

# ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

3

---

1 9 6 9

## Набор мебели НМ-10



Набор изделий корпусной мебели, имеющий единое архитектурное, художественное и конструктивно-технологическое решение, предназначен для оборудования жилых комнат.

Набор состоит из шкафа для платья и белья, серванта, книжного шкафа и тумбы для телевизора.

Комплектующим изделием к этому набору служит журнальный стол СЖ-1.



Фасадные поверхности изделий облицованы строганным шпоном ценных пород древесины и отделаны по I классу. Остальные лицевые поверхности облицованы строганным шпоном твердых лиственных пород и отделаны по II классу.

Щитовые элементы изделий изготавливаются из древесно-стружечной плиты, бруски скамеек — из древесины хвойных пород, задние полики — из kleенои фанеры или древесно-волокнистой плиты.

Изделия собираются на стяжках и шкантах.



Набор мебели НМ-10 разработан и выпускается Московским мебельно-сборочным комбинатом № 2.

# ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 3

МАРТ

1969

## СОДЕРЖАНИЕ

П. С. Серговский — О рациональных режимах сушки пиломатериалов в воздушных камерах периодического действия (окончание) . . . . .	1
В. Д. Архангельский, И. В. Кречетов — Определение скорости витания тонких частиц древесины . . . . .	4
Л. Т. Шубина, С. Э. Отто — Экономическая эффективность внедрения комбинированного нагрева в производстве древесностружечных плит . . . . .	6
П. Н. Романенко, Н. И. Крайцберг — Топка МЛТИ системы Н. И. Крайцберга для сжигания древесных отходов . . . . .	8
И. П. Захаренко, Л. А. Федосеев, М. П. Гаманюк — Шероховатость поверхности твердо-сплавного инструмента, обработанного алмазными кругами . . . . .	10
П. В. Василевская, Е. Г. Ивановский, Э. М. Лаутнер — Влияние угловых параметров резца на динамические и электрические характеристики процесса резания . . . . .	12
Тематический план Центрального правления НТО на 1969 г. . . . .	13
И. А. Отлев, Г. А. Парфененко — Диаграммы для контроля дозирования связующего древесностружечных плит и определения их механических показателей . . . . .	14
В. И. Андреев, А. К. Сидоренко, С. П. Савченко — Направляющие втулки гидроцилиндров из прессованной древесины . . . . .	15
<b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО</b>	
Н. К. Якунин — О создании нового деревообрабатывающего оборудования . . . . .	17
Т. В. Тодорова, Н. Г. Штанько, Н. М. Гольда, О. Х. Авескина — Полиэфирные лакокрасочные материалы для отделки мебели . . . . .	20
К. С. Грибова — Повышение качества выпускаемой продукции на Саратовском мебельном комбинате . . . . .	22
Д. П. Кривченко, В. Г. Крылов — Батареи циклонов в системах пневмотранспорта . . . . .	24
В. Н. Григорьев — Валики с насечкой для чистовой обработки деталей . . . . .	26
А. С. Кареев — Приспособление к токарному станку . . . . .	26
В. Ф. Наумчук — Механические свойства гнуто-клееных деталей на прямолинейных участках . . . . .	27
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	
Общественный смотр работы технических библиотек . . . . .	19
Научно-техническое совещание по вопросам специализации предприятий мебельной промышленности . . . . .	28
<b>КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ</b>	
А. В. Смирнов — Справочник фанерщика . . . . .	30
По страницам технических журналов . . . . .	См. на обороте
Рефераты публикаций по техническим наукам . . . . .	IV
<b>РЕФЕРАТЫ</b>	
Экспорт польской мебели . . . . .	31
Венгерский экспорт металлической мебели . . . . .	31
Экспорт комплектных деревообрабатывающих установок . . . . .	31
Применение пластмасс в производстве мебели . . . . .	31



Издательство  
«Лесная промышленность»

# По страницам технических журналов

Технологическая щепа из отходов лесопиления. Уральский филиал Гипролеопрома, — пишет Б. П. Блиновских, — выполнил рабочие чертежи установок по производству технологической щепы на двухрамном лесозаводе Гороблагодатского леспромхоза, а также на Першинском ДОКе. Высококачественная елово-пихтовая щепа (20 тыс. м<sup>3</sup> в год), изготовленная в Гороблагодатском леспромхозе, будет поставляться Ново-Лялинскому ЦБК, который в дальнейшем перейдет полностью на производство целлюлозы из отходов лесопиления.

Проектом предусмотрено производство технологической щепы в потоках существующего лесопильного цеха. Для этого в процесс лесопиления внесены следующие изменения. Для окорки пиловочного сырья до его распиловки намечено строительство окорочного отделения с одним станком марки ОК-66М, блокированного со зданием лесопильного цеха со стороны отапленного бассейна. В первом этаже лесоцеха вместо дробилки ДР-3 проектируется рубильная машина АЗ-11 с вертикальной загрузкой отходов. Для разделения на фракции щепы, полученной от рубильной машины, в пристройке лесоцеха устанавливается сортировка щепы марки СШ-1. Для приема, хранения и отгрузки технологической щепы принята односторонняя бункерная деревянная галерея длиной 48 м.

На Першинском ДОКе запроектирована установка по производству 43 тыс. м<sup>3</sup> технологической щепы в год. Основной потребитель щепы — Ново-Лялинский ЦБК. Опилки и отсев от сортировки щепы будут использованы в гидролизном производстве на Ивдельском заводе. Для подготовки пиловочника предусмотрено строительство окорочного цеха на 3 станка (по типовому проекту Гипрорадева), который будет расположен между существующим лесоцехом № 2 и запроектированным лесоцехом № 3. В окорочный цех пиловочник будет поступать из запроектированного отапленного бассейна. Подача технологической щепы от лесоцеха в бункерную галерею будет осуществляться пневмотранспортом высокого давления.

«Лесная промышленность», 1968, № 12.

Комплексная механизация и автоматизация в фанерном производстве. Канд. техн. наук А. Т. Орлов поместил краткий обзор действующего и проектируемого полуавтоматического оборудования для различных участков данного производства. Даётся описание разработанной ЦНИИФом комплексно-механизированной линии для прогрева древесины в чураках. Линия позволяет осуществить переход на мягкие режимы термообработки сырья в бассейнах с температурой воды 40—45°C при контейнерном способе загрузки чураков. Опытный образец линии сдан в промышленную эксплуатацию в 1965 г.

За последние годы ЦНИИФ разработал новые газовые сушилки с механизмами загрузки и выгрузки шпона СРГ-25 и СРГ-50, выпускаемые ярославским станкостроительным заводом «Пролетарская свобода». Разрабатывается вопрос изменения технологии производства шпона на участке лущение — сушка путем создания поточной линии лущение — сушка ленты шпона — рубка — сортировка — укладка листов. Внедрение новой технологии увеличивает производительность труда, улучшает качество сушки, экономит до 4% сырья и до 5% клеевых материалов.

Для участка склеивания фанеры разрабатываются две полуавтоматические линии. Первая предусматривает автоматическую сборку трехслойных пакетов, склеивание фанеры по одному листу в рабочем промежутке горячего пресса с одновременной загрузкой и выгрузкой всех пакетов, охлаждение фанеры. Вторая линия предназначена для склеивания фанеры сухим холодным способом. В ЦНИИФе создан лабораторный пресс-полуавтомат для склейки фанеры холодным способом. Разработана также поточная линия пропитки и сушки шпона, состоящая из агрегатов пропитки шпона смолой, стекания смолы, сушки и механизмов для загрузки и выгрузки шпона. Экономический эффект от внедрения линии составляет более 50 тыс. руб. в год.

«Механизация и автоматизация производства», 1968, № 10.

Автоматизация установки стоек на тележках станков для продольной рас-

# ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

МИНИСТЕРСТВА ЛЕСНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР  
И ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРАВЛЕНИЯ НТО БУМАЖНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

XVIII ГОД ИЗДАНИЯ

№ 3

МАРТ 1969

## О рациональных режимах сушки пиломатериалов в воздушных камерах периодического действия\*

Доктор техн. наук П. С. СЕРГОВСКИЙ

УДК 674.047.45

**5. Обоснование переходной влажности. Таблица режимов.** Для построения таблицы режимов, кроме определения параметров среды, на первом этапе необходимо было выбрать значения переходной влажности, при которой должен осуществляться переход от первого этапа процесса ко второму, и установить параметры второго этапа.

Чтобы обосновать переходную влажность, потребовалось сопоставить качественную схему развития внутренних напряжений с результатами расчетов и экспериментов.

Рассмотрим предложенную Б. Н. Уголовым [5] схему развития напряжений, показанную на рис. 1. Согласно этой схеме влажностные, остаточные и полные напряжения достигают по абсолютной величине максимума в момент достижения центром соргимента предела гигроскопичности. Средняя влажность материала в этот момент составляет 16–18%. Так как переход на второй этап процесса должен осуществляться спустя некоторое время после указанного момента, когда полные напряжения начинают снизаться, получается, что переходная влажность должна составлять 14–16%. Эксперименты, однако, этого не подтверждают. Опыты [1] показывают, что переход с первого этапа на второй можно осуществлять без нарушения целостности материала при более высокой влажности.

Несоответствие результатов экспериментов и выводов, сделанных из рассмотрения схемы рис. 1, объясняется тем, что характер кривых изменения напряжений на этой схеме не вполне соответствует действительности.

Многочисленные расчеты напряжений, выполненные по изложенной выше методике, показали, что влажностные и остаточные напряжения на протяжении первого этапа увеличиваются неодинаково. Влажностные напряжения резко возрастают в самом начале процесса, а затем их рост замедляется. Остаточные же напряжения, наоборот, более существенно повышаются к концу первого этапа. В результате этого оказывается, что хотя и влажностные и остаточные напряжения достигают наибольшей абсолютной величины в момент, когда влажность центра доходит до предела гигроскопичности, полные напряжения, равные их алгебраической сумме, приобретают максимальную величину значительно раньше. Схема развития напряжений, соответствующая реальному характеру процесса, показана на рис. 5.

После рассмотрения этой схемы и анализа результатов расчетов и экспериментов в предварительно намечавшуюся структуру двухэтапных режимов были внесены уточнения.

При начальной влажности древесины выше 50–60% сравнительная длительность первого этапа процесса весьма существенна (более 50%). Ее можно сократить, если ввести на первом этапе промежуточную ступень режима несколько повышенной (по сравнению с регламентируемой диаграммами рис. 4) жесткостью. В этом случае режим будет предусматривать два значения переходной влажности. Первая переходная влажность соответствует моменту времени, непосредственно следующему за началом снижения полных напряжений, и определяет переход на вторую ступень первого этапа процесса, а вторая — соответствует моменту более существенного сдвига напряжений (когда допустимо скачкообразное повышение жесткости) и определяет переход с первого на второй этап процесса.



Рис. 5. Схема развития в древесине внутренних напряжений при сушке (уточненный вариант)

Для определения безопасной величины первой переходной влажности были проанализированы многочисленные расчетные кривые напряжений (аналогичные кривым рис. 3). На основании этого установлены значения относительной толщины гигроскопической зоны  $u$  в момент начала снижения полных напряжений и что уравнениям кинетики сушки найдены соответствующие значения средней влажности древесины. Они составляют 31–45% в зависимости от начальной влажности материалов. Исходя из этого, первую переходную влажность рекомендовано назначить равной 30%. Более низкая переходная влажность в ряде случаев может быть опасной, а назначение дифференцированной переходной влажности в зависимости от характеристики материала связано с существенным усложнением режимной таблицы и вряд ли может быть признано целесообразным.

Вторую переходную влажность аналитическими расчетами установить нельзя, поскольку, как указывалось, распространение расчетных уравнений на период падающих напряжений неправомерно. Она была определена экспериментально путем

\* Окончание. Начало см. в журнале «Деревообрабатывающая промышленность» № 2, 1969.

проведения и анализа результатов лабораторных и производственных опытных сушек. Эксперименты позволяют рекомендовать для второй переходной влажности округленную величину 20%.

При решении вопроса о выборе параметров второй и третьей ступени режима мы исходили из анализа механизма развития внутренних напряжений, результатов опытных сушек, а также производственного опыта применения действующих нормативных режимов.

Параметры второй ступени режима (т. е. второй стадии первого этапа процесса) не должны существенно отличаться от параметров первой ступени. Учитывая необходимость сохранения прочности древесины, заметно снижающейся с повышением температуры, рекомендуется на этой ступени по сравнению с первой повышать температуру на 3—5° и снижать степень насыщенности воздуха на 0,10—0,12.

Параметры третьей, конечной ступени режима (т. е. второго этапа процесса) должны существенно отличаться от параметров первой ступени. Анализ действующих режимов и опыта их применения, а также экспериментальные данные дают основания считать, что температуру воздуха на последней ступени режима целесообразно повышать по сравнению с первой ступенью на величину от 30° (для режимов наиболее высокого температурного уровня) до 15° (для режимов пониженного температурного уровня).

Конечная же степень насыщенности воздуха определяется необходимостью обеспечить конечную влажность материала, регламентируемую стандартами и техническими условиями на изделия из древесины. У изделий высокого класса минимальная конечная влажность составляет 6—7%. Равновесная влажность материала в конце сушки должна быть примерно на 2—3% меньше. Такой равновесной влажности соответствует степень насыщенности воздуха 0,25—0,35. Отметим, что большинство режимов рекомендуют близкие к указанным значения конечной степени насыщенности воздуха. Рациональность их подтверждена многолетней практикой.

Перейдем к рассмотрению предлагаемой таблицы новых режимов (табл. 1). Чтобы она была по возможности универсальной и могла заменить если не все, то хотя бы большинство режимных таблиц, рекомендовавшихся ранее, эта таблица должна удовлетворять следующим основным требованиям:

1. Охватить достаточно широкий диапазон температурных уровней режимов, включающий температурные уровни действующих низкотемпературных, основных и форсированных режимов. Этот диапазон принят равным по начальной температуре 40—90°C, а по конечной температуре 55—120°C.

2. Обеспечить возможность применения в начальной стадии процесса различных в зависимости от характеристики материала степеней насыщения сушильного агента в соответствии с диаграммами рис. 4. Действующие режимы этого требования не обеспечивают. Они предусматривают практически стабильную начальную степень насыщенности воздуха (0,80—0,85) без ее варьирования. В то же время особенности поведения при сушке материала разных пород и толщин требуют такого варьирования. На рис. 6 дан график, показывающий пределы рациональных значений  $\Phi_{opt}$ , в которые укладываются все кривые  $\Phi_{opt} = f(t_m)$  из диаграмм рис. 4. Зона, охватывающая эти пределы при повышении  $t_m$ , смещается в сторону понижения  $\Phi$ .

диапазон же варьирования  $\Phi$  сохраняется практически одинаковым (около 0,2).

Рекомендуемая режимная таблица составлена с учетом изложенных соображений. Она содержит девять режимных вариантов по температуре (обозначенные номерами 1—9). Каждый температурный вариант имеет разделы (обозначенные буквами индексами от А до Д), различающиеся по степени насыщенности воздуха. Градация между смежными разделами по начальной степени насыщенности ( $\Delta\Phi \approx 0,05$ ) выбрана с учетом практически возможной точности их автоматического регулирования современными приборами. Для удобства контроля и регулирования процесса все табличные значения температуры округлены до целого градуса. С этой же целью температура мокрого термометра выдержана на всех ступенях каждого режима по возможности стабильной.

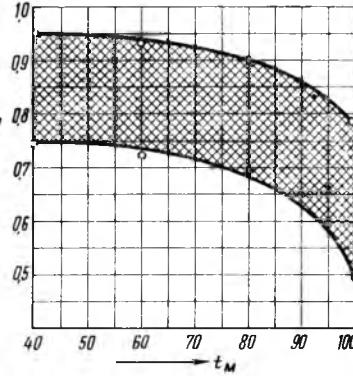


Рис. 6. Пределы значений  $\Phi_{opt}$  на первой стадии процесса сушки для древесины различных пород

6. Рекомендации по применению режимов. При заданном температурном уровне рациональные табличные режимы легко подобрать по диаграммам рис. 4. Покажем это на примере.

Высушиваются березовые пиломатериалы толщиной 50 м.м. Задано, что максимально допустимая температура материала составляет 60°C. Полагая, что температура материала на первой (наиболее опасной) стадии процесса близка к температуре мокрого термометра, находим по диаграмме рис. 4, б минимально допустимую степень насыщенности воздуха  $\Phi_{opt} = 0,83$ . Для заданных условий наиболее близким к оптимальному является раздел В режима № 5. Режимы меньших номеров (4—1) не подходят из-за недопустимо высокой температуры. Режимы больших номеров (6—9) допустимы, но они нерациональны из-за пониженной интенсивности процесса. Разделы Г, Д режима № 5 недопустимы вследствие их недостаточной безопасности, ( $\Phi < \Phi_{opt}$ ), а разделы Б и А этого режима безопасны, но менее интенсивны и к тому же более сложны при эксплуатации.

Рассмотрим теперь вопрос о том, на основании каких соображений и данных должен выбираться допустимый температурный уровень режима. По нашему мнению, при определении этого уровня необходимо учитывать степень сохранения при сушке естественных физико-механических свойств древесины.

Таблица 1

Индекс режима	Влажность древесины	Номер режима и параметры ( $t_c$ , $t_m$ , $\Phi$ ) воздуха																										
		1			2			3			4			5			6			7								
		$t_c$	$t_m$	$\Phi$	$t_c$	$t_m$	$\Phi$	$t_c$	$t_m$	$\Phi$	$t_c$	$t_m$	$\Phi$	$t_c$	$t_m$	$\Phi$	$t_c$	$t_m$	$\Phi$	$t_c$	$t_m$	$\Phi$						
А	>30	90	86	0,86	82	79	0,88	75	72	0,88	69	66	0,88	63	61	0,91	57	55	0,90	52	50	0,90	47	46	0,94	42	41	0,94
	30—20	95	88	0,76	87	81	0,77	80	74	0,77	73	67	0,76	67	62	0,79	61	56	0,77	55	51	0,80	50	46	0,79	44	41	0,83
Б	<20	120	88	0,34	108	81	0,35	100	74	0,35	91	67	0,36	84	62	0,36	77	56	0,36	70	51	0,36	62	44	0,36	57	40	0,35
	>30	90	85	0,82	82	78	0,84	75	71	0,84	69	65	0,84	63	60	0,87	57	54	0,85	52	49	0,84	47	45	0,89	42	40	0,88
В	30—20	95	86	0,70	87	79	0,72	80	72	0,71	73	66	0,72	67	61	0,75	61	55	0,73	55	50	0,75	50	45	0,74	44	40	0,78
	<20	120	86	0,30	108	79	0,32	100	72	0,32	91	66	0,34	84	61	0,35	77	55	0,34	70	50	0,35	62	44	0,36	57	39	0,33
Г	>30	90	83	0,76	82	76	0,77	75	70	0,80	69	64	0,80	63	59	0,82	57	53	0,80	52	48	0,79	47	44	0,83	42	39	0,83
	30—20	95	84	0,65	87	77	0,66	80	71	0,67	73	65	0,69	67	60	0,71	61	54	0,69	55	48	0,67	50	44	0,70	44	39	0,73
Д	<20	120	84	0,28	108	77	0,30	100	71	0,30	91	65	0,32	84	60	0,33	77	54	0,32	70	48	0,31	62	43	0,33	57	38	0,30
	>30	90	81	0,70	82	74	0,71	75	68	0,73	69	63	0,75	63	58	0,78	57	52	0,76	52	47	0,75	47	43	0,78	42	38	0,77
Е	30—20	95	82	0,60	87	75	0,60	80	69	0,61	73	63	0,62	67	58	0,64	61	52	0,61	55	47	0,63	50	43	0,66	44	38	0,68
	<20	120	82	0,26	108	75	0,27	100	69	0,27	91	63	0,29	84	58	0,29	77	52	0,28	70	47	0,29	62	42	0,31	57	37	0,28
Ж	>30	90	79	0,64	82	72	0,65	75	66	0,66	69	61	0,68	63	56	0,70	57	51	0,72	52	46	0,70	47	42	0,73	37	37	0,72
	30—20	95	80	0,55	87	73	0,55	80	67	0,55	73	61	0,56	67	56	0,57	61	51	0,58	55	46	0,59	50	42	0,62	44	37	0,64
З	<20	120	80	0,25	108	73	0,25	100	67	0,25	91	61	0,26	84	56	0,26	77	51	0,27	70	46	0,27	62	41	0,29	57	37	0,28

Так как оценить все свойства слишком сложно и, кроме того, для такой оценки отсутствуют необходимые данные, можно в порядке первого приближения считать основным показателем для выбора температурного уровня режима степень изменения прочности древесины при сушке. В отдельных случаях необходимо учесть изменение и других свойств древесины, например цвета (при сушке экспортных пиломатериалов).

Характер влияния режима сушки на прочность древесины весьма сложен и до конца еще не изучен. Однако сравнительный анализ исследований, проведенных в этой области, позволил сделать два основных вывода, облегчивших решение поставленной в настоящей работе задачи:

1. Большинство исследований показывает, что при камерной сушке древесины ее прочность снижается. Степень этого снижения неодинакова для различных показателей прочности и зависит, кроме того, от уровня температуры и длительности процесса.

2. Наиболее полно влияние температурных воздействий в процессе сушки на прочность древесины исследовано в ЦНИИМОДе [6]. Результаты проведенных там работ дают возможность сделать обоснованные рекомендации по выбору температурного уровня режимов сушки.

На основании испытаний древесины сосновы, березы и лиственницы ЦНИИМОД построил диаграммы, характеризующие влияние на эксплуатационную прочность материала уровня и длительности чисто температурных воздействий, а также комплексных воздействий среди при сушке по режимам различной жесткости. Установлено, что в процессе этих воздействий наиболее существенно снижается прочность древесины при скальвании и в отдельных случаях (береза) при раскалывании. Изменение этих показателей прочности начинается уже от воздействия умеренных (ниже 100°C) температур. Другие показатели прочности (при растяжении, сжатии, изгибе) снижаются в меньшей степени и при сушке по основным и форсированным режимам почти не изменяются по сравнению с показателями древесины, выдержанной в атмосферных условиях.

В результате сравнительного анализа и обработки графиков ЦНИИМОДа, а также дополнительных расчетов продолжительности сушки пиломатериалов различной характеристики при разных режимах составлена таблица показателей снижения прочности древесины при скальвании (табл. 2) после сушки по режимам различного температурного уровня.

Таблица 2

№ режима	Средняя температура мокрого термометра, °С	Снижение прочности древесины при скальвании								
		сосновой толщиной, мм			лиственнице толщиной, мм			березы толщиной, мм		
		25	50	75	25	50	75	25	50	75
1	85	0,80	0,75	0,70	0,79	0,75	0,68	0,89	0,85	0,84
2	77	0,85	0,80	0,76	0,81	0,78	0,71	0,91	0,88	0,85
3	71	0,90	0,84	0,81	0,86	0,82	0,76	0,93	0,90	0,87
4	65	0,94	0,89	0,87	0,89	0,87	0,90	0,96	0,92	0,88
5	60	0,97	0,95	0,92	0,93	0,91	0,85	0,98	0,94	0,91
6	54	1,0	0,98	0,95	0,96	0,95	0,90	1,0	0,96	0,93
7	48	1,0	1,0	0,98	1,0	0,98	0,95	1,0	0,98	0,96
8	44	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,98	1,0	1,0	0,99
9	39	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Показатель снижения прочности (его можно также назвать относительной эксплуатационной прочностью) характеризует отношение предела прочности древесины, прошедшей температурную обработку или сушку, к пределу прочности древесины, высушенной до той же влажности в атмосферных условиях.

Данные табл. 2 и были использованы для составления рекомендаций по применению режимов.

Рекомендуется массовую сушку пиломатериалов всех качественных категорий (в том числе и сушку до транспортной влажности) осуществлять по таким режимам среднего температурного уровня, при которых полностью сохраняется прочность древесины при сжатии, растяжении, изгибе и лишь незначительно может снизиться прочность при скальвании и раскалывании. Эти режимы предлагается именовать нормальными (Н).

После сушки по нормальным режимам может несколько изменяться натуральный цвет древесины. Это, однако, вполне допустимо, тем более что сушка по нормальным режимам снижает гигроскопичность древесины, а также обеспечивает ее стерилизацию и дезинсекцию.

Лишь в тех случаях, когда полное сохранение натурального цвета древесины предписывается требованиями рынка (экспортные пиломатериалы), сушку следует производить по режимам низкотемпературного диапазона, которые предлагается именовать мягкими (М).

Древесину, предназначенную для изделий, работающих с большим запасом прочности, когда допустимо определенное снижение механических показателей, целесообразно высушивать по режимам повышенного температурного уровня, называемым форсированными (Ф).

Рекомендации по выбору режимов сушки древесины главнейших пород приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Порода	Группа режимов	Режимы сушки пиломатериалов толщиной, мм							
		19-22	25	32-40	50	60	75	90-100	выше 100
Сосна	М Н Ф	8-Д 2-Д 1-Д	8-Г 3-Г 1-Г	9-Г 3-В 1-В	9-В 4-В 2-В	9-В 4-В 2-В	9-Б 5-Б	6-Б	8-Б
Береза	Н Ф	3-Д 1-Д	4-Г 2-Г	4-В 2-В	5-В 3-В	6-Б 4-Б	7-Б	8-Б	9-Б
Лиственница	Н Ф	3-В 1-В	4-Б 2-Б	5-Б 3-В	5-А 3-А	6-А 4-А	8-А	9-А	9-А
Бук	Н Ф	4-Г 2-В	5-Г 3-В	5-В 4-В	6-В	7-Б	8-Б	9-Б	—
Дуб	Н Ф	5-Г 3-Г	5-В 4-В	6-В 5-В	7-Б	8-Б	9-Б	9-А	—

Температурный уровень, а следовательно, и номер режима при составлении этих рекомендаций определялся с помощью табл. 2. При этом для сосновы и лиственницы допустимый показатель снижения прочности принимался равным 0,9 (при сушке по нормальным режимам) и 0,8 (при сушке по форсированным режимам). Для древесины березы, прочность которой довольно существенно изменяется не только при скальвании, но и при раскалывании, этот показатель брался равным соответственно 0,95 и 0,90.

Для буковых и дубовых пиломатериалов температурный уровень режимов установлен в пределах допустимого по рис. 4 диапазона на основании действующих нормативных рекомендаций и производственного опыта, поскольку систематизированных данных о влиянии температурного воздействия на прочность древесины этих пород пока не имеется.

Определение рациональной степени насыщенности сушильного агента, а следовательно, разделов режима производилось во всех случаях по кривым рис. 4.

Для разработки обоснованных рекомендаций по выбору режимов сушки для древесины других пород, не указанных в табл. 3, необходимо провести дополнительные исследования. Пока же без серьезных опасений можно на основании рекомендаций действующих нормативов предложить высушивать ель, пихту и кедр так же, как соснову; ольху, осину и тополь — как березу; клен, берест и ясень — как бук; орех и граб — как дуб.

Рекомендации, приведенные в табл. 3, составлены применительно к воздушным сушильным камерам периодического действия со скоростью циркуляции в штабеле не ниже 1 м/сек. В камерах с естественной и слабой принудительной циркуляцией следует применять режимы того же номера, но с последующим порядковым индексом (например, вместо режима 4-В режим 4-В и т. п.).

Форсированные режимы можно применять только в камерах с исправными ограждениями, обеспечивающими надежное поддержание при повышенных температурах заданной степени насыщенности воздуха.

Отметим, наконец, что процесс сушки по предлагаемым режимам должен сопровождаться начальной, промежуточной и конечной термовлагообработками. Особенное значение это имеет при форсированных режимах и сушке пиломатериалов лиственных пород. При выборе режимов и продолжительности этих обработок следует руководствоваться рекомендациями действующих нормативов по камерной сушке пиломатериалов.

Предлагаемая таблица режимов сушки, в отличие от действующей нормативной таблицы, предусматривает возможность применения сушильного агента с различной степенью насыщенности в зависимости от особенностей поведения при сушке пиломатериалов различных пород и толщин.

Рекомендации по выбору режимов составлены на основе анализа внутренних напряжений в древесине и сравнения их с пределом прочности, а также с учетом воздействия процесса сушки на физико-механические свойства материала.

Расчеты и производственная проверка показывают, что при сушке пиломатериалов основных пород (сосна, ель, береза, бук, дуб) использование рекомендуемых режимов взамен нормативных обеспечивает сокращение продолжительности процесса на 10—15% при полном сохранении требуемого качества сушки.

Как таблицу режимов, так и рекомендации по их применению автор не считает окончательными. В результате дальнейших исследований и накопления опыта промышленного внедрения новых режимов может появиться необходимость внести в них изменения и уточнения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Серговский П. С. О рациональных режимах сушки в высокотемпературных сушилках. — Журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1962, № 1, 2.

2. Серговский П. С. О принципах построения рациональных режимов сушки. Сб. «Сушка древесины». Труды всесоюзной юбилейной научно-технической конференции. Архангельск, 1968.

3. Серговский П. С., Быковский В. Н., Саумилло В. И. Об упруго-пластических свойствах древесины в связи с напряжениями и деформациями при ее сушке. — Журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1961, № 2.

4. Уголев Б. Н. Определение реологических показателей древесины. — Журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1963, № 2.

5. Уголев Б. Н. Внутренние напряжения в древесине при ее сушке. М., Гослесбумиздат, 1959.

6. Дьяконов К. Ф. Сохранение прочности древесины при камерной сушке. Сб. «Сушка древесины». Труды всесоюзной юбилейной научно-технической конференции. Архангельск, 1968.

## Определение скорости витания тонких частиц древесины

В. Д. АРХАНГЕЛЬСКИЙ, И. В. КРЕЧЕТОВ, ВНИИДМАШ

УДК 674.821:674.41

Расчет скорости витания тонких древесных частиц имеет большое значение при сушке сыпучей древесины, особенно стружки толщиной менее 0,5 мм, которая используется в производстве древесностружечных плит для их наружного и внутреннего слоев.

Скорость витания одиночных частиц определяется по формуле (1), предложенной С. Н. Святковым, и формуле (2), предложенной Г. Раквицем:

$$v = 0,14 \sqrt{\frac{\gamma_m}{(0,02 + \frac{a}{h}) \gamma_b}} \text{ м/сек} \quad (1)$$

$$v = 0,135 \sqrt{\gamma_m h \cdot 10^3} \text{ м/сек}, \quad (2)$$

где  $\gamma_m$  — объемный вес частицы,  $\text{г/см}^3$ ;

$h$  — толщина частицы,  $\text{мм}$ ;

$\gamma_b$  — плотность воздуха,  $\text{кг/м}^3$ ;

$a$  — коэффициент, равный 1,1 для частиц с квадратным или округленным поперечным сечением и для частиц с прямоугольным поперечным сечением или близким к прямоугольному (пластиначатая форма).

Обе эти формулы, позволяющие получить практически близкие результаты, выведены на основании опытных данных для частиц древесины толщиной более 1 мм.

В связи с этим ВНИИДМАШ провел эксперименты по определению скоростей витания тонких частиц древесины, толщина которых менее 0,5 мм.

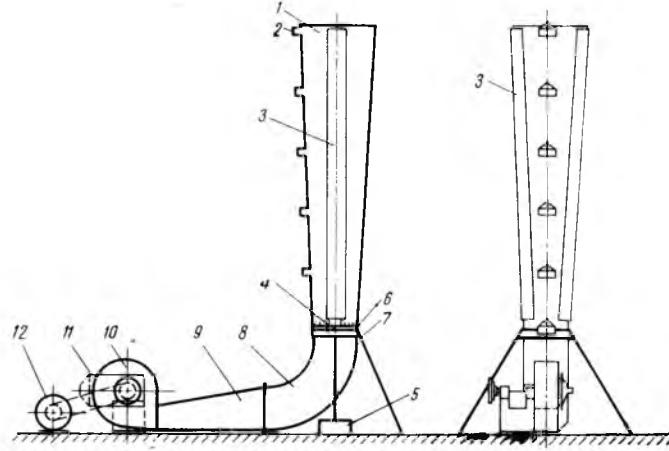
Установка для определения скоростей витания стружки, показанная на рисунке, представляет коническую трубу 1 высотой 2000 мм и диаметрами 500/300 мм. Под трубой расположена газораспределительная несущая решетка 6. Над решеткой на вертикальной оси укреплена вращающаяся мешалка 4. К конической камере через колено трубы 8 и патрубок 9 подключен центробежный вентилятор 10 типа «Сирокко» № 2 с электродвигателем 12 типа АО-32-4. В камере по всей высоте имеются смотровые застекленные щели, что позволяет визуально наблюдать за витанием стружки.

Исследовалась равномерность потока воздуха в нижней части трубы 1. Замеры производились крыльчатым анемометром в пяти точках над решеткой 6. Для оценки полученных результатов применялся коэффициент равномерности потока  $\xi$ :

$$\xi = \frac{H_{\min}}{H_{\max}} = \frac{v_{\min}^2}{v_{\max}^2},$$

а также разность  $\Delta$  между максимальной и минимальной скоростями воздуха.

Вначале наблюдалась значительная неравномерность потока, определявшаяся величинами  $\Delta = 1,6 \text{ м/сек}$  и  $\xi = 0,46$ .



Аппарат для определения скорости витания стружки и фракционной ее сепарации:

1 — коническая труба; 2 — карманы с задвижками; 3 — смотровые остекленные щели; 4 — вращающаяся мешалка; 5 — привод мешалки; 6 — несущая решетка; 7 — воздухораспределитель; 8 — колено трубы; 9 — переходный патрубок; 10 — вентилятор; 11 — шибер; 12 — электродвигатель

Для выравнивания воздушного потока в опытом порядке были подобраны три подпорные решетки с параметрами, приведенными в табл. 1.

В результате применения этих решеток скорости витания частиц по горизонтальному сечению у основания трубы отличались незначительно:  $\Delta = 0,08 \text{ м/сек}$ . Коэффициент равномерности потока  $\xi$  при этом равнялся 0,93.

Окончательное воздухораспределительное устройство включало также три металлические сетки. Это приспособление было встроено в аппарат и являлось дном камеры.

Тарировка конической трубы проводилась следующим образом. Были подсчитаны относительные скорости воздуха в раз-

Таблица 1

№ решетки	Живое сечение решетки, %	Расстояние между отверстиями, мм	Площадь одного отверстия, см <sup>2</sup>
1	15,0	40	3
2	12,3	20	0,49
3	7,7	20	0,3

ных сечениях по ее высоте. Для этого на расстоянии 100 мм от дна (сетки) через каждые 200 мм по высоте на трубе наносились риски, а соответствующие сечения пронумеровывались по порядку в направлении снизу вверх.

При температуре 10°C напор под сеткой равнялся 5,5 мм вод. ст. Скорость воздуха в каждом сечении определялась крыльчатым анемометром три раза. Полученные данные указаны в табл. 2.

Таблица 2

№ сечения	Скорость воздуха в сечении, м/сек			Средняя скорость воздуха, м/сек
	1-й замер	2-й замер	3-й замер	
1	2,35	2,1	2,2	2,21
2	1,85	1,75	1,75	1,78
3	1,85	1,7	1,7	1,75
4	1,55	1,8	1,8	1,71
5	1,55	1,5	1,65	1,59
6	1,45	1,6	1,55	1,53
7	1,3	1,23	1,6	1,35
8	1,15	1,15	1,4	1,23
9	1,1	1,25	1,2	1,18
10	1,05	1,05	1,15	1,08

Опытный материал представлял собой стружку для наружных и внутренних слоев древесностружечных плит, взятую на

Таблица 3

Размеры стружки, мм			Скорость витания, м/сек			
длина	ширина	толщина	номера замеров			среднее
			1	2	3	
40	8	0,1—0,2	1,73	1,53	1,51	1,60
40	15	0,1—0,2	1,55	1,55	1,53	1,54
20	20	0,1—0,2	1,29	1,44	1,55	1,43
15—20	8—12	0,1—0,2	1,73	1,44	1,44	1,53
40	8	0,21—0,3	1,73	1,76	1,71	1,73
40	15	0,21—0,3	1,65	1,73	1,73	1,70
20	20	0,21—0,3	1,78	1,53	1,65	1,65
20	8—12	0,21—0,3	1,71	1,73	1,55	1,66
20	5	0,21—0,3	1,73	1,75	1,65	1,71
40	8	0,31—0,4	2,0	2,21	1,76	2,06
40	15	0,31—0,4	1,55	1,78	1,76	1,69
20	35	0,31—0,4	2,0	2,0	1,71	1,90
20	20	0,31—0,4	1,73	1,78	1,78	1,76
20	8—12	0,31—0,4	1,78	1,59	1,71	1,69
20	5	0,31—0,4	2,21	2,21	2,21	2,21
15	15	0,31—0,4	1,76	1,76	1,75	1,76
40	15	Свыше 0,4	1,76	1,76	1,76	1,76
20	20	* 0,4	1,78	2,21	2,21	2,07
20	10	* 0,4	1,76	2,0	1,78	1,85
20	8	* 0,4	1,78	1,73	1,78	1,76

Московском экспериментальном заводе древесностружечных плит и деталей. Средняя влажность стружки перед исследованиями составляла 14,3%. Навеска стружки рассортировывалась по толщине на следующие четыре фракции: 0,10—0,20 мм; 0,21—0,30 мм; 0,31—0,40 мм; больше 0,40 мм.

В пределах каждого диапазона толщины отбирались частицы, различные по длине и ширине: длинные и узкие (40×8 мм), длинные и широкие (40×15 мм), пластинчатые (20×20 мм), короткие (20×10 мм), короткие и узкие (20×5 мм). Таким образом, после распределения частиц по толщине, длине и ширине получено двадцать наиболее характерных по размерам типов частиц.

Перед началом опытов установка настраивалась. С этой целью крыльчатым анемометром замерялась скорость в нижнем сечении с помощью шибера II (см. рисунок), у вентилятора регулировался расход воздуха, чтобы получить в данном сечении скорость воздуха 2,21 м/сек, установленную при тарировке трубы. Затем в восходящий поток воздуха последовательно вводили 2—3 частицы одинаковых размеров. Через застекленную часть конической трубы в течение 3—4 мин наблюдали за их поведением в воздушном потоке. Отмечалось сечение трубы, в котором частица витала на средней для нее высоте.

С учетом переходных коэффициентов рассчитывалась скорость воздуха для этого сечения. Таким образом были определены скорости витания всех двадцати групп частиц (табл. 3).

При анализе средних скоростей витания, приведенных в табл. 3, можно заключить, что во всех группах частиц по толщине скорость витания несколько изменяется в зависимости от их конфигурации: частицам продолговатой формы соответствуют более высокие скорости витания, по мере приближения формы частиц к квадратной скорость их витания уменьшается.

Таблица 4

Толщина частиц, мм	Скорость витания, м/сек		
	по опытным данным ВНИИДМАШа	по формуле Г. Раквица	по формуле С. Н. Святкова
0,1—0,2	1,53	1,21	1,19
0,2—0,3	1,69	1,57	1,54
0,3—0,4	1,87	1,87	1,84
0,4	1,86	2,00	1,97

В табл. 4 приведены средние скорости витания частиц определенной толщины и для сравнения — скорости витания, рассчитанные по формулам (1) и (2).

Из табл. 4 видно, что скорости витания частиц толщиной от 0,1 до 0,35 мм, определенные опытным путем и рассчитанные по формулам (1) и (2), различны.

Установленные нами скорости витания в указанном диапазоне толщины более высокие, но нарастают медленнее, чем получаемые по формулам (1) и (2). По мере увеличения толщины частиц скорости витания, определенные теми и другими методами, постепенно сближаются, а у частиц толщиной более 0,35 мм — практически совпадают.

Связь между скоростью витания и толщиной частицы в диапазоне толщин 0,1—0,35 мм можно выразить следующей приближенной формулой:

$$\frac{v_1}{v_2} = b \sqrt[4]{\frac{h_1}{h_2}}, \quad (3)$$

где  $h_1$  и  $h_2$  — толщины частиц, мм;  
 $v_1$  и  $v_2$  — соответствующие скорости витания, м/сек;

$b$  — коэффициент, близкий к 1.

С помощью этой формулы можно рассчитать скорости витания стружки любой толщины, не превышающей 0,35 мм. Эти скорости витания приведены в табл. 5.

Толщина стружки, мм	Скорость витания, м/сек	
	по опытным данным	по формуле (3)
0,10	—	1,37
0,15	1,53	1,50
0,20	—	1,63
0,25	1,69	1,71
0,30	—	1,80
0,35	1,87	1,87

Как видно из табл. 5, скорости витания, рассчитанные по формуле (3), практически совпадают с опытными данными.

В рассматриваемой установке можно рассортировать стружку по скорости ее витания.

Выводы

1. Соотношение между скоростью витания древесных частиц и толщиной их, не превышающей 0,35 мм, с достаточной для практических целей точностью выражается формулой (3).

2. Предлагаемый аппарат для определения скорости витания стружки может применяться в качестве фракционного сепаратора.

# Экономическая эффективность внедрения комбинированного нагрева в производстве древесностружечных плит

Л. Т. ШУБИНА, С. Э. ОТТО

УДК 338.45:674.815-41

**В** МЛТИ были проведены исследования по определению экономической эффективности применения токов высокой частоты при производстве древесностружечных плит. С этой целью рассчитывалась экономическая эффективность двух автоматических линий, производящих по 35 тыс.  $m^3$  древесностружечных плит в год. В одной из них использован контактный паровой нагрев (линия разработана Гипроревпромом в 1966 г.), в другой предлагается применить комбинированный нагрев (контактный и высокочастотный).

При определении эффективности использования новой техники вначале обосновывается техническая прогрессивность предлагаемого варианта, а затем рассчитываются показатели экономической эффективности его внедрения. Исходя из этого, сравним к.п.д. применяемого контактного парового нагрева с к.п.д. комбинированного нагрева.

Предлагаемая автоматическая линия с указанной годовой производительностью  $P$  должна работать со следующим ритмом:

$$\tau = \frac{DrV_H}{P} \cdot 3600 = \frac{310 \cdot 20,5 \cdot 0,126 \cdot 3600}{35000} = 75,5 \text{ сек},$$

где  $D$  — число рабочих дней в году;

$r$  — число рабочих часов в день;

$V_H$  — объем необрезной плиты,  $m^3$ .

Если время на дополнительные операции  $\tau_{\text{доп}}$  (смыкание и размыкание плит пресса, подачу и снятие давления и т. д.) принять равным 30,5 сек, то время прессования изделий  $\tau_{np}$  составит:

$$\tau_{np} = \tau - \tau_{\text{доп}} = 45 \text{ сек.}$$

Требуемая при этом средняя удельная мощность высокочастотного нагрева  $P_{cp}$  будет:

$$P_{cp} = 4,2 \frac{C \gamma \Delta t}{\tau_{np}} = 4,2 \frac{0,52 \cdot 0,65 \cdot 80}{45} = 2,5 \text{ квт/см}^3,$$

где  $C$  — удельная теплоемкость, равная 0,52 кал/град;

$\gamma$  — объемный вес плит, равный 0,65  $g/m^3$ ;

$\Delta t$  — приращение температуры, равное 80°C.

Тогда номинальная выходная мощность высокочастотного генератора  $P_{H.B}$  будет:

$$P_{H.B} = P_{cp} V_H \cdot 10^6 = 2,5 \cdot 0,126 \cdot 10^6 = 315 \text{ квт.}$$

Количество высокочастотной энергии  $A_{B.4}$ , расходуемое на нагрев 1  $m^3$  плит, составит при этом

$$A_{B.4} = \frac{P_{cp} \tau_{np}}{60} = \frac{2,5 \cdot 45}{60} = 31,2 \text{ квт.ч/м}^3.$$

Количество энергии  $A_K$ , расходуемое на контактный нагрев 1  $m^3$  плит, составляет, по данным эксперимента, 15 квт.ч/м<sup>3</sup>. Тогда полное количество тепла, затрачиваемое при комбинированном нагреве  $Q_{\text{комб}}$ , равно:

$$Q_{\text{комб}} = 3,6 \left( \frac{A_{B.4}}{\eta_{\text{ген}}} + A_K \right) = 3,6 \left( \frac{31,2}{0,55} + 15 \right) = 258,0 \text{ мдж,}$$

где  $\eta_{\text{ген}}$  — к.п.д. высокочастотного генератора.

Количество тепла, затрачиваемое при контактном паровом нагреве  $Q_{K.p}$ , равно:

$$Q_{K.p} = i_n A_n = 4,2 \cdot 663,3 \cdot 0,75 = 2080 \text{ мдж,}$$

где  $i$  — теплосодержание пара при давлении 10  $kg/cm^2$ , равное 666,3  $kkal/kg$ ;

$A_n$  — расход пара на контактный нагрев, равный 0,75  $T/m^3$ . С другой стороны, затраты тепла при прессовании 1  $m^3$  древесностружечных плит  $Q$  состоят из затрат на нагрев массы и на испарение излишней влаги  $Q_u$ :

$$Q = Q_n + Q_u = 4,2 (\gamma C \Delta t + \gamma_b \cdot r) = \\ = 4,2 (650 \cdot 0,52 \cdot 80 + 32,5 \cdot 539) = 187 \text{ мдж,}$$

где  $\gamma_b$  — количество влаги, испаряемой из 1  $m^3$  стружечной массы, равное 5%, или 32,5  $kg$ ;

$r$  — теплота парообразования, равная 539  $kkal/kg$ .

Таким образом, к.п.д. комбинированного нагрева равен:

$$\eta_{\text{комб}} = \frac{Q \cdot 100}{Q_{\text{комб}}} = \frac{187 \cdot 100}{258} = 72,5\%.$$

К. п. д. контактного парового нагрева составляет

$$\eta_{K.p} = \frac{Q \cdot 100}{Q_{K.p}} = \frac{187 \cdot 100}{2080} = 9,0\%,$$

т. е. почти в 8 раз меньше к. п. д. комбинированного нагрева.

Экономическую эффективность применения новой техники устанавливают по следующим показателям: капитальным вложениям, необходимым для ее внедрения, себестоимости изготавляемой продукции, срокам окупаемости капитальных вложений и соответствующим коэффициентам сравнительной экономической эффективности, производительности труда.

Рассмотрим эти показатели.

Затраты на автоматическую линию, разработанную Гипроревпромом, составляют 815,56 тыс. руб. При этом цена десятипролетного пресса ПР-6 — 206 тыс. руб., а однопролетного подпрессовочного — 48,5 тыс. руб. Однопролетный пресс, в котором можно было бы производить прессование плит с помощью комбинированного нагрева, стоит ориентировочно 50 тыс. руб. (исходя из стоимости аналогичного однопролетного пресса, разработанного в 1967 г. Днепропетровским заводом тяжелых прессов). Стоимость генератора составляет примерно 10 тыс. руб. Остальное оборудование не меняется. Уменьшение капиталовложений  $\Delta K$  будет равно:

$$\Delta K = 206 + 48,5 - 50 - 10 = 194,5 \text{ тыс. руб.}$$

Тогда капитальные вложения в предлагаемом варианте  $K_2$  составят:

$$K_2 = K_1 - \Delta K = 815,56 - 194,5 = 621,06 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно, автоматическая линия с применением комбинированного нагрева требует меньших капитальных затрат, чем линия с контактным паровым нагревом.

Себестоимость продукции исчисляется по калькуляционным статьям затрат. Себестоимость плит, изготовленных при применении контактного парового нагрева, принимается по типовому проекту Гипроревпрома (первый вариант, далее указывается с индексом 1). Себестоимость плит, изготовленных при использовании комбинированного нагрева, устанавливается путем изменения отдельных статей затрат (второй вариант, далее указывается с индексом 2).

При изменении способа нагрева меняются затраты на электроэнергию, пар и воду технологического назначения, заработная плата производственных рабочих З и отчисления в соцстрах  $C$ , а также цеховые расходы  $Ц$  ввиду изменения величины амортизации  $A$ , затрат на текущий ремонт  $P$  и содержание оборудования  $O$ .

Дополнительные затраты на электроэнергию при комбинированном нагреве  $\Delta \mathcal{E}$  состоят из затрат на высокочастотный нагрев  $\mathcal{E}_{B.4}$  и на контактный нагрев плит  $\mathcal{E}_K$ :

$$\Delta \mathcal{E} = \mathcal{E}_{B.4} + \mathcal{E}_K = P \left( \frac{A_{B.4}}{\eta_{\text{ген}}} + A_K \right) \cdot 19 \cdot 10^{-3} = \\ = 35000 \left( \frac{31,2}{0,55} + 15 \right) \cdot 19 \cdot 10^{-3} = 57 \text{ тыс. руб.},$$

где стоимость 1000 квт.ч составляет 19 руб.

Отсюда затраты на электроэнергию при комбинированном нагреве равны:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1 + \Delta \mathcal{E} = 156,75 + 57 = 213,75 \text{ тыс. руб.},$$

где  $\mathcal{E}_1$  — затраты на электроэнергию в первом варианте. Затрат на пар и воду во втором варианте не будет.

Замена двух прессов (холодного и горячего) одним позволяет сократить одного рабочего. При наличии четырех бригад количество рабочих уменьшится на 4 человека, что

даст при средней годовой зарплате рабочего 1100 руб. экономию  $\Delta Z$ , равную 4,4 тыс. руб.

Следовательно,  $Z_2 = Z_1 - \Delta Z = 105,6 - 4,4 = 101,2$  тыс. руб.

В результате сократятся отчисления в соцстрахах  $\Delta C$  на  $\Delta C = 0,202$  тыс. руб. и будут составлять:

$$C_2 = C_1 - \Delta C = 5,0 - 0,206 = 46 \text{ тыс. руб.},$$

где  $C_1$  — отчисления в соцстрахах при первом варианте.

Изменения затрат на цеховые расходы  $\Delta U$  вызываются уменьшением капиталовложений.

С учетом принятых в калькуляции Гипроревпрома коэффициентов затрат на монтаж оборудования (1,15) амортизационных отчислений (8%), затрат на текущий ремонт (50%) и на содержание оборудования (10% от амортизации) общее сокращение цеховых расходов выразится суммой:

$$\Delta U = \Delta A + \Delta P + \Delta O = 18,1 + 9,1 + 1,8 = 29 \text{ тыс. руб.},$$

где

$$\Delta A = \frac{1,15 \cdot 194,5 \cdot 8}{100} = 18,1 \text{ тыс. руб.},$$

$$\Delta P = P_1 - 50\% (A_1 - \Delta A) = 9,1 \text{ тыс. руб.},$$

$$\Delta O = O_1 - 10\% (A_1 - \Delta A) = 1,8 \text{ тыс. руб.}$$

Тогда цеховые расходы при втором варианте  $U_2$  будут равны:

$$U_2 = U_1 + \Delta U = 417,02 - 29 = 388,02 \text{ тыс. руб.}$$

На основании произведенных расчетов может быть составлена новая калькуляция себестоимости изготовления древесностружечных плит с применением комбинированного нагрева (табл. 1).

Таблица 1

Статьи затрат	Затраты			
	на 1 $m^3$ , руб.		на 35 тыс. $m^3$ , тыс. руб.	
	I*	II*	I*	II*
Сушка . . . . .	1,85	1,82	63,9	63,9
Энергия на производство . . . . .	4,5	6,10	156,75	213,75
Пар на производство . . . . .	2,4	—	84,32	—
Вода на производство . . . . .	0,3	—	10,77	—
Зарплата . . . . .	3,2	2,90	105,6	101,2
Отчисления . . . . .	0,14	0,1385	5,0	4,845
Цеховые расходы . . . . .	11,94	11,1	317,02	388,02
Общезаводские расходы . . . . .	0,86	0,812	30,5	29,5
<b>Итого . . . . .</b>	<b>24,97</b>	<b>22,90</b>	<b>873,86</b>	<b>801,225</b>

\* I—контактный паровой нагрев; II—комбинированный нагрев.

Сравнение показывает, что  $S_1 > S_2$  и  $X_1 > X_2$ ,

где  $S_1$  и  $S_2$  — себестоимость изготовления единицы продукции при соответствующих вариантах;

$X_1$  и  $X_2$  — себестоимость изготовления годовой продукции по этим же вариантам.

Себестоимость 1  $m^3$  древесностружечных плит при втором варианте снизится на  $\Delta S$ :

$$\Delta S = S_1 - S_2 = 24,97 - 22,9 = 2,07 \text{ руб.}$$

По отношению к себестоимости 1  $m^3$  плит при первом варианте, равной 63,79 руб., это составит 3,25%.

Абсолютная экономия капитальных вложений составит  $\Delta K = 194,5$  тыс. руб., а относительная

$$\Delta K_0 = \frac{K_1 - K_2}{K_1} \cdot 100 = \frac{194,5}{815,56} \cdot 100 = 23,7\%$$

Экономия эксплуатационных расходов соответственно будет равна:

$$\Delta X = X_1 - X_2 = 873,86 - 801,225 = 72,64 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta X_0 = \frac{X_1 - X_2}{X_1} \cdot 100 = \frac{72,64}{873,86} \cdot 100 = 8,25\%$$

При установлении экономической эффективности внедрения новой техники изменение производительности труда принято выражать в следующих показателях:

а) рост производительности труда на участке внедрения новой техники в процентах;

б) рост производительности труда по предприятию в процентах;

в) выработка на одного работающего по предприятию в абсолютных показателях.

Как указывалось ранее, при применении комбинированного нагрева число рабочих, обслуживающих пресс, сокращается с трех до двух. Следовательно, производительность труда на участке внедрения новой техники возрастает на 50%.

Рост производительности труда по предприятию  $P$  рассчитывается по формуле:

$$P_n = \frac{Z_1 \cdot 100}{Z_1 - \Delta Z} - 100 = \frac{171 \cdot 100}{171 - 4} - 100 = 2,3\%$$

где  $Z_1$  — списочное число работающих на предприятии до внедрения новой техники;

$\Delta Z$  — число рабочих, высвобождаемых в связи с внедрением новой техники.

Выработка на одного работающего по предприятию за год составляла 19,34 тыс. руб. При применении комбинированного нагрева она будет равна

$$19,34 + \frac{19,34 \cdot 2,3}{100} = 19,77 \text{ тыс. руб.}$$

Определим годовой экономический эффект, получаемый в результате замены контактного парового нагрева комбинированным на заводе древесностружечных плит мощностью 35 тыс.  $m^3$  в год.

Годовой экономический эффект  $\mathcal{E}_\phi$  учитывает изменение себестоимости изготовления продукции и капитальных затрат. Рассчитывается он таким образом:

$$\mathcal{E}_\phi = (X_1 - EK_1) - (X_2 + EK_2) = (873,86 + 0,2 \cdot 815,56) - (801,225 + 0,2 \cdot 621,06) = 113 \text{ тыс. руб.},$$

где  $E$  — нормативный отраслевой коэффициент экономической эффективности (для деревообрабатывающей промышленности — 0,2).

В качестве дополнительного показателя могут быть приняты удельные капитальные вложения.

Удельные капитальные вложения  $K_{ud}$  получаются делением общих капитальных вложений  $K_{ob}$  на годовой выпуск продукции в натуральном выражении, т. е.

$$K_{ud} = \frac{K_{ob}}{P} = \frac{2285,3}{35} = 65,5 \text{ руб./}m^3,$$

$$K_{ud_2} = \frac{2099}{35} = 60 \text{ руб./}m^3.$$

Найденные показатели могут быть сведены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели	Данные		Изменение показателей
	варианта с контактным нагревом	варианта с комбинированным нагревом	
Годовой выпуск продукции, тыс. $m^3$	35	35	—
Общие капитальные вложения, тыс. руб.	2285,30	2091,0	-194,5
Удельные капитальные вложения, руб./ $m^3$	65,5	60,0	-5,5
Себестоимость годовой продукции, тыс. руб.	2232,56	2159,92	-74,64
Себестоимость 1 $m^3$ продукции, руб.	63,79	61,72	-2,07
Снижение себестоимости продукции, %	—	3,25	-3,25
Сумма годовой экономии, тыс. руб.	—	72,1	+72,1
Сумма годового экономического эффекта, тыс. руб.	—	113	+113
Рост производительности труда на участке внедрения, %	—	50	+50
Рост производительности труда по предприятию, %	—	2,3	+2,3
Выработка продукции на одного работающего, тыс. руб.	19,34	19,77	+0,43

Таким образом, представленные расчеты доказывают экономическую эффективность применения комбинированного нагрева при производстве древесностружечных плит.

# Топка МЛТИ системы Н. И. Крайцберга для сжигания древесных отходов

Доктор техн. наук П. Н. РОМАНЕНКО, инж. Н. И. КРАЙЦБЕРГ, МЛТИ

УДК 662.921:662.638

Н аряду с утилизацией древесных отходов, расширением использования их в производстве древесностружечных и древесноволокнистых плит, технологической щепы в лесохимической и гидролизной промышленности необходимо также разрабатывать способы их эффективного сжигания в топках энергетических установок небольшой мощности на предприятиях лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности. Замена древесными отходами различных видов фондируемых топлив, используемых на этих предприятиях, даст большой экономический эффект.

Древесные отходы в отличие от других видов твердого топлива характеризуются большой неоднородностью по фракционному составу и значительным колебанием влажности. Как правило, в котельную деревообрабатывающего предприятия из разных цехов в отдельные периоды времени поступают с различной влажностью только опилки, либо стружки, одни длинномерные срезки, рейки или одновременно все эти составляющие древесного топлива в различном их сочетании не только по фракционному составу, но и по влажности. Дробление длинномерных отходов на мелких и средних мебельных и деревообрабатывающих предприятиях большей частью не производится. Существенно, что все увеличивающиеся масштабы утилизации древесных отходов ухудшают качество той их части, которая

тельную древесными отходами с малоколеблющимися влажностью и фракционным составом затрудняет достижение расчетных показателей существующих топочных устройств, в которых эти отходы сжигаются, и устойчивой паспортной паропроизводительности мелких котельных установок. Поэтому усовершенствование используемых в настоящее время топок и создание новых конструкций топок с целью достижения более эффективного сжигания низкосортных древесных отходов под котлами производительностью до 20 т/ч становится все более актуальной задачей для предприятий Минлесдревпрома СССР.

Начиная с 1961 г. в Московском лесотехническом институте, на кафедре теплотехники ведутся работы по созданию и освоению новой конструкции топочного устройства для сжигания древесных отходов, работающего по схеме, предложенной инженером Н. И. Крайцбергом (авторское свидетельство № 118101). Всего построено и введено в эксплуатацию около 60 топок. Внедрение этих топок в промышленность продолжается и в настоящее время.

Устройство топки и принцип ее работы показаны на рис. 1 и 2.

Процесс сжигания топлива в описываемой топке может быть приравнен к газогенераторному процессу, состоящему из двух фаз. В первой фазе в слое происходит образование горю-

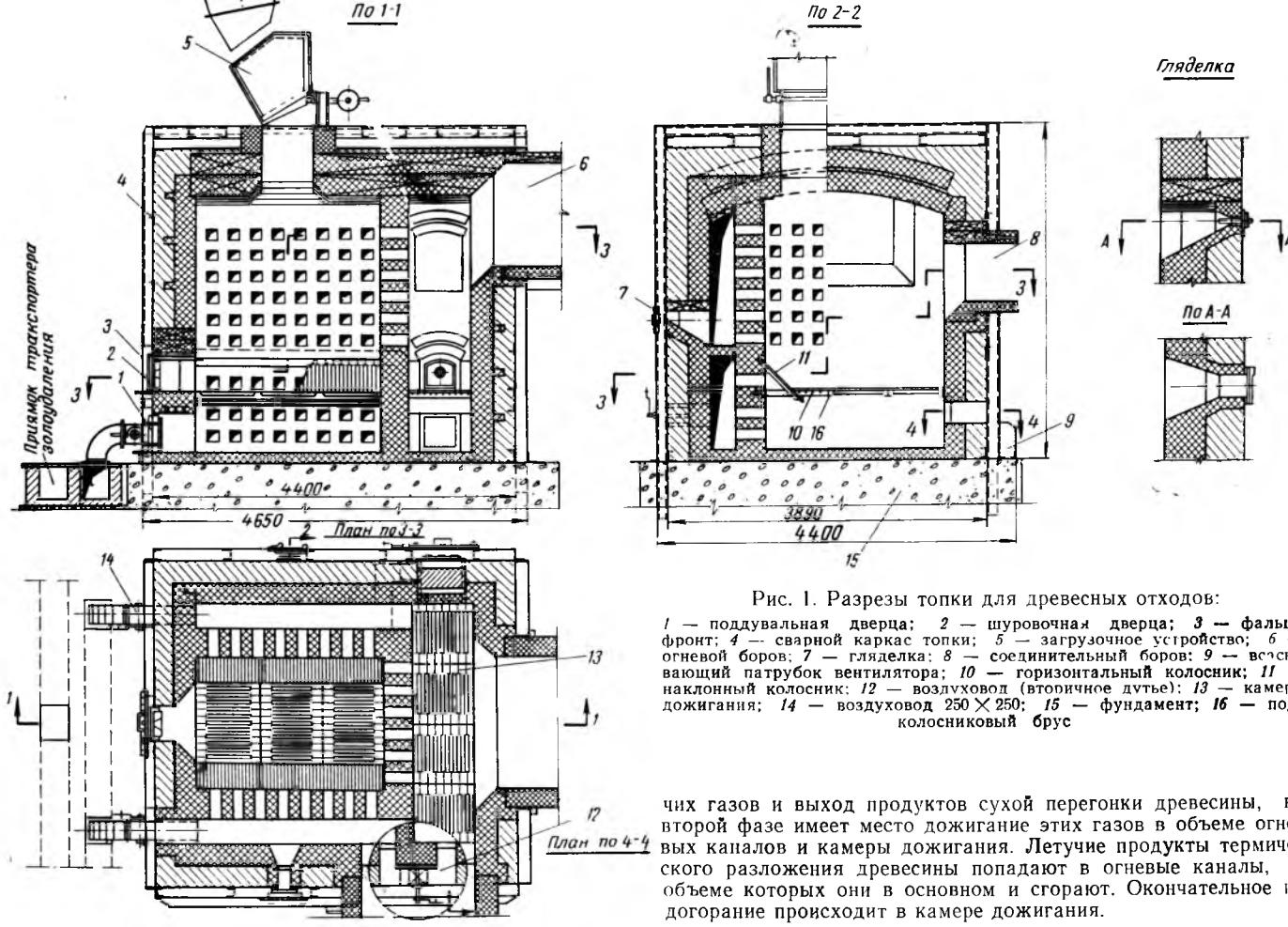


Рис. 1. Разрезы топки для древесных отходов:

1 — поддувальная дверца; 2 — шуровочная дверца; 3 — фальш-фронт; 4 — сварной каркас топки; 5 — загрузочное устройство; 6 — огневой боров; 7 — гляделка; 8 — соединительный боров; 9 — всасывающий патрубок вентилятора; 10 — горизонтальный колосник; 11 — наклонный колосник; 12 — воздуховод (вторичное дутье); 13 — камера дожигания; 14 — воздуховод 250 X 250; 15 — фундамент; 16 — подколосниковый брусье

ших газов и выход продуктов сухой перегонки древесины, во второй фазе имеет место дожигание этих газов в объеме огневых каналов и камеры дожигания. Летучие продукты термического разложения древесины попадают в огневые каналы, в объеме которых они в основном и сгорают. Окончательное их дожигание происходит в камере дожигания.

Как известно, топки с наклонным зеркалом горения мало приспособлены для сжигания отходов, неоднородных по фракционному составу. Опыт внедрения топок МЛТИ системы Н. И. Крайцберга на деревообрабатывающих предприятиях, в частности на ДОКах № 2 и 11 Главмосстройматериалов Мосгорисполкома, в котельной СУ-1 Главмосстроя и др., где они эксплуатируются в течение 8 лет, показал, что их установ-

используется как энергетическое топливо, так как при этом в их составе сокращается количество горбылей, реек и возрастает количество высоковлажной коры, опилок, отсева и т. д.

Такие особенности древесных отходов обусловливают большие трудности для их сжигания в существующих топочных устройствах. Невозможность обеспечить производственную ко-

ка взамен шахтных топок с наклонным зеркалом горения заметно улучшила условия эксплуатации и теплотехнические показатели котлов.

Наличие вместительной шахты прямоугольного сечения, которая в процессе работы топки постоянно раскалена и в которой осуществляется интенсивная огневая подсушка топлива, позволяет сжигать древесные отходы повышенной влажности и любого фракционного состава, в каком бы хаотическом состоянии они не подавались в котельную.

Во время работы рассматриваемой топки почти полностью исключается возможность появления искр в дымовой трубе, и при правильной эксплуатации топки не наблюдается копоти в уходящих топочных газах. Нет надобности в шуровке, так как зависания топлива в шахте не наблюдается.

Топка работает без непрерывного золоудаления и в зависимости от степени загрязнения древесных отходов песком или землей периодически чистится от золы и шлака через 1—5 суток. Ввиду незначительного уноса топочную камеру котла очищают от золы не чаще одного раза в год.

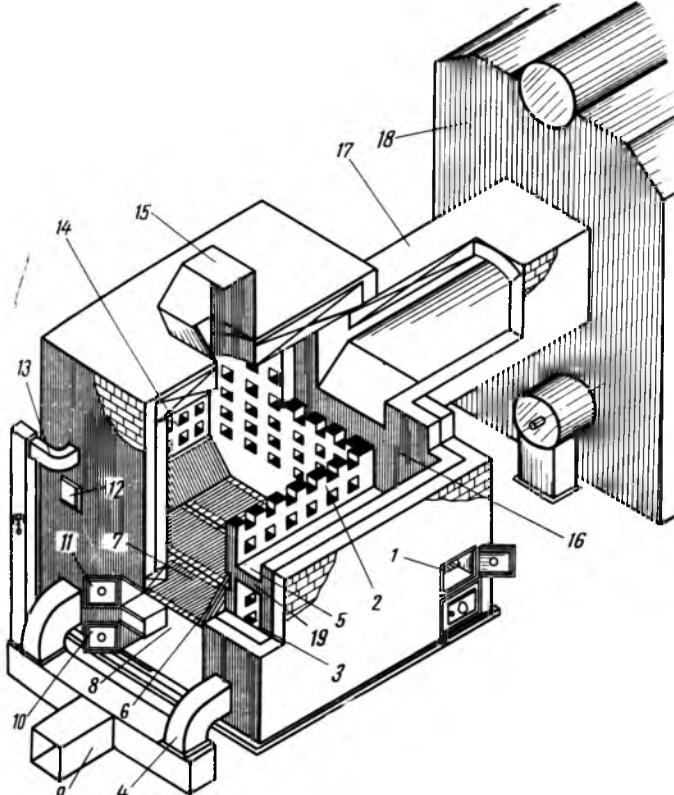


Рис. 2. Топка для древесных отходов МЛТИ системы Н. И. Крайцберга:

1 — колосниковая решетка камеры дожигания; 2 — стена шахты; 3 — дутьевой канал; 4 — воздуховод (первичное дутье); 5 — огневой канал; 6 — наклонные колосники; 7 — горизонтальные колосники; 8 — зольник; 9 — воздуховод от вентилятора; 10 — зольниковая дверца; 11 — топочная дверца; 12 — дверца огневого канала; 13 — воздуховод (вторичное дутье); 14 — шахта топки; 15 — загрузочное устройство; 16 — камера дожигания; 17 — огневой боров; 18 — паровой котел; 19 — продольные перегородки каналов

Подача в топку всей массы крупных и мелких древесных отходов может осуществляться или через одно отверстие, расположено в потолочной части топки, или раздельно: мелкие отходы — через потолочное отверстие, а крупные — через загрузочное отверстие в нижней части боковой стены.

Топка ремонтируется один раз в год; при ремонте заменяется выгоревшая обмуровка стен шахты на новую кладку.

В целях предотвращения шлакования нижних рядов оконшек в боковых стенах шахты, через которые поступает воздух в зону активного горения, устанавливаются наклонные чугунные колосники (см. рис. 1, 2).

В настоящее время на кафедре теплотехники МЛТИ раз-

рабатываются проектные компоновки топки с котлами системы ДКВ для комбинированного сжигания под ними древесных отходов и природного газа. После согласования этих проектов в Госгортехнадзоре начнется промышленное освоение комбинированного сжигания древесных отходов с газообразным топливом. Необходимо иметь в виду, что из-за отсутствия типовых топочных устройств для совместного сжигания древесных отходов с природным газом и мазутом многие предприятия мебельной, деревообрабатывающей и фанерной промышленности вывозят свои отходы в отвал, что приводит к увеличению эксплуатационных расходов.

Ниже приведены результаты испытаний четырех котлов различной производительности, оснащенных топками системы Н. И. Крайцберга (котлы ДКВ-2/8 и ДКВ-4/13 не имеют хвостовых поверхностей нагрева, что вызывает большие потери с уходящими газами).

Показатели	Тип котла			
	ДКВ-2/8	ДКВ-2/8	ДКВ-4/13	ДКВ-10/13
Паропроизводительность котла, кг/ч:				
номинальная . . . . .	2000	2000	4000	10 000
по испытаниям . . . . .	2100	1500	2900	8 800
Топливо, % по весу:				
опилки . . . . .	75	50	70	85
рейки и горбыли . . . . .	25	50	43	15
Относительная влажность топлива, %	35,7	47,3	59,4	53,1
Тепловое напряжение топочного объема, тыс. ккал/м <sup>3</sup> · ч	130	90	154,5	105
Тепловое напряжение зеркала горения, тыс. ккал/м <sup>3</sup> · ч	1600	1300	1600	985
Коэффициент избытка воздуха за котлом	1,36	1,45	1,5	1,48
Температура уходящих газов, °С . . . . .	340	290	220	261
Потери тепла с уходящими газами, %	23,3	22,1	18,1	8
Потери тепла с химическим недожогом, %	4,2	3,9	3,0	~3
К.п.д. котла . . . . .	66,2	68,2	65,8	81,6

На основании результатов многочисленных испытаний и исследований тепловой работы топок, проведенных на котлах различных конструкций, производительностью от 1 до 10 т/ч, рекомендуются следующие основные теплотехнические показатели: тепловые напряжения зеркала горения  $Q/R = (1,5-2,0) \times 10^6 \text{ ккал}/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$  и тепловые напряжения топочного объема  $Q/V = (200-300) \cdot 10^3 \text{ ккал}/\text{м}^3 \cdot \text{ч}$ ; тепловые потери с химическим и механическим недожогом  $q_3 + q_4 = 1-4\%$ ; коэффициент избытка воздуха в топке  $\alpha_T = 1,2-1,35$ .

Пределы колебаний тепловых показателей работы топки обусловлены непостоянством фракционного состава и влажности древесных отходов, поступающих на сжигание в топку.

Давление вентилятора первичного воздуха при сжигании в топке различных видов древесного топлива колеблется в пределах 5—25 мм вод. ст. При сжигании сухих древесных отходов топка работает с отключенным вентилятором на естественной тяге.

Обобщение опыта наладки и эксплуатации топки МЛТИ системы Н. И. Крайцберга и результаты режимных испытаний позволяют сделать следующие основные выводы.

1. Топка пригодна для сжигания любых видов древесных отходов, как дробленых, так и недробленых, относительная влажность которых может колебаться в широком диапазоне: от 15 до 55%.

2. Положительные результаты использования топки для котлов различных конструкций паропроизводительностью до 10 т/ч характеризуют ее как промышленно освоенный агрегат.

3. Сжигание древесного топлива в топке протекает с небольшим недожогом и с умеренным выносом несгоревших частиц в дымовую трубу.

4. Дальнейшему внедрению топки в промышленность способствует простота устройства, высокая надежность и удобство ее обслуживания.

От редакции. Следует отметить, однако, что описанная топка не освобождает обслуживающий персонал от ручного труда. Что касается эффективности топки при ее работе на древесных отходах с повышенной влажностью, то она может быть повышена за счет установки за котлом воздушного подогревателя.

# Шероховатость поверхности твердосплавного инструмента, обработанного алмазными кругами

Кандидаты техн. наук И. П. ЗАХАРЕНКО, Л. А. ФЕДОСЕЕВ, инж. М. П. ГАМАНЮК

УДК 621.93.024.7.674.05

Шероховатость поверхности является одним из важных факторов, определяющих технические и эксплуатационные показатели инструмента. Она оказывает влияние на трение, износ, усталостную и контактную прочность и в значительной степени определяет стойкость инструмента.

В Институте сверхтвердых материалов Госплана УССР были проведены исследования по определению влияния режимов резания (скорости, продольной и поперечной подач) и характеристики кругов (марки алмазов, зернистости, связки и концентрации) на шероховатость поверхности. Исследования проводились при шлифовании образцов из твердого сплава марки ВК6 (поперечное сечение  $50 \times 5$  мм) на универсальном заточном станке ЗА64М, имеющем гидрофицированную продольную и поперечную подачи стола и оборудованном системой охлаждения.

Шероховатость, характеризующая чистоту поверхности, определялась средним арифметическим отклонением микронеровностей от средней линии, т. е. по параметру  $R_a$ , на профилометре-профилографе модели 201 завода «Калибр».

Так как шероховатость при торцовом шлифовании зависит от места и площади контакта круга с обрабатываемым изделием, опытные образцы пластинок твердого сплава устанавливались на станке в трехповоротных тисках так, чтобы при шлифовании срединная плоскость пластинки совпадала с осью шпинделя алмазного круга. Кроме того, для исключения таких факторов, как биение рабочей поверхности круга и следов зализивания, все исследуемые круги перед проведением опытов подвергались тщательной правке и чистке.

При алмазном шлифовании твердых сплавов режимы шлифования оказывают существенное влияние на шероховатость поверхности. На рис. 1, 2 и 3 приведены зависимости шероховатости поверхности от скорости резания, величины поперечной и

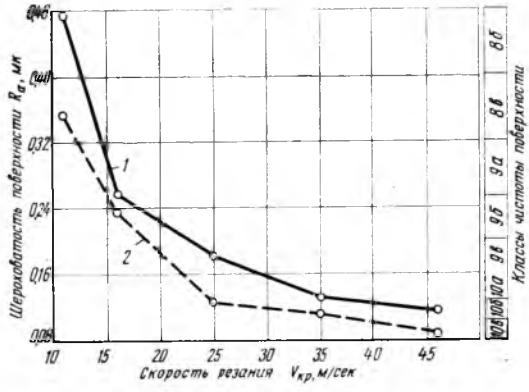


Рис. 1. Влияние скорости резания на шероховатость поверхности при торцовом шлифовании твердого сплава ВК6 кругами из синтетических алмазов:

1 — без охлаждения; 2 — с охлаждением

продольной подач, а также влияние на шероховатость смазывающе-охлаждающих жидкостей такого состава: водный раствор тринатрийфосфата — 0,6%, вазелинового масла — 0,05%, буры — 0,35%, кальцинированной соды — 0,25%, нитрита натрия — 0,1%. Охлаждение проводилось методом полива, расход жидкости составлял 3—4 л/мин. Шлифование велось алмазными кругами АЧК 125×5×3×32 — АСО8-Б1-100 при окружной скорости резания  $v_{rp}$  11; 16; 25; 35 и 46 м/сек, продольной подаче  $S_{np}$  2 м/мин и поперечной подаче  $S_{nnp}$  0,01 мм/дв. ход.

Из графиков на рис. 1 видно, что с повышением скорости резания от 11 до 46 м/сек шероховатость поверхности уменьшается с 8 до 10-го класса чистоты, т. е. на 2 класса. Это объясняется тем, что с увеличением скорости резания круга большее количество зерен в единицу времени участвует в резании, следовательно, уменьшается толщина снимаемой стружки.

Сопоставляя значения шероховатости при шлифовании с охлаждением и без охлаждения, находим, что высота микронеровностей при работе с охлаждением в среднем на один разряд ниже.

Изменение величины продольной подачи от 0,5 до 4,0 м/мин при окружной скорости алмазного круга 25 м/сек и поперечной подаче 0,01 мм/дв. ход, наоборот, приводит к увеличению шероховатости поверхности (рис. 2). Так, при шлифовании

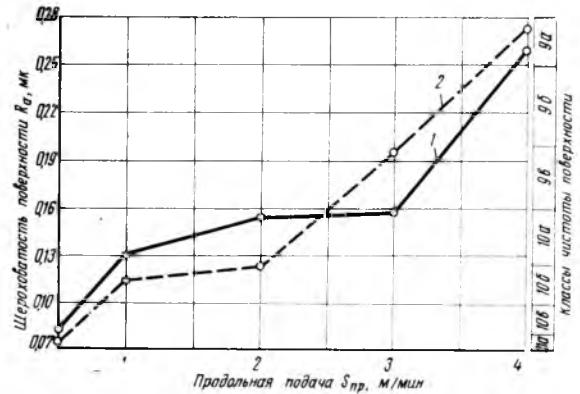


Рис. 2. Влияние продольной подачи на шероховатость поверхности при торцовом шлифовании твердого сплава ВК6 кругами из синтетических алмазов:

1 — без охлаждения; 2 — с охлаждением

вании с охлаждением при продольной подаче 0,5 м/мин среднее значение параметра  $R_a$  составляет 0,074 мк, что соответствует 11a классу чистоты, а при  $S_{np}=4$  м/мин равно 0,276 мк, что соответствует 9a классу, т. е. чистота поверхности в исследуемом диапазоне подач ухудшилась на 2 класса.

Шероховатость обработанной поверхности твердых сплавов при работе алмазным кругом с охлаждением в пределах продольных подач от 0,5 до 2,5 м/мин ниже, чем при шлифовании без охлаждения. При дальнейшем увеличении продольной подачи до 4 м/мин чистота обработанной поверхности с применением смазывающе-охлаждающих жидкостей ухудшилась по сравнению со шлифованием всухую.

Результаты исследования влияния поперечной подачи на шероховатость поверхности представлены на рис. 3. С повышением поперечной подачи от 0,01 до 0,04 мм на двойной ход стола шероховатость поверхности увеличивается.

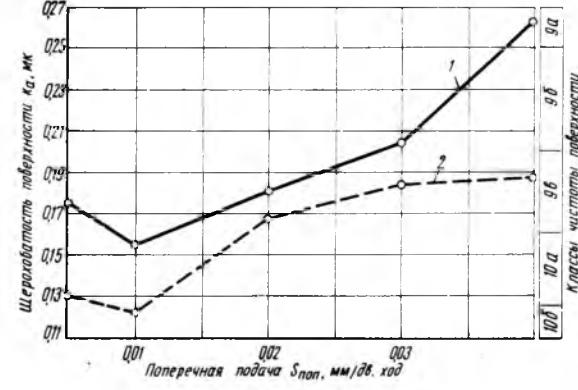


Рис. 3. Влияние поперечной подачи на шероховатость поверхности при торцовом шлифовании твердого сплава ВК6 кругами из синтетических алмазов:

1 — без охлаждения; 2 — с охлаждением

Наблюдалось незначительное увеличение шероховатости поверхности при  $S_{\text{нап}}=0,005 \text{ мм/дв. ход}$  по сравнению с  $S_{\text{нап}}=0,01 \text{ мм/дв. ход}$ . Объясняется это, по-видимому, тем, что имеющиеся биения и вибрации шпинделя станка, а также недостаточная жесткость его оказываются в большей степени на ухудшении чистоты поверхности на малых поперечных подачах, чем на больших, которые в последнем случае играют роль демпирующего устройства (гасителя вибраций и биений).

Увеличение поперечной подачи с 0,01 до 0,04  $\text{мм/дв. ход}$  увеличивает шероховатость поверхности по  $R_a$  с 0,123  $\mu\text{м}$  до 0,187  $\mu\text{м}$  (с  $\nabla 10\text{b}$  на  $\nabla 9\text{b}$ ) при работе с охлаждением и с 0,154  $\mu\text{м}$  до 0,263  $\mu\text{м}$  (с  $\nabla 10\text{a}$  на  $\nabla 9\text{a}$ ) при шлифовании в сухую.

На рис. 3 также видно, что на шероховатость поверхности оказывает влияние смазывающе-охлаждающая жидкость, применение которой позволяет улучшить чистоту поверхности на 1–2 разряда.

Исследования влияния характеристики круга на шероховатость поверхности инструмента проводились с алмазными кругами АЧК  $125 \times 5 \times 3 \times 32$  при одинаковых режимах шлифования ( $v_{kp}=25 \text{ м/сек}$ ,  $S_{\text{пр}}=2 \text{ м/мин}$  и  $S_{\text{нап}}=0,01 \text{ мм/дв. ход}$  для кругов на связке B1, а для кругов на связке M1  $S_{\text{нап}}$  была увеличена до  $0,02 \text{ мм/дв. ход}$ ). Шлифование велось как с применением охлаждения, так и без него.

На рис. 4 представлены графики зависимости шероховатости поверхности инструмента от зернистости кругов из синтетических алмазов марки ACO и микропорошков ACM на бакелитовой связке B1 100%-ной концентрации. Из приведенной зависимости видно, что наибольшее влияние на шероховатость поверхности инструмента оказывает зернистость кругов ACM7, ACM14, ACO4 и ACO8.

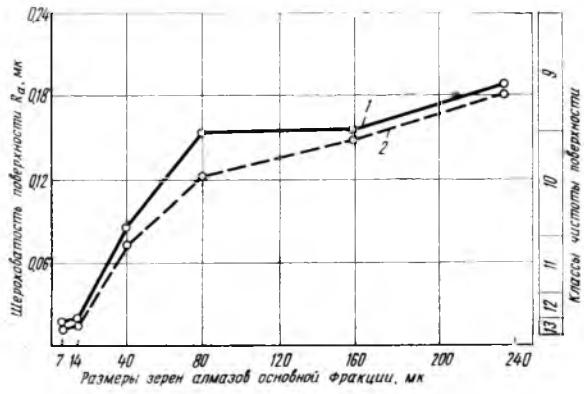


Рис. 4. Влияние зернистости алмазных кругов на шероховатость поверхности твердого сплава:

1 — без охлаждения; 2 — с охлаждением

Применение кругов этой зернистости позволяет получить чистоту обработанной поверхности в пределах 13–9-го классов. Иначе говоря, при увеличении размеров зерен основной фракции алмазов с 5 до 100  $\mu\text{м}$  чистота поверхности инструмента ухудшается на 4 класса. Дальнейшее увеличение зернистости от ACO8 до ACO16 и ACO25, т. е. увеличение размера зерен алмаза основной фракции от 100 до 315  $\mu\text{м}$  оказывает незначительное влияние на шероховатость поверхности. Она находится в пределах 9–10-го классов чистоты, или изменяется всего лишь на 1 класс.

При работе алмазными кругами меньшей зернистости следует уменьшать значения поперечных и продольных подач. Так, для кругов зернистостью ACM7–ACM14 поперечная подача не должна превышать 0,002–0,003  $\text{мм/дв. ход}$ , а продольная — 0,3–0,5  $\text{м/мин}$ . Для кругов с такой зернистостью необходимо применять смазывающе-охлаждающие жидкости, так как при шлифовании без охлаждения на обрабатываемых поверхностях могут возникнуть трещины.

Для исследования влияния концентрации алмазов в круге на шероховатость поверхности при шлифовании твердых сплавов применялись круги из синтетических алмазов 25; 50; 100; 150 и 200%-ной концентрации на органической связке B1 зернистостью ACO8.

Приведенные на рис. 5 кривые показывают, что с увеличением концентрации алмазов в круге с 25 до 100%-ной при шлифовании твердого сплава с охлаждением шероховатость поверхности уменьшается, дальнейшее повышение концентрации,

наоборот, приводит к увеличению шероховатости и при работе кругом 200%-ной концентрации чистота поверхности ухудшается с 10б до 9б класса, т. е. на целый класс.

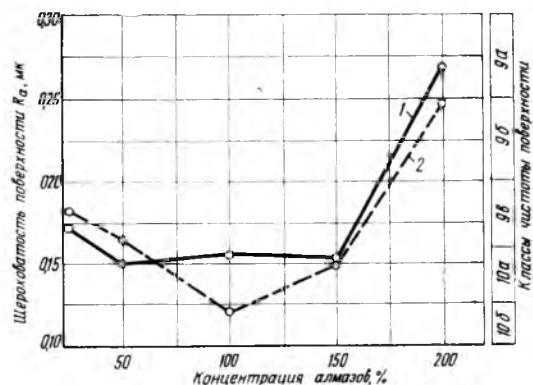


Рис. 5. Влияние концентрации алмазов на шероховатость поверхности при торцовом шлифовании твердого сплава ВК6:

1 — без охлаждения; 2 — с охлаждением

Несколько иной характер зависимости был получен при шлифовании этими же кругами без охлаждения. В последнем случае с увеличением концентрации алмазов с 25 до 50% чистота поверхности инструмента несколько улучшилась. Затем при увеличении концентрации алмазов до 150% она оставалась почти без изменения, а при концентрации более 150% — стала резко ухудшаться. Объясняется это, очевидно, тем, что с увеличением концентрации алмазов в круге увеличивается число режущих зерен на его рабочей поверхности и, следовательно, каждым зерном снимается более тонкая стружка и оставляется менее глубокая царапина на поверхности инструмента. При 200%-ной концентрации алмазов в круге прочность удержания алмазных зерен в связке, по-видимому, уменьшается и зерна выпадают из связки значительно раньше, чем они затупятся. Поэтому шероховатость поверхности обрабатываемого инструмента увеличивается вследствие того, что зерна, формирующие поверхность, оставляют на ней более глубокие и более острые царапины.

Для установления влияния связки на шероховатость поверхности твердых сплавов исследовались бакелитовые связки B1, B2, B3, вулканисткая связка В, керамическая связка K1 и металлическая M1.

Круги на органической (бакелитовой) связке применяются для заточки и доводки твердосплавного инструмента и изделий, к качеству поверхностного слоя которых предъявляются высокие требования. Круги на более прочной металлической связке применяются для заточки и шлифования твердосплавного инструмента и изделий фасонного шлифования, т. е. когда требуется от круга длительно сохранять заданный ему профиль или когда необходимо снимать большие припуски на обработку.

Круги на керамической связке хорошо зарекомендовали себя в тех случаях, когда необходимо шлифовать одновременно как твердый сплав, так и стальной корпус.

Алмазные круги на органических связках были изготовлены из шлифовального порошка марки ACO8, а для кругов на металлической и керамической связке — из порошка марки АСП8. Концентрация алмазов в алмазоносном слое была одинакова и равна 100%.

Связка круга	Шероховатость поверхности по параметру $R_a, \mu\text{м}$		Примечание
	среднее арифметическое	класс чистоты	
B1 . . . . .	0,154 0,125	10a 10a	Без охлаждения
B2 . . . . .	0,153 0,148	10a 10a	
K1 . . . . .	0,148 0,145	10a 10a	
B . . . . .	0,145 0,123	10a 106	С охлаждением
B1 . . . . .	0,146 0,128	10a 106	
B2 . . . . .	0,134 0,151	10a 10a	
K1 . . . . .	0,151 0,154	10a 10a	
B . . . . .	0,105	106	
M1 . . . . .			

В таблице представлены результаты опытов, устанавливающие зависимость шероховатости поверхности твердосплавного инструмента от связки кругов.

Приведенные данные убеждают, что алмазные круги на бакелитовых, вулканической связках показали хорошую режущую способность по отношению к твердому сплаву марки ВК6 и обеспечивали примерно одинаковую шероховатость поверхности, которая находилась в пределах 10-го класса чистоты. Круги на металлической связке М1 без охлаждения работать не могут, а при работе с охлаждением инструмента поверхность получается несколько чище, чем от кругов на других связках. Эти круги обладали сравнительно низкой шлифующей способностью, что сказалось на высоте микронеровности.

Металлическая связка М1, удерживая прочно алмазные зерна в своей основе, не обеспечивала нормального самозатачивания круга, а это приводило к снижению шлифующей его способности, следовательно, и глубина рисок от отдельных зерен на обработанной поверхности была меньше, чем при шлифовании кругами на других связках.

## Выводы

1. Проведенные исследования показали, что режимы алмазной обработки кругов по-разному влияют на шероховатость заточенных поверхностей твердосплавного инструмента. При увеличении скорости резания от 11 до 46 м/сек шероховатость поверхности уменьшилась на 2 класса (с 86 до 10в) и, наоборот, шероховатость поверхности увеличилась на 2 класса (с 11а до 9а) с увеличением продольной подачи в пределах 0,5—

4 м/мин и поперечной подачи в пределах 0,005—0,04 мм/дв. ход.

2. Для большинства режущих инструментов с пластинками из твердых сплавов шероховатость поверхности режущих элементов должна быть в пределах  $\nabla 9$ — $\nabla 10$ -го класса. Для достижения таких классов чистоты поверхности наилучшими режимами являются:

Заточка	Доводка
скорость резания, м/сек . . . . .	15—25
продольная подача, мм/мин . . . . .	2—3
поперечная подача, мм/дв. ход . . . . .	0,01—0,02
	0,005—0,01

3. Применение смазывающе-охлаждающих жидкостей при заточке и доводке твердосплавного инструмента, как правило, уменьшает шероховатость поверхности не более чем на 1 класс.

4. Зернистость алмазных кругов оказывает наибольшее влияние на шероховатость поверхности. При обработке твердых сплавов алмазными кругами на органической связке Б1 с уменьшением зернистости от АСО25 до АСО4 шероховатость поверхности улучшилась с 9б до 11а класса. Кругами зернистостью АСМ7—АСМ14 можно получить 12—13-й класс чистоты. Поэтому для заточки инструмента рекомендуются зернистости АСО8—АСО25, а для доводки — АСО4—АСО8.

5. Связки алмазных кругов оказывают незначительное влияние на шероховатость поверхности. Исследованиями установлено, что для шлифования твердых сплавов лучше круги на органической связке Б1 100- и 150%-ной концентрации алмазов. Круги на этой связке могут работать как с применением смазывающе-охлаждающих жидкостей, так и без них и рекомендуются для заточки и доводки дереворежущего инструмента, оснащенного твердым сплавом.

# Влияние угловых параметров резца на динамические и электрические характеристики процесса резания

П. В. ВАСИЛЕВСКАЯ, Е. Г. ИВАНОВСКИЙ, Э. М. ЛАУТНЕР

УДК 674.023.001.3

При резании древесины стальным инструментом происходят сложные физико-химические процессы. В настоящее время исследователями достаточно полно изучена только механика резания. Другие явления (например, электрические и химические), сопровождающие этот процесс, мало изучались. Между тем есть основание предполагать, что электрические явления при резании оказывают большое влияние на затупление инструмента и качество получаемой поверхности. Исследования, проводимые на кафедре «Станки и инструменты» Ленинградской лесотехнической академии, установили корреляционную связь между динамикой резания и электрическими зарядами резца, образующимися при срезании сосновых стружек разной толщины.

В данной работе приводятся результаты исследования влияния угловых параметров резца на электродинамические показатели процесса резания. Исследования проводились под руководством Е. Г. Ивановского на специально сконструированной установке, позволяющей одновременно регистрировать три составляющие силы резания и электрический заряд резца\*. Чувствительность работающих в баллистическом режиме гальванометров установки во время опытов равнялась  $2 \cdot 10^{-10} \text{ кГ/мм}$  (при измерении заряда резца), 0,044 и 0,015  $\text{kG/mm}$  (соответственно при измерении горизонтальной и вертикальной составляющих сил резания). При надобности чувствительность гальванометров могла быть и выше.

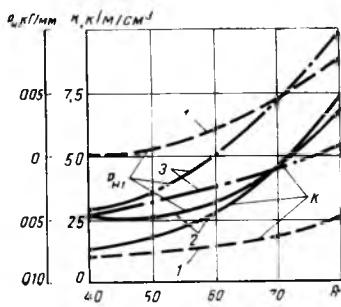
Опыты проводились при скорости прямолинейного резания  $v=0,1 \text{ м/сек}$ , толщине стружки  $e=0,1 \text{ мм}$ . Образцы размером  $6 \times 300 \times 80 \text{ мм}$  изготавливались из сосновой древесины. Объемный вес ее  $\gamma=0,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ , влажность  $W=8\%$ . Резание (продольное,

поперечное, торцовое) осуществлялось резцами из стали У8-А. Чистота поверхности граней резца составляла  $\nabla 10$ . Радиус закругления режущей кромки  $r=4—5 \text{ мк}$ .

Угол резания равнялся  $40—50—60—70—80^\circ$  (при заднем угле  $\alpha=10^\circ$ ), задний угол  $\alpha=2—4—6—8—10—12—14^\circ$  (при постоянном угле резания  $\delta=50^\circ$ ).

Рис. 1. Влияние угла резания  $\delta$  на его удельную работу  $K$  и нормальную силу  $P_{H1}$ :

1 — продольное резание; 2 — поперечное резание; 3 — торцовое резание



В процессе исследования измерялись сила резания  $P$ , кг, нормальная сила (сила отжима или затягивания инструмента)  $P_{H1}$ , кГ и заряд резца  $Q_k$ . По этим данным вычислялись силы, отнесенные к единице ширины стружки,  $P_1$  кГ/мм и  $P_{H1}$  кГ/мм, удельная работа резания  $K$  кГм/см<sup>3</sup>, удельный заряд резца  $K_0$  к/см<sup>3</sup> и удельный электроэнергетический показатель  $K_9 = \frac{K_0}{K} \text{ к/кГм}$ .

Параллельно с определением динамических и электрических характеристик исследовалось качество образующейся при резании поверхности.

\* П. В. Василевская, Е. Г. Ивановский, Э. М. Лautнер. Исследование динамики и электрических явлений при резании древесины. Материалы научно-технической конференции факультета МТД Ленинградской лесотехнической академии. 1968.

Результаты исследований приведены на рис. 1—4. На рис. 1 и 2 показаны зависимости исследуемых величин от угла резания. Анализ кривых показывает, что с увеличением угла резания от 40 до 80°, когда удельная работа резания растет, а нормальная сила из силы затягивания переходит в силу отжима,

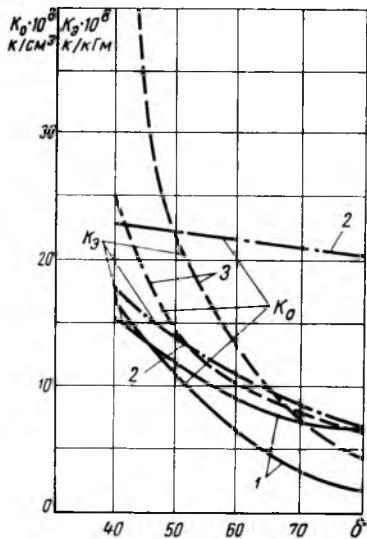


Рис. 2. Влияние угла резания  $\delta$  на удельный заряд резца  $K_0$  и удельный электроэнергетический показатель резания  $K_9$ :

1 — поперечное резание;  
2 — торцовое резание; 3 — продольное резание

удельный заряд плавно уменьшается. Наибольший удельный заряд наблюдается при поперечном резании, а наименьший — при торцовом. Уменьшение удельного заряда резца при одновременном увеличении удельной работы резания приводит к резкому уменьшению электроэнергетического показателя.

Характер изменения кривых  $K_0 = f(\delta)$  при увеличении угла резания можно объяснить уменьшением площади контакта стружки с передней гранью резца и уменьшением силы трения по передней грани при сохранении условий взаимодействия резца с древесиной по задней грани. Рост удельной работы резания вызывал изменение условий стружкообразования. При больших углах резания изменяется характер стружкообразования — все элементы стружки образуются сдвигом.

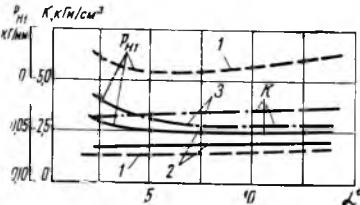


Рис. 3. Влияние заднего угла  $\alpha$  на удельную работу резания  $K$  и нормальную силу  $P_{H1}$ :

1 — продольное резание; 2 — поперечное резание; 3 — торцовое резание

ние условий стружкообразования. При больших углах резания изменяется характер стружкообразования — все элементы стружки образуются сдвигом.

Увеличение заднего угла (рис. 3, 4) не оказывает существенного влияния на удельную работу резания при всех его видах.

Характер изменения кривых объясняется высокой остротой резца, при которой условия проведения опытов приближены к теоретическим. Нормальная сила  $P_{H1}$ , удельный заряд резца  $K_0$  и удельный электроэнергетический показатель  $K_9$  с увеличением заднего угла уменьшаются (происходит уменьшение

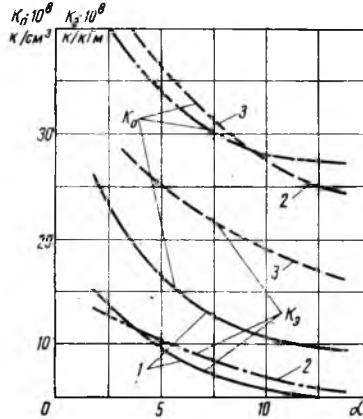


Рис. 4. Влияние заднего угла  $\alpha$  на удельный заряд резца  $K_0$  и удельный электроэнергетический показатель резания  $K_9$ :

1 — поперечное резание;  
2 — торцовое резание; 3 — продольное резание

площади контакта задней грани с древесиной). Обращает на себя внимание различное влияние заднего угла на эти показатели: незначительное влияние его на нормальную силу и значительное на удельный заряд и электроэнергетический показатель. Это указывает на то, что изменения величины зарядов резца отражают такие явления процесса резания, которые не улавливаются динамическими показателями. Таким образом, можно считать доказанным, что электрические характеристики являются новыми показателями процесса резания древесины, позволяющими более глубоко изучать условия работы резца.

## Выводы

1. При всех видах резания величина угла резания существенно влияет на динамические и электрические показатели этого процесса.

2. С ростом угла резания удельная работа резания  $K$  и нормальная сила  $P_{H1}$  увеличиваются, а удельный заряд резца  $K_0$  и удельный электроэнергетический показатель  $K_9$  уменьшаются.

3. При всех видах резания величина заднего угла существенно не влияет на удельную работу резания и нормальную силу.

4. С ростом заднего угла удельный заряд резания и удельный электроэнергетический показатель резко падают.

## Тематический план Центрального правления НТО на 1969 г.

Тематическим планом Центрального правления Научно-технического общества бумажной и деревообрабатывающей промышленности предусмотрено провести в 1969 г. Всесоюзное совещание мебельщиков, на котором будут рассмотрены пути повышения технического уровня производства на предприятиях мебельной промышленности. Совещание намечено провести во втором квартале в Ростове-на-Дону.

На секции фанерно-спичечной промышленности и производства древесных плит будут рассмотрены вопросы расширения производства и ассортимента древесноволокнистых плит. Эта же секция во втором квартале проведет семинар по обмену опыта производства древесностружечных плит экструзионного способа прессования. В третьем квартале секция проведет семинар по вопросу сокращения затрат труда на выработку 1 м<sup>3</sup> фанеры.

В 1969 г., как и в прошлые годы, Центральным правлением НТО будет проведен конкурс на лучшее предложение по новой

технике и передовой технологии в бумажной и деревообрабатывающей промышленности. С 1 января 1969 г. по 1 января 1970 г. будет проведен Всесоюзный общественный смотр выполнения планов внедрения достижений науки и техники и мероприятий по повышению технического уровня, качества и надежности продукции на предприятиях бумажной, деревообрабатывающей и лесохимической промышленности.

Центральным правлением НТО в 1969 г. будут изданы материалы по обмену опытом работы в области улучшения условий труда и снижения производственного травматизма на Краснодарском мебельно-деревообрабатывающем комбинате и об опыте внедрения в производство имитации древесины ценных пород методами глубокой печати и фототаблона, а также с применением текстурной ткани и бумаги.

В тематический план ЦП НТО включено также более десяти конференций и совещаний по вопросам деревообработки, которые будут организованы и проведены в 1969 г. республиканскими и областными правлениями НТО.

# Диаграммы для контроля дозирования связующего древесностружечных плит и определения их физико-механических показателей

И. А. ОТЛЕВ, Г. А. ПАРФЕНЕНКО, Брянский технологический институт

УДК 674.815-41

Одной из важнейших операций в технологическом процессе производства древесностружечных плит является смешение стружки со связующим. Работники лабораторий цехов древесностружечных плит осуществляют постоянный контроль за дозированием стружки и связующего, однако этот контроль на большинстве предприятий получается неточным. Лаборант определяет влажность стружки до поступления в смеситель и влажность стружечно-клеевой массы, выходящей

из смесителя. Разница между влажностью стружки до и после смесителя принимается за процент добавления связующего в стружку по сухому остатку. Например, влажность стружки, поступающей в смеситель, составляет 5%, а стружечно-клеевой массы, выходящей из смесителя, — 17%. Разница во влажности составляет  $17 - 5 = 12\%$ , которая и принимается за процент о смоления (добавления связующего) по сухому остатку. Такой метод неверен, так как между начальной влажностью стружки и влажностью стружечно-клеевой массы существует более сложная зависимость, выражаемая формулой:

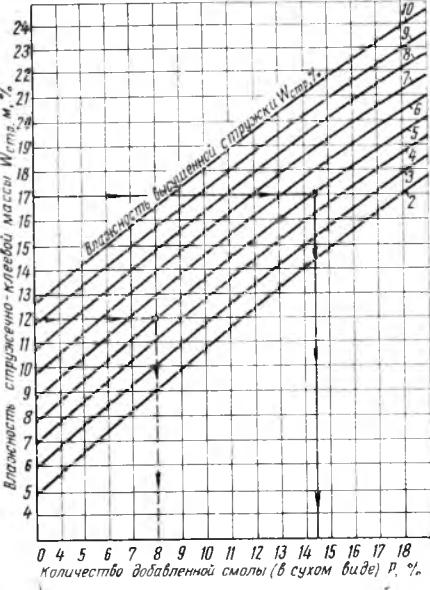


Рис. 1. Диаграмма для определения количества добавления связующего (построена для условий, когда концентрация связующего  $K=50\%$  в соответствии с требованием технологической инструкции)

из смесителя. Разница между влажностью стружки до и после смесителя принимается за процент добавления связующего в стружку по сухому остатку. Например, влажность стружки, поступающей в смеситель, составляет 5%, а стружечно-клеевой массы, выходящей из смесителя, — 17%. Разница во влажности составляет  $17 - 5 = 12\%$ , которая и принимается за процент о смоления (добавления связующего) по сухому остатку. Такой метод неверен, так как между начальной влажностью стружки и влажностью стружечно-клеевой массы существует более сложная зависимость, выражаемая формулой:

$$W_{стР.м} = \frac{W_{стР} K + P (100 - K)}{K (100 + P)} \cdot 100\%,$$

где  $W_{стР.м}$  — влажность стружечно-клеевой массы, %;  $W_{стР}$  — влажность стружки, поступающей в смеситель;  $P$  — количество добавленного связующего по сухому остатку, %;

$K$  — концентрация используемого связующего, %.

Поскольку вычисление по приведенной выше формуле сложно, предлагается построенная на ее основе диаграмма (рис. 1), по которой легко и быстро можно найти процент добавления связующего, зная начальную влажность стружки  $W_{стР}$  и влажность стружечно-клеевой массы  $W_{стР.м}$ .

Для примера возьмем предыдущие условия. С левой стороны на оси ординат находят влажность стружечно-клеевой массы, равную 17%. От найденной точки ведут горизонтальную линию вправо (решение на диаграмме показано стрелками) до пересечения с кривой, показывающей влажность стружки, рав-

ную 5%. От точки пересечения опускают по вертикали вниз прямую линию. Точка пересечения последней с осью абсцисс и покажет количество добавления связующего по сухому остатку. В данном случае оно равно 14,5%, а не 12%, как это определили бы работники лабораторий цехов древесностружечных плит.

Предел прочности образцов плит при статическом изгибе определяют по известной формуле:

$$\sigma_{изг} = \frac{3P l}{2b \delta^3} \text{ кг/см}^2.$$

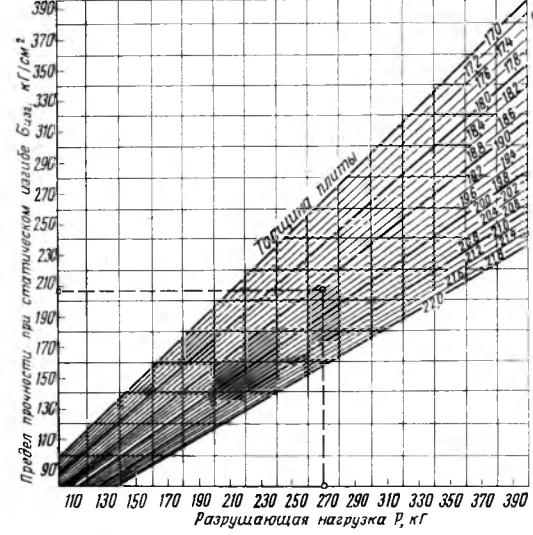


Рис. 2. Диаграмма для определения предела прочности плит при статическом изгибе (расстояние между опорами при испытании образцов равно 190 мм)

На основе этой формулы построена диаграмма (рис. 2), по которой легко найти величину предела прочности при статическом изгибе для плит толщиной 19 мм, поскольку в настоящее время в основном предприятия выпускают плиты этой толщины.

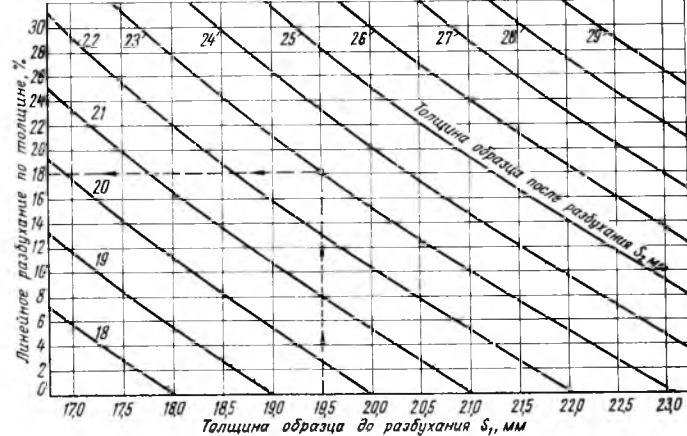


Рис. 3. Диаграмма для определения величины разбухания плит

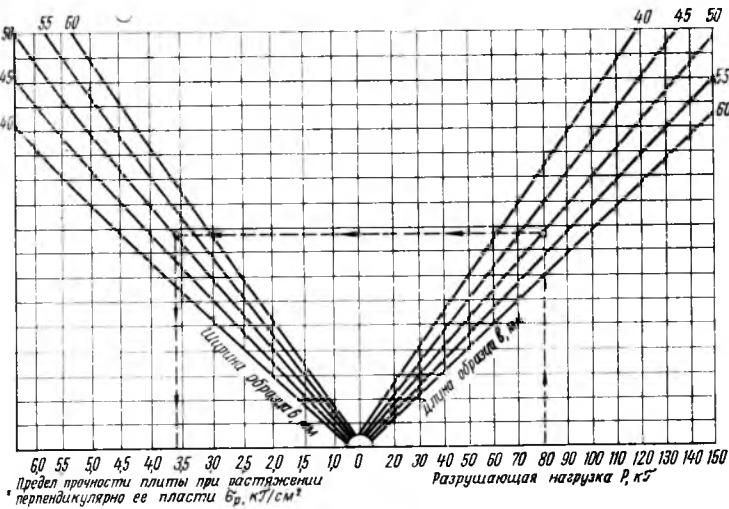


Рис. 4. Диаграмма для определения предела прочности плит при растяжении перпендикулярно пласти

В производственных условиях получают плиты, имеющие отклонения от номинального размера (19 мм). Однако при проведении испытаний на статический изгиб расстояние между опорами испытательной машины не изменяют, поскольку отклонение от номинального размера незначительно и не может оказать влияние на результаты испытаний. Поэтому при построении диаграммы (см. рис. 2) расстояние между опорами принято равным 190 мм, т. е.  $l=108$ , где  $\delta$  — толщина плиты (19 мм).

Например, испытываем образец с размерами: ширина 100 мм, толщина 19,2 мм. Разрушающая нагрузка, показанная силометром испытательной машины, равна 270 кг.

Ход решения задачи показан на рис. 2 стрелками. На оси абсцисс находят величину разрушающей нагрузки, равную 270 кг. От этой точки проводят вверх вертикальную линию до пересечения с линией толщины плиты, равной 19,2 мм. От точки пересечения ведут горизонтальную линию влево до пересече-

ния с осью ординат. Полученная точка пересечения покажет величину предела прочности плиты при статическом изгибе, равную в данном случае 207 кг/см<sup>2</sup>.

Разбухание по толщине плиты определяют по формуле:

$$\Delta S = \frac{S_2 - S_1}{S_1} \cdot 100\%.$$

На основе этой формулы построена диаграмма (рис. 3), по которой легко пайти величину разбухания. Например, толщина образца до вымачивания составляет  $S_1=19,5$  мм, после вымачивания  $S_2=23$  мм.

Решение на рис. 3 показано стрелками. На оси абсцисс находят толщину образца до вымачивания, равную 19,5 мм. От этой точки проводят вверх вертикальную линию до пересечения с кривой, показывающей толщину образца после вымачивания, равную 23 мм. От точки пересечения проводят горизонтальную линию влево до пересечения с осью ординат. Полученная точка пересечения покажет величину разбухания, равную в данном случае 18%.

На рис. 4 приведена диаграмма для определения предела прочности плиты при разрыве перпендикулярно ее пласти. Например, длина образца 50 мм, ширина 50 мм, разрушающая нагрузка, показанная силометром испытательной машины, равна 90 кг.

Решение на рис. 4 показано стрелками. На оси абсцисс правого квадранта находят обозначение величины разрушающей нагрузки, равной 90 кг. От этой точки проводят вверх вертикальную линию до пересечения с наклонной прямой, показывающей длину образца, в данном случае 50 мм. От точки пересечения проводят влево горизонтальную линию до пересечения с наклонной прямой в левом квадранте, показывающей ширину образца, в данном случае 50 мм. Из полученной точки пересечения опускают вертикаль вниз и на оси абсцисс левого квадранта находят предел прочности плиты при разрыве перпендикулярно ее пласти, равный в данном случае 3,6 кг/см<sup>2</sup>.

Описанные диаграммы облегчат работу лаборантов в цехах древесностружечных плит.

## Направляющие втулки гидроцилиндров из прессованной древесины

В. И. АНДРЕЕВ, А. К. СИДОРЕНКО, С. П. САВЧЕНКО, Днепропетровский химико-технологический институт

УДК 674.812

Промышленная эксплуатация прессов модели П713А в течение трех лет на ряде деревообрабатывающих предприятий показала, что применение прессованной древесины в качестве направляющих втулок главных цилиндров взамен бронзовых вполне оправдано.

Направляющие втулки главных цилиндров пресса П713А изготавливались из березы торцового гнутья по методу проф. П. Н. Хуярянского.

Во время прессования, при движении плунжера, в шаровой опоре (рис. 1) между плунжером и столом возникает момент

$$M = \mu P r (1 + \mu), \quad (1)$$

где  $\mu$  — коэффициент трения;

$P$  — нагрузка при прессовании;

$r$  — радиус сферы.

Согласно (1) на плунжер действует сила  $N = \mu P$ , которая, в свою очередь, воспринимается направляющей втулкой. При рассмотрении эпюры (рис. 2) среднего и максимального напряжений, возникающих в направляющей втулке при нагрузке  $N$ , видно, что максимальное напряжение  $\sigma_{max}$  всегда больше среднего удельного давления  $N_{cp}$ , так как вследствие зазора в сопряжении нагрузка воспринимается не всей опорной поверхностью втулки, равной

$$F = 0,5 \pi d l,$$

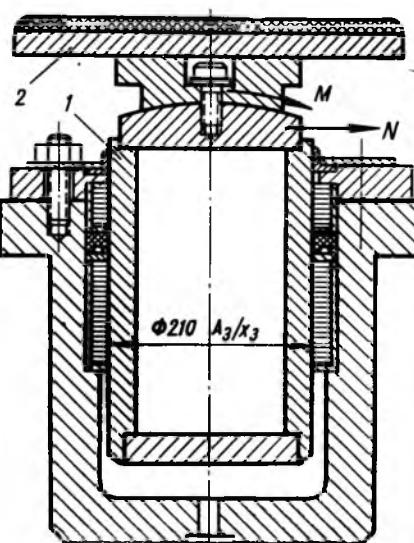


Рис. 1. Главный цилиндр пресса П713А:  
1 — плунжер; 2 — подъемный стол

где  $d$  — диаметр направляющей втулки;

$l$  — длина направляющей втулки;

а частью этой площади, ограниченной углом контакта  $\varphi_0$ .

При определении несущей способности направляющей втулки должно быть соблюдено условие:

$$\sigma_{\max} \leq \sigma_{o,d},$$

т. е. предельно допустимая нагрузка не должна вызывать остаточных деформаций (втулка должна работать в упругой области).

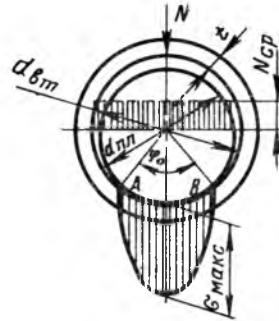


Рис. 2. Эпюра давлений при нагрузке

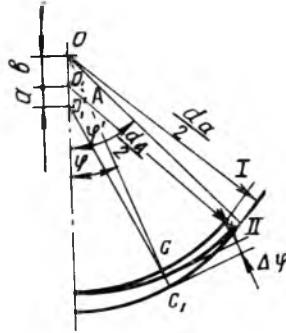


Рис. 3. Эскиз к подсчету деформаций

Для определения максимального давления, при котором возникает  $\sigma_{\max} \leq \sigma_{o,d}$ , принимаем следующие предпосылки:

1. Плунжер рассматривается как абсолютно твердое тело. Это допущение оправдано тем, что модуль упругости прессованной древесины в 100—200 раз меньше, чем стали.

2. Деформация происходит только в радиальном направлении. Касательные напряжения отсутствуют, так как плунжер шлифованный и в процессе работы хорошо прирабатывается в направляющих втулках.

Для вывода уравнения несущей способности направляющих втулок из прессованной древесины применяем методику, предложенную В. Ф. Платоновым к расчету вкладышей из полиамидов.

Из рис. 3 находим зависимость нормальных деформаций от угла, учитывая, что под действием нагрузки плунжер переместится из положения I в положение II на величину упругого смещения  $a$ , точка C при этом займет положение  $C_1$ .

Деформация направляющей втулки составит  $\Delta\varphi = C : C_1$ . Радиальный зазор

$$b = \frac{d_{n,b}}{2} - \frac{d_{n,l}}{2}, \quad (2)$$

где  $d_{n,b}$  — диаметр направляющей втулки;

$d_{n,l}$  — диаметр плунжера.

При известном угле контакта  $\varphi_0$  величина смещения плунжера составит:

$$a = \frac{b(1 - \cos \varphi_0)}{\cos \varphi_0}.$$

Действующая сила  $N$  (рис. 4) уравновешивается противодействием составляющих элементарных сил  $N_\varphi \cos \varphi$ , возникающих на элементарных площадях  $dF = rd\varphi dl$  в результате деформирования прессованной древесины.

Исходя из этого, можно получить среднее удельное давление

$$N_{cp} = \sigma_{\max} \left( \frac{\varphi_0}{2} + \frac{\sin 2\varphi_0}{4} \right) - \sigma_k \left( \sin \varphi_0 - \frac{\varphi_0}{2} - \frac{\sin 2\varphi_0}{4} \right), \quad (3)$$

где  $N_{cp} = \frac{N}{dl}$  — среднее удельное давление;

$\sigma_{\max}$  — максимальное напряжение, соответствующее фактическому углу контакта;

$\sigma_k = \frac{b}{t} E$  — критическое напряжение, соответствующее пределу пропорциональности;

$\varphi_0$  — половина фактического угла охвата.

Уравнение (3) есть уравнение несущей способности, если подставить  $\sigma_{\max} = \sigma_{o,d} = 0,9\sigma_b$ .

Как показывают лабораторные исследования, для прессованной древесины  $\sigma_{ok} \approx \sigma_b$ . Значение  $\sigma_b$  для прессованной древесины в среднем составляет при сжатии вдоль волокон 1000—1400 кГ/см<sup>2</sup>, при сжатии поперек волокон — 400—600 кГ/см<sup>2</sup>.

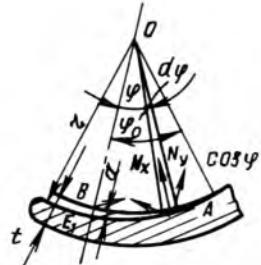


Рис. 4. Эскиз к подсчету среднего удельного давления

Из уравнения (3) видно, что  $N_{cp}$  всегда меньше  $\sigma_{\max}$ , во-первых, за счет второго члена правой части уравнения, обусловленного наличием зазора  $b$ , а во-вторых, даже при отсутствии зазора (что для втулок практически нереально)  $N_{cp}$  меньше  $\sigma_{\max}$  в 1,275 раза (при  $\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$ ).

Таким образом, проведенные промышленные испытания и теоретические расчеты позволяют сделать вывод, что применение прессованной древесины торцового гнутья для изготовления направляющих втулок главных цилиндров прессов типа П713А вполне целесообразно.

#### ПОПРАВКА

В № 12 нашего журнала за 1968 г. в статье Р. З. Темкиной «Унифицированная карбамидная смола УКС» на с. 5 в левой колонке 15-ю строку снизу следует читать: «не превышает 1,2%». На с. 6 в правой колонке 20-ю строку снизу следует читать: «до 80 мин.».

## О создании нового деревообрабатывающего оборудования

Канд. техн. наук Н. К. ЯКУНИН, ВНИИДМАШ

УДК 674.05

Работники деревообрабатывающих предприятий и Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР часто критикуют конструкторские бюро и машиностроительные министерства за то, что они мало создают принципиально нового деревообрабатывающего оборудования. Необходимо признать, что нового оборудования все еще создается недостаточно, а серийное освоение и внедрение его на деревообрабатывающих предприятиях осуществляется крайне медленно. Однако если не вскрыть и не устранит причины, порождающие такое положение и мешающие созданию нового оборудования, то от самой критики дело не улучшится и нового оборудования не добавится.

Что же требуется для нормального процесса создания нового деревообрабатывающего оборудования?

При создании нового и особенно специализированного оборудования для изготовления изделий из древесины прежде всего необходимо иметь само отработанное изделие, а на перспективу иметь перспективные изделия. Вторым непременным условием является знание перспективной потребности в этих изделиях, которая обуславливает объемы производства и производительность оборудования.

Если потребность в изделии небольшая, то при его изготовлении можно обойтись обычным позиционным и универсальным оборудованием, но если потребность в изделии велика, то неизбежен его выпуск на нескольких предприятиях или даже на нескольких специализированных предприятиях, и, следовательно, неизбежно возникает вопрос о создании нового, специализированного, высокопроизводительного оборудования.

Это подтверждает опыт предприятий Главмоспромстройматериалов, выпускающих столярно-строительные изделия. Если в 1954 г. 32 деревообрабатывающих предприятия Мосгорисполкома выпустили 460 тыс. м<sup>2</sup> столярных изделий, то в настоящее время 10 специализированных деревообрабатывающих комбинатов Главмоспромстройматериалов изготавливают более 3200 тыс. м<sup>2</sup> столярных изделий, производя их на современном специализированном деревообрабатывающем оборудовании.

После определения объемов производства и установления рядов мощностей\* потоков или предприятий необходимо выявить потребность отрасли в новом специализированном или универсальном оборудовании для новостроек или действующих заводов и, наконец, заказать это оборудование соответствующему министерству на какой-то перспективный период.

Работники предприятий могут сказать, что вышеизложенное в большей мере относится к производству мебели, столярных изделий, тары, конструкция которых часто изменяется, а не к производству пиломатериалов, фанеры, древесностружечных плит, где размеры сырья и конструкция изделий в какой-то мере стабилизировались. Такое суждение является ошибочным, так как и в этом случае требуется иметь технологические рекомендации, связанные с организацией производства (состав технологических операций), знать ряды мощностей предприятия или потоков, потребность в новом оборудовании и дать заказ соответствующему министерству на его изготовление на перспективный период. Кроме того, необходимо отметить, что объемы производства тесно связаны с унификацией как самих изделий, так и деталей, составляющих эти изделия. Если разнотипность изделий и деталей из древесины необоснованно велика, то это уменьшает серийность выпуска изделий, затрудняет серийное производство дереворежущего инструмента, делает малоэффективной работу специализированных линий, которые приходится часто переналаживать, и удорожает стоимость изделия.

Наличие отработанной конструкции изделия из древесины, технических условий на эти изделия позволяет технологиче-

ским институтам Минлесдревпрома СССР разработать состав технологических операций, технологические регламенты с указанием четких требований к исходному сырью и конечному продукту по каждой технологической операции. Например, для лесопильной рамы бревно является исходным сырьем, а доски — конечным продуктом, для стружечных станков дрова или рейки являются исходным сырьем, а стружка — конечным продуктом, для смесителя непреклеенная стружка является исходным сырьем, а проклеенная — конечным продуктом и т. д. При создании нового оборудования конструктор должен знать конкретные требования как к сырью, так и к конечному продукту (их параметры, качественное состояние и т. д.). Что касается последовательности технологических операций или технологических схем, то они здесь не являются определяющими, поскольку при проектировании оборудования и особенно линий многие операции обработки деталей удается совмещать и первоначальная схема технологического процесса часто претерпевает коренные изменения.

Следовательно, перед проектированием нового оборудования для деревообрабатывающих производств конструкторские организации должны:

иметь отработанную конструкцию изделий из древесины с соответствующими техническими условиями на эти изделия; знать состав технологических операций и технологические регламенты на исходное сырье и конечный продукт по каждой технологической операции, на которой деталь или изделие приобретают новые, дополнительные качества;

знать потребность в этих изделиях, объемы производства и ряды мощностей специализируемых предприятий и потоков;

знать потребность в соответствующем специализированном или универсальном деревообрабатывающем оборудовании;

иметь заказ (с техническим заданием и чертежами изделий) соответствующего министерства на создание и изготовление нового оборудования с указанием конкретного заказчика первого головного образца.

Однако потребитель заинтересован в получении надежного, долговечного, хорошо отработанного деревообрабатывающего оборудования, а не в изучении процесса его создания. Поэтому в распоряжении организаций, занимающихся созданием нового оборудования, необходимо иметь экспериментальные предприятия, на которых можно было бы не только изготавливать экспериментальные образцы, но и испытывать их под нагрузкой в условиях, близких к производственным.

В связи с этим может возникнуть суждение о том, что в таком случае в составе этих организаций необходимо иметь все виды деревообрабатывающих производств. Такое суждение является ошибочным, поскольку комплекты оборудования, а также станки и линии, требующие сооружения дорогостоящих коммуникаций, фундаментов и наличия больших объемов сырья в соответствии с действующим порядком подлежат испытанию и отработке у заказчика. Все остальное оборудование необходимо испытывать и отрабатывать на соответствующих экспериментальных базах и стендах изготавливателя.

Как же у нас обстоит дело в действительности?

Отработанным считается изделие, утвержденное министерством или другим руководящим органом в установленном порядке. На некоторые, например, столярно-строительные изделия, пиломатериалы и т. д., есть ГОСТы, а на некоторые виды мебели имеются технические условия. Однако в процессе эксплуатации не все конструкции изделий из древесины пользуются одинаковым спросом. Поэтому при заказе оборудования диапазон типоразмеров изделий, которые будут изготавливаться на заказываемом оборудовании, должен быть четко оговорен и приложен чертежи этих изделий.

К сожалению, этих исходных материалов конструкторские организации от Минлесдревпрома СССР не получают.

Данные о потребности в изделиях из древесины до конструкторов машин доходят в виде требований к производительности оборудования и в виде сведений о потребности в оборудовании или дереворежущем инструменте.

\* Экономически целесообразные ряды мощностей предприятий устанавливаются на основании данных о их географическом размещении, концентрации сырья, наличии потребителей и возможных перевозок.

Если требования к производительности оборудования указываются в техническом задании, то данные о перспективной потребности деревообрабатывающих производств в оборудовании и режущем инструменте часто носят случайный характер или вообще отсутствуют.

Научно-исследовательские и конструкторские организации Минстанкоинструментпрома СССР не получают необходимых технологических разработок по унификации изделий и деталей из древесины и по объемам их производства. Вероятно, соответствующие организации Минлесдревпрома СССР и его управления мало уделяют внимания этим вопросам.

Выше отмечалось, что очень большое значение для создания нового деревообрабатывающего оборудования имеет наличие состава операций и технологических регламентов на изделия из древесины, которые определяют параметры оборудования по всему комплексу. Поскольку разработкой конструкции изделий из древесины занимаются технологические научно-исследовательские институты, главным образом Минлесдревпрома СССР, то естественно, что эти регламенты должны выдавать министерство. К сожалению, приходится отметить, что за последние годы конструкторские организации бывш. Госмашкомитета, а ныне Минстанкоинструментпрома СССР, занимающиеся проектированием деревообрабатывающего оборудования, не получили ни одной технологической разработки, в которой указывались бы эти регламенты и которые можно было бы положить в основу для дальнейшего проектирования оборудования.

Работники управления, ведающего в Минлесдревпроме СССР производством, например, древесностружечных плит, могут сказать, что все технологические регламенты на производство плит указаны в технологической инструкции, утвержденной в 1963 г. и переутвержденной в 1966 г. Такая инструкция действительно имеется. Однако конструкторы, проектировавшие оборудование для производства этих плит в 1959 г., не могли воспользоваться этой инструкцией. Технологические регламенты должны предшествовать проектированию оборудования и определять его параметры и технологические возможности, а не наоборот.

Что касается заказов на создание нового оборудования, то приходится констатировать, что ни от бывш. Гослескомитета, ни от Минлесдревпрома СССР заказов и технических заданий на создание и поставку нового комплектного деревообрабатывающего оборудования не поступало. В начале 1967 г. поступил заказ на проектирование и изготовление фрезерно-пильного агрегата по техническому заданию, разработанному ЦНИИМОДом. Этот агрегат уже разработан и изготавливается. Других заказов, направленных в установленном порядке, нет. Однако новое деревообрабатывающее оборудование, хотя и в малом количестве, но все же создается и изготавливается. Возникает вопрос: как же станкостроители выходят из положения?

Изучив опыт работы передовых институтов нашей страны и зарубежных фирм, выпускающих деревообрабатывающее оборудование, ВНИИДМАШ, например, пришел к выводу о необходимости сосредоточить в одном месте решение вопросов как станкостроения, так и части технологии (за исключением тех, которые относятся к конструкции изделия из древесины). Это резко повышает ответственность конструкторов за разрабатываемое оборудование. С этой целью мы вынуждены были заняться решением ряда вопросов технологии деревообработки (режимы резания, шлифования, полирования, прессования, фанерования, разработка технологических схем и т. д.). Результатом комплексной проработки являются хорошо зарекомендовавшие себя линии для обработки лыж модели АЛЛ, для обработки щитовых деталей мебели модели АЛЩ, для обработки брусковых деталей мебели модели АЛБ, полировальные станки модели П1Б и П4Б и другие. Эти линии и станки выпускаются серийно.

Проектирование их осуществлялось по инициативе ВНИИДМАШа по прямым хозяйственным договорам с мебельными и деревообрабатывающими предприятиями часто без ведома работников Минлесдревпрома СССР и по техническим заданиям, разрабатываемым ВНИИДМАШем.

Однако такой обходной путь не всегда дает желаемый результат. Например, наш институт в 1966 г. разработал агрегат для торцовки пиломатериалов (без торцовщика) по меткам, заранее нанесенным на материал бракером (модель АПР). Между тем потребителям на этот агрегат до сих пор нет, а наши многочисленные обращения в Минлесдревпром СССР остаются безрезультатными.

Имеются и другие примеры, которые свидетельствуют о том, что отдельные работники Минлесдревпрома СССР не при-

нимают мер для ускорения испытания и отработки нового деревообрабатывающего оборудования.

Например, в 1961 г. по инициативе ВНИИДМАШа была начата работа по созданию комплекта оборудования на базе ленточнопильных станков для бревен больших диаметров. Это оборудование было разработано и большей частью изготовлено. Поскольку комплект этого оборудования требует строительства специального цеха, сооружения сложных фундаментов и наличия большого количества сырья, то его испытание и отработка должны осуществляться на Красноярском ДОКе, куда в 1963—1964 гг. было поставлено около 20 единиц оборудования. Однако цех до сих пор не построен, оборудование лежит на Красноярском ДОКе и морально стареет.

Лесопильные заводы справедливо требуют изготовления пакетоформирующих установок. Такая установка (модель ПФМ-10) в 1967 г. разработана, изготовлена и принята межведомственной комиссией, которая отметила, что она находится на уровне лучших зарубежных образцов. Изготовление этой установки было включено в план 1968 г. завода «Северный коммунар». Однако заказов на нее от Минлесдревпрома СССР не поступало до апреля 1968 г.

В 1963 г. заводом «Северный коммунар» был изготовлен и поставлен Лобвинскому ДОКу многопильный торцовочный агрегат модели АТ-27. Этот агрегат до сих пор не смонтирован и морально стареет.

В 1968 г. конструкторские организации Минстанкоинструментпрома СССР начали проектирование комплекта оборудования для распиловки тонкомерных бревен на базе многопильных круглопильных станков. Однако лесопильный завод — потребитель этого оборудования до сего времени не указан.

С июля 1967 г. ряд конструкторских организаций Минстанкоинструментпрома СССР ведет большую работу по созданию комплектов нового деревообрабатывающего оборудования для производства оконных и дверных блоков, а также паркетных досок со сроком окончания конструкторских работ в сентябре 1968 г. Потребителем головных комплектов определен Минлесдревпром СССР, который должен выдать соответствующие технические задания на проектирование оборудования, чертежи самих изделий, применяемой фурнитуры и указать заводы-потребители. Однако технических заданий не было до мая—сентября 1968 г., а чертежей самих изделий и применяемой фурнитуры нет до сих пор.

Такое положение вынуждает станкостроителей создавать у себя технологические подразделения и в некоторой степени дублировать работу технологических институтов Минлесдревпрома СССР. В то же время тематические планы технологических институтов изобилуют мелкими темами, а вопросы принципиального отраслевого масштаба (унификация изделий и деталей, типизация технологических потоков, специализация предприятий, разработка перспективных технологических процессов и технологических регламентов) не решаются. Некоторые технологические институты стремятся сами конструировать новое оборудование, что является нецелесообразным, поскольку их проекты делаются без привязки к конкретным станкостроительным заводам, выполняются без учета правил машиностроения и в серийное производство не идут.

Известные сложности существуют и при испытаниях и отработке нового оборудования. С одной стороны, предприятия справедливо требуют поставки отработанного, надежного деревообрабатывающего оборудования, а с другой стороны, ни ВНИИДМАШ, ни конструкторские организации Минстанкоинструментпрома СССР, ни заводы, выпускающие это оборудование, не имеют необходимых условий для его испытаний и отработки. Минстанкоинструментпром СССР в 1967 г. внес предложение о передаче ему Московского экспериментального завода древесностружечных плит и деталей в Подрезково в качестве экспериментально-производственной базы. На этом предприятии можно было бы испытывать и отрабатывать все оборудование для производства древесных плит и половину типажного оборудования. Однако Минлесдревпром СССР не поддержал этого предложения. Изложенное выше и приведенные примеры ни в какой мере не могут способствовать ускорению процесса создания нового деревообрабатывающего оборудования, особенно в новых условиях.

Необходимо Минлесдревпрому СССР и Минстанкоинструментпрому СССР совместно разработать согласованный план действий на ближайшую перспективу.

Следует признать и то, что организации Минстанкоинструментпрома СССР делают далеко не все для ускорения серийного выпуска нового оборудования. Многие типы нового оборудования, крайне нужного мебельным и деревообрабатываю-

ним предприятиям, станкостроительные предприятия не осваивают годами, а стоимость отдельных типов оборудования чрезмерно велика.

Для успешного создания нового деревообрабатывающего оборудования в сжатые сроки необходимо иметь сквозные работы, включаемые в планы как технологических, проектных, так и машиностроительных институтов и конструкторских бюро. Предположим, что институт мебели (ВПКТИМ) отработал какие-то новые конструкции изделий мебели, провел унификацию их деталей, выявил потребность народного хозяйства в этих изделиях, использовал в этих изделиях современные отделочные материалы и установил состав технологических операций и технологические регламенты. Если эти изделия не удается выпускать на существующем оборудовании в нужных количествах и требуемого качества, то этот институт должен разработать необходимые технические задания на новое оборудование, которое Минлесдревпром СССР после утверждения должен направить вместе с заказом на оборудование к станкостроителям для дальнейшей проработки в установленные планом сроки. В планах станкостроительных организаций должно быть предусмотрено продолжение этих работ, которые должны заканчиваться изготовлением опытных образцов для конкретного предприятия Минлесдревпрома СССР. Проектный институт также в установленные сроки должен разработать проект нового цеха или реконструкцию действующего цеха (предприятия). Это предприятие должно иметь средства на оплату проектных и строительных работ и на приобретение и монтаж нового оборудования в заранее установленные сроки. Отладку и пуск оборудования ведут станкостроители.

Аналогичное положение должно быть в фанерной и лесопильной промышленности, в промышленности древесных плит, тары и т. д. Однако во всех этих случаях технологические институты должны разработать конкретные технические задания и через Минлесдревпром СССР выдавать технологические решения, необходимые станкостроителям, а не общие рекомендации или руководящие материалы.

В связи с этим структура тематических планов должна быть единой. Может оказаться, что при технологической проработке будут выявлены группы однородных деталей мебели, подлежащих изготовлению большими партиями. В этом случае для изготовления таких деталей целесообразно будет разработать типовые технологические процессы и оснастить их автоматическими линиями. Однако и здесь технологические институты должны разработать технические задания, изложить в них требования к оборудованию, а Минлесдревпром СССР, утвердив их, должен оформить заказ на проектирование и изготовление требуемых линий. После этого продолжение работ в заранее установленные сроки выполняют станкостроительные организации.

Иногда при разработке технических заданий технологические организации стремятся заранее привязаться к какой-то конструкции станка или механизма. Это вынуждает их без надобности определять параметры даже отдельных узлов таких станков. Однако состав операций и технологические требования к исходному сырью и конечному продукту по каждому технологическому участку в таких заданиях обычно отсутствуют. Между тем в технических заданиях необходимо отражать главным образом технологические требования к оборудованию, а не конструкции отдельных узлов.

Что касается испытаний и отработки деревообрабатывающего оборудования, то здесь могут быть три варианта:

испытание одиночных стакнов, не требующих сложных фундаментов, подведения коммуникаций и наличия большого количества сырья, должно осуществляться на стендах заводов-изготовителей;

испытание опытно-промышленных и экспериментальных одиночных стакнов и линий, требующих наличия больших количеств сырья и значительного времени на испытания и доводку конструкции (например, отдельных машин для производства древесностружечных плит, отдельных стакнов и линий для производства столярных изделий, мебели и т. д.), должно осуществляться на экспериментально-производственном деревообрабатывающем предприятии, подчиненном изготовителю оборудования — Минстанкоконструментпрому СССР;

испытание крупногабаритного оборудования, требующего сооружения сложных фундаментов, коммуникаций, теплоносителей, больших количеств сырья, должно осуществляться на предприятиях заказчика. Поскольку такое оборудование требуется вписывать в действующий процесс, а это неизбежно будет нарушать плановые показатели завода, то это оборудование более целесообразно испытывать на реконструируемых или вновь строящихся предприятиях, которые должны быть заранее определены Минлесдревпромом СССР.

Испытание и отработка комплектов нового оборудования должны осуществляться на предприятиях заказчика, и его наиболее целесообразно проводить на новостройках или реконструируемых предприятиях.

Необходимо отметить, что от констатации фактов, от количества различных примеров или взаимных упреков дело не улучшится.

Поэтому устранение причин, мешающих созданию нового, отработанного деревообрабатывающего оборудования в сжатые сроки, мы видим в объективном рассмотрении затронутых вопросов и совместной разработке конкретных, действенных мероприятий, направлений на ускорение создания и серийного выпуска современного деревообрабатывающего оборудования.

## Общественный смотр работы технических библиотек

Коллегии Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР и Министерства целлюлозно-бумажной промышленности, президиум ЦК профсоюза рабочих лесной, бумажной и деревообрабатывающей промышленности, президиумы Центральных правлений НТО лесной промышленности и лесного хозяйства и НТО бумажной и деревообрабатывающей промышленности объявили общественный смотр работы научно-технических, технических и учебных библиотек предприятий, производственных объединений, комбинатов, трестов, научно-исследовательских институтов, проектно-конструкторских организаций и учебных заведений Минлесдревпрома СССР и Минбумпрома.

Смотр проводится с 1 января 1969 г. по 1 января 1970 г. по условиям, изложенным в «Положении об общественном смотре работы технических библиотек, посвященном 100-летию со дня рождения В. И. Ленина», утвержденном коллегиями Минлесдревпрома СССР и Минбумпрома 30 декабря 1968 г.

Основной задачей смотра является улучшение работы библиотек по оказанию конкретной, целенаправленной помощи работникам обслуживаемых предприятий и организаций в выполнении решений XXII съезда КПСС и производственных планов, а также активное участие в коммунистическом воспитании трудящихся и повышении их идеино-политического и культурно-технического уровня.

В период смотра библиотеки должны еще шире развернуть пропаганду произведений В. И. Ленина и литературы о его жизни и деятельности, организуя конференции, ленинские чтения, диспуты, встречи с ветеранами революции, а также разъяснять значение марксистско-ленинского учения для строительства социализма и коммунизма в нашей стране, развития и укрепления мировой социалистической системы.

Оказание методической помощи по всем вопросам, связанным с проведением смотра, возложено на Центральную научно-техническую библиотеку лесной и бумажной промышленности.

По итогам смотра лучшие библиотеки и библиотечные работники по представлению Центральной смотровой комиссии будут награждены денежными премиями и Почетными грамотами Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР, Министерства целлюлозно-бумажной промышленности, ЦК профсоюза рабочих лесной, бумажной и деревообрабатывающей промышленности, Центрального правления НТО лесной промышленности и лесного хозяйства, Центрального правления НТО бумажной и деревообрабатывающей промышленности.

Материалы о ходе смотра и его результатах следует направлять в ЦНТБ лесной и бумажной промышленности по адресу: г. Москва, Центр, Б. Черкасский пер., 9.

# Полиэфирные лакокрасочные материалы для отделки мебели

Т. В. ТОДОРОВА, Н. Г. ШТАНЬКО, Н. М. ГОЛЬДА, О. Х. АВЕСКИНА

УДК 684.59:667.612

**П**ленкообразующие на основе ненасыщенных полиэфирных смол нашли широкое применение в мебельной промышленности, так как они имеют высокие технико-экономические показатели и позволяют получать покрытия высокого качества. Все это обусловило быстрый рост производства полиэфирных лакокрасочных материалов.

Лакокрасочная промышленность в настоящее время выпускает полиэфирные материалы следующих марок: парафиносодержащие лаки ПЭ-236н и ПЭ-246, беспарафиновые лаки ПЭ-220 и ПЭ-232, беспарафиновую эмаль ПЭ-225 и шпатлевку ПЭШ. Подготовлен к внедрению беспарафиновый черный лак ПЭ-247.

Наибольшее применение в производстве мебели нашли парафиносодержащие полиэфирные лаки ПЭ-236н и ПЭ-246, предназначенные для нанесения методом налива.

Лак ПЭ-236н по ряду показателей не уступает импортным: содержит более 90% пленкообразующего, быстро желатинизируется и высыхает, а также обеспечивает высокое качество покрытий. По морозостойкости он превосходит импортные лаки.

В процессе широкого внедрения данного лака на мебельных предприятиях выявились некоторые его недостатки: возможность расслаивания при низких температурах хранения, недостаточная твердость, большее проседание в поры и в результате более высокий расход по сравнению с импортным лаком «Политекс 023/123». В связи с этим проведена работа по дальнейшему улучшению лака и устранению вышеуказанных недостатков.

В 1968 г. Рижский лакокрасочный завод и ярославский завод «Победа рабочих» начали выпускать новый парафиносодержащий полиэфирный лак марки ПЭ-246, который отличается от лака ПЭ-236н составом смолы и соотношением между смолой и мономером. Инициатор и ускоритель, используемые для отверждения этого лака, такие же, как и в лаке ПЭ-236н. Новый лак не расслаивается при низкой температуре хранения ( $-30^{\circ}\text{C}$ ), обеспечивает более высокую твердость покрытий и меньше проседает в поры древесины.

Лаки ПЭ-236н и ПЭ-246 не содержат добавки, предотвращающей их стекание, и поэтому рекомендуются для отделки мебели в щитах.

Так как после смешения полиэфирных лаков с инициатором и ускорителем жизнеспособность го-

вых растворов очень мала (8—30 мин), лаки наносят на лаконаливной машине с помощью двух головок.

В первую головку по ходу движения транспортера заливают смесь полуфабрикатного лака с инициатором, во вторую головку — лак с ускорителем. Жизнеспособность смеси для второй головки составляет 4 месяца, жизнеспособность раствора, находящегося в первой головке, — более 8 ч. Таким образом, можно не опасаться желатинизации рабочих растворов в течение смены. Смешение лака происходит непосредственно на подложке.

Лак наносят в два слоя с выдержкой 15—30 мин. Вязкость рабочего раствора 28—32 сек по ВЗ-4. Стабильность рабочего раствора, содержащего инициатор, может быть увеличена до 5 дней, если хранить его в холодильной камере при  $-10^{\circ}\text{C}$ . Однако перед работой лак должен быть нагрет до температуры не ниже  $+18^{\circ}\text{C}$  и тщательно перемешан.

Покрытие лаками ПЭ-236н и ПЭ-246 высыхает за 1,5—3 ч при температуре  $18—24^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха не более 70%. Указанную температуру сушки необходимо строго соблюдать, так как при температуре выше  $24^{\circ}\text{C}$  происходит быстрая желатинизация лака, ухудшается его розлив, увеличиваются потери стирола, которые приводят к плохому отверждению, а при температуре ниже  $18^{\circ}\text{C}$  отверждение проходит не полностью, покрытие имеет пониженную твердость и плохо шлифуется.

Несмотря на быстрое высыхание (1—3 ч), покрытие шлифуют через 20—24 ч шкурками № 3 и 400, полируют пастой № 290.

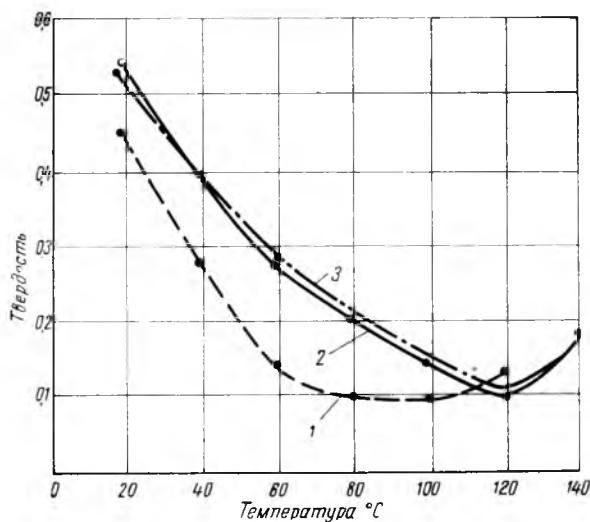
Технологический процесс отделки можно ускорить, применяя горячую сушку ( $40—60^{\circ}\text{C}$ ). При этом перед помещением в сушильную камеру детали с нанесенным лаковым покрытием необходимо выдержать на воздухе в течение 1—2 ч. Длительность сушки зависит от температуры. Так, отверждение при  $60^{\circ}\text{C}$  происходит за 1 ч, а при  $50^{\circ}\text{C}$  — за 2 ч. При искусственной сушке облагораживание покрытий осуществляют сразу после охлаждения деталей.

Важным показателем, характеризующим качество покрытия, является степень проседания лака в поры. Одна из причин проседания лака — размягчение покрытия при полировании и обусловленное этим вдавливание пленки в поры. Поэтому чем

меньше термопластичность покрытия и чем выше его твердость при тех температурах, которые развиваются при полировании ( $60^{\circ}\text{C}$ ), тем меньше лак проседает в поры в процессе облагораживания.

Экспериментальные данные показывают, что для получения покрытий, мало проседающих в поры, твердость их при  $60^{\circ}\text{C}$  должна быть не менее  $0,28-0,3$ .

Как видно из приведенных на рисунке данных, твердость покрытия лаками ПЭ-246 и «Политекс 023/123» при  $60^{\circ}\text{C}$ , определенная на термостатированном маятнике, отвечает указанным требованиям и практически одинакова, тогда как лак ПЭ-236н имеет твердость, значительно меньшую ( $0,12-0,14$ ). Этим и объясняется повышенное проседание последнего в поры.



Изменение твердости покрытия в зависимости от температуры:  
1 — лак ПЭ-236н; 2 — лак «Политекс»; 3 — лак ПЭ-246

Сравнительные испытания лаков «Политекс», ПЭ-236н и ПЭ-246, проведенные на ММСК-2, показали, что ПЭ-246 не уступает «Политексу» ни по качеству покрытия (при одинаковом расходе), ни по технологическим показателям и превосходит по некоторым показателям лак ПЭ-236н (см. табл. 1).

Таблица 1

Основные показатели	ПЭ-236н	ПЭ-246	«Политекс 023/123»
Содержание пленкообразующего, % . . . . .	90—92	92—94	92—94
Жизнеспособность после смешения всех компонентов, мин . . . . .	8—30	8—30	8—25
Твердость по М-3 . . . . .	0,4—0,45	0,5—0,6	0,5—0,6
Твердость при определении на термостатированном маятнике при $60^{\circ}\text{C}$ . . . . .	0,12—0,14	0,28—0,3	0,28—0,3

П р и м е ч а н и е. Во всех трех случаях жизнеспособность раствора лака с инициатором составляет не менее 8  $\mu$ , продолжительность высыхания лакового покрытия — не более 3  $\mu$ .

Покрытия лаками ПЭ-236н и ПЭ-246 светлые, прозрачные, без вуалирования текстуры, с высоким блеском, без «рисунка», стойкие к действию воды, спирта и низких температур.

Применение парафиносодержащих лаков в производстве мебели дает большой экономический эффект. Так, использование лака ПЭ-236н вместо ПЭ-220 для покрытия щитов позволило снизить себестоимость отделки 1  $\text{м}^2$  на 22% и сэкономить 273 руб. на 1 т лака. Внедрение лака ПЭ-246 вместо ПЭ-236н дает возможность сократить расход лака на 20%.

Для отделки изделий, имеющих сложную конфигурацию, а также для покрытия кромок могут быть рекомендованы беспарафиновые, нестекающие с вертикальных поверхностей лаки ПЭ-220 и ПЭ-232. Эти лаки можно наносить обычным краскораспылителем, а на горизонтальные щиты — методом налива из одной головки. Это обусловливается большой жизнеспособностью рабочих растворов, содержащих ускоритель и инициатор (свыше 16  $\mu$ ).

Беспарафиновые лаки ПЭ-220, ПЭ-232 можно наносить по порозаполнителю и без него с выдержкой между слоями 20—30 мин. Покрытие лаком ПЭ-220 высыхает только при повышенной температуре, например при  $60^{\circ}\text{C}$  за 3  $\mu$ . Более универсальный лак ПЭ-232 отверждается при  $60^{\circ}$  за 1  $\mu$  (искусственная сушка), или при 20—25° за 12  $\mu$  (естественная сушка). Покрытие после высыхания получается глянцевым, однако его необходимо шлифовать и полировать, так как поверхностный слой имеет пониженные водостойкость и стойкость к царапанию. При отделке неответственных деталей лаковые покрытия можно не облагораживать.

Поверхности, отделанные лаками ПЭ-220 и ПЭ-232, шлифуют и полируют по режимам, рекомендованным для парафиносодержащих лаков. Покрытия беспарафиновыми лаками обладают высокой твердостью, стойкостью к действию спирта, соков, воды, низкой температуры (например, температуру  $-40^{\circ}\text{C}$  выдерживают более 10  $\mu$ ).

Эти лаки ни по одному показателю не уступают беспарафиновым импортным лакам, а по адгезии и жизнеспособности их превосходят. Лаки ПЭ-220 и ПЭ-232, выпускаемые Рижским лакокрасочным заводом, используются для отделки пианино, футляров радиоприемников, телевизоров и т. п.

Для окраски изделий из дерева или отдельных деталей в черный цвет можно рекомендовать лак ПЭ-247. Наиболее широко он, по-видимому, будет применяться при отделке музыкальных инструментов.

Указанный лак, имеющий большую жизнеспособность (более 16  $\mu$ ), наносят в два слоя по шпатлевке или порозаполнителю методом налива из одной головки и методом пневматического распыления с применением обычного распылителя. В первом случае вязкость лака составляет 35—40 сек, во втором случае — 23—43 сек. Выдержка между слоями 30—60 мин.

Покрытие лаком ПЭ-247 высыхает при температуре 20—25° за 12  $\mu$  и при температуре  $60^{\circ}$  — за 1  $\mu$ . Облагораживается оно при естественной сушке через 20—24  $\mu$  и при искусственной сушке после высыхания и охлаждения покрытия. Последнее хоро-

шо шлифуется и полируется, имеет глубокий черный цвет, высокий глянец, стойко к низким температурам. Лак ПЭ-247 прошел производственные испытания. В 1969—1970 гг. намечается внедрение этого лака на лакокрасочном заводе и на предприятиях, выпускающих пианино и рояли.

Для укрывистой отделки кухонной и медицинской мебели рекомендуется использовать беспарафиновую белую эмаль ПЭ-225 и шпатлевку ПЭШ.

Эмаль ПЭ-225 наносят такими же методами, как беспарафиновые лаки. Покрытие отверждается только при искусственной сушке (при температуре 60°C за 3 ч) с образованием глянцевой поверхности. Облагораживается покрытие сразу после его охлаждения по режимам, описанным выше. Покрытия эмалью ПЭ-225 обладают высокой стойкостью к действию соков, спирта, уксуса, мыльного раствора.

Шпатлевка ПЭШ служит для выравнивания поверхности с целью сокращения расхода эмали. Древесностружечные плиты, поверхность которых покрыта этой шпатлевкой, могут использоваться без фанеровки для изготовления кухонной мебели. Некоторые фабрики, выпускающие музыкальные инструменты, применяют шпатлевку ПЭШ, подкрашенную раствором черного красителя, под покрытия черными полиэфирными лаками.

Данная шпатлевка после разбавления может наноситься как наливом, так и методом пневматического распыления. Отверждаются покрытия при повышенной температуре (при 60°C за 2,5 ч). Перед нанесением подкрашенного лака или эмали зашпатлеванная поверхность шлифуется.

Эмаль ПЭ-225 и шпатлевка ПЭШ выпускаются ярославским заводом «Победа рабочих».

Данные о беспарафиновых лакокрасочных материалах приведены в табл. 2.

Таблица 2

Основные показатели	ПЭ-200	ПЭ-332	ПЭ-247	ПЭ-225	ПЭШ
Содержание пленкообразующего, % . . . . .	60—70	60—70	60—70	60—70	Не менее 70
Жизнеспособность после смешения всех компонентов, ч, не менее . . . . .	16	16	14	10	16
Продолжительность высыхания, ч, не более:					
при 20—25° . . . . .	Не высыхает	12	12	Не высыхает	
при 60° . . . . .	3	1	1	3	2,5
Твердость по М-3: . . . . .					
после искусственной сушки, не менее . . . . .	0,5	0,5	0,45	0,45	—
после естественной сушки в течение 24 ч, не менее . . . . .	—	0,45	0,4	—	—
Морозостойкость, ч, не менее:					
при -40°C . . . . .	10	10	—	10	—
при -30°C . . . . .	—	—	10	10	—

В настоящее время в ГИПИ ЛКП проводится работа по созданию нового беспарафинового лака холодной сушки. Предусматривается разработка полиэфирного лака, наносимого в электрическом поле высокого напряжения, для отделки решетчатой мебели.

Центральная лаборатория завода «Победа рабочих» разработала парафиносодержащие эмали нескольких расцветок, которые проходят производственные испытания.

## Повышение качества выпускаемой продукции на Саратовском мебельном комбинате

К. С. ГРИБОВА

УДК 684.658

На Саратовском мебельном комбинате производственного объединения «Саратовлесдревпром» систему бездефектного изготовления продукции и сдачу ее ОТК с первого предъявления начали внедрять с ноября 1963 г. Этому предшествовал подготовительный период, в течение которого комиссия в составе главных технолога и механика, а также начальника ОТК и представителей цехов проверила состояние производства, разработала учетную документацию, графики качественных показателей как по цехам, так и по комбинату.

На основании результатов проверки были намечены конкретные мероприятия, основными из которых были следующие:

— доведение оборудования на всех участках до паспортных данных;

— проверка соответствия технологической документации типовым технологическим режимам;

— изготовление эталонов-образцов на всех участках;

— обеспечение рабочих мест технологическими инструкциями, схемами, таблицами расчета давлений на прессах и т. д.

Намечены производственные участки с законченным технологическим циклом и созданы комплексные бригады, объединяющие рабочих различных специальностей, занятых на взаимосвязанных технологических операциях. Определены перечень работ каждой бригады, формы и границы оплаты ее труда, порядок приема продукции аппаратом ОТК.

На основе действующих пооперационных норм разработаны комплексные нормы выработки по

единому измерителю, характеризующему конечные результаты труда всей бригады (комплекты, узлы, готовые изделия), по которым и производится оплата ее работы.

Внутри бригады зарплата распределяется пропорционально тарифным ставкам рабочих и фактически отработанному времени. Качество продукции устанавливается на конечных операциях технологического цикла по партиям деталей, узлов, комплектов или готовых изделий.

Предварительный расчет экономической эффективности применения новой формы организации труда и его оплаты показал, что в данном случае можно внедрить поощрительную систему оплаты труда за качественное изготовление продукции. Экономия по фонду заработной платы получалась в результате ликвидации скрытого брака, оплачиваемого как годная продукция, всякого рода приписок, ремонта и т. д.

Чтобы ознакомить коллектив комбината с мероприятиями по повышению качества продукции, в цехах были проведены семинары с мастерами и работниками ОТК, беседы с рабочими. Кроме того, организованы занятия по повышению квалификации рабочих.

Одним из основных условий успешного внедрения системы мероприятий по сдаче продукции ОТК с первого предъявления является правильный учет труда рабочего и соответственно его поощрение за высокое качество выпускаемых изделий.

Организация комплексных бригад с оплатой по конечным результатам позволила не только осуществить данное условие, но и повысить ответственность рабочих за качество выполнения операции.

Следует также отметить, что работники, по вине которых допущены дефекты в изготовленной продукции, наказываются: им могут предложить повысить свою квалификацию или в крайнем случае выйти из состава бригады.

Чтобы работники ОТК успешно выявляли и предупреждали дефекты в узлах, заготовках и изделиях, все они строго распределены в зависимости от трудоемкости по сменам и мастерам.

Узлы и детали из цеха в цех, от бригады к бригаде передаются контролером участка, который, обнаружив в принимаемой партии детали с дефектами, вызывает контрольных мастеров участков сдачи и приема и вместе с ними выявляет причину обнаруженного дефекта. После этого партию возвращают на пересмотр и доработку на участок или в бригаду, допустившую данный дефект.

При внедрении описываемой системы пришлось в корне изменить взаимоотношения между производственниками и работниками ОТК. Раньше рабочие, мастера и руководители цехов считали, что они обязаны обеспечить изготовление продукции в установленные сроки и в плановой номенклатуре, а качество выпускаемых изделий должны определять работники ОТК, которые занимались разбраковкой изделий и составлением обширных отчетов об обнаруженных дефектах. В результате у контролеров ОТК не оставалось времени на изучение и анализ причин брака и предотвращение его.

Такая постановка дела в цехах, существовавшая много лет, полностью снимала ответствен-

ность за качество продукции с рабочими и мастерами, многие из которых, надеясь на контроль ОТК, не проверяли изготовленные ими изделия, не выявляли брак и дефекты последних. Обнаруженные ОТК дефекты устраивались при окончательной сборке изделий специальными ремонтными, сдаточными бригадами, состоящими из квалифицированных рабочих.

В настоящее время продукция поступает в ОТК только после тщательной проверки ее исполнителем. При выявлении хотя бы одной недоброкачественной детали вся партия возвращается исполнителю или бригаде на пересмотр и доработку. ОТК теперь не составляет дефектных ведомостей. Причины брака устраняет исполнитель совместно с мастером и начальником цеха, который дает разрешение на вторичное предъявление отклоненной партии изделий.

Контролеры на участках ведут учет сдачи продукции с первого и второго предъявления, и на его основании оформляется наряд бригаде за выполненную работу. Без подписи контролера наряд не рассчитывается. Старшие контрольные мастера цехов ежемесячно сверяют записи о работе в нарядах и журналах контролеров.

Чтобы заинтересовать рабочих в результатах своего труда, на нашем комбинате разработано и применяется положение о премировании за сдачу продукции ОТК с первого предъявления по каждому цеху и участку, при этом принимаются во внимание сложность и условия работы. Так, например, при сдаче выше 70% продукции с первого предъявления премия устанавливается в размере 10—15% сдельного заработка за изготовление этой продукции. При сдаче выше 90% продукции с первого предъявления за каждый процент сверх 90% премия увеличивается на 2%.

Кроме того, на комбинате разработано положение о присуждении личного и бригадного штампов ОТК и о поощрении за право пользования ими. В зависимости от сложности участка бригадам, владеющим личным штампом, выплачивается премия в размере 20—30% от сдельного заработка. На комбинате имеется четыре такие бригады.

Годы	Количество продукции, славянской с первого предъявления, %	Экономическая эффективность системы, тыс. руб.	Потери от брака, тыс. руб.	Количество рекламаций	Потери от рекламаций, тыс. руб.
1964	68,6	14	28,5	24	9,655
1965	76,0	15	25,0	18	1,786
1966	83,2	20	14,0	5	2,035
1967	83,5	30	12,0	3	1,030
1968 (10 мес.)	89,7	32	4,0	2	0,214

Для улучшения качества выпускаемой продукции и повышения технико-экономических показателей комбината на нем осваиваются новые изделия мебели современных конструкций, имеющие спрос у покупателей. Только за 10 месяцев 1968 г. освоено 8 видов новых изделий.

Такая мобильность предприятия объясняется оснащенностью производства нестандартным оборудо-

дованиею собственного изготовления. Благодаря этому комбинат с 1965 г. выпускает мебель по первому классу с покрытием полиэфирными лаками, позволяющими улучшить качество отделки. В данном случае затраты на заработную плату и материалы возрастают на 4,5—5%, а отпускная цена изделий увеличивается на 24—32%. Кроме того, полированная мебель пользуется большим спросом у покупателей.

Повышение качества изделий дало возможность увеличить объем производства мебели в 1967 г. по сравнению с 1964 г. на 22,2%, объем реализованной продукции — на 4,3%, прибыль — на 41,2%. Производительность труда за этот период возросла на 27,7%, а себестоимость продукции снизилась на 40 тыс. руб.

При внедрении описываемой системы сдачи продукции у работников комбината появилась большая заинтересованность в ее быстрой реализации. В результате запасы готовых изделий на складах предприятия сократились более чем в 2 раза. В связи с этим на комбинате увеличилась абсолютная прибыль и уменьшились оборотные фонды (за счет сокращения незавершенного производства и запасов готовых изделий на складах), а следовательно, повысился уровень рентабельности производства.

Несмотря на достигнутые коллективом комбината успехи в его работе еще имеются недостатки, которые мешают изготавливать продукцию более высокого качества.

Так, например, на некоторых участках по первому предъявлению сдается примерно 60—70% готовых изделий. Это в значительной степени обусловлено неудовлетворительным материально-техническим снабжением, приводящим к неритмичной работе, что в свою очередь отражается на качестве изготовления продукции. Поставка низкосортного сырья вызывает его перерасход и дополнительные трудозатраты.

Чтобы выпускаемые изделия имели красивый внешний вид, лаки и шлифовальные шкурки должны отвечать соответствующим требованиям. Например, на нашем комбинате мебель отделяется отечественным полиэфирным лаком ПЭ-236 и австрийским «Политекс». Конечно, во втором случае качество изделий выше, так как «Политекс», содержащий 90% сухого остатка, позволяет получить более твердые покрытия, чем лак ПЭ-236, содержащий 50% сухого остатка.

Не удовлетворяют мебельщиков и шлифовальные шкурки. Необходимо разработать ГОСТ на этот материал, предназначенный специально для облагораживания лаковых покрытий мебельных изделий.

В таблице приводятся данные, характеризующие улучшение качества выпускаемой продукции по годам в результате применения описанных мероприятий.

## Батареи циклонов в системах пневмотранспорта

д. П. КРИВЧЕНКО, В. Г. КРЫЛОВ

УДК 674.08:621.857.8

**В** Краснодарском филиале Гипроревпрома разработана бункерная установка с батареей циклонов (рис. 1), предназначенная для отделения стружек, опилок и пыли от воздуха в системах пневмотранспорта.

Отличительная особенность установки заключается в том, что вместо одного циклона производительностью до 18 000 м<sup>3</sup> воздуха в час она имеет четыре циклона Ц-675М той же общей производительностью. При меньшем диаметре циклона на частицу, занесенную в него потоком воздуха, действуют большие центробежные силы, а следовательно, создаются лучшие условия для отделения этой частицы от воздуха. Кроме того, сепараторы циклонов типа Ц диаметром более 1000 мм, необходимо изготавливать более тщательно, а так как промышленное производство их не налажено, указанное требование практически не выполняется, в результате работы этих циклонов ухудшается. Вместе с тем ставить циклоны диаметром менее 675 мм не следует, так как появляются опасения завала их стружкой.

Все восемь циклонов 1 (две группы) выпускают очищенный воздух в общую сборную камеру 2 (рис. 1). На пути выхлопного факела в сборной камере устанавливаются отражательные щитки 3.

Таким образом, сборная камера служит второй (после циклонов) ступенью очистки воздуха.

Частицы пыли, не задержанные в циклоне и вынесенные в сборную камеру, где скорость воздуха резко снижается, выпадают на дно (пол) камеры, которая имеет один вертикальный выпуск 5. Для улавливания атмосферных осадков между камерой и выпуском в расширителе помещается поддон 4 с организованным стоком воды.

Как показала практика, циклоны типа «Ц» с инерционным пылеотделителем нуждаются в периодической очистке сепараторов. В данной установке это легко сделать вручную щеткой через выпускной патрубок с пола сборной камеры, куда предусмотрен свободный вход через герметическую дверь. Последняя сделана по типу дверей приточных вентиляционных камер. Во время очистки сепараторов (при неработающих системах пневмотранспорта) одновременно собирается пыль, осевшая на дно камеры, и сбрасывается через патрубок циклона вниз в бункер 7.

Для создания воздушного уплотнения между конусом циклона и бункером, препятствующего взмучиванию пыли и уносу ее из бункера, под циклоном устанавливается расширитель с коническим диском, а патрубок, соединяющий его с бункером, делается высотой не менее 1500 мм.

Под батареей циклонов установлен бункер прямоугольной формы, который разделен внутренней

перегородкой на две разобщенные полости. Каждая из них соединена с группой циклонов. В результате одна группа циклонов не влияет на работу другой. Днища бункера сделаны асимметричными по отношению к вертикальной оси каждой группы циклонов. Это должно нарушать сводообразование в бункере. Каждая полость его сообщается с атмосферой через дыхательный фильтр 8.

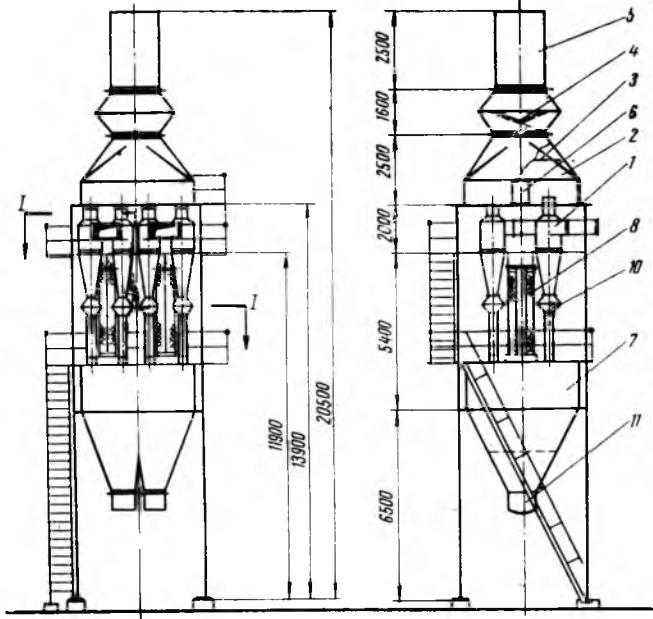


Рис. 1. Бункерная установка батареи циклонов:

1 — циклон Ц-675М; 2 — сборная камера; 3 — отражательный щиток; 4 — поддон для удаления осадков; 5 — выхлопная труба; 6 — герметичный люк; 7 — спаренный бункер; 8 — дыхательный фильтр; 9 — раздаточный воздуховод; 10 — расширитель с коническим диском; 11 — затвор бункера

В верхней части бункера устанавливаются датчики сигнализатора его наполнения: при достижении предельного уровня отходов в бункере включаются световой, а затем и звуковой сигналы.

Роликовый затвор установки показан на рис. 2.

Затвор открывается путем нажатия на рычаг въезжающей под бункер автомашиной или вручную. Применение роликового зажима, при котором тре-

ние скольжения между слоем древесины и стенками затвора заменено трением качения роликов, позволяет открыть затвор с небольшим усилием. Уплотняющим элементом затвора является эластичная лента. Зажимающее устройство представляет собой сектор, набранный из отдельных легкоподвижных роликов. Затвор открывается при скатывании последних с уплотняющей ленты.

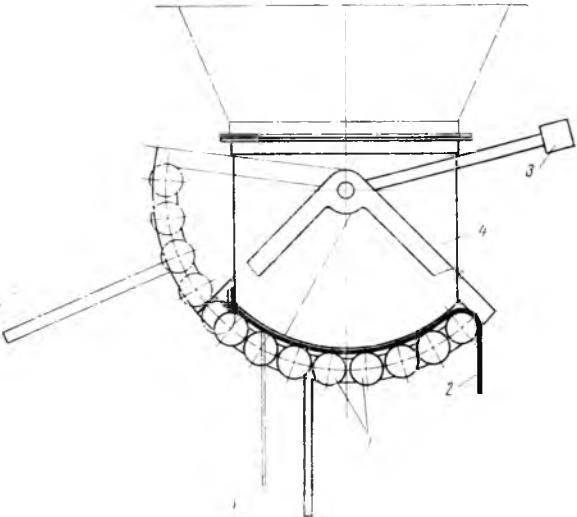


Рис. 2. Роликовый затвор:

1 — прижимные ролики; 2 — эластичная лента; 3 — противовес; 4 — корпус затвора

Стоимость сооружения батареи из двух групп циклонов примерно равна стоимости обыкновенной бункерной установки с четырьмя циклонами Ц-1500 (например, бункерной установки УБ-11 Гипроревпрома).

Однако новая установка позволит улучшить санитарное и противопожарное состояние промышленной площадки, сократить затраты на уборку территории, поднять культуру производства, что в конечном счете приведет к росту производительности труда.

Описанная установка для очистки воздуха от стружек, опилок и древесной пыли будет в ближайшее время построена на предприятиях мебельной фирмы «Краснодар», Ростовской мебельной фирмы им. Урицкого, на Минской опытной фабрике мягкой мебели и др. Разрабатываются чертежи такой установки для таганрогского мебельного комбината «Азовец» и ростовской мебельной фирмы «Дон».

# Валики с насечкой для чистовой обработки деталей

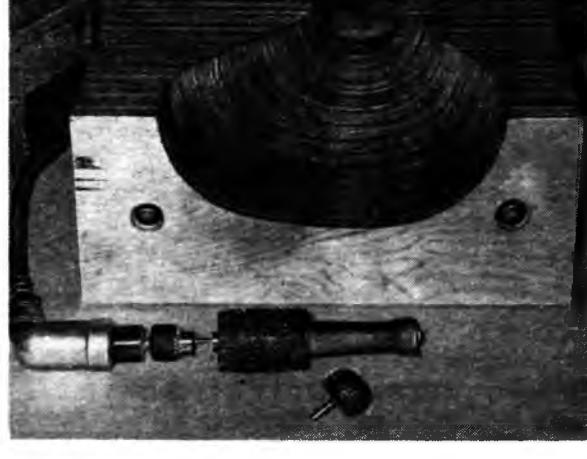
В. Н. ГРИГОРЬЕВ

УДК 674.5:621.918

**Н**а вагоностроительном заводе им. Егорова (г. Ленинград) в деревообрабатывающем цехе при изготовлении деревянных деталей — матриц с пuhanсонами к вытяжным штампам на радиусные части металлической крыши вагонов метро — чистовую обработку по профильным шаблонам осуществляли полукруглой стамеской, круглым рашпилем и другими ручными инструментами.

Рационализатор И. А. Свинов для этой операции предложил и изготовил специальные металлические обдирочные валики цилиндрической и грушевидной формы.

Обдирочный валик (см. рисунок) представляет собой металлический цилиндр диаметром 70 мм и



длиной 100 мм. Радиус поверхности цилиндрического валика равен 150 мм. Для облегчения валика с двух концов его по торцам сделаны выборки (канавки) шириной 20 мм на глубину 30 мм, а по длине канавок просверлены 6 сквозных отверстий диаметром 20 мм.

На торцах валика имеются оси. Одна ось длиной 120 мм и диаметром 12 мм, имеющая на конце резьбу, предназначена для деревянной ручки. Пред-

варительно на эту ось напрессовываются два шарикоподшипника № 202 и после этого надевается деревянная ручка, которая закрепляется гайкой.

Вторая ось на другом конце валика диаметром 8 мм и длиной 40 мм служит для закрепления сверлильной пневматической машинки РС-8. Ось вставляется в патрон машинки и крепится специальным ключом.

Обдирочный валик изготовлен из стали У8-А и закален до твердости Rc 56—58. На поверхности валика имеется насечка.

Для обработки поверхностей с небольшими радиусами кривизны и крутыми переходами применяется обдирочный валик грушевидной формы диаметром 50 мм и длиной 50 мм. Он имеет ось диаметром 8 мм и длиной 50 мм. Сферическая поверхность его имеет насечку. Для облегчения со стороны оси выбрана канавка шириной 10—15 мм и глубиной 30 мм. Изготовлен валик из стали У8-А и закален до твердости Rc 56—58.

Работа с обдирочными валиками должна производиться в защитных очках и в помещениях, имеющих вытяжную вентиляцию, расположенную на рабочем месте.

При работе машинка РС-8 со шлангом подключается к пневмосети с давлением 5—6 атм. При этом в левую руку берется ручка обдирочного валика, а в правую сверлильная машинка. Включение пневматической сверлильной машинки РС-8 производится курком. Валик с насечкой, соприкасаясь с обрабатываемой поверхностью, производит ее обдирку. Скорость вращения машинки РС-8 регулируется при помощи курка.

Валиком грушевидной формы работа производится правой рукой, а левая придерживает машинку РС-8. Этим валиком обрабатываются узкие переходы с большого радиуса на маленький. Обработка происходит быстро и чисто.

Использование обдирочных валиков позволило повысить производительность труда на описанных операциях в два раза.

## Приспособление к токарному станку

А. С. КАРЕЕВ

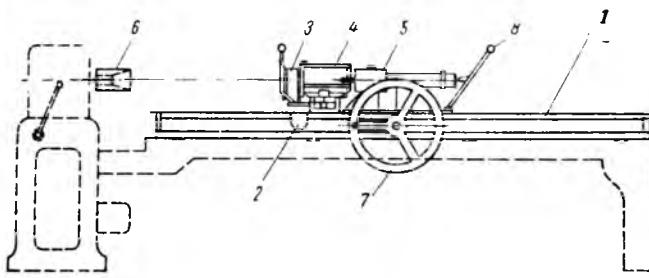
УДК 674.057:621.911.8

**Н**а Софринском экспериментально-механическом заводе по предложению рационализатора П. И. Борисова (Подольский леспромхоз) разработана конструкция приспособления к токарному станку по дереву (см. рисунок) для изготовления цилиндрических деталей диаметром до 42 мм, мелких фасонных изделий (шары, кегли, грибки, молоточки, шахматы), а также для сверления продольных отверстий в изделиях диаметром до 20 мм.

Приспособление устанавливается на станину токарного станка по дереву с высотой центров 200 мм и закрепляется так, чтобы продольная ось приспособления совпадала с продольной осью станка. Крепление осуществляется с помощью четырех накладок и четырех стяжек.

Приспособление состоит из направляющей 1, изготовленной из швеллера № 16, каретки 2, которая служит для размещения и крепления на ней резцедержателя 4, круглопалочной головки 3 и задней

бабки 5. Каретка передвигается по направляющей на четырех роликах. Наличие кронштейнов, которые заходят в четверти направляющих, создает устойчивость при передвижении каретки, перемещение



Общий вид токарного станка по дереву с приспособлением

которой осуществляется вручную с помощью вращения маховика 7. Головка 3 служит для обработки заготовки. С целью получения круглых изделий разных диаметров приспособление комплектуется сменными конусами. Для размещения резцов слу-

жит резцодержатель 4, который от движения рукоятки совершает поперечный ход по направляющей типа «ласточкин хвост» к вращающейся заготовке.

Перед началом работы на шпиндель станка необходимо поставить специальный патрон 6, а затем в кронштейн круглопалочкой головки 3 установить нужный конус и резец для заданного диаметра изделия и закрепить их в резцодержателе 4. В задней бабке при помощи конуса «Морзе» закрепляется сверло.

Работает приспособление следующим образом.

При подаче каретки 2 правой рукой на заготовку производится обработка на определенный диаметр круглой палки. После этого каретка надвигается только на заданную длину изделия и останавливается. Нажатием рычага 8 задней бабки 5 сверло подается на изделие и производится обработка заданного профиля и отрезка готового изделия, затем рычаг отводится в исходное положение.

В дальнейшем цикл операций повторяется до полной выработки заготовки, после чего каретка отводится в исходное положение, а остаток заготовки из патрона выбивается следующей заготовкой.

## Механические свойства гнуто-клееных деталей на прямолинейных участках

В. Ф. НАУМЧУК

В статье сообщаются результаты проведенных автором исследований основных упругопрочных свойств гнуто-клееных мебельных деталей, выпускаемых Дарницким фанерным заводом. Блоки для получения деталей выклеивались в гидропрессах с паровым обогревом прессформ. Режим склеивания: клей на основе смолы МФ-17, удельное давление прессования — 120—150 кг/см<sup>2</sup> (12—15 кГ/см<sup>2</sup>), температура прессформ — 388—393°К (115—120°С), время прессования — 1 мин на 1 мм толщины блока. Для лицевых и подоблицовочных слоев применялся березовый шпон толщиной 1,5 мм сортов А, АВ; для внутренних — ольховый и березовый шпон той же толщины, но более низких сортов (ВВ и С). Все слои шпона продольные. После склейки блоки выдерживались в течение 48 ч, затем расстиливались на заготовки.

Образцы для испытаний изготавливались из прямолинейных участков гнуто-клееных заготовок задних ножек стульев и подлокотника кресла. Влажность образцов проверялась перед испытанием весовым методом и составляла 8—10%. Объемный вес образцов в среднем равен 0,75 г/см<sup>3</sup>. Форма и размеры последних, а также методика проведения испытаний приняты по ГОСТ 11483—65 — ГОСТ 11499—65 и ГОСТ 9620—61 — ГОСТ 9625—61.

Испытания на сжатие осуществлялись на гидравлической полууниверсальной машине ЦД-10 с такими шкалами измерения нагрузки: 0—10, 0—40, 0—100 кн. Испытания на изгиб, скольжение и растяжение проводили на механической машине ФМ-1000 с винтовым приводом и следующими шкалами измерения нагрузки: 0—2, 0—5, 0—10 кн. Обе машины, выпущенные фирмой «Веркштофприфмашинен» в 1962 г., позволяют измерять нагрузки на образец в соответствии с требованиями ГОСТ 9620—61, на что имеются свидетельства Комитета стандартов, мер и измерительных приборов СССР (ЦД-10 — свидетельство № 4800 от 14/XI 1966 г.; ФМ-1000 — свидетельство № 4801 от 14/XI 1966 г.).

Деформации при определении модулей упругости при растяжении и сжатии замерялись с помощью механических рычажных тензометров типа «Гугенбергера» с базой 20 мм и пе-речаточным числом порядка 1000. В местах крепления ножек тензометра приклеивались целлюлозные пластиинки размером 5×5 мм для предотвращения смятия древесины лезвием ножки. Тензометры устанавливались парно с двух противоположных сторон. Стрелы прогиба при определении модуля упруго-

сти при изгибе замерялись при помощи специальной скобы с индикатором часового типа (дефлектометра). Скоба устанавливалась по нейтральной оси испытуемого образца (ГОСТ 11499—65).

Продольные и поперечные деформации при определении коэффициента Пуассона (коэффициент поперечной деформации) определялись электротензометром ПЭТ-ЗВ-М, выпускаемым Томским заводом математических машин. В качестве датчиков применялись фольговые тензодатчики сопротивления типа ФК-П-15-100 с базой 15 мм и сопротивлением 100 ом. Датчики наклеивались по двум взаимно перпендикулярным направлениям с двух противоположных сторон образца.

В каждой паре датчиков для замера как продольной, так и поперечной деформации они соединялись между собой последовательно и включались в измерительный мост как один датчик сопротивлением 200 ом. Такая схема включения позволила замерять деформации с двух сторон образца и ограничиться двумя измерительными каналами тензостанции.

Перед испытаниями оба измерительных канала регулировались на одну и ту же степень усиления. Коэффициент поперечной деформации определялся как отношение показания гальванометра, измеряющего ток в диагонали измерительного моста для поперечной деформации, к показаниям гальванометра для замера продольной деформации.

Коэффициент Пуассона определялся при растяжении и сжатии образцов вдоль волокон. Вначале проводились испытания по определению коэффициента при растяжении образцов, а затем, после их оторцовки, — испытания при сжатии тех же образцов.

На величину предела прочности при растяжении и сжатии оказывают влияние не только размеры образцов, но и скорости их нагружения. При увеличении скорости нагружения образца до бесконечности, т. е. когда время действия нагрузки стремится к нулю, предел прочности будет увеличиваться до некоторого граничного предела. С уменьшением скорости нагрузки будет уменьшаться и предел прочности. Кривая зависимости предела прочности от скорости роста напряжений показана на рис. 1 (по данным В. Ф. Яценко\*).

\* В. Ф. Яценко. Прочность и ползучесть слоистых пластиков. Киев, «Наукова думка», 1966.

Как видно из рис. 1, кривая зависимости предела прочности от скорости роста напряжений имеет асимптотический характер. Следовательно, при больших скоростях их влияние на величину предела прочности незначительно. Поэтому из эксперимента необходимо установить оптимальные скорости роста напряжений, которые дали бы возможность нормально провести все замеры, связанные с испытанием.

Показатели механических свойств гнуто-клееных деталей,  $\text{kN}/\text{cm}^2$

Предел прочности при сжатии вдоль волокон (ГОСТ 9623-61)* . . . . .	45	6,73	0,287	0,0428	4,26	0,64
Предел прочности при растяжении вдоль волокон (ГОСТ 9622-61) . . . . .	35	11,44	1,368	0,231	12,00	2,02
Предел прочности при растяжении поперек волокон (ГОСТ 6336-52) . . . . .	30	0,118	0,0195	0,00356	16,50	3,02
Предел прочности при скальвании по kleевому слою (ГОСТ 9624-61) . . . . .	34	0,557	0,106	0,0182	19,00	3,27
Предел прочности при изгибе перпендикулярно слоям шпона (ГОСТ 9625-61) . . . . .	35	9,64	1,015	0,172	10,55	1,78
Модуль упругости при сжатии вдоль волокон (ГОСТ 9623-61)** . . . . .	25	1335	150	50	11,20	3,75
Модуль упругости при растяжении вдоль волокон (ГОСТ 9622-61)** . . . . .	25	1429	107,5	21,5	7,52	1,50
Модуль упругости при сжатии перпендикулярно слоям шпона (ГОСТ 11499-65, § В)** . . . . .	35	72,2	13,6	2,41	18,80	3,34
Модуль упругости при изгибе перпендикулярно слоям шпона (ГОСТ 9625-61, раздел II) . . . . .	25	1405	107	21,4	7,64	1,52
Коэффициент поперечной деформации в направлении перпендикулярно слоям шпона при растяжении вдоль волокон (ГОСТ 11499-65, § 1) . . . . .	15	0,325	0,0247	0,00639	7,60	1,97
Коэффициент поперечной деформации в направлении перпендикулярно слоям шпона при сжатии вдоль волокон (ГОСТ 11499-65, § Г) . . . . .	20	0,473	0,0946	0,0212	20	4,48

\* Скорость нагружения на образец принята  $7-8 \text{ кн}/\text{см}^2$ , что соответствует времени действия нагрузки на образец до полного разрушения 50 сек.

\*\* Тензометры устанавливались по ГОСТ 11499-65.

Рекомендуемое по ГОСТ 9622-61 время действия нагрузки на образец при испытании на растяжение равно  $30 \pm 10$  сек, что соответствует средней скорости роста напряжений  $23,00 \text{ кн}/\text{см}^2$ . При испытании на сжатие по ГОСТ 9623-61 время действия нагрузки до полного разрушения образца должно быть  $75 \pm 15$  сек, что соответствует средней скорости  $5,4 \text{ кн}/\text{см}^2$ . Данные опытов показывают, что при испытании на растяжение принятые ГОСТ 9622-61 время 30 сек можно считать оптимальным.

При испытании же на сжатие установленное ГОСТ 9623-61 время является немного завышенным, т. е. скорость испытания будет ниже оптимальной. Следует рекомендовать время действия нагрузки на образец при испытании на сжатие в пределах  $50 \pm 10$  сек, что соответствует средней скорости нагружения  $8,0 \text{ кн}/\text{см}^2$ . В проведенных членами опытах скорости нагружения

были приняты: при растяжении — 20—23, при сжатии — 7—8  $\text{кн}/\text{см}^2$ .

Данные, полученные при испытаниях по определению упруго-прочностных свойств мебельных гнуто-клееных деталей, были обработаны методами вариационной статистики по ГОСТ 11484-65. Кроме того, для каждого вида испытаний строились гистограмма, полигон статистической функции и кри-



Рис. 1

вая нормального распределения. Такая обработка показала удовлетворительное совпадение полигона статистической функ-

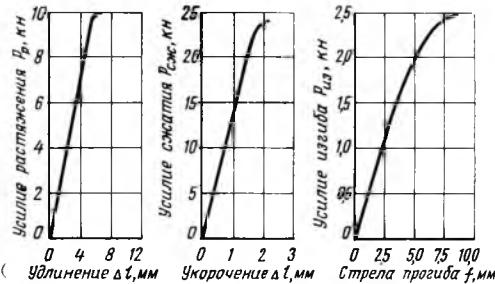


Рис. 2

ции и кривой нормального распределения, что говорит о достоверности полученных результатов. Данные испытаний и их статистическая обработка приведены в таблице.

На рис. 2 показаны характерные диаграммы растяжения, сжатия и изгиба образца при определении предела прочности.

## Информация

# Научно-техническое совещание по вопросам специализации предприятий мебельной промышленности

Министерство лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР, Центральное, Ростовское областное и

Краснодарское краевое правление Научно-технического общества бумажной и деревообрабатывающей промышленности провели 10—12 декабря 1968 г. в Краснодаре научно-техническое совещание по вопросам развития специализации мебельной промышленности.

Совещание, на котором присутствовало около 150 работников промышленности и проектно-конструкторских организаций, открыл А. А. Буянов (Центральное управление НТО).

Он сказал, что Директивами ХХIII съезда КПСС перед работниками промышленности поставлена задача повысить уровень специализации и кооперирования предприятий, а также развивать экономически целесообразные формы комбинирования производства, обеспечивающие лучшее использование сырьевых ресурсов. Целью настоящего совещания является обмен мнениями о результатах работы по концентрации и специализации производства, проделанной в мебельной промышленности, и разработка рекомендаций по развитию специализации на ближайший период времени.

В докладе «Состояние и перспективы развития специализации мебельной промышленности» *В. И. Терещенко* (Гипроревпром) сообщил, что в результате осуществления в 1960—1967 гг. концентрации и специализации в мебельной промышленности, внедрения прогрессивных технологий и материалов, новых конструкций мебели и оборудования число предприятий, вырабатывающих мебель в Советском Союзе, снизилось с 3956 в 1960 г. до 1700 в 1967 г. В то же время валовой выпуск продукции предприятиями мебельной промышленности увеличился с 1101,9 млн. руб. в 1960 г. до 2163,7 млн. руб., или на 196%. При этом объем продукции с 1 м<sup>2</sup> производственной площади вырос на 157%, а выработка на одного работающего — на 125%. Однако мебельная промышленность в нашей стране размещена неравномерно, что приводит к излишним затратам на перевозку мебели. В связи с этим неотложной задачей является рациональное размещение мебельной промышленности в стране. Остановившись затем на характеристике основных видов специализации (предметная, подетальная, технологическая) *В. И. Терещенко* рассказал о предложениях по специализации и концентрации производства мебели по каждому экономическому району СССР, разработанных Гипроревпромом совместно с другими организациями, и этапах их осуществления. В заключение *В. И. Терещенко* сказал, что в области специализации сделаны пока еще первые шаги и для дальнейшего ее углубления необходимо развивать в крупных промышленных центрах строительство базово-заготовительных предприятий, обеспечить промышленность полуавтоматическими линиями и агрегатными стапками, отвечающими современному уровню техники, и шире вести работы по нормализации и унификации узлов и деталей мебели.

О результатах работы по специализации мебельных предприятий Северного Кавказа, начатой в 1963 г., рассказал в докладе «Об опыте проводимой специализации на мебельных предприятиях» *Ю. П. Онищенко* (Севкавмебельревпром). Он сказал, что в результате осуществления мероприятия по концентрации производства на базе 59 предприятий было создано 18, на которых одновременно была осуществлена предметная специализация. После осуществления предметной специализации (1964 г.) приступили к технологической и подетальной специализации в составе предприятия или фирмы (второй этап). Этот этап является промежуточным между базовыми и отделочно-сборочными предприятиями. Окончить работы по технологической специализации внутри предприятия и фирм намечено в 1971 г.

В результате осуществления работ по специализации производство мебели увеличилось на 185%. В настоящее время предприятиями и фирмами объединения вырабатываются мебели на сумму 164 млн. руб., против 89,9 млн. руб. в 1963 г. Третий этап специализации, заключающийся в создании базовых предприятий и преобразовании мебельных производств в отделочно-сборочные предприятия, будет осуществлен в 1970—1975 гг. К концу указанного периода на Северном Кавказе будет вырабатываться мебели на сумму 280 млн. руб., или в три раза больше, чем в 1963 г.

О специализации предприятий мебельной промышленности Латвийской ССР рассказал в своем докладе *Т. К. Хейнин* (Миндревпром Латвийской ССР). Он сообщил, что, кроме предметной специализации, на мебельных предприятиях республики частично осуществлена подетально-технологическая специализация, которая выразилась в создании ряда централизованных участков по производству заготовок из массивной древесины, строганого и лущеного шпона, по изготовлению каркасов и пружин для мягкой мебели, раскрою мебельных тканей, древесностружечных и столярных плит, kleenой фанеры, централизованная отделка мебели, изготавляемой двумя комбинатами, и др. Гнущо-клеенными деталями мебельные предприятия республики обеспечивают ДОК «Вулкан» и фанерные заводы «Лигнумс», «Фурниерс» и «Латвия берзс». Общая

экономическая эффективность осуществленных мероприятий по технологической специализации выражается суммой около 1 млн. руб. в год. В результате мероприятий по специализации в 1968 г. выпущено мебели на сумму 49 млн. руб., против 17 млн. руб. в 1958 г. В 1968 г. мебельной промышленностью республики выпущено 46 тыс. наборов, против 4,2 тыс. наборов, выпущенных в 1958 г. Нами разработан план дальнейшей специализации мебельных предприятий, реализация которого позволит обеспечить выработку мебели в республике в ближайшие годы на сумму в 88 млн. руб.

*И. Е. Манрай* (Управление мебельной и деревообрабатывающей промышленности при Совете Министров Молдавской ССР) в своем докладе сообщил, что в результате проведения предметной и частично технологической специализации производство мебели в республике в 1968 г. выросло в 5,8 раза по сравнению с 1957 г. Планом развития мебельной промышленности республики в 1971—1975 гг. предусмотрены работы по специализации. По этому плану одновременно с расширением и реконструкцией мебельных фабрик предусматривается перевод их в разряд отделочно-сборочных предприятий.

Главный инженер объединения «Приоксмебельревпром» *А. П. Сергеев* в своем докладе сообщил, что в результате проведения работ по специализации предприятий объединения выпуск мебели достиг суммы 36,2 млн. руб. в год. К концу следующего пятилетия (1975 г.) выработка мебели объединением будет доведена до 89 млн. руб. в год. К этому времени в объединении будет создано 4 базовых предприятия.

С докладом «Применение вычислительной техники при специализации мебельных предприятий» выступил *А. Г. Збарский* (УкрНИИМОД). Он сказал, что при разработке научно обоснованных рекомендаций по предметно-технологической специализации могут быть использованы вычислительные машины для определения потребности в мебели на перспективу, оптимальности объемов мебельных предприятий и других показателей. В качестве примера *А. Г. Збарский* привел подсчет потребности мебели в Украинской ССР на 1975 г. По подсчетам УкрНИИМОДа, потребность республики в мебели на указанный год выразилась суммой в 894,9 млн. руб., а вычислительный центр показал сумму в 943 млн. руб. Затем докладчик остановился на использовании вычислительного центра при решении частных (предприятие) и общих (объединение, экономический район, республика) вопросов специализации в мебельной промышленности.

После докладов и выступлений на совещании были приняты рекомендации, в которых определены основные задачи по специализации мебельной промышленности на ближайшее время. Рекомендации будут переданы на рассмотрение Минлесдревпрому СССР и Госплану СССР.

Совещание отметило, что в области концентрации, предметной специализации и кооперирования заметных успехов за истекший период достигли объединение «Севкавмебельревпром», Миндревпром Латвийской ССР, Минлесдревпром Украинской ССР и др.

Совещание рекомендовало производственным объединениям и фирмам мебельной промышленности использовать в практике своей работы опыт внедрения предметной и частично технологической специализации указанных выше организаций.

Совещание рекомендовало организациям НТО принять активное участие в работах по дальнейшей специализации мебельной промышленности.

Участники совещания выразили уверенность в том, что научно-техническая общественность предприятий мебельной промышленности, активно участвуя в социалистическом соревновании за достойную встречу 100-летия со дня рождения *В. И. Ленина*, будет добиваться дальнейшего роста производства мебели, улучшения ее качества и повышения производительности труда на всех участках производства.

## Справочник фанерщика

**В**ыпущенный в 1968 г. издательством «Лесная промышленность» 3-м изданием «Справочник фанерщика» под общей редакцией канд. техн. наук И. А. Шейдина\* при недостаточности технической литературы по фанерному производству безусловно является большим вкладом в дело развития этой отрасли деревообрабатывающей промышленности.

Вместе с тем следует остановиться на ряде существенных, с нашей точки зрения, недостатков книги.

1. Полное отсутствие цифровых данных о производстве и основных направлениях потребления фанеры в СССР, а также в зарубежных странах (в том числе в Финляндии). Сюда входят данные о количестве предприятий, средней их мощности, трудозатратах на 1 м<sup>3</sup> фанеры, производительности основного оборудования и другие показатели. В книге, которая готовилась к печати в год празднования 50-летия Советской власти, следовало бы осветить рост производства фанеры и улучшение всех его показателей за истекшие годы. Это увеличило бы ценность справочника.

2. Отсутствие данных о выработке по годам (хотя бы по некоторым) фанеры различных марок, пород древесины, сортности, средней толщины и других показателей, характеризующих прогресс в технологии (ликвидация сырой клейки, переход на синтетические смолы, повышение размерности фанеры и т. д.).

3. Стремление сделать справочник одновременно и учебным пособием. Это привело к чрезмерному увеличению его объема, излишнему количеству расчетных формул и таблиц.

4. Совершенно недостаточное, а точнее, почти полное отсутствие данных о существующих у нас и за рубежом различного рода полуавтоматических и автоматических линиях: лущение — рубка — сушка; лущение — сушка — рубка — сортировка шпона; сборка пакетов — склеивание, сборка пакетов — подпрессовка — склеивание, обрезка — сортировка; шлифование — сортировка — упаковка.

5. Обещание в предисловии к справочнику исключить данные об оборудовании, не отвечающем современным требованиям, авторы не выполнили. Дыхательный пресс, сушилка СУР-3, пресс УЗТМ сняты с производства несколько лет тому назад. Варочный бассейн с мотовилами, сушилка «Вяртсиля», клеильный пресс «Леви», лущильные станки ЛУ-17 и фирмы «Вяртсиля» и некоторое другое оборудование — устарели. Не выпускаются консольно-козловые краны грузоподъемностью 5 т марки ККУ-12,5, бревнотаска Б-22.

6. Исключение раздела, связанного с проектированием фанерных предприятий, и отсутствие данных (особенно необходимых проектантам) о выделении вредных газов при применении синтетических kleев, о выделении тепла на ряде технологических процессов в окружающее пространство.

7. Отсутствие данных передовых предприятий, цехов и бригад по максимальной производительности и минимальных трудозатратах, равно как по прогрессивным схемам организации работы на отдельных станках (исключая сборку пакетов у вальцов и технологических участках). Совершенно не упоминается о научной организации труда на фанерных предприятиях.

8. Вызывает сомнение целесообразность включения в справочник фанерщика раздела о древесностружечных плитах.

9. В справочнике ничего не говорится об окорке фанерного сырья в долготье и чурахах, о сортировке шпона, о сортировке фанеры, о внутрив заводском транспорте, диспетчеризации, автоматизации учета и контроля, о цехах широкого потребления (использование отходов) и продукции, вырабатываемой ими.

По отдельным разделам справочника следует сделать следующие замечания.

\* Справочник фанерщика (Центральный научно-исследовательский институт фанеры). Издание 3-е. М., «Лесная промышленность», 1968. 829 с., цена 2 р. 81 к.

Раздел 1. Не приведены материалы по механизации работ при хранении сырья в искусственных бассейнах и на складах. Рис. 1—2 (схема варочного бассейна) и табл. 1—19 не нужны (устарели). Отсутствует описание методов проваривания и механизации работы в бассейнах системы ЦНИИФа (Балабаново), Ленинградского фанерного завода, а также в открытых бассейнах Гипроревпрома (Пермский фанерный комбинат).

Раздел 2. Отсутствуют данные по большеформатным лущильным станкам (с длиной ножа 2,6 м). В табл. 2—36 нет данных для чураков длиной 1,3 и 2,5 м (для фанеры 1,22×2,44).

Раздел 3. Нет данных по автоматизации управления режимами и контролю работы сушилок, по новейшим зарубежным паровым сушилкам для сушки форматных листов, а также ленты сырого шпона, по загрузочным устройствам завода «Пролетарская свобода».

Раздел 4. Опущены гильотинные ножницы, заменяющие громоздкие кромкофуговальные станики.

Раздел 5. Отсутствует описание оборудования складов смол и химикатов.

Раздел 6. В табл. 6—20 не приведены данные по большеформатным, а также многоэтажным (от 24 и более) прессам. Не отражено значение одновременного смыкания плит и их размыкания (симультанное устройство), преимуществ и недостатков способа обогрева плит паром по сравнению с перегретой горячей водой. Нет данных по различным способам механизации загрузки и выгрузки в пресс пакетов шпона и фанеры (рижского завода «Фурнирс», шведской фирмы «Фельман», Днепропетровского завода механических прессов и др.). В подразделе «Нагревание плит» способ обогрева плит перегретой водой даже не упоминается и почему-то перенесен на с. 348 в подраздел «Особенности склеивания фанеры из соснового шпона».

Раздел 7. Отсутствует описание станка для упаковки фанеры в большие пакеты. Нет показателей широколенточного станка для шлифования фанеры в табл. 7—15.

Раздел 10. Не уделено внимание механизации выемки строганого шпона из строгального станка, хотя и в СССР (Киевская мебельная фабрика им. Боженко) и за рубежом имеются для этой цели специальные устройства. Нет данных по механизации загрузки ванесов в строгальный станок.

Раздел 12. Отсутствует крайне важное для фанерщиков описание технологии и схем переработки отходов фанерного производства (неделовых кусков шпона) в стружку для изготовления древесностружечных плит, а также модернизации барабанных сушилок для стружки.

Отмеченные выше недочеты в известной мере снижают ценность справочника.

Нельзя, по нашему мнению, обойти в справочнике современные направления развития фанерного производства, а также не показать в полной мере достижений отечественных передовых предприятий. Наличие таких материалов в значительной мере помогает расширению технических и технологических познаний и вместе с тем ориентирует на дальнейшее совершенствование фанерного производства.

Отдельными авторами и редактором книги в недостаточной степени пересмотрены некоторые разделы (1, 2, 4, 7) и в значительной мере сохранена схема изложения, принятая в прежних изданиях «Справочника фанерщика».

Вместе с тем следует отметить, что авторским коллективом и редактором проделана большая и полезная для фанерного производства работа. Изданный в 1968 г. справочник фанерщика во многом может оказать помощь как предприятиям, так и вузам, проектным, исследовательским и конструкторским организациям.

При последующем издании справочника необходимо для его подготовки привлекать более широкий круг специалистов с производства и из других организаций, связанных с фанерной промышленностью.

Канд. техн. наук А. В. Смирнов

# Экспорт польской мебели

Польская Народная Республика в 1967 г. вывезла в 35 стран мебели на сумму 120 млн. золотых. Мебель, предназначенная на экспорт, на польских фабриках отделяется строганым шпоном из древесины дуба, ореха и экзотических пород. В западноевропейские и скандинавские страны вывозится лакированная мебель «светлых тонов».

Поставки польской мебели в Советский Союз неуклонно растут. Так, если в 1961 г. Польша поставила в СССР мебель на сумму 25 млн. золотых, то в 1967 г. эта сумма возросла до 95,7 млн. золотых.

В таблице приведены данные об экспорте польской мебели (без гнутой) в капиталистические страны (в %).

Страна	Годы		
	1965	1966	1967
Швеция . . . . .	61,7	65,2	52,2
ФРГ . . . . .	19,7	16,0	24,3
Голландия . . . . .	8,6	11,6	14,8
Франция . . . . .	4,6	2,8	2,1
Англия . . . . .	2,7	0,4	1,6
Другие страны . . . . .	2,7	4,0	0,3

«Przemysl Drzewny», 1968, № 5.

## Венгерский экспорт металлической мебели

Промысловая кооперация по производству механических изделий и метизов массового потребления (г. Будапешт) изготавливает около 50 видов металлической мебели, причем 20 видов ее экспортится за границу, в том числе конторская мебель, обстановка для гостиниц, мебель для квартир, предприятий общественного питания и др.

Наибольшее количество этой мебели (на сумму 7 млн. форинтов) направляется в Советский Союз. Поставляются главным образом мягкие стулья на металлическом каркасе, предназначенные для столовых и ресторанов, а также обеденные столы и мягкие кресла на каркасе из хромированных трубок.

В Германскую Демократическую Республику промкооперация поставляет скамьи-столы и стулья на каркасе из круглых труб и мягкие конторские стулья на каркасе из труб квадратного сечения. В Чехословакию экспортят «обеденные уголки» на шесть персон.

Объем экспорта указанной мебели в 1968 г. составил в денежном выражении 16 млн. форинтов.

«Хунгаропресс — Экономические информаций», 1968, № 21—22.

### Редакционная коллегия:

Л. П. Мясников (главный редактор), А. П. Алексеев, С. В. Белобородов, Б. М. Буглай, А. А. Буянов, А. С. Глебов (зам. главного редактора), А. В. Грачев, М. Ф. Гук, В. М. Кисин, Е. П. Кондрашкин, В. Ф. Майоров, Ю. П. Онищенко, Н. М. Поликашев, С. П. Ребрин, Г. И. Санаев, К. Ф. Севастянов, А. И. Семенов, В. А. Сизов, А. В. Смирнов, Х. Б. Фабрицкий, В. А. Шевченко, Н. К. Якунин.

Адрес редакции: Москва, К-12, ул. 25 Октября, 8, тел. 295-05-66, доб. 1-28.

Технический редактор В. М. Фатова

Т 01327 Сдано в производство 7/1 1969 г.

Знак. в печ. л. 60 000 Бумага 60×90<sup>1/8</sup>

Библиотека Российской Федерации

Типография изд-ва «Московская правда», Москва, Потаповский пер., 3.

Издатель — изд-во «Лесная промышленность»

Печ. л. 4. Уч.-изд. л. 6,01

Тираж 14816 экз. Цена 50 коп.

Зак. 95

## Экспорт комплектных деревообрабатывающих установок

Большой опыт в переработке древесины, а также развитие машиностроительной промышленности в Социалистической республике Румыния создали условия для изготовления не только высокопроизводительных деревообрабатывающих станков, но и комплектного оборудования, установок и машин для производства различных изделий из древесины.

В настоящее время бухарестское предприятие «Индустрислэкспорт» предлагает на экспорт следующие комплектные установки: лесопильные заводы на любую мощность и с различными вариантами технологического потока; автоматизированные установки для сушки древесины до 8—10%ной влажности; транспортное оборудование (горизонтальные и вертикальные конвейеры, конвейеры с уклоном для транспортировки бревен и др.); фабрики древесной муки годовой

производительностью 2—4 тыс. т; заводы для производства фанеры, столярных и древесностружечных плит с годовой производительностью 6, 9 и 18 тыс. м<sup>3</sup>; мебельные фабрики на выпуск до 20 тыс. гарнитуров в год, а стульев до 100 тыс. шт. и предприятия на выпуск окон и дверей в количестве 600 тыс. м<sup>2</sup> в год.

Наряду с поставкой предприятий «Индустрислэкспорт» осуществляет строительство и монтаж оборудования, пуск в действие предприятия и инструктаж местных кадров. Недавно заключен контракт с республикой Гана на постройку мебельной фабрики на выпуск в год 5 тыс. гарнитуров, а с Ираном — на строительство трех комбинатов по переработке древесины.

«Информационный бюллетень Торговой палаты Социалистической Республики Румынии» № 11/167, ноябрь 1968 г.

## Применение пластмасс в производстве мебели

Пластмассы по мере увеличения производства находят все большее применение в мебельной промышленности Англии. Специалисты считают, что к 1980 г. пластмассы вытеснят древесину из производства мебели.

Пластмассы в мебельной промышленности будут использоваться как на-

бивочные и облицовочные материалы. Последние в виде декоративных сложных пластиков. Одновременно увеличится и применение пластмасс для формования и литья готовых изделий и деталей мебели.

Ожидается, что в 1970 г. на производство мебели будет использовано более 300 тыс. т пластмасс.

Рост объема потребления пластмасс в мебельной промышленности (в тыс. т) показан в таблице.

«Modern plastic», 1968, Vol.45, No. 5, p. 88.

Наименование	Годы			
	1965	1966	1967	1970
<b>Полиуретаны:</b>				
Эластичные пенопласты для подушек мебели (сидения) . . . . .	43,6	50,0	61,3	100,0
Эластичные пенопласты для матрацев . . . . .	18,1	20,4	22,7	30,7
Жесткие формованные детали из пенопластов . . . . .	—	—	0,45	11,3
<b>ПВХ:</b>				
Набивочные материалы . . . . .	68,2	80,4	80,5	107,0
Декоративные листовые материалы . . . . .	4,5	5,4	6,3	11,3
Фенольные декоративные материалы . . . . .	29,0	17,3	20,0	34,0
Меламиновые декоративные слоистые материалы . . . . .	3,6	—	5,0	8,6
<b>Полистирол:</b>				
Формованные детали . . . . .	4,5	6,8	11,8	34,0
<b>Полиэфир:</b>				
Перегородки, крышки столов, фурнитура и т. д. . . . .	1,3	1,8	2,2	15,9
<b>Разное:</b>				
Нейлоновые детали, акриловые листы, эпоксиды и т. д. . . . .	1,3	2,2	3,6	9,1
<b>Итого . . . . .</b>	<b>174,1</b>	<b>184,3</b>	<b>213,4</b>	<b>361,9</b>

Издатель — изд-во «Лесная промышленность»

Печ. л. 4. Уч.-изд. л. 6,01

Тираж 14816 экз. Цена 50 коп.

Зак. 95

Библиотека Российской Федерации

Типография изд-ва «Московская правда», Москва, Потаповский пер., 3.

«Modern plastic», 1968, Vol.45, No. 5, p. 88.



## ЗАВОД ФИБРОЛИТОВЫХ ПЛИТ ИЗ КОСТРЫ

это уже сотый комплектный промышленный объект, приобретенный Советским Союзом в ЦЭКОПЕ

СЕКОР (ЦЭКОП) предлагает оборудование для заводов по производству древесно-стружечных плит и заводов фибролитовых плит из кости производительностью от 5000 до 10 000 м<sup>3</sup> плит в год, а также заводы производительностью от 20 000 до 50 000 м<sup>3</sup> плит в год.

ПОЛЬСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МАШИНЫ ДЛЯ ЗАВОДОВ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ И ФИБРОЛИТОВЫХ ПЛИТ ПОЗВОЛЯЮТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДРЕВЕСНЫЕ ОТХОДЫ И КОСТРУ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ПЛИТ, ИМЕЮЩИХ ШИРОКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В МЕБЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ПОЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БАЗИРУЕТСЯ НА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОМ АВТОМАТИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ФОРМОВКИ И ПРЕССОВАНИЯ ПЛИТ В МНОГОПРОЛЕТНОМ ПРЕССЕ

СЕКОР (ЦЭКОП) Экспорт электропромышленных объектов.

Warszawa Kościelna, 12, Польша

Почтовый ящик 367. Телеграфный адрес: Warszawa, СЕКОР. Представительство ЦЭКОПа: Москва, Оболенский пер., 5, кв. 106.

За информацией обращаться во В/О «Внешторгреклама» по адресу:  
Москва, М-461, ул. Каховка, 31.

**СЕКОР**

участвует в ЮБИЛЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ  
ВЫСТАВКЕ — 25 лет ПНР



**ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ!**

Вологодская областная универсальная научная библиотека  
[www.booksite.ru](http://www.booksite.ru)

27 июня — 27 июля 1969 г.



## НЕ ТРАТЬТЕ ЗРЯ УТИЛЬСЫРЬЯ!

СЕКОР (ЦЭКОП) предлагает оборудование для предприятий по изготовлению древесноволокнистых плит на основе современной технологии пневматического фракционирования и прессования. Оборудование поставляется как в полном комплекте для предприятия в целом, так и в виде производственных линий.

Переработка древесины на древесноволокнистые плиты позволяет в четыре раза экономнее использовать древесное сырье.

За информацией обращаться во В/О «Внешторгреклама» по адресу:  
Москва, М-461, ул. Каходка, 31.



СЕКОР Экспорт комплектных промышленных объектов.

Бюро экспорта объектов промышленности строительных материалов.

Warszawa Kościelna, 12, Польша.

Почтовый ящик 367. Телефон: 81234, 81235.

**СЕКОР**

участвует в ЮБИЛЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ  
ВЫСТАВКЕ – 25 лет ПНР



**ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ!**

27 июня — 27 июля 1969 г.

Баренцкая областная универсальная научная библиотека

[www.booksite.ru](http://www.booksite.ru)

пиловки бревен. Канд. техн. наук В. М. Кузнецов пишет о совершенном приводе для совместного перемещения стоек на тележке нового кругопильного станка ЦДТ-7, разработанного Вологодским ГКБД и изготовленного Уссурийским машиностроительным заводом. Этот следящий привод является электрогидравлическим и построен с использованием промышленно выпускаемых бесконтактных элементов автоматики и стандартной гидроаппаратуры.

Испытания опытно-промышленного образца станка ЦДТ-7 показали, что описанный выше электрогидравлический следящий привод релейного действия при скорости медленного подвода 10 мм/сек и наличии коррекции обеспечивает в большинстве случаев точность установки стоек в заданное положение в пределах  $\pm 1-2$  мм. Дальнейшее повышение точности установки стоек возможно путем применения в качестве задающего и измерительного устройств сельсинов в трансформаторном режиме работы, исключающем влияние трения в кинематической цепи обратной связи, а также путем введения второй пары сельсинов, связанных с первой парой через повышающие редукторы и образующих канал точности отсчета.

«Механизация и автоматизация производства», 1968, № 11.

Опыт сушки пиломатериалов неподогретым воздухом при повышенной скорости обдува в полупромышленной установке. Сотрудники Текстильного и Химико-технологического институтов в г. Иваново (П. И. Хранилов, В. Г. Колотилов, В. М. Ракитин, Н. Д. Ершова) в сотрудничестве с работниками ивановского мебельного объединения «Прогресс» провели эксперименты на полупромышленной установке емкостью 6 м<sup>3</sup> древесины. В результате обработки опытных данных удалось получить зависимость длительности и интенсивности сушки воздухом с температурой около 20°C от скорости сушильного агента в виде обычной показательной функции.

Авторы приходят к следующим выводам. Сушка древесины неподогретым воздухом с принудительной циркуляцией — простой, мобильный и экономичный способ, позволяющий высушивать материал до 20% влажности. Скорость обдува, определенная из условий качества материала для досок толщиной 50 мм, может достигнуть 6,5 м/сек, а для досок толщиной 20 мм — 9 м/сек. Скорость обдува из условия рентабельности устанавливается в зависимости от метеорологических условий и от соотношения цен на тепловую и электрическую энергию.

Конструктивное оформление промышленных сушилок с применением неподогретого воздуха очень просто: тесовый сарай, достаточно герметизированный, с несколькими вентиляторами низкого давления. Такая сушилка при емкости 200 м<sup>3</sup> будет стоить 1000—1500 руб., что полностью окупится за 1—1,5 месяца эксплуатации в результате экономии на тепловой энергии. При установке небольшого калорифера, рассчитанного на поддержание в сушилке температуры на уровне 6—10°, сушилка может работать и в зимнее время. Сезон сушки для средней полосы европейской части СССР продолжается 5—6 месяцев, для северных районов — 4 месяца.

Прибор для определения модуля сдвига древесных материалов. В основу прибора, — пишет Б. П. Ерыхов, — положен метод свободных крутильных колебаний призматического образца прямоугольного сечения, работающего в условиях чистого сдвига. Этот метод в отличие от гостовских является динамическим, позволяющим непосредственно определять модуль сдвига древесных материалов в зависимости от расположения волокон. В соответствии с поставленной задачей выбирают размеры призматического образца.

Автор приводит теоретические основы метода крутильных колебаний, дает описание конструкции прибора и электроизмерительной схемы.

«Известия вузов. Лесной журнал», 1968, № 5.

Непрерывный роторный пресс для плоского прессования стружечных и волокнистых плит путем вращения ротора вокруг горизонтальной оси защищен изобретателями А. М. и Р. А. Шликевич, получившими авторское свидетельство № 226139 от 29 ноября 1966 г.

Чтобы увеличить производительность пресса и уменьшить его габариты, ротор выполнен в виде многоугольника со смонтированными в радиальных плоскостях прессующими промежутками, каждый из которых имеет

индивидуальную гидравлическую систему прессования и систему обогрева.

Блок-схема устройства для программного регулирования скорости подачи на деревообрабатывающих станках предложена А. А. Пижуриным и В. Р. Фергиным (Московский лесотехнический институт). Для обеспечения заданного качества обработки детали за период стойкости режущего инструмента задающее устройство выполнено в виде вычислительного блока, к входам которого подключены датчики скорости подачи, времени резания, определяющего длину заготовки, параметров заготовки и задатчик параметров программы. Выход вычислительного блока подключен к одному из входов программ, другой вход которого связан с задатчиком параметров программы.

Выдано авторское свидетельство № 226325 от 7 мая 1967 г.

«Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки», 1968, № 28.

Водорастворимый невымываемый антисептик для защитной обработки древесины, включающий смешанные гидраты окислов меди и цинка, хромовый ангидрид, мышьяковую кислоту, предложен Центральным научно-исследовательским институтом механической обработки древесины (автор изобретения — Е. Е. Фломина). Антисептик отличается тем, что для повышения эффективности защитных свойств антисептика против плесневых грибов в состав антисептика введен динитрофенол, а компоненты, входящие в антисептик, приняты в следующих соотношениях (%):  $\text{Me}(\text{OH})_2$  11—13;  $\text{CrO}_3$  16—18;  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  27—29; динитрофенол 2—3; вода остальное. Авторское свидетельство выдано изобретателю 21 марта 1966 г. за № 227573.

«Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки», 1968, № 30.

## Рефераты публикаций по техническим наукам

УДК 674.821:674.41

Определение скорости витания тонких частиц древесины. Архангельский В. Д., Кречетов И. В. «Деревообрабатывающая промышленность», 1969, 18, № 3, с. 4—5.

Существующие формулы для определения скорости витания одиночных частиц древесины дают практически близкие результаты для частиц толщиной более 1 мм. Авторами предложена формула для определения соотношения между скоростью витания древесных частиц и толщиной их, не превышающей 0,35 мм, с достаточной для практических целей точностью. Описанный в статье аппарат для определения скорости витания стружки может применяться в качестве фракционного сепаратора. Таблица 5. Иллюстраций 1.

УДК 674.023.001.3

Влияние угловых параметров резца на динамические и электрические характеристики процесса резания. Василевская П. В., Ивановский Е. Г., Лаутнер Э. М. «Деревообрабатывающая промышленность», 1969, 18, № 3, с. 12—12.

Предлагается, что электрические явления при резании древесины стальным инструментом оказывают большое влияние на затупление инструмента и качество получаемой поверхности. Приводятся результаты исследования влияния угловых параметров резца на электродинамические показатели процесса резания. Доказано, что электрические характеристики являются новыми показателями процесса резания древесины, позволяющими более глубоко изучать условия работы резца. Иллюстраций 4.

УДК 674.815-41

Диаграммы для контроля дозирования связующего древесностружечных плит и определения их физико-механических показателей. Отлев И. А., Парфененко Г. А. «Деревообрабатывающая промышленность», 1969, 18, № 3, с. 14—15.

Приводятся диаграммы, рассчитанные по известным формулам, для определения процента добавления связующего, предела прочности при статическом изгибе, величины разбухания при вымачивании и предела прочности древесностружечной плиты при разрыве перпендикулярно ее пласти. Иллюстраций 4.