 15-13,5	1,93	0,682	0,353	0,7771	0,4026	0,5136	0,2661	0,3905	0,2023

Марка окна	Общая площадь, м ²	Коробка		Створка		Створка подфорточная		Форточка	
		на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОР 15-15	2,15	0,750	0,349	0,8548	0,397	0,5136	0,239	0,3905	0,182
ОР 15-18	2,58	0,905	0,325	0,7771	0,301	0,5136	0,199	0,390	0,151
ОР 15-21	3,02	0,9248	0,306	0,8617	0,2853	0,5631	0,1864	0,3888	0,1287
ОР 18-13,5	2,32	0,753	0,324	0,8648	0,368	0,514	0,221	0,390	0,168
ОР 18-15	2,59	0,825	0,318	0,940	0,363	0,565	0,218	0,430	0,166
ОР 18-9	1,53	0,555	0,363	—	—	0,656	0,429	0,470	0,31
ОР 18-9А	1,53	0,451	0,294	0,859	0,561	—	—	—	—
ОРМ 6-6	0,32	0,236	0,74	0,473	1,477	—	—	—	—
ОРМ 6-2 11	0,60	0,392	0,65	0,411	0,686	—	—	—	—
ОРМ 6-13,5	0,74	0,477	0,645	0,453	0,612	—	—	—	—
ОРМ 12-6	0,66	0,356	0,54	—	—	0,411	0,62	0,357	0,54
ОРМ 12-11	1,25	0,580	0,464	0,591	0,473	0,450	0,360	0,407	0,325
ОРМ 12-13,5	1,53	0,620	0,405	0,543	0,355	0,490	0,314	0,464	0,303
ОРМ 15-6	0,83	0,392	0,472	—	—	0,453	0,546	0,340	0,410
ОРМ 15-16А	0,83	0,336	0,405	0,645	0,778	—	—	—	—
ОРМ 15-11	1,57	0,591	0,376	0,697	0,444	0,565	0,360	0,429	0,273
ОРМ 15-13,5	1,93	0,682	0,353	0,675	0,350	0,671	0,348	0,429	0,273

Таблица 7.43. Комплексные нормы времени на изготовление раскладки, отлива, пиканта, створки узкой, сборку и отделку раздельных окон, чел.-ч

Марка окна	Общая площадь, м ²	Раскладка, отлив, пикант		Сборка, отделка и гр.		Створка узкая		Итого	
		на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОР 6-9	0,49	0,0157	0,0320	0,596	1,217	—	—	1,39	2,84
ОР 6-12	0,655	0,0215	0,0328	0,751	1,147	0,357	0,545	1,974	3,01
ОР 9-9	0,75	0,020	0,0278	0,656	0,874	—	—	1,55	2,1
ОР 9-12	1,0	0,0277	0,0273	0,8265	0,8265	0,393	0,393	2,18	2,18
ОР 12-9	1,0	0,03	0,03	0,91	0,91	—	—	2,263	2,26
ОР 12-12	1,36	0,0724	0,0532	1,10	0,81	—	—	3,21	2,36
ОР 15-6	0,83	0,0254	0,031	0,827	0,996	—	—	2,04	2,45
ОР 15-9	1,27	0,03	0,024	1,16	0,913	—	—	2,59	2,04
ОР 15-12	1,71	0,0819	0,0479	1,21	0,708	—	—	3,613	2,11
ОР 15-9А	1,27	0,0273	0,214	0,896	0,706	—	—	2,09	1,64
ОР 9-13,5	1,14	0,0273	0,0239	0,88	0,86	0,514	0,45	2,55	2,24
ОР 9-15	1,26	0,0273	0,0217	0,968	0,768	0,514	0,408	2,75	2,19
ОР 12-13,5	1,53	0,080	0,0522	1,16	0,755	—	—	3,47	2,26
ОР 12-15	1,71	0,0819	0,0478	1,271	0,743	—	—	3,716	2,17
ОР 15-13,5	1,93	0,0819	0,0424	1,271	0,659	—	—	3,716	1,94
ОР 15-15	2,15	0,09	0,0445	1,4	0,65	—	—	4,0	1,86
ОР 15-18	2,58	0,082	0,0317	2,30	0,676	0,670	0,260	5,64	2,2
ОР 15-21	3,02	0,1278	0,0423	2,50	0,827	0,6807	0,2254	6,10	2,01
ОР 18-13,5	2,32	0,082	0,0353	1,398	0,602	—	—	4,00	1,72
ОР 18-15	2,59	0,082	0,0317	1,60	0,594	—	—	4,45	1,72

Марка окна	Общая площадь, м ²	Раскладка, отлив, шкант		Сборка, отделка и пр.		Створка узкая		Итого	
		на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОР 18-9	1,53	0,03	0,020	1,21	0,79	—	—	2,92	1,90
ОР 18-9А	1,53	0,030	0,0196	0,984	0,643	—	—	2,324	1,52
ОРМ 6-6	0,32	0,0155	0,0484	0,542	1,69	—	—	1,27	3,97
ОРМ 6-2 11	0,60	0,0215	0,0350	0,683	1,138	0,393	0,654	1,90	3,17
ОРМ 6-13,5	0,74	0,0268	0,0362	0,80	1,08	0,453	0,612	2,21	2,98
ОРМ 12-6	0,66	0,03	0,0455	0,752	1,14	—	—	1,91	2,89
ОРМ 12-11	1,25	0,0724	0,058	1,02	0,816	—	—	3,12	2,50
ОРМ 12-13,5	1,53	0,080	0,0522	1,16	0,755	—	—	3,36	2,20
ОРМ 15-6	0,83	0,0254	0,031	0,827	0,996	—	—	2,04	2,45
ОРМ 15-16А	0,83	0,0270	0,0325	0,740	0,892	—	—	1,75	2,11
ОРМ 15-11	1,57	0,080	0,051	1,11	0,707	—	—	3,47	2,21
ОРМ 15-13,5	1,93	0,082	0,0424	1,27	0,659	—	—	3,81	1,97

Примечание. В графах 9 и 10 приведены комплексные нормы: данные графы 9 – сумма данных граф 3, 5, 7, 9 табл. 7.42 и 3, 5, 7 настоящей таблицы; данные графы 10 – сумма данных граф 4, 6, 8, 10 табл. 7.42 и 4, 6, 8 настоящей таблицы.

Таблица 7.44. Комплексные нормы времени на изготовление коробки, створок и форточек для спаренных окон, чел.-ч

Марка окна	Общая площадь, м ²	Коробка		Створка		Створка подфорточная		Форточка	
		на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОС 6-9	0,49	0,13	0,28	0,568	0,159	—	—	—	—
ОС 6-12	0,655	0,182	0,278	0,513	0,783	—	—	—	—
ОС 9-9	0,75	0,15	0,198	0,625	0,833	—	—	—	—
ОС 9-12	1,0	0,210	0,210	0,590	0,590	—	—	—	—
ОС 12-9	1,0	0,194	0,194	—	—	0,612	0,612	0,470	0,470
ОС 12-12	1,36	0,272	0,200	0,700	0,518	0,490	0,362	0,4714	0,346
ОС 15-6	0,83	0,202	0,244	—	—	0,510	0,614	0,400	0,482
ОС 15-9	1,27	0,223	0,175	—	—	0,704	0,555	0,541	0,426
ОС 15-12	1,71	0,300	0,176	0,775	0,453	0,596	0,348	0,4717	0,376
ОС 15-9А	1,27	0,204	0,161	0,920	0,724	—	—	—	—
ОС 9-13,5	1,14	0,232	0,202	0,650	0,570	—	—	—	—
ОС 9-15	1,26	0,255	0,202	0,715	0,567	—	—	—	—
ОС 12-13,5	1,53	0,300	0,196	0,776	0,506	0,541	0,354	0,4714	0,308
ОС 12-15	1,71	0,330	0,193	0,855	0,50	0,595	0,348	0,4714	0,275
ОС 15-13,5	1,93	0,331	0,171	0,853	0,442	0,5955	0,3085	0,4714	0,2442
ОС 15-15	2,15	0,364	0,169	0,938	0,436	0,655	0,304	0,4714	0,219
ОС 15-18	2,58	0,482	0,186	0,862	0,334	0,563	0,210	0,388	0,151
ОС 18-9	1,53	0,270	0,176	—	—	0,730	0,477	0,518	0,388
ОС 18-9А	1,53	0,225	0,147	0,938	0,613	—	—	—	—
ОС 15-21	3,02	0,530	0,176	0,948	0,313	0,6194	0,205	0,4270	0,1416
ОС 18-13,5	2,32	0,380	0,164	0,938	0,404	0,655	0,282	0,4714	0,203
ОС 18-15	2,59	0,418	0,161	1,032	0,398	0,720	0,278	0,4714	0,182

Таблица 7.45. Комплексные нормы времени на изготовление створки узкой, раскладки, пиканта, сборку и отделку спаренных окон, чел.-ч

Марка окна	Общая площадь, м ²	Створка узкая		Раскладка и пикант		Сборка, отделка		Итого	
		на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОС 6-9	0,49	—	—	0,0157	0,0320	0,517	1,05	1,23	2,51
ОС 6-12	0,655	0,430	0,640	0,0215	0,0328	0,617	0,942	1,76	2,7
ОС 9-9	0,75	—	—	0,016	0,021	0,569	0,758	1,36	1,81
ОС 9-12	1,0	0,492	0,492	0,022	0,22	0,710	0,710	2,02	2,02
ОС 12-9	1,0	—	—	0,03	0,03	0,78	0,78	2,09	2,09
ОС 12-12	1,36	—	—	0,060	0,044	0,788	0,579	2,80	2,0
ОС 15-6	0,83	—	—	0,024	0,0269	0,646	0,778	1,782	2,14
ОС 15-9	1,27	—	—	0,03	0,024	0,858	0,675	2,36	1,86
ОС 15-12	1,71	—	—	0,065	0,038	0,977	0,572	3,18	1,86
ОС 15-9А	1,27	—	—	0,027	0,021	0,745	0,587	1,90	1,50
ОС 9-13,5	1,14	0,541	0,471	0,0273	0,0239	0,780	0,684	2,23	1,96
ОС 9-15	1,26	0,541	0,429	0,028	0,022	0,858	0,680	2,40	1,90
ОС 12-13,5	1,53	—	—	0,06	0,038	0,888	0,580	3,04	1,98
ОС 12-15	1,71	—	—	0,065	0,038	0,977	0,572	3,29	1,93
ОС 15-13,5	1,93	—	—	0,0635	0,0329	0,9840	0,510	3,3	1,71
ОС 15-15	2,15	—	—	0,070	0,032	1,08	0,503	3,58	1,66
ОС 15-18	2,58	0,681	0,264	0,116	0,045	1,35	0,523	4,44	1,72
ОС 18-9	1,53	—	—	0,03	0,0196	0,940	0,614	2,49	1,63
ОС 18-9А	1,53	—	—	0,03	0,0196	0,820	0,563	2,0	1,32
ОС 15-21	3,02	0,749	0,248	0,1278	0,0423	1,465	0,492	4,89	1,62
ОС 18-13,5	2,32	—	—	0,670	0,030	1,08	0,465	3,60	1,55
ОС 18-15	2,59	—	—	0,077	0,03	1,19	0,458	3,90	1,51

Примечание. В графах 9 и 10 приведены комплексные нормы: данные графы 9 – сумма данных граф 3, 5, 7, 9 табл. 7.44 и 3, 5, 7 настоящей таблицы; данные графы 10 – сумма данных граф 4, 6, 8, 10 табл. 7.44 и 4, 6, 8 настоящей таблицы.

Таблица 7.46. Комплексные нормы времени на изготовление коробки, створок и форточек для окон с тройным остеклением (ОРС), чел.-ч

Марка окна	Общая площадь, м ²	Коробка		Створка		Створка подфорточная		Форточка	
		на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОРС 6-9	0,49	0,273	0,557	0,828	1,69	—	—	—	—
ОРС 6-12	0,655	0,3976	0,607	0,7395	1,129	—	—	—	—
ОРС 9-9	0,75	0,316	0,42	0,911	1,2146	—	—	—	—
ОРС 9-12	1,0	0,4475	0,4475	0,8394	0,8394	—	—	—	—
ОРС 12-9	1,0	0,540	0,540	—	—	0,8614	0,8614	0,6665	0,6665
ОРС 12-12	1,36	0,754	0,554	1,025	0,753	0,690	0,5073	0,6664	0,490
ОРС 15-6	0,83	0,517	0,623	—	—	0,7365	0,8873	0,570	0,6867
ОРС 15-9	1,27	0,578	0,455	—	—	0,978	0,770	0,7375	0,580
ОРС 15-12	1,71	0,829	0,485	1,1585	0,677	0,8528	0,4987	0,6667	0,390
ОРС 15-9А	1,27	0,3816	0,30	1,3086	1,03	—	—	—	—
ОРС 9-13,5	1,14	0,521	0,4567	0,9536	0,836	—	—	—	—
ОРС 9-15	1,26	0,5723	0,454	1,0486	0,832	—	—	—	—
ОРС 12-13,5	1,53	0,829	0,542	1,128	0,737	0,7978	0,521	0,6667	0,4357

Марка окна	Общая площадь, м ²	Коробка		Створка		Створка подфорточная		Форточка	
		на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОРС 12-15	1,71	0,910	0,532	1,2436	0,7272	0,852	0,498	0,6667	0,39
ОРС 15-13,5	1,93	0,906	0,469	1,2415	0,643	0,8523	0,4416	0,6666	0,345
ОРС 15-15	2,15	0,997	0,463	1,3654	0,635	0,9118	0,424	0,6667	0,310
ОРС 15-18	2,58	1,319	0,511	1,251	0,4847	0,820	0,318	0,583	0,226
ОРС 15-21	3,02	1,451	0,480	1,379	0,457	0,901	0,2983	0,622	0,206
ОРС 18-13,5	2,32	1,042	0,449	1,365	0,5886	0,912	0,393	0,6664	0,287
ОРС 18-15	2,59	1,1462	0,4425	1,502	0,580	1,002	0,387	0,6864	0,265
ОРС 18-9	1,53	0,683	0,446	—	—	1,058	0,692	0,753	0,492
ОРС 19-9А	1,53	0,473	0,309	1,368	0,894	—	—	—	—
ОРСМ 6-6	0,32	0,248	0,775	0,753	2,35	—	—	—	—
ОРСМ 6-11	0,60	0,370	0,617	0,616	1,03	—	—	—	—
ОРСМ 6-13,5	0,74	0,444	0,60	0,678	0,916	—	—	—	—
ОРСМ 12-6	0,66	0,470	0,711	—	—	0,750	1,13	0,666	1,009
ОРСМ 12-11	1,25	0,685	0,548	0,932	0,745	0,760	0,607	0,732	0,586
ОРСМ 12-13,5	1,53	0,753	0,492	1,025	0,670	0,836	0,546	0,805	0,526
ОРСМ 15-6	0,83	0,517	0,623	—	—	0,736	0,887	0,570	0,686
ОРСМ 15-6А	0,83	0,404	0,486	1,05	1,26	—	—	—	—
ОРСМ 15-11	1,57	0,823	0,525	0,982	0,625	0,890	0,567	0,809	0,515
ОРСМ 15-13,5	1,93	0,906	0,469	1,08	0,560	0,980	0,508	0,890	0,461

Таблица 7.47. Комплексные нормы времени на изготовление створки узкой, раскладки, сборку и отделку окон с тройным остеклением, чел.-ч

Марка окна	Общая площадь, м ²	Створка узкая		Раскладка		Сборка, отделка		Итого	
		на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОРС 6-9	0,49	—	—	0,0235	0,0479	0,815	1,663	1,94	3,96
ОРС 6-12	0,655	0,6085	0,929	0,03225	0,0492	0,9925	1,515	2,77	4,23
ОРС 9-9	0,75	—	—	0,026	0,0346	0,897	1,196	2,15	2,87
ОРС 9-12	1,0	0,6885	0,6885	0,0356	0,0356	1,1232	1,1232	3,13	3,13
ОРС 12-9	1,0	—	—	0,045	0,045	1,235	1,235	3,35	3,35
ОРС 12-12	1,36	—	—	0,0962	0,071	1,338	0,983	4,57	3,36
ОРС 15-6	0,83	—	—	0,042	0,05	1,06	1,276	2,93	3,52
ОРС 15-9	1,27	—	—	0,045	0,035	1,438	1,1322	3,78	2,97
ОРС 15-12	1,71	—	—	0,106	0,062	1,582	0,925	5,2	2,04
ОРС 15-9А	1,27	—	—	0,041	0,032	1,193	0,939	2,92	2,30
ОРС 9-13,5	1,14	0,798	0,70	0,041	0,036	1,22	1,07	3,534	3,1
ОРС 9-15	1,26	0,798	0,633	0,041	0,032	1,342	1,065	3,80	3,0
ОРС 12-13,5	1,53	—	—	0,10	0,0653	1,468	0,959	4,99	3,26
ОРС 12-15	1,71	—	—	0,106	0,062	1,6125	0,943	5,4	3,15
ОРС 15-13,5	1,93	—	—	0,1044	0,0540	1,620	0,839	5,40	2,8
ОРС 15-15	2,15	—	—	0,115	0,053	1,78	0,828	5,84	2,71
ОРС 15-18	2,58	1,016	0,394	0,157	0,06	2,50	0,969	7,65	2,96
ОРС 15-21	3,02	1,089	0,361	0,1917	0,0634	2,735	0,906	8,40	2,77
ОРС 18-13,5	2,32	—	—	0,111	0,0478	1,779	0,767	5,88	2,53
ОРС 18-15	2,59	—	—	0,118	0,0455	1,99	0,7683	6,45	2,50

Марка окна	Общая площадь, м ²	Створка узкая		Раскладка		Сборка, отделка		Итого	
		на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОРС 18-9	1,53	—	—	0,045	0,029	1,545	1,01	4,1	2,67
ОРС 19-9А	1,53	—	—	0,045	0,029	1,312	0,857	3,20	2,1
ОРСМ 6-6	0,32	—	—	0,0214	0,067	0,741	2,32	1,763	5,51
ОРСМ 6-11	0,60	0,616	0,103	0,0322	0,0537	0,902	1,50	2,536	4,23
ОРСМ 6-13,5	0,74	0,678	0,916	0,0386	0,0522	0,992	1,34	2,83	3,82
ОРСМ 12-6	0,66	—	—	0,045	0,0682	1,07	1,63	3,00	4,55
ОРСМ 12-11	1,25	—	—	0,096	0,0768	1,216	0,973	4,42	3,54
ОРСМ 12-13,5	1,53	—	—	0,105	0,069	1,337	0,874	4,86	3,18
ОРСМ 15-6	0,83	—	—	0,042	0,05	1,06	1,276	2,93	3,52
ОРСМ 15-6А	0,83	—	—	0,034	0,041	1,037	1,25	2,53	3,04
ОРСМ 15-11	1,57	—	—	0,095	0,060	1,472	0,938	5,07	3,23
ОРСМ 15-13,5	1,93	—	—	0,1044	0,054	1,620	0,839	5,58	2,90

Примечание. В графах 9 и 10 приведены комплексные нормы: данные графы 9 – сумма данных граф 3, 5, 7, 9 табл. 7.46 и 3, 5, 7 настоящей таблицы; данные графы 10 – сумма данных граф 4, 6, 8, 10 табл. 7.46 и 4, 6, 8 настоящей таблицы.

Таблица 7.48. Нормы времени на изготовление окон и коэффициенты перевода их к базовому окну

Марка окна	Площадь, м ²	Норма, чел.-ч		Коэффициент
		на блок	на 1 м ²	
ОР 6-9	0,49	1,39	2,84	1,47
ОР 6-12	0,655	1,97	3,01	1,56
ОР 9-9	0,75	1,55	2,1	1,08
ОР 9-12	1,0	2,18	2,18	1,14
ОР 12-9	1,0	2,26	2,26	1,17
ОР 12-12	1,36	3,21	2,36	1,2
ОР 15-6	0,83	2,04	2,45	1,27
ОР 15-9	1,27	2,59	2,04	1,06
ОР 15-12	1,71	3,613	2,11	1,09
ОР 15-9А	1,27	2,1	1,64	0,85
ОР 9-13,5	1,14	2,55	2,24	1,16
ОР 9-15	1,26	2,75	2,19	1,13
ОР 12-13,5	1,53	3,47	2,26	1,17
ОР 12-15	1,71	3,72	2,17	1,12
ОР 15-13,5	1,93	3,72	1,93	1,0
ОР 15-15	2,15	4,0	1,86	0,96
ОР 15-18	2,58	5,64	2,2	1,14
ОР 15-21	3,02	6,10	2,01	1,04
ОР 18-13,5	2,32	4,00	1,72	0,89
ОР 18-15	2,59	4,45	1,72	0,89
ОР 18-9	1,53	2,92	1,90	0,98
ОР 18-9А	1,53	2,32	1,52	0,79
ОС 6-9	0,49	1,23	2,5	1,47
ОС 6-12	0,655	1,76	2,7	1,57
ОС 9-9	0,75	1,36	1,81	1,06
ОС 9-12	1,0	2,02	2,02	1,18
ОС 12-9	1,0	2,09	2,09	1,2

Марка окна	Площадь, м ²	Норма, чел.-ч		Коэффициент
		на блок	на 1 м ²	
ОС 12-12	1,36	2,80	2,0	1,17
ОС 15-6	0,83	1,782	2,14	1,25
ОС 15-9	1,27	2,36	1,86	1,09
ОС 15-12	1,71	3,18	1,86	1,09
ОС 15-9А	1,27	1,90	1,50	0,88
ОС 9-13,5	1,14	2,23	1,96	1,15
ОС 9-15	1,26	2,40	1,90	1,11
ОС 12-13,5	1,53	3,04	1,98	1,16
ОС 12-15	1,71	3,29	1,93	1,13
ОС 15-13,5	1,93	3,3	1,71	1,0
ОС 15-15	2,15	3,58	1,66	0,97
ОС 15-18	2,58	4,44	1,72	1,0
ОС 15-21	3,02	4,89	1,62	0,95
ОС 18-13,5	2,32	3,60	1,55	0,90
ОС 18-15	2,59	3,90	1,51	0,88
ОС 18-9	1,53	2,49	1,63	0,95
ОС 18-9А	1,53	2,0	1,32	0,77
ОРС 6-9	0,49	1,94	3,96	1,41
ОРС 6-12	0,655	2,77	4,23	1,51
ОРС 9-9	0,75	2,15	2,87	1,03
ОРС 9-12	1,0	3,13	3,13	1,12
ОРС 12-9	1,0	3,35	3,35	1,2
ОРС 12-12	1,36	4,57	3,36	1,2
ОРС 15-6	0,83	2,93	3,52	1,26
ОРС 15-9	1,27	3,76	2,97	1,06
ОРС 15-12	1,71	5,2	3,04	1,09
ОРС 15-9А	1,27	2,92	2,30	0,82
ОРС 9-13,5	1,14	3,53	3,1	1,11
ОРС 9-15	1,26	3,80	3,0	1,1
ОРС 12-13,5	1,53	4,99	3,26	1,16
ОРС 12-15	1,71	5,4	3,12	1,12
ОРС 15-13,5	1,93	5,4	2,8	1,0
ОРС 15-15	2,15	5,84	2,71	0,97
ОРС 15-18	2,58	7,65	2,96	1,06
ОРС 15-21	3,02	8,4	2,77	0,99
ОРС 18-13,5	2,32	5,88	2,53	0,90
ОРС 18-15	2,59	6,45	2,50	0,89
ОРС 18-9	1,53	4,1	2,67	0,95
ОРС 18-9А	1,53	3,20	2,1	0,75

Таблица 7.49. Комплексные нормы времени на изготовление коробки, дверного полотна, раскладки для балконных дверей, чел.-ч

Марка двери	Общая площадь, м ²	Коробка		Дверное полотно		Раскладка	
		на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
БРМ, БР 22-7,5	1,57	0,418	0,266	1,90	1,21	0,037	0,0236
БР 22-9	1,9	0,606	0,319	2,76	1,453	0,0537	0,0283
БС 22-7,5	1,57	0,356	0,227	2,138	1,362	0,037	0,0236
БС 22-9	1,9	0,517	0,272	3,00	1,535	0,0537	0,0283
БРСМ, БРС 22-7,5	1,57	0,560	0,357	3,14	2,00	0,065	0,0353
БРС 22-9	1,9	0,813	0,426	4,56	2,40	0,080	0,0424
БР 24-7,5	1,71	0,50	0,293	2,274	1,33	0,044	0,0258
БР 24-9	2,07	0,727	0,351	3,31	1,598	0,064	0,031
БС 24-7,5	1,71	0,427	0,250	2,56	1,499	0,044	0,0259
БС 24-9	2,07	0,619	0,299	3,72	1,799	0,064	0,0311
БРС 24-7,5	1,71	0,672	0,393	3,762	2,20	0,0663	0,0388
БРС 24-9	2,07	0,973	0,470	5,465	2,64	0,096	0,0465

Таблица 7.50. Комплексные нормы времени на изготовление обшивки и отлива балконных дверей, чел.-ч

Марка двери	Общая площадь, м ²	Обшивка		Отлив		Итого	
		на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²	на блок	на 1 м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
БРМ, БР 22-7,5	1,57	0,095	0,0605	0,005	0,00322	2,455	1,56
БР 22-9	1,9	0,138	0,0726	0,0072	0,0038	3,56	1,88
БС 22-7,5	1,57	0,095	0,0605	0,005	0,0032	2,631	1,68
БС 22-9	1,9	0,138	0,0726	0,0072	0,0038	3,72	1,96
БРСМ, БРС 22-7,5	1,57	0,123	0,0785	0,050	0,032	3,93	2,50
БРС 22-9	1,9	0,179	0,0943	0,0072	0,038	5,64	2,97
БР 24-7,5	1,71	0,09	0,0526	0,0055	0,0032	2,91	1,70
БР 24-9	2,07	0,120	0,058	0,008	0,0038	4,23	2,04
БС 24-7,5	1,71	0,09	0,0526	0,0055	0,0032	3,13	1,83
БС 24-9	2,07	0,120	0,058	0,008	0,0038	4,53	2,19
БРС 24-7,5	1,71	0,165	0,096	0,0055	0,0032	4,67	2,73
БРС 24-9	2,07	0,181	0,087	0,008	0,0038	6,72	3,25

Примечание. В графах 7 и 8 приведены комплексные нормы: данные графы 7 – сумма данных граф 3, 5, 7 табл. 7.49 и 3, 5 настоящей таблицы; данные графы 8 – сумма данных граф 4, 6, 8 табл. 7.49 и 4, 6 настоящей таблицы.

Таблица 7.51. Комплексные нормы времени на изготовление глухих и остекленных дверей, чел.-ч

Марка двери	Реечное заполнение		Сотовое заполнение	
	на 10 блоков	на 10 м ²	на 10 блоков	на 10 м ²
ДГ 21-7	4,98	3,58	5,06	3,64
ДГ 21-8	5,55	3,49	5,44	3,42
ДГ 21-9	6,13	3,40	6,05	3,36
ДГ 21-10	6,84	3,42	6,74	3,37
ДГ 21-12	7,32	3,02	7,17	2,96
ДГ 24-10	7,61	3,30	7,52	3,27
ДГ 24-12	8,86	3,20	8,79	3,17
ДГ 24-15	11,83	3,38	11,57	3,30
ДГ 24-19	15,34	3,45	14,82	3,34
ДО 21-8	6,512	4,10	6,40	4,02
ДО 21-9	7,13	3,96	6,99	3,88
ДО 21-10	7,99	3,99	7,87	3,94
ДО 21-13	9,514	3,62	9,36	3,56
ДО 24-10	8,86	3,85	8,71	3,79
ДО 24-12	10,35	3,74	10,23	3,69
ДО 24-15	13,84	3,95	13,58	3,88
ДО 24-19	17,74	4,00	17,22	3,88

Таблица 7.52. Нормы времени на изготовление дверных коробок, чел.-ч

Марка двери	Площадь одного блока, м ²	Коробка		Марка двери	Площадь одного блока, м ²	Коробка	
		на 10 блоков	на 10 м ²			на 10 блоков	на 10 м ²
21-7	1,39	1,34	0,96	21-13	2,63	2,25	0,855
21-8	1,59	1,50	0,94	24-10	2,30	2,11	0,92
21-9	1,80	1,68	0,93	24-12	2,77	2,58	0,93
21-10	2,00	1,91	0,955	24-15	3,50	3,35	0,96
21-12	2,42	2,10	0,87	24-19	4,44	4,20	0,95

Таблица 7.53. Нормы времени на изготовление щитовых глухих полотен с реечным заполнением, чел.-ч на 10 полотен

Работы	Оборудование	Заполнение									
		21-7	21-8	21-9	21-10	21-12	21-13	24-10	24-12	24-15	24-19
Поперечный раскрой обрезных пиломатериалов (хвойные породы)	ЦМЭ, ЦПА	0,19	0,21	0,24	0,27	0,29	0,30	0,31	0,37	0,53	0,67
Продольный раскрой	ЦДК-5	0,19	0,20	0,24	0,28	0,29	0,30	0,29	0,35	0,50	0,64
Профильное фрезерование	С-26-2	0,20	0,22	0,25	0,284	0,29	0,30	0,32	0,40	0,57	0,68
Сверление отверстий в брусках рамки	СВПА	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,12	0,15
Раскрой древесноволокнистой плиты	ЦФ-5	0,20	0,21	0,25	0,28	0,29	0,30	0,31	0,37	0,53	0,62
То же на соты	Ст. собств. изг.										
Нанесение клея на листовые облицовки	КВ-14, КВ-18	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,09	0,10	0,14
Сборка полотна	Рабочее место	0,71	0,88	1,00	1,14	1,25	1,36	1,24	1,50	2,16	3,51
Прессование дверных полотен	Пресс	0,19	0,21	0,23	0,27	0,29	0,29	0,31	0,37	0,53	0,70
Обработка полотен по периметру	ДВ-12, ЦФ-2	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,14	0,15	0,18	0,26	0,38
Облицовка кромок, снятие провесов	ДВ-218	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,15	0,17	0,20
Шлифование полотен	ШЛ К-8	0,10	0,10	0,11	0,13	0,14	0,14	0,15	0,18	0,26	0,31
Фрезерование пазов под петли	ДВ-220	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,09	0,11	0,14
То же отверстий под ручки, корпус и планку замка	ДВ-220	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,15	0,17
Постановка полупетель	Рабочее место	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	0,11	0,11	0,20	0,28
То же замка	То же	0,15	0,15	0,15	0,19	0,20	0,20	0,21	0,26	0,33	0,36
Навеска полотен в коробки	»	0,18	0,20	0,23	0,27	0,28	0,29	0,31	0,36	0,54	0,70
Приготовление клея	»	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15	0,15	0,13	0,18	0,26	0,31
Контроль качества	»	0,40	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Транспортные		0,60	0,60	0,61	0,63	0,63	0,63	0,63	0,64	0,66	0,68
<i>Итого</i>		3,64	4,05	4,45	4,93	5,22	5,40	5,40	6,28	8,48	11,14

Таблица 7.54. Нормы времени на изготовление цитовых глухих полотен с сотовым заполнением, чел.-ч на 10 полотен

Работы	Оборудование	Заполнение									
		21-7	21-8	21-9	21-10	21-12	21-13	24-10	24-12	24-15	24-19
Поперечный раскрой обрезных пиломатериалов (хвойные породы)	ЦМЭ, ЦПА	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,16	0,15	0,18	0,26	0,36
Продольный раскрой	ЦДК-5	0,10	0,10	0,11	0,12	0,14	0,14	0,15	0,17	0,22	0,27
Профильное фрезерование	С-26-2	0,11	0,11	0,14	0,16	0,15	0,16	0,16	0,20	0,32	0,40
Сверление отверстий в брусках рамки	СВПА	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,12	0,15
Раскрой древесноволокнистой плиты	ЦФ-5	0,20	0,21	0,25	0,28	0,29	0,30	0,31	0,37	0,53	0,62
То же на соты	Станок собственного наг.	0,40	0,43	0,50	0,56	0,58	0,60	0,62	0,75	1,08	1,29
Нанесение клея на листовые облицовки	КВ-14, КВ-18	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09	0,10	0,14
Сборка полотна	Рабочее место	0,66	0,66	0,77	0,88	0,95	1,05	1,10	1,25	1,61	2,66
Прессование дверных полотен	Пресс	0,19	0,21	0,23	0,27	0,29	0,29	0,31	0,37	0,54	0,70
Обработка полотен по периметру	ДВ-219, ЦФ-2	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,14	0,15	0,18	0,26	0,38
Облицовка кромок, снятие провесов	ДВ-21В	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,15	0,17	0,20
Шлифование полотен	ШЛК-8	0,10	0,10	0,11	0,13	0,14	0,14	0,15	0,18	0,26	0,31
Фрезерование пазов под петли	ДВ-220	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,09	0,11	0,14
То же отверстий под ручки, корпус и планку замка	ДВ-220	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,15	0,17
Постановка полупетель	Рабочее место	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	0,11	0,11	0,20	0,28
То же замка	То же	0,15	0,15	0,15	0,19	0,20	0,20	0,21	0,26	0,33	0,36
Навеска полотен в коробки	»	0,18	0,20	0,23	0,27	0,28	0,29	0,31	0,36	0,54	0,70
Приготовление клея	»	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15	0,15	0,13	0,18	0,26	0,31
Контроль качества	»	0,40	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Транспортные		0,60	0,60	0,61	0,63	0,63	0,63	0,63	0,64	0,66	0,68
<i>Итого</i>		3,72	3,94	4,37	4,83	5,07	5,25	5,41	6,21	8,22	10,62

Таблица 7.55. Нормы времени на изготовление пиловых остекленных дверных полотен с реечным заполнением, чел.-ч
на 10 полотен

Работы	Оборудование	Заполнение							
		21-8	21-9	21-10	21-13	24-10	24-12	24-15	24-19
Поперечный раскрой обрезных пиломатериалов (хвойные породы)	ЦМЭ, ЦПА	0,21	0,24	0,27	0,30	0,31	0,37	0,53	0,67
Продольный раскрой	ЦДК-5	0,20	0,24	0,28	0,30	0,29	0,35	0,50	0,64
Профильное фрезерование	С-26-2	0,22	0,25	0,23	0,30	0,32	0,40	0,57	0,68
Сверление отверстий в брусках рамки	СВПА	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,12	0,15
Раскрой древесноволокнистой плиты	ЦФ-5	0,21	0,25	0,28	0,30	0,31	0,37	0,53	0,62
То же на соты	Станок собственного изг.	—	—	—	—	—	—	—	—
Нанесение клея на листовые облицовки	КВ-14, КВ-18	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,10	0,14
Сборка дверного полотна	Рабочее место	0,88	1,00	1,14	1,30	1,34	1,50	2,16	3,51
Прессование дверных полотен	Пресс	0,21	0,23	0,27	0,29	0,31	0,37	0,53	0,70
Обработка полотен по периметру	ДВ-219, ЦФ-2	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,13	0,26	0,38
Облицовка кромок, снятие провесов	ДВ-210 Копироваль-	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,15	0,17	0,20
Выборка проема под стекло	но-фрезерный станок ЦДК-5	0,23	0,24	0,28	0,46	0,31	0,36	0,50	0,62
Изготовление раскладки	Усовочный станок	0,23	0,24	0,28	0,46	0,31	0,36	0,50	0,60
Заусовка раскладки	Рабочее место	0,022	0,024	0,026	0,044	0,03	0,032	0,05	0,06
Постановка раскладки на полотна	ДВ-220	0,48	0,50	0,56	0,90	0,61	0,74	0,96	1,12
Фрезерование пазов под петли	ШЛК-8	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,09	0,11	0,14
Шлифование полотен	ДВ-220	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,18	0,26	0,31
Фрезерование отверстий под ручки, корпус и планку замка	Рабочее место	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,15	0,17
Постановка полупетель	То же	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11	0,11	0,20	0,28
То же замка	»	0,15	0,15	0,19	0,20	0,21	0,26	0,33	0,36
Навеска полотен в коробки	»	0,20	0,23	0,27	0,29	0,31	0,36	0,54	0,70
Приготовление клея		0,11	0,12	0,13	0,15	0,13	0,18	0,26	0,31
Контроль качества	Рабочее место	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Транспортные работы		0,60	0,61	0,63	0,63	0,63	0,64	0,66	0,68
Итого		5,012	5,45	6,076	7,264	6,75	7,77	10,49	13,54

Таблица 7.56. Нормы времени на изготовление пилтовых остекленных дверных полотен с сотовым заполнением, чел.-ч
на 10 полотен

Работы	Оборудование	Заполнение							
		21-8	21-9	21-10	21-13	24-10	24-12	24-15	24-19
Поперечный раскрой пиломатериалов (хвойные породы)	ЦМЭ, ЦПА	0,10	0,12	0,14	0,16	0,15	0,18	0,26	0,36
Продольный раскрой	ЦДК-5	0,10	0,11	0,12	0,14	0,15	0,17	0,22	0,27
Профильное фрезерование	С-26-2	0,11	0,14	0,16	0,16	0,16	0,20	0,32	0,40
Сверление отверстий в брусках рамки	СВПА	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,12	0,15
Раскрой древесноволокнистой плиты	ЦФ-5	0,21	0,25	0,28	0,30	0,31	0,37	0,53	0,62
То же на соты	Станок собственного изготовления	0,43	0,45	0,56	0,60	0,60	0,70	1,08	1,29
Нанесение клея на листовые облицовки	КВ-14, КВ-18	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09	0,10	0,14
Сборка дверного полотна	Рабочее место	0,66	0,77	0,88	1,05	1,05	1,25	1,61	2,66
Прессование дверных полотен	Пресс	0,21	0,23	0,27	0,29	0,31	0,37	0,54	0,70
Обработка полотен по периметру	ДВ-219, ЦФ-2	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,18	0,26	0,38
Облицовка кромок, снятие провесов	ДВ-218 Копировально-фрезерный станок	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,15	0,17	0,20
Выборка проема под стекло	ЦДК-5 Усовочный станок	0,23	0,24	0,28	0,46	0,31	0,36	0,50	0,62
Изготовление раскладки		0,23	0,24	0,28	0,46	0,31	0,36	0,50	0,60
Заусовка раскладки		0,022	0,024	0,026	0,044	0,03	0,032	0,05	0,06

Окончание табл. 7.56

Работы	Оборудование	Заполнение							
		21-8	21-9	21-10	21-13	24-10	24-12	24-15	24-19
Постановка раскладки на полотно	Рабочее место	0,48	0,50	0,56	0,90	0,61	0,74	0,96	1,12
Шлифование полотен	ШЛК-8	0,10	0,10	0,11	0,14	0,15	0,18	0,26	0,31
Фрезерование пазов под петли	ДВ-220	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,09	0,11	0,14
То же отверстий под ручки, корпус и планку замка	ДВ-220	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,15	0,17
Постановка полупетель	Рабочее место	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11	0,11	0,20	0,28
То же замка	То же	0,15	0,15	0,19	0,20	0,21	0,26	0,33	0,36
Навеска полотен в коробки	»	0,20	0,23	0,27	0,29	0,31	0,36	0,54	0,70
Приготовление клея	»	0,11	0,12	0,13	0,15	0,13	0,18	0,26	0,31
Контроль качества	»	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Транспортные		0,60	0,61	0,63	0,63	0,63	0,64	0,66	0,68
<i>Итого</i>		4,90	5,31	5,96	7,11	6,60	7,65	10,23	13,02

7.2.4. Нормы расхода сырья и материалов на изготовление паркетных изделий

Таблица 7.57. Нормы расхода сырья и материалов на изготовление 1 м² паркетных щитов типа ПЩ1 по ГОСТ 862.4

Сырье и материалы	Норма	Сырье и материалы	Норма
Пиломатериалы (толщина основания 32 мм), м ³ :		Мука древесная, кг	0,01
хвойные необрезные	0,04161	Шпатлевка, кг	0,05
березовые необрезные	0,03791	Шлифовальная шкурка на бумажной основе, м ²	0,09
(лицевое покрытие)		Проволока, кг	0,138
Смола КФЖ, кг	0,299	Бумага упаковочная, м ²	0,935
Кислота щавелевая, кг	0,017		

Таблица 7.58. Нормы расхода сырья и материалов на изготовление 1 м² паркетной доски типа ПД2 по ГОСТ 862.3

Сырье и материалы	Норма	Сырье и материалы	Норма
Пиломатериалы (толщина основания 19 мм), м ³ :		Аммоний хлористый, кг	0,005
хвойные необрезные	0,04248	Шпатлевка, кг	0,05
березовые необрезные	0,02811	Шлифовальная шкурка на бумажной основе, м ²	0,09
(лицевое покрытие)		Бумага упаковочная, м ²	0,982
Смола КФЖ, кг	0,509	Проволока, кг	0,154

Таблица 7.59. Нормы расхода сырья и материалов на изготовление штучного паркета типа П1 по ГОСТ 862.4

Сырье и материалы	Норма
Пиломатериалы твердых лиственных пород и березы, м ³	0,05173
Заготовки (фризы) толщиной 19 мм, м ³	0,027517
Проволока, кг	0,204

Таблица 7.60. Укрупненные нормы расхода инструмента, шт., при производстве 1000 м² столярно-строительных изделий

Инструмент	Расход		
	на двери	на окна	на встроенную мебель
Пила:			
круглая	0,24	1,06	0,6
дисковая с пластинками из твердого сплава	0,13	0,16	0,35
Нож:			
для фрезерования древесины	0,35	0,67	0,22
То же, оснащенный пластинками из твердого сплава	0,68	0,38	—
Фреза	0,16	0,22	0,05

7.3. Качество изделий деревообработки

7.3.1. Термины и определения

В промышленном производстве изделий деревообработки, как и в любом другом производстве, используются специфичные понятия и термины, которые часто понимаются по-разному даже специалистами одной профессии. Для исключения различного понимания одних и тех же понятий и формирования единого технического лексикона, в том числе в области качества продукции, основные термины и их определения в последнее время регламентируются (стандартами, словарями и т. д.).

Изделие – единица промышленной продукции, количество которой может исчисляться в штуках или экземплярах (к изделиям могут быть отнесены окна, двери, лыжи и др.). Единица продукции – отдельный экземпляр штучной продукции или определенное в установленном порядке исчисления количество нештучной либо штучной продукции. К нештучной продукции могут быть отнесены, например, технологическая щепка, стружка и т.п.; к штучной, исчисляемой в единицах объема или площади, – пиломатериалы, древесные плиты, фанера и т. д. Сравнив два термина – «продукция» и «изделие», можно сделать вывод: понятие «продукция» является более общим и включает и штучную (изделия), и нештучную продукцию.

Качество продукции – совокупность свойств, обуславливающих пригодность продукции удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

Свойство продукции – объективная особенность продукции, проявляющаяся при ее создании, эксплуатации или потреблении. **Показатель качества продукции** – количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и применения. Различают единичные, комплексные, прямые, косвенные и другие показатели качества.

Единичный показатель качества – показатель качества продукции, относящийся только к одному из ее свойств. Например, количественная характеристика влажности деревянных деталей окон является единичным показателем качества этих изделий. **Комплексный показатель качества** – показатель качества продукции, относящийся к нескольким ее свойствам. Такими показателями могут быть, например, количественные характеристики надежности изделий. **Прямой показатель качества** непосредственно характеризует свойство продукции (например, 2 МПа – это непосредственное определение значения прочности детали, соединения или всего изделия). **Косвенный показатель качества** – показатель качества, опосредованно (косвенно) характеризующий свойство продукции, например норма ограничения сучков, равная 1/4 ширины или толщины детали, не характеризует непосредственно ее прочность, а косвенно определяет величину возможного уменьшения прочности.

Базовое значение показателя качества – значение показателя, принятое за основу при сравнительной оценке качества. **Относительное значение показателя качества** – количественное выражение отношения фактического значения показателя качества оцениваемой продукции к базовому значению этого показателя.

Часто понятия «оценка качества», «контроль качества», «испытания продукции» воспринимаются как синонимы, что является ошибочным. **Оценка качества**

продукции – совокупность операций по определению свойств продукции, показателей ее качества и методов их проверки на всех стадиях существования продукции; оценка качества осуществляется при создании или модернизации продукции, является нормативной основой технических требований к продукции и определяет суть и структуру технологического процесса ее производства. Следует иметь в виду, что она отличается от **оценки уровня качества продукции**, которая представляет собой выбор номенклатуры оцениваемых показателей, определение их значений и сравнение с базовыми показателями.

Контроль качества продукции – проверка соответствия показателей качества продукции установленным техническим требованиям. **Испытания продукции** – инструментальное определение количественных характеристик свойств продукции в результате воздействия при ее функционировании или функционировании ее модели. Испытания могут быть ресурсные, контрольные, исследовательские, приемо-сдаточные, периодические, ускоренные, разрушающие, неразрушающие и т. д. Для испытаний продукции применяют различные приборы, стенды, инструменты, материалы. Испытания, как правило, являются составной частью контроля качества продукции.

При контроле качества продукции фиксируются **дефекты**, т. е. отдельные несоответствия продукции установленным требованиям. **Дефектным изделием** называется изделие, имеющее хотя бы один дефект. Дефекты подразделяют на незначительные, значительные, критические. Продукция, имеющая дефекты, недопускаемые согласно техническим требованиям, передача которой потребителю не допускается, называется **браком**. Различают также **уровень дефектности продукции**, характеризуемый долей дефектных единиц продукции (изделий) или числом дефектов на сто единиц продукции.

С понятием «Контроль качества продукции» связан ряд специфичных понятий. **Операционный контроль** – контроль продукции или процесса во время выполнения или сразу после завершения технологической операции. **Летучий контроль** – контроль, проводимый в случайно определенный период времени. **Активный контроль** – контроль продукции или технологического процесса, осуществляемый в процессе изготовления продукции измерительными приборами, встроенными в технологическое оборудование, и используемый для управления процессом производства. **Сплошной контроль** – контроль качества каждой единицы продукции. **Выборочный контроль** – контроль, при котором решение о качестве продукции принимается по результатам проверки одной или нескольких выборок или проб, взятых по определенному плану из партии или потока продукции.

План контроля – совокупность требований и правил, которые следует соблюдать при решении о качестве продукции или приемке ее партии; под совокупностью требований и правил понимаются: объем контролируемой партии, уровень и вид контроля, тип плана выборочного контроля, объем выборки, контрольные нормативы, решающие правила. **План выборочного контроля** – совокупность данных об объемах выборок и контрольных нормативах.

Приемочный контроль – контроль продукции, по результатам которого принимается решение о ее пригодности к использованию или поставке потребителю. **Входной контроль** – контроль продукции, поступившей от поставщика к потребителю и проверяемой до ее применения (использования) в производственном процессе потребителя. **Инспекционный контроль** – контроль, осуществляемый

специально уполномоченными органами с целью проверки эффективности ранее проведенного контроля.

При контроле качества продукции и регулировании технологических процессов применяют статистические методы, имеющие вероятностный характер. **Статистический приемочный контроль качества продукции** – выборочный контроль качества продукции, основанный на применении методов математической статистики для проверки соответствия качества продукции установленным требованиям и для принятия решения. **Статистическое регулирование технологического процесса** – корректирование (изменение) значений параметров технологического процесса по результатам выборочной проверки контролируемых параметров, осуществляемое для технологического обеспечения требуемого уровня качества продукции. **Статистический анализ точности и стабильности технологического процесса** – установление статистическими методами значений показателей точности и стабильности технологического процесса и определение закономерности его протекания во времени. **Точность технологического процесса** – свойство технологического процесса, характеризующее близость действительных и номинальных значений параметров по распределению их вероятностей. **Стабильность технологического процесса** – свойство технологического процесса, характеризующее постоянство распределений вероятностей его контролируемых параметров в течение некоторого периода без вмешательства извне. **Контрольная карта** – графическое изображение состояния технологического процесса, на котором отмечают значения контролируемых параметров процесса во временной последовательности.

В условиях рыночной экономики, стимулирующей конкуренцию и обостряющей проблему качества продукции, существенное значение имеют сертификация продукции и управление ее качеством. **Сертификация продукции** – действие, в результате которого посредством специального документа (сертификата, лицензии, разрешения, права маркировки и клеймения) подтверждается соответствие продукции требованиям стандартов стран-импортеров или других документов, взаимосогласованных изготовителем и потребителем. **Система качества** – совокупность организационной структуры, процедур, ответственности, процессов и ресурсов, обеспечивающих осуществление руководства качеством продукции. **Программа качества** – документ, регламентирующий конкретные меры в области качества, распределение ресурсов и последовательность действий, относящихся к конкретной продукции. **Управление качеством** – методы и деятельность оперативного характера, применяемые для обеспечения установленных требований к качеству продукции.

7.3.2. Входной контроль качества сырья и материалов

Качество изделий деревообработки непосредственно зависит от качества применяемых при их изготовлении материалов, сырья, комплектующих изделий. Систематический входной контроль позволяет определить предприятия-поставщики доброкачественного сырья или материалов, установить с ними долговременные связи и, возможно, изменить систему контроля качества поступающей от них продукции, тем самым уменьшив расходы на входной контроль. Если от поставщика получена недоброкачественная продукция, то результаты входного контроля – основа полной и обоснованной претензии к нему.

Входной контроль проводится сразу после поступления сырья или материалов на деревообрабатывающее предприятие, до использования их в производстве.

Входной контроль, как правило, проводят по методике выборочного контроля, т. е. на основе оценки отдельных выборок продукции. Сплошной контроль применяют лишь для партий штучной продукции небольшого объема (до 50 шт.) или при повышенных требованиях к качеству сырья и материалов. Перечень видов сырья и материалов, подлежащих входному контролю, определяется главным технологом и службой отдела технического контроля предприятия. Планы входного контроля определяются на основе положений, содержащихся в стандартах и ТУ на контролируемые сырье и материалы. Пример плана входного контроля приведен в табл. 7.61.

Сущность плана заключается в том, что при входном контроле, например, угольников, из партии объемом до 6000 шт. берется первая выборка объемом 60 угольников; при этом должно быть не более 4 угольников, не соответствующих требованиям стандарта (ГОСТ 5090). Если таких угольников будет больше четырех, то берут вторую выборку, объемом в два раза больше первой, т. е. 120 угольников; в этой выборке должно быть не более 8 некачественных угольников. При этом условии партия угольников подлежит приемке. В случае, если некачественных угольников во второй выборке окажется более 8 шт., то партия не принимается, оформляется претензия направляемая поставщику. К претензии прилагается акт установленной формы.

Таблица 7.61. План входного контроля материалов
(на примере производства окон)

Нормативы контроля, шт.	Объем партии, шт., по видам материалов					
	Петли		Угольники		Гвозди, шурупы	
	28001— 54000	54001— 80000	3001— 6000	6001— 9000	4501— 9000	9001— 13500
Объем первой выборки	540	800	60	90	90	135
То же второй выборки	1080	1600	120	180	180	270
Приемочное число для первой выборки	40	60	4	7	7	10
То же для второй выборки	80	120	8	14	14	20

Результаты входного контроля обязательно регистрируются в специальном журнале.

7.3.3. Статистические методы контроля

В промышленном производстве, когда за смену изготавливаются сотни или тысячи единиц штучной продукции, вырабатываются десятки кубометров нештучной продукции, обеспечить сплошной контроль качества не только очень сложно, а практически невозможно. Поэтому организация контроля качества продукции в процессе ее изготовления как обязательного элемента технологического процесса имеет важное значение для современного производства. Существует два основных способа решения этой задачи: создание систем приборов и инструментов, которые встраиваются в технологическое оборудование и постоянно контролируют заданные параметры продукции в процессе ее изготовления; выборочные формы контроля качества продукции в процессе ее изготовления, базирующиеся на определенных статистических правилах и нормах.

Статистические методы контроля основываются на вероятности связи между результатами оценки нескольких единиц продукции и качеством всей партии. Вероятность связи обеспечивается обоснованием представительности (достаточности) объема выборок и способов их отбора из партии, т. е. планом контроля.

Важное условие правильного формирования выборки – случайность отбора. Для этого можно пользоваться таблицами случайных чисел (по ГОСТ 11.003). Например, из 60 изделий надо сделать выборку в количестве шести изделий. По ГОСТ 11.003 (табл. 7.1), колонка четыре, строка 15 определяем, что для формирования требуемой выборки необходимо отобрать 8, 10, 30, 31, 53 и 56 изделия.

Различают контроль по количественному, качественному и альтернативному признакам. При контроле по количественному признаку определяют значения одного или нескольких параметров продукции, а последующие решения о контролируемой совокупности показателей принимают в зависимости от значений основных параметров. Этот тип контроля характерен для оценки шероховатости и влажности деревянных деталей, отделки изделий и др. При контроле по качественному признаку каждую проверенную единицу продукции относят к определенной группе (сорт, классу), а последующее решение о контролируемой совокупности принимают в зависимости от соотношения количества ее единиц, оказавшихся в разных группах; так контролируют, в частности, качество пиломатериалов, фанеры и другой продукции. При контроле по альтернативному признаку каждую проверенную единицу продукции относят к категории годных или дефектных, а последующее решение о контролируемой совокупности принимают в зависимости от числа обнаруженных при выборке дефектных изделий или числа дефектов, приходящихся на единицу продукции. Этот тип контроля является основным в приемке окон, паркетных и других изделий деревообработки.

Статистические методы контроля позволяют проводить оперативную проверку основных технологических операций и контролировать изменение качества изделий в течение смены, суток, недели и т. д.

Например, в течение смены четыре раза были сделаны выборки на участке сборки оконных створок; объем выборки составлял 10 створок, а объем партии – 100 створок. При первой выборке была обнаружена одна, при второй и третьей – по две, а при четвертой – пять створок, не соответствующих требованиям ГОСТ 23166.

По формуле

$$q = \frac{n}{N} \cdot 100,$$

где q – количество дефектных створок, %; n – количество дефектных створок, шт.; N – количество створок при выборке, шт., определяем, что количество дефектных створок при первой выборке равно 10, при второй и третьей – 20, а при четвертой – 50%, т. е. к концу смены качество сборки ухудшилось в 5 раз.

При контроле прямых (т. е. имеющих количественные значения) показателей качества, получаемые результаты обрабатывают с целью определения статистических характеристик: среднего арифметического (\bar{x}), среднего квадратического отклонения (\bar{s}), вариационного коэффициента (v) и др. Эти характеристики позволяют оценивать отклонения фактических значений показателей качества от их нормативных (или средних) значений, регулировать технологические режимы, обоснованно определять объемы выборок и т. д.

Например, влажность древесины пианок и реек паркетных щитов должна составлять $(9 \pm 3) \%$. При испытаниях получено $\bar{x} = 8 \%$, а $\bar{s} = 0,5\%$. Так как при $\bar{x} \pm 3 \bar{s}$ обеспечивается наиболее высокая вероятность точности оценки (0,99), то определяем, что фактически влажность пианок и реек равна $(8 \pm 1,5) \%$, т. е. находится в диапазоне 6,5...9,5 %, что удовлетворяет нормативному диапазону 6...12%.

Вариационный коэффициент (в процентах) характеризует отношение \bar{s} / \bar{x} . Достоверный объем выборки определяется по формуле

$$v = \frac{v^2 t^2}{p^2},$$

где t – показатель достоверности или квантиль распределения; при вероятности 0,68 $t = 1$, при вероятности 0,9 $t = 2$ и т.д.; p – показатель точности (обычно принимается равным 5%).

Статистические методы контроля составляют основу статистического регулирования технологических процессов.

7.3.4. Статистическое регулирование технологического процесса

Статистическое регулирование технологического процесса – корректировка параметров (режимов) технологического процесса в ходе производства на основе результатов выборочного контроля изготавливаемой продукции для обеспечения требуемого качества и предупреждения брака. Регулирование может быть оперативным, т. е. осуществляться непосредственно после выборки и оценки результатов ее контроля, и аналитическим, т. е. после анализа результатов выборочного контроля за большой промежуток времени (смену, неделю, месяц и т. д.).

Основой статистического регулирования являются план контроля, определяющий объем мгновенной выборки и периодичность ее отбора; перечень технологических операций, контролируемых деталей (сборочных единиц, изделий) и регулируемых показателей (пример перечня приведен в табл. 7. 62); оперативная карта, на которую заносятся результаты контроля мгновенных выборок (пример оперативной карты – на рис. 7.1); правила регулирования, устанавливающие порядок оценки оперативной карты после контроля мгновенных выборок и принятия решений по этой оценке (например, продолжать операцию или прекратить ее до устранения причин недопустимых отклонений).

Таблица 7.62. Перечень операций, контролируемых деталей (сборочных единиц) и регулируемых показателей в производстве окон (пример)

Операция	Марка оборудования	Детали	Показатели	Метод контроля, инструменты
Раскрой пиломатериалов (по длине)	ЦПА-2	Бруски створок, коробок, импоста; раскладки	Длина Пороки древесины и дефекты обработки	Инструментальный; метр, рулетка Визуальный

Операция	Марка оборудования	Детали	Показатели	Метод контроля, инструменты
Формирование шипов и проушин	ШД15-3	Бруски створок, коробок, импоста	Длина детали между заплечиками Размеры шипов и проушин	Инструментальный; рулетка, калибр Инструментальный; штангенциркуль, шаблон
Сборка створок	ВГО-2	Створки	Габаритные размеры Разность диагоналей Покоробленность Провесы в шиповых соединениях Прочность угловых соединений	Инструментальный; рулетка, калибр Рулетка Контрольная линейка Штангенциркуль Лабораторное оборудование

Объем мгновенной выборки в производстве изделий деревообработки составляет, как правило, не менее пяти единиц. Периодичность отбора выборок зависит, прежде всего, от фактических значений точностных характеристик оборудования, применяемого при конкретной технологической операции. При новом, стабильно работающем оборудовании выборки можно делать два раза в смену. Периодичность определяется для каждой операции и каждого станка по результатам предыдущих или контрольных наблюдений.

Мгновенную выборку оценивают по установленным для конкретной операции показателям, а результаты заносят на оперативную карту. Если нанесенные на оперативную карту результаты в виде точек располагаются между толстыми линиями, т. е. между границами регулирования, то это означает, что контролируемые показатели соответствуют требуемым и можно продолжать работу, связанную с данной операцией (рабочим местом). При расположении точек вблизи этих линий, на самих линиях или за их пределами необходимо остановить работы по выполнению данной операции и устранить причины появившихся отклонений. Пример такой ситуации, отраженный на оперативной карте (отмечено стрелками), показан на рис. 7.1.

Центральная линия на оперативной карте (со знаком 0) обозначает номинальный размер детали, а толстые линии (со значением $+0,9$ мм) – предельные отклонения от номинального размера детали. Шероховатость оценивают, сравнивая с эталоном: если она соответствует эталону, то на оперативной карте это отмечается знаком «V», если не соответствует – знаком «—»; в последнем случае необходимо остановить станок и сменить режущий инструмент.

Наименование элемента опера- ции, регулирую- мых показателей	Измерительный инструмент	Дата, смена и номера выборов								Цех наимено- вание
		1-я смена (часы работы)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Вертикальный брусок коробки, фрезерование, толщина	Штангенциркуль	+0,9								Мастер Ф. Н. О.
					••	••		••		
		0	••		••	••		••	••	
			••	••	••			••	••	
		-0,9	••	••	••			••	••	
Шероховатость	Сравнение с эталоном		✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	Мастер ОТК Ф. Н. О.
Замечания и подпись контролера										Примечание
Ознакомился: мастер										

Рис. 7.1. Оперативная карта статистического регулирования технологической операции (форма и пример заполнения)

Оперативные карты составляют и ведут по каждой основной технологической операции. На основе анализа карт определяют коэффициенты стабильности как отдельных технологических операций, так и всего технологического процесса. Коэффициент стабильности технологической операции K'_{cr} определяют по формуле

$$K'_{cr} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n 5m - \sum_{i=1}^n r \right)}{\sum_{i=1}^n 5m},$$

где m – количество мгновенных выборок за смену, r – количество дефектных деталей за смену, S – объем одной мгновенной выборки, n – количество смен (дней, недель и т. д.).

Если K_{σ}^* определяется за одну смену, то его значение равно отношению $(5m - r) : 5$. Например, в течение смены были сделаны четыре мгновенные выборки, в результате которых были обнаружены две дефектные детали. Тогда $K = (5 \times 4 - 2) : (5 \times 4) = 18 : 20 = 0,9$. Очевидно, что когда ни при одной выборке не обнаружено дефектных деталей, то $K_{\sigma}^* = 1$.

Коэффициент стабильности технологического процесса K_{σ}^* определяют по формуле

$$K_{\sigma}^* = \frac{\sum_{i=1}^N K_{\sigma i}^*}{N},$$

где N – количество регулируемых технологических операций.

Например, в производстве окон осуществляется 15 технологических операций, причем на 10 операций введено статистическое регулирование. Допустим, что за месяц для пяти из них K_{σ}^* был равен 1, для двух – 0,95 и для трех – 0,8. Тогда $K_{\sigma}^* = (5 \times 1,0 + 2 \times 0,95 + 3 \times 0,8) : 10 = 9,3 : 10 = 0,93$. Следовательно, для технологического процесса в этом месяце $K_{\sigma}^* = 0,93$. Значения K_{σ}^* и K_{σ} могут быть нормативными для каждого предприятия, цеха, участка, операции. Нормативы устанавливаются приказом руководителя предприятия и могут быть базовыми для оценки качества работы служб, цехов, смен, отдельных работников и оплаты их труда.

7.3.5. Оценка технического уровня продукции

Характеристика технического уровня продукции необходима при обосновании постановки ее на производство, расчете цен, изучении рынка сбыта, проведении конкурсов и т. д. Критерием оценки технического уровня продукции является совокупность значений количественных и качественных единичных показателей оцениваемой продукции в сравнении с аналогичными показателями базового образца.

За основу количественных значений единичных показателей базового образца принимаются нормы действующих нормативно-технических документов (стандартов, технических условий и т. д.); за основу качественных показателей, оцениваемых экспертными методами, принимаются 2 балла. Сопоставимость количественных и качественных значений обеспечивается за счет применения безразмерных величин – коэффициентов совершенства, что позволяет оценить степень совершенства продукции с отнесением ее к одному из классов совершенства; при оценке технического уровня продукции деревообработки принято три класса совершенства. При такой оценке технический уровень базового образца (T_0) принимается равным нулю, т. е. $T_0 = 0$, а коэффициенты совершенства (K_c) имеют градации: $K_{c1} = 0,3$; $K_{c2} = 0,2$ и $K_{c1} = 0,1$.

Номенклатура показателей качества основных изделий деревообработки и их оценочных показателей приведены в табл. 7.63. Для оценки технического уровня

изделий перечень показателей определен как наиболее важная часть стандартизированной номенклатуры показателей качества изделий. Например, согласно ГОСТ 4.226 «Система показателей качества продукции. Окна, двери балконные и ворота деревянные. Номенклатура показателей качества» регламентировано около 50 показателей, а для оценки технического уровня окон используется только 9 показателей их качества.

Ряд важнейших показателей качества изделий оценивают в баллах, для определения которых применяется метод экспертных мнений. Смысловая трактовка таких показателей должна быть по возможности единой, что существенно сужает диапазон и повышает точность экспертных оценок. Для функционального использования показателей, приведенных в табл. 7.63, ниже дается нормативная трактовка их смысла.

Удобство эксплуатации окон — это показатель, отражающий простоту и безопасность эксплуатации окон (в частности, проветривания помещения), возможность их ремонта, степень сложности ухода за ними, усилия по открыванию и закрыванию створок (форточек, фрамуг), надежность фиксации (запоров), разбега спаренных створок.

Архитектурный рисунок окон определяется назначением здания, в которое они устанавливаются, и характеризуется формой и размерами (створок, форточек, фрамуг), применением недревесных отделочных материалов и т. д. Рисунок базового образца должен соответствовать действующим стандартам, а оцениваемого изделия — заказу потребителя.

Отделочное покрытие определяется разновидностью используемых лакокрасочных материалов (лаки, эмали, водоразбавляемые краски и т. д.) и применением декоративных элементов, имеющих одновременно эстетическое и функциональное назначение.

В частности, нормативные требования к отделочному покрытию базового образца дверей, оцениваемые 2 баллами, включают облицовку полотна листовыми материалами однородной фактуры, например древесноволокнистой плитой, без отделки лакокрасочными материалами. Оцениваемая продукция (дверь) для отнесения к первому классу совершенства (5 баллов) должна иметь облицовку шпоном, рейками, новыми декоративными материалами с прозрачным отделочным покрытием; ко второму классу совершенства (4 балла) могут быть отнесены двери с облицовкой бумажно-слоистыми пластиками или декоративной бумагой с прозрачным покрытием или отделанной методом шелкографии; двери с облицовкой пленками и непрозрачным отделочным покрытием относятся к третьему классу совершенства (3 балла).

Внешний вид приборов и петель оценивается следующим образом: 2 баллами (базовый образец), если приборы и петли не имеют защитно-декоративного покрытия; 3 баллами, если приборы и петли изготовлены из пластмасс или имеют антикоррозионное покрытие; 4 баллами, если приборы и петли изготовлены из алюминиевых сплавов или имеют хромированное покрытие; 5 баллами, если приборы и петли имеют оригинальное, защищенное патентами покрытие.

Формоустойчивость покрытий пола определяется рядом факторов: многослойностью конструкции щита или паркетной доски, взаиморасположением слоев, ориентацией планок лицевого покрытия, их размерами и способом фиксации в конструкции, плотностью древесной породы, использованной для изготовления покрытий пола и др.

Уровень токсичности покрытий пола зависит от степени экологической чистоты (безопасности) применяемых материалов и оцениваются:

2 баллами (базовый образец), если лицевой слой изделия изготовлен из древесины, а основание — из плитных материалов;

3 баллами, если в клееной конструкции изделия применены клеи на синтетической основе;

4 баллами, если в клееной конструкции изделия применены клеи на органической основе;

5 баллами, если покрытие пола изготовлено без применения клеев; такую оценку имеют штучный паркет и доски пола.

Внешний вид лицевой поверхности покрытий пола характеризуется цветом, блеском и текстурой древесины, а последующая отделка (как правило, прозрачными покрытиями) усиливает и подчеркивает эти свойства лицевых поверхностей изделий для покрытий пола. Характеристики внешнего вида лицевой поверхности различных покрытий пола и соответствующие им оценки приведены в табл. 7.64.

В практике оценки технического уровня изделий реальны следующие варианты:

оцениваемая продукция не соответствует базовому образцу, если хотя бы один ее показатель уступает аналогичному показателю базового образца;

оцениваемая продукция равноценна базовому образцу и не имеет класса совершенства, если значения всех ее показателей соответствуют нормативным значениям базового образца;

оцениваемая продукция превосходит базовый образец и может иметь класс совершенства, если она превосходит его хотя бы по одному показателю, не уступая по всем остальным.

В зависимости от количественного значения, полученного при сравнении оцениваемой продукции с ее базовым образцом, технический уровень оцениваемой продукции (T_0) может иметь один из трех классов совершенства. Границы классов совершенства определяются произведением количества оцениваемых показателей на коэффициент совершенства. В частности, при девяти показателях, принятых для оценки технического уровня окон и дверей, границы классов будут равны: для первого класса — 2,7 ($9 \times 0,3$), для второго — 1,8 ($9 \times 0,2$) и для третьего — 0,9 ($9 \times 0,1$). Это означает, что диапазон количественных значений для изделий, относимых к первому классу, составляет 1,9–2,7; для относимых ко второму классу — 1,0–1,8; для относимых к третьему классу — 0,1–0,9.

Рассмотрим, как применяются эти диапазоны и границы, на конкретном примере. Оценивается окно, функциональные, эргономические показатели и надежность которого соответствуют нормативным параметрам базового образца, т. е. стандарту. Таким образом, шесть из девяти показателей, принятых для оценки технического уровня деревянных окон, имеют коэффициент совершенства, равный нулю. Три эстетических показателя оценены экспертами по 5 баллов каждый. Суммарная оценка технического уровня окна равна $0,9(6 \times 0 + 3 \times 0,3)$, что соответствует третьему классу совершенства.

Таблица 7.63. Показатели оценки технического уровня изделий деревообработки

Комплексный показате- ль	Единичный показате- ль	Единица измере- ния	Метод оценки	Норматив для базового образ- ца	Нормативы по классам совершенства		
					1-й	2-й	3-й
Деревянные окна							
Функциональный (на- значение)	Коэффициент свето- пропускания	Доли единицы	Экспериментальный (СНиП П-4-79)	Не менее 0,65	Св. 0,72	0,72-0,68	0,67-0,66
	Сопротивление воз- духопроницанию	$\frac{м^2 \cdot ч \cdot По}{м^3}$	Экспериментальный (ГОСТ 25891)	Не менее 0,26	Св. 0,60	0,60-0,40	0,39-0,27
	Сопротивление теп- лопередаче	$\frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$	Экспериментальный (СНиП П-3-79)	Не менее 0,33	Св. 0,46	0,45-0,39	0,38-0,34
	Звукоизоляция	дБ	Экспериментальный (СНиП П-12-77)	Не менее 28	Св. 33	33-31	30-29
	Надежность	Наработка до перво- го отказа	Цикл	Экспериментальный (ГОСТ 24033)	Не менее 300	Св. 500	500-400
Эргономический	Удобство эксплуата- ции	Балл	Экспертный	2	5	4	3
Эстетический	Архитектурный ри- сунок окна	То же	То же	2	5	4	3
	Отделочное покры- тие	»	»	2	5	4	3
	Внешний вид прибо- ров и петель	»	»	2	5	4	3

Примечание. Надежность (наработка до первого отказа) определяется с учетом периодического открывания окон.

--	--	--	--	--	--	--	--

Комплексный показате- тель	Единичный показате- ль	Единица изме- рения	Метод оценки	Норматив для базового образца	Нормативы по классам совершенства		
					1-й	2-й	3-й
Деревянные двери							
Функциональный (назначение)	Сопротивление воздухопроница- нию	$\frac{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}}{\text{м}^3}$	Экспериментальный (СТ СЭВ 4184)	Не менее 0,39	Св. 0,51	0,50–0,45	0,44–0,40
	Сопротивление теплопередаче	$\frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$	То же	Не менее 1,36	Св. 1,48	1,47–1,42	1,41–1,37
	Звукоизоляция	дБ	Экспериментальный (СТ СЭВ 4866)	Не менее 30	Св. 40	39–36	35–31
Надежность	Наработка до пер- вого отказа	Цикл	Экспериментальный (СТ СЭВ 3285)	Не менее 15000	Св. 25000	25000–20000	19999–15001
	Сопротивление ударной нагрузке	Кол-во ударов	Экспериментальный (ГОСТ 26892)	Не менее 20	Св. 30	30–26	25–21
	Сопротивление пробиванию	Кол-во ударов	Экспериментальный (СТ СЭВ 3284)	1	Св. 3	3	2
Эстетический	Структура и вид материалов лице- вых поверхностей дверей	Балл	Экспертный	2	5	4	3
	Отделочное покры- тие	То же	То же	2	5	4	3
	Внешний вид при- боров и петель	»	»	2	5	4	3

Примечания: 1. Сопротивление теплопередаче, ударной нагрузке и пробиванию определяется при оценке входных (в здания и квартиры) дверей. 2. Надежность (наработка до первого отказа) определяется с учетом постоянного открывания дверей.

Деревянные покрытия полов (паркет, доски пола и др.)

Надежность	Прочность клеевого соединения (на отрыв планок лицевого покрытия)	Мпа	Экспериментальный (лабораторные установки)	Не менее 0,60	Св. 0,80	0,80-0,70	0,69-0,61
	Прочность клеевых соединений на изгиб	МПа	То же	Не менее 24	Св. 40	40-32	31-25
	Истираемость	мм	Экспериментальный (ГОСТ 16483.39)	Не более 0,40	Менее 0,20	0,20-0,29	0,30-0,39
	Ударная твердость	Дж/см ²	Экспериментальный (ГОСТ 16483.16)	Не менее 0,72 (сосна)	Св. 0,90	0,90-0,80	0,79-0,73
	Формоустойчивость	Балл	Экспертный	2	5	4	3
Эстетический	Уровень токсичности	Балл	Экспертный	2	5	4	3
	Внешний вид лицевой поверхности покрытий пола	Балл	Экспертный	2	5	4	3
Экономический	Удельные затраты на укладку (при строительно-монтажных работах):	чел.-ч/м ²	Регистрационный				
	паркетных досок			0,81	Менее 0,60	0,60-0,70	0,71-0,80
	паркетных щитов			1,24	Менее 0,70	0,70-1,00	1,01-1,24
	штучного паркета (при 80 планках в 1 м ²)			1,00	Менее 0,75	0,75-0,85	0,86-0,99
	досок пола (шириной 98 мм)			0,98	Менее 0,65	0,65-0,80	0,81-0,97

Таблица 7.64. Оценка внешнего вида лицевой поверхности покрытий пола

Характеристика внешнего вида				Оценка, балл
штучного паркета	паркетных досок	паркетных щитов	щитов пола	
Невыразительные текстура и цвет, без блеска, планки любых размеров	Планки расположены перпендикулярно продольным рейкам основания, без образования рисунка и отделки	Облицовка щитов паркетными планками, квадратами шпона или фанеры, стандартный рисунок, без отделки	Рейки разной ширины, без определенного рисунка и отделки	2
Слабо выраженные текстура и цвет, размер планок 30×200 мм	Планки расположены по стандартному рисунку, без отделки	Облицовка паркетными планками или квадратами шпона с художественным рисунком, без отделки	Рейки разной ширины, расположенные в определенных сочетаниях, без отделки	3
Планки из древесины твердolistvenных или тропических пород с ярко выраженными текстурами и цветом, без учета размеров планок	Планки из древесины твердolistvenных или тропических пород, расположенных по художественному рисунку, с лакированной поверхностью	Облицовка планками из древесины твердolistvenных или тропических пород с учетом художественного и цветового решения рисунков, с лакированной поверхностью	Определенное сочетание реек разных размеров, дополнительный поверхностный рисунок, отделка лаком	4
Планки из древесины дуба или тропических пород с ярко выраженным рисунком, текстурой и цветом, размером не менее 50×300 мм	Планки из древесины твердolistvenных или тропических пород, расположенных по заказному рисунку, с заказным видом отделочного покрытия	Облицовка планками из древесины твердolistvenных пород, рисунок образован путем сочетания планок различных размеров и пород с лакированной поверхностью	Художественный рисунок, различные заказные виды отделочного покрытия	5

Для оценки технического уровня деревянных покрытий пола применяются 8 показателей качества, в том числе для штучного паркета – 6 показателей. Границы соответствующих классов и их диапазоны равны: 2,4 (2,4–1,7); 1,6 (1,6–0,9); 0,8 (0,8–0,1), а для штучного паркета – 1,8 (1,8–1,3); 1,2 (1,2–0,7) и 0,6 (0,6–0,1).

Оценка технического уровня продукции осуществляется группой экспертов (не менее трех человек), которые составляют соответствующее заключение.

Количественные значения, получаемые при оценке технического уровня продукции, могут использоваться при оценке уровня ее производства в целом. Для такой оценки принимается, что уровень производства продукции имеет две составляющие – количество и качество, измеряемые в единицах учета продукции (шт., м², м³ и т. д.). Это означает следующее: если продукция по своему количеству (N) и качеству (K) соответствует общественным потребностям, то ее уровень (M) может быть представлен суммой равнозначных значений N и K , т. е. 50% уровня продукции определяется ее количеством и 50% – ее качеством, измеряемым в единицах учета продукции. Отсюда следует, что удовлетворение общественных потребностей (как и потребностей конкретного заказчика или покупателя) реализуется в виде необходимого количества продукции определенного (стандартом, заказом, договором и т. п.) качества. При равноценной значимости количества и качества продукции их весомости (p_N и p_K) одинаковы и равны 0,5.

Принятые условия в нормально действующих производствах означают, что произведенное количество продукции (N_Φ) равно заказанному или запланированному ее количеству (N_{Σ}) и уровень такого производства равен 1, так как

$$M = p_N \frac{N_\Phi}{N_\Sigma} + p_K \frac{N_\Phi}{N_\Sigma}, \text{ а при } p_N = p_K = 0,5 \text{ и } \frac{N_\Phi}{N_\Sigma} = 1,0.$$

Реальная динамика нормально действующего производства характеризуется неизбежными изменениями объемных и качественных показателей: часть продукции может в конкретный период времени не удовлетворять требованиям стандарта или заказа, в результате модернизации производства или обновления продукции может быть повышен ее технический уровень и т. д.

Учет количества продукции низкого качества (N_n) и высокого качества (N_b) – через определение удельного веса продукции по классам совершенства (γ) – позволяет наиболее полно и объективно оценить уровень производства:

$$M = p_N \frac{N_\Phi}{N_\Sigma} + p_K \left(\frac{N_\Phi}{N_\Sigma} + \sum_{i=1-3} \frac{N_i}{N_\Sigma} \right) \gamma_i - \frac{N_n}{N_\Sigma}.$$

Действительные значения M будут находиться в диапазоне 0–2: при полной остановке производства отсутствует количество и качество продукции и $M = 0$, а при полном удовлетворении заказа и высоким качестве продукции $M = 2$; точкой отсчета для оценки уровня продукции является $M = 1$.

Оценка уровня производства в условиях рыночной экономики необходима для объективного определения цены на продукцию, подтверждения стабильности производства, обоснованной рекламы и т. п. Опираясь на нормативные значения p_N и p_K на уровнях государственного, отраслевого и межхозяйственного управления, можно регулировать производство продукции как в условиях ее дефицита, так и при ее переизбытке.

7.3.6. Системы качества

Системы качества разрабатываются, внедряются и действуют для подтверждения способности изготовителя (поставщика) обеспечить требуемое качество продукции на всех стадиях ее существования – от проектирования до обслуживания у потребителя (покупателя). Требуемое качество – это технические требования, нормы и правила, включенные в нормативно-технический документ на продукцию (стандарт, технические условия, контракт и т. д.). Но сами по себе требования таких документов не являются достаточной гарантией удовлетворения потребителя: в конструкторской документации, технологии производства и его организации могут появиться отклонения, приводящие к снижению качества продукции. Это привело к практике внесения в контракты (договоры на поставку продукции) требований к системам качества, дополняющих требования к продукции, а также к методам их проверки. Структура системы, ее конкретное содержание и механизм действия могут быть различными, но в основном должны удовлетворять рекомендациям ИСО (Международной организации по стандартизации), изложенным в стандартах серии 9000 «Системы качества».

В ряде стран (Великобритания, Германия, Франция, Швеция и др.) стандарты ИСО серии 9000 приняты как национальные. В зарубежной практике эти стандарты находят широкое применение при заключении контрактов (договоров) между изготовителями и потребителями в качестве моделей для оценки системы обеспечения качества продукции у ее поставщика. Соответствие системы стандартам ИСО расценивается как гарантия способности поставщика выполнить требования контракта и обеспечить стабильное качество продукции; практикуется сертификация систем качества.

Система качества разрабатывается с учетом конкретной деятельности предприятия и должна охватывать все стороны жизненного цикла, все стадии существования продукции. Известная в нашей стране КС УКП – комплексная система управления качеством продукции – оперировала четырьмя стадиями: исследование и разработка; изготовление; обращение и реализация; эксплуатация и потребление. В соответствии с ИСО 9004 существование продукции разделено на более мелкие стадии:

1. **Маркетинг, поиски и изучение рынка.** На этой стадии должны быть получены полное представление о новой продукции или пожелания потребителей по улучшению выпускаемой продукции, что является основой для последующих работ в системе качества.

2. **Проектирование и (или) разработка технических требований, разработка продукции.** Работы этого этапа должны включать: планирование, например в форме целевой научно-технической программы; мероприятия по предотвращению ошибок при разработке документации на продукцию, испытаниях и измерениях ее параметров; повторные проверки проекта и т. д.

3. **Материально-техническое снабжение.** Здесь отрабатываются следующие элементы: установление требований к купленным материалам, полуфабрикатам и комплектующим изделиям; процедуры, методы и формы работы с поставщиками; входной контроль и согласование связанных с ним планов с поставщиками; процедуры и положения по решению спорных вопросов о качестве поступающей продукции и ведению претензионной работы; оценка надежности поставщиков и т. д.

Список использованной литературы

- Бухтияров В. П. Оборудование для отделки изделий из древесины. – М.: Лесн. пром-сть, 1978 г.
- Гончаров Н. А., Башинский В. Ю., Буглай Б. М. Технология изделий из древесины. – М.: Лесн. пром-сть, 1990. – 530 с.
- Доронин Ю. Г., Кондратьев В. П. Клеи холодного отверждения для склеивания древесных материалов // Обзорная информация. – М., 1981. – Вып. 2.
- Кардашов Д. А. Конструкционные клеи. – М.: Химия, 1980.
- Кислый В. В. Контроль качества продукции лесопиления и деревообработки. – М.: Высшая школа, 1985. – 184 с.
- Кондратьев В. П., Доронин Ю. Г. Водостойкие клеи в деревообработке. – М.: Лесн. пром-сть, 1988.
- Крейдлин Л. Н., Беллев В. М., Антонова Р. П. и др. Производство деревянных домов. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 312 с.
- Крисанов В. Ф., Рыбин Б. М., Санаев В. Г. Оборудование для отделки изделий из древесины. – М.: Лесн. пром-сть, 1983.
- Лившиц М. Л., Тиняковский Б. И. Лакокрасочные материалы // Справочн. пособие. – М.: Химия, 1982.
- Ломакин А. Д. Защита древесины и древесных материалов. – М.: Лесн. пром-сть, 1990.
- Михайлов В. Н. Технология деревообрабатывающих производств. – М.: Лесн. пром-сть, 1971.
- Нормативы времени на станочные сборочные и отделочные работы в производстве стандартных домов, комплектов деталей, окон и дверей. – Балбаново: ВНИИДрев, 1984. – 184 с.
- Общетеchnический справочник. – М.: Лесн. пром-сть, 1971.
- Перелыгин Л. М., Уголев Б. Н. Древесиноведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1971 г.
- Пионтовский В. Ф., Федоренко В. Н. Справочник по эксплуатации жилых и общественных зданий. – Киев: Будивельник, 1967.
- Производство стандартных деревянных домов и столбно-строительных изделий. // Сб. трудов ВНИИДрев. – 1974. – Вып. 8.
- Руководящие технические материалы. Древесина. Показатели физико-механических свойств. – М., 1962.
- Светопрозрачные ограждающие конструкции промышленных зданий. Под ред. канд. техн. наук В. А. Дроздова. – М.: Стройиздат, 1967.
- Система качества. Сборник нормативно-методических документов. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 120 с.
- СНиП П-3–79. Строительная теплотехника. Нормы проектирования.
- СНиП П-4–79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования.
- Справочник по деревообработке. – М.: Лесн. пром-сть, 1965.
- Справочник по деревообработке / В. Д. Бахтелов и др. 2-е изд., перераб. – М.: Лесн. пром-сть, 1975. – 536 с.
- Справочное пособие по деревообработке / В. В. Кислый, П. П. Щеглов, Ю. И. Братенков, Н. И. Буркова, В. И. Смолякова, А. В. Ткаченко, И. О. Фаренюк, Н. В. Шведов. – Екатеринбург: АО «Бриз», 1995. – 558 с.
- Стекло в строительстве // Сб. статей, пер. с чеш. – М.: Стройиздат, 1961.
- Технологические режимы деревообработки. //Сборник. – Балбаново: ВНИИДрев, 1978. – Вып. 1. – 163 с.
- Технологические режимы деревообработки. //Сборник. – Балбаново: ВНИИДрев, 1979. – Вып. 2. – 136 с.
- Технологические режимы деревообработки. //Сборник. – Балбаново: ВНИИДрев, 1983. – Вып. 3. – 103 с.
- Типовые гибкие технологические процессы производства окон и дверей. – Балбаново: НПО «Научстандартдом», 1991. – Т. 1. – 89 с.
- Типовые гибкие технологические процессы производства окон и дверей. – Балбаново: НПО «Научстандартдом», 1991. – Т. 2. – 118 с.
- Типовые технологические процессы изготовления паркета. – Балбаново: ВНИИДрев, 1979. – 86 с.
- Типовые технологические процессы производства деревянных домов заводского изготовления и комплектов деревянных деталей для домов со стенами из местных строительных материалов. – Балбаново: ВНИИДрев, 1980. – 290 с.
- Тризно М. С., Москалев Е. В. Клеи и склеивание. – Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1980.
- Фрейдин А. С. Полимерные водные клеи. – М.: Химия, 1985.
- Яковлев А. Д., Евстигнеев В. Г., Гисин И. Г. Оборудование для получения лакокрасочных покрытий. – Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1982.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
1. СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ДЕРЕВООБРАБОТКЕ	5
1.1. Древесина и древесные материалы	5
1.1.1. Общая характеристика древесины	5
1.1.2. Физические и механические свойства древесины	5
1.1.3. Классификация пороков древесины	18
1.1.4. Классификация пилюпродукири	18
1.1.5. Фанера	46
1.1.6. Бакелизированная фанера	49
1.1.7. Декоративная фанера	51
1.1.8. Лущеный шпон	53
1.1.9. Строганный шпон	54
1.1.10. Столярные плиты	56
1.1.11. Древесностружечные плиты	59
1.1.12. Древесноволокнистые плиты мокрого способа производства	63
1.1.13. Древесноволокнистые плиты с лакокрасочным покрытием	67
1.1.14. Древесноволокнистые плиты сухого способа производства	68
1.1.15. Цементностружечные плиты	70
1.1.16. Фибролитовые плиты	73
1.1.17. Арболит	74
1.2. Основные материалы недровесного происхождения	77
1.2.1. Клеевые материалы	77
1.2.2. Отделочные материалы	86
1.2.3. Полимерные герметизирующие, кровельные и гидроизоляционные материалы	93
1.2.4. Вспомогательные материалы	98
1.3. Требования экологической безопасности	100
2. ВИДЫ КОНСТРУКЦИЙ И ОСНОВНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЕРЕВООБРАБОТКИ	100
2.1. Основы конструирования изделий из древесины	100
2.1.1. Достоинства и недостатки изделий из древесины	100
2.1.2. Требования, предъявляемые к конструкциям изделий из древесины	104
2.1.3. Столярные соединения	106
2.1.4. Расчет столярных изделий на прочность	115
2.1.5. Особенности столярных соединений	120
2.1.6. Угловые концевые соединения	121
2.1.7. Угловые срединные соединения брусков	121
2.1.8. Угловые срединные соединения пилов	122
2.1.9. Угловые ящичные соединения	122
2.1.10. Соединения по длине	122
2.1.11. Соединения по кромке	122
2.1.12. Соединения шурутами	123
2.1.13. Соединения ботами и глухарями	123
2.1.14. Соединения скрегами	124
2.1.15. Соединения гвоздями	124
2.1.16. Соединения металлическими шпильками и деревянными нагелями	124
2.1.17. Основные конструктивные элементы столярного изделия	125
2.1.18. Требования, предъявляемые к конструкциям окон и дверей	127
2.1.19. Конструктивные особенности окон и дверей	131
2.1.20. Эксплуатационные особенности окон и дверей	137
2.2. Классификация и номенклатура основных изделий из древесины	141
2.2.1. Столярно-строительные изделия и покрытия пола	141
3. ТЕХНОЛОГИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА	159
3.1. Общие сведения о технологии деревообработки	159
3.1.1. Шероховатость поверхностей древесины	159
3.1.2. Припуски на механическую обработку	160
3.1.3. Допуски и посадки в деревообработке	162
3.2. Сушка древесины	167

3.2.1. Определение влажности древесины	168
3.2.2. Камерная сушка пиломатериалов	171
3.2.3. Атмосферная сушка пиломатериалов	176
3.2.4. Расчет производительности лесосушильных камер	177
3.3. Способы механической обработки заготовок и узлов	179
3.3.1. Основные этапы механической обработки	179
3.4. Технологические режимы деревообработки	185
3.4.1. Режим РД 03-01	188
3.4.2. Режим РД 03-01	190
3.5. Типовые технологические процессы деревообработки	191
3.5.1. Типовой технологический процесс ТПСД 02-01	213
3.5.2. Типовой технологический процесс ТПСД 02-03	217
3.5.3. Типовой технологический процесс ППД 03-01	219
3.5.4. Типовой технологический процесс ТПП 04-01	226
3.6. Защита древесины от гниения и огня	226
3.6.1. Антигептические пасты	229
3.6.2. Препараты биоотгептивного действия	233
3.6.3. Способы пропитки	233
4. СБОРКА И ОТДЕЛКА	237
4.1. Сборка столярно-строительных изделий	237
4.1.1. Склеивание заготовок по длине и сечению	238
4.1.2. Сборка рамочных конструкций	240
4.1.3. Сборка щитовых дверей	243
4.1.4. Остекление окон и дверей	245
4.2. Отделка столярно-строительных изделий лакокрасочными материалами	248
4.2.1. Требования к защитно-декоративным свойствам покрытий	248
4.2.2. Подготовка поверхности	249
4.2.3. Методы нанесения лакокрасочных материалов	250
4.2.4. Сушка лакокрасочных покрытий	257
4.2.5. Шлифование лакокрасочных покрытий	259
4.2.6. Технологические линии	260
4.2.7. Облицовывание дверных полотен пленочными материалами	271
5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ	274
5.1. Классификация, номенклатура и количество отходов	274
5.2. Физико-механические свойства отходов	276
5.3. Влажность древесных отходов	278
5.4. Гигроскопичность	278
5.5. Эквивалентный диаметр частиц	279
5.6. Парусность частиц сыпучих отходов и скорость витания	280
5.7. Пирофорные свойства	280
5.8. Шлифуемые свойства	281
5.9. Хранение отходов	281
5.10. Транспортирование щепы и сыпучих отходов	282
5.11. Использование кусковых отходов в продукции столярно-механических производств	283
5.12. Первичная переработка отходов	284
5.13. Использование щепы и сыпучих отходов в специальных производствах	294
5.14. Смеси строительные	295
5.15. Древесная пыль	299
5.16. Отходы как топливо и их энергохимическое использование	300
5.17. Эффективность использования древесных отходов	301
6. ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ДЕРЕВООБРАБОТКИ	301
6.1. Технологическое оборудование	301
6.1.1. Оборудование для раскря досок и брусков	301
6.1.2. Станки кондеранальные с дополнительными фрезерными головками	303
6.1.3. Форматные станки для обработки по периметру щитовых деталей и плит	304
6.1.4. Станки ленточнопильные	305
6.1.5. Станки строгальные (продольно-фрезерные)	306
6.1.6. Фуговальные станки	306
6.1.7. Рейсмусовые станки	307
6.1.8. Фрезерные станки с нижним расположением шпинделя	307
6.1.9. Фрезерные станки с верхним расположением шпинделя	308

6.1.10. Четырехсторонние строгальные (продольно-фрезерные) станки	309
6.1.11. Шипорезные (ланки для нарезания рамного шипа	310
6.1.12. Сверлильно-пазовальные фрезерные станки	311
6.1.13. Станки долбежные	312
6.1.14. Агрегат профильной обработки брусков створок с одновременной вырезкой раскладок (ОК 209.20)	313
6.1.15. Станок для высверливания и заделки сучков (СВСА-3)	314
6.1.16. Станок крулопалочный модели КПА.50-2	314
6.1.17. Токарные станки	315
6.1.18. Шлифовальные станки	315
6.1.19. Станки комбинированные и универсальные	317
6.1.20. Станки для производства штучного паркета (ПАРК-9, ПАРК-10)	318
6.1.21. Оборудование разное	318
6.1.22. Линия обработки оконных створок по наружному контуру	320
6.1.23. Линия склеивания брусков по длине	320
6.1.24. Линия окраски окон и дверей	320
6.2. Эксплуатация и ремонт оборудования	321
6.2.1. Система планово-предупредительного ремонта	321
6.2.2. Техническая эксплуатация оборудования	321
6.2.3. Технический надзор и уход за оборудованием	323
6.2.4. Основные правила по технике безопасности при техническом уходе	324
6.2.5. Виды работ при плановых ремонтах	326
6.2.6. Структура межремонтных циклов	327
6.2.7. Продолжительность межремонтных циклов, межремонтных и межсмотровых периодов	329
6.2.8. Категории сложности ремонта	329
6.2.9. Нормативы для планирования и расчета рабочей силы	335
6.2.10. Планирование работ по техническому уходу и ремонту оборудования	338
6.3. Станочный дереворежущий инструмент и его эксплуатация	338
6.3.1. Пилы круглые плоские	338
6.3.2. Безопасные пилы	342
6.3.3. Пилы с пластинами из твердого сплава	343
6.3.4. Пилы круглые строгальные для распиловки древесины	346
6.3.5. Подготовка пил к работе	351
6.3.6. Ленточные пилы. Конструкция и техническая характеристика	354
6.3.7. Подготовка пил к работе	356
6.3.8. Установка пил	358
6.4. Фрезерный инструмент	358
6.4.1. Фрезы общего назначения	359
6.4.2. Фрезы для обработки плоских поверхностей	359
6.4.3. Фрезы для обработки пазов	367
6.4.4. Фрезы для обработки прямоугольных рамных шпигов и проушин	375
6.4.5. Фрезы для обработки прямых ящичных шпигов	376
6.4.6. Фрезы для обработки зубчатых шпигов	377
6.4.7. Фрезы для обработки пазов и гребней	379
6.4.8. Фрезы концевые	383
6.4.9. Фрезы для обработки деталей для строительства	385
6.4.10. Фрезы для обработки окон	386
6.4.11. Фрезы для обработки паркета	396
6.4.12. Точность и качество обработки	437
6.4.13. Установка фрез	438
6.5. Ножи плоские с приподнятой режущей кромкой для фрезерования древесины	438
6.5.1. Конструкция и типоразмеры	438
6.5.2. Установка и закрепление ножей	440
6.6. Сверла	441
6.6.1. Установка сверл	441
6.6.2. Сверла спиральные	442
6.6.3. Сверла чашечные	445
6.6.4. Сверла для обработки пробок	448
6.6.5. Сверла для кольцевого получения пробок	449
6.7. Фрезерные цепочки	450
6.8. Инструментальные материалы	451
6.9. Инструментальное хозяйство на деревообрабатывающих предприятиях	452

6.10. Шлифовальные материалы, абразивные инструменты и их назначение	453
6.11. Режимы заточки и доводки режущего инструмента	455
6.12. Оборудование инструментально-заточных цехов	456
7. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	460
7.1. Расчет производственной мощности деревообрабатывающего предприятия	460
7.2. Справочные данные по нормированию расхода материалов и трудозатратам	466
7.2.1. Справочные данные по нормированию расхода материалов в производстве деталей для деревянных домов заводского изготовления	466
7.2.2. Коэффициенты перевода расхода основных и вспомогательных материалов и комплектующих изделий на оконные и дверные блоки	471
7.2.3. Комплексные нормы времени на изготовление окон, балконных дверей, глухих и остекленных щитовых дверей	506
7.2.4. Нормы расхода сырья и материалов на изготовление паркетных щитов	521
7.3. Качество и сертификация изделий	522
7.3.1. Термины и определения	522
7.3.2. Входной контроль качества сырья и материалов	524
7.3.3. Статистические методы контроля	525
7.3.4. Статистическое регулирование технологического процесса	527
7.3.5. Оценка технического уровня продукции	530
7.3.6. Системы качества	538
Список использованной литературы	539
Содержание	540

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ

**ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ПО ДЕРЕВООБРАБОТКЕ**

Составитель И. М. Фридман

ЛР № 010292 от 18.08.98

Сдано в набор 18.01.2000. Подписано в печать 26.04.2000. Формат издания
60×90 1/16. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Бумага газетная. Усл. печ. л. 34,0.
Усл. кр.-отг. 34,0. Тираж 1500 экз. Заказ 3204

Государственное предприятие «Издательство «Политехника»».

191011, Санкт-Петербург, Инженерная ул., 6.

Отпечатано с оригинал-макета
в Академической типографии «Наука» РАН
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12