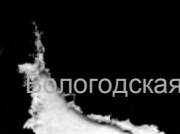
ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

4

1955



Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
МИНИСТЕРСТВА БУМАЖНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ЧЕТВЕРТЫЙ ГОД ИЗДАНИЯ № 4 АПРЕЛЬ 1955

РАЗВИВАТЬ И ПОДДЕРЖИВАТЬ ДВИЖЕНИЕ РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ И ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

Непрерывный технический прогресс во всех отраслях народного хозяйства нашей страны требует наряду с созданием новых машин и механизмов совершенствования имеющейся на предприятиях техники. Для того, чтобы добиться лучшего использования оборудования за счет усовершенствования отдельных узлов, оснащения его новыми высокопроизводительными приспособлениями, внедрения более эффективных технологических процессов и передовых методов организации труда, необходимо всемерно развивать и поддерживать массовое движение рационализаторов и изобретателей.

Об огромном размахе движения рационализаторов и изобретателей в социалистической промышленности свидетельствует тот факт, что число изобретений и рационализаторских предложений, вносимых трудящимися, из года в год возрастает. Так, например, если за первые три года пятой пятилетки на промышленных предприятиях нашей страны было внедрено в производство свыше двух миллионов изобретений и рационализаторских предложений рабочих и инженерно-технических работников, то только за один 1954 год в промышленности, строительстве и на транспорте внедрено более 900 тысяч изобретений, технических усовершенствований и рационализаторских предложений.

Внедрение рационализаторских предложений дает огромный экономический эффект, исчисляемый по всей промышленности СССР миллиардами рублей, позволяет полнее использовать внутренние резервы и за счет этого добиваться значительного улучшения количественных и качественных показателей работы предприятий.

Широкое развитие движение рационализаторов и изобретателей получило и на предприятиях Министерства бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР. В 1954 году на предприятиях Министерства было подано 24000 предложений, из них было принято 16600 и внедрено в производство более 12500. Экономия только от 6000 внедренных предложений составила более 90 миллионов рублей. Это показывает, какое большое значение имеет инициатива рационализаторов и изобретателей, какие огромные резервы можно привести в действие, если повседневно развивать творческую активность масс.

В мебельной и фанерно-спичечной промышленности нет ни одного предприятия, где рабочие и инженерно-технические работники не внесли бы своего вклада в дело технического прогресса, не сумели бы найти пути к улучшению производства.

В результате плодотворной работы рационализаторов и изобретателей на мебельных фабриках и фанерных заводах созданы десятки высокопроизводительных станков оригинальной конструкции, сделанных своими силами, и сотни различных приспособлений, позволяющих значительно увеличить производительность труда.

На предприятиях, где внимательно относятся к творческой инициативе изобретателей и рационализаторов, энергично поддерживают каждое полезное новшество, без промедления осуществляют любое ценное техническое усовершенствование, — неизменно улучшается технология производства, повышается производительность труда.

В значительной степени благодаря творческой инициативе рационализаторов и изобретателей добился крупных производственных успехов коллектив Усть-Ижорского фанерного завода. Большинство новаторских начинаний в фанерной промышленности свое начало имели на этом заводе.

На Усть-Ижорском фанерном заводе по-серьезному проводят массовую работу по рационализации и изобретательству. Здесь создана 21 комплексная бригада по рационализации. Все вносимые предложения на заводе рассматриваются без проволочек, а ценные—немедленно внедряются. Так, из 90 предложений, внесенных в первой половине 1954 года, 40 были одобрены и внедрены в производство.

Неплохо поставлена работа по рационализации и изобретательству на Ленинградском и Поволжском фанерных заводах, Барнаульской и Туринской спичечных фабриках, Ленинградской мебельной фабри-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ке № 3, Киевской мебельной фабрике им. Боженко, Кировском деревообрабатывающем комбинате, Хелюльской мебельной фабрике и других.

Однако на некоторых предприятиях Главфанспичпрома, Главмебельпрома и Главукрмебельпрома за последнее время работа по изобретательству и рационализации значительно ослабла. Наиболее плохо организована работа с изобретателями и рационализаторами на Жешартском фанерном заводе, Куйбышевском мебельном комбинате, Фрунзенском деревообрабатывающем комбинате и ряде других. Изобретателям и рационализаторам на этих предприятиях не помогают осуществить их предложения, хотя они и одобрены. Так, например, на Жешартском фанерном заводе предложение электромонтера т. Шокк «Фиксатор торможения вагонетки для перевозки шпона в цехах», принятое еще в 1948 году, до сих пор не внедрено. Такая же участь постигла предложение мастера лущильно-сушильного цеха этого завода т. Великжанинова. Его предложение «Установка счетчиков на лущильных станках», принятое еще в 1953 году, также не осуществлено.

Непростительно медленно идет внедрение таких эффективных предложений изобретателей, как автоматические ножницы для рубки шпона, коробкоразборный автомат, терпено-коллоксилиновые лаки и др. Недопустимо затягивается оформление и выдача авторских свидетельств. Например, до сих пор не выданы авторские свидетельства механику Минка на разработанный им делительный станок для рубки шпона и инженеру Рашинскому на коробкоразборный автомат, хотя их предложения практически осуществлены и сообщения об эффективной работе этих механизмов были опубликованы в нашем журнале.

При обсуждении на Коллегии Министерства в феврале этого года работы БРИЗа указывалось, что образовался большой разрыв между количеством одобренных и количеством внедренных предложений изобретателей и рационализаторов.

Такое положение создалось потому, что главные производственные управления и главные инженеры предприятий ослабили работу по развитию изобретательства и рационализации и недооценивают важности этого дела, а Техническое управление Министерства плохо и медленно использует эффективные предложения, не контролирует их внедрение в производство.

Руководителям предприятий и главных производственных управлений необходимо коренным образом изменить свое отношение к движению рационализаторов и изобретателей. Нельзя полагать, что массовое рационализаторское движение может идти самотеком. Рационализация и изобретательство — живое, творческое дело. Оно требует и внимания, и помощи, и руководства.

Важную роль в деле развития движения изобретателей и рационализаторов как в мебельной, так и в фанерно-спичечной промышленности призвано играть БРИЗ Министерства. Однако рассмотрение отдельных предложений в БРИЗе затягивается на годы. Вместе с тем установившаяся практика рассмотрения предложений изобретателей и рационализаторов иногда носит односторонний характер, так как заключение по тому или иному предложению дает один человек, что иногда приводит к неправильной их оценке. С такой практикой оценки предложений рационализаторов и изобретателей следует покончить. В этих вопросах надо повысить ответственность научно-технических советов институтов, а также главных производственных управлений.

Для усиления массового движения изобретателей и рационализаторов необходимо проводить конкурсы на творческое разрешение технических проблем, организовывать совещания изобретателей и рационализаторов по отдельным проблемам техники, технологии, организации производства и рационализации. Такие совещания будут содействовать вовлечению в движение рационализаторов и изобретателей широких масс трудящихся.

Правильное руководство работой по рационализации и изобретательству может быть обеспечено в том случае, когда на предприятии регулярно разрабатываются подробные планы рационализаторской работы, которые направляют внимание рационализаторов и изобретателей на решение наиболее актуальных для предприятия задач совершенствования техники, технологии и организации производства. Эти планы должны предусматривать оказание рационализаторам и изобретателям технической помощи, проведение консультаций, должны содействовать быстрому внедрению ценных предложений в производство. Необходимо обеспечить также своевременную выплату изобретателям и рационализаторам вознаграждения, причитающегося по закону.

Рационализация и изобретательство — неиссякаемый источник технического прогресса, надежное средство для усовершенствования производства и выполнения производственного плана.

Поэтому на предприятиях мебельной и фанерно-спичечной промышленности надо создать все условия для того, чтобы движение рационализаторов и изобретателей охватывало все новые, более широкие круги рабочих и инженеров, чтобы их творческая активность била ключом, открывая неиспользованные резервы и новые пути для дальнейшего роста производства.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

НАУКА И ТЕХНИКА

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СУШКА ДРЕВЕСИНЫ В ПЕТРОЛАТУМЕ

Канд. техн. наук **А. И. ФОЛОМИН**

Как известно, влажность древесины свежесрубленных деревьев колеблется в зависимости от породы и месяца рубки от 60 до 118%. Понижение влажности свежесрубленной древесины — сушка древесины — совершенно необходимо для повышения прочности, долговечности и качества изделий из дерева.

Естественная (или воздушная) сушка лесоматериалов в штабелях на складах очень длительна, зависит от времени года и погоды; конечная влажность, до которой досушиваются пиломатериалы на складах, редко составляет менее 20%. Поэтому широкое применение нашла искусственная сушка, обеспечивающая более интенсивное движение влаги по древесине и из древесины.

Интенсификация движения влаги при нагреве сырой древесины возможна за счет двух различных факторов. Первым из них является повышение упругости паровоздушной смеси в толще нагреваемой древесины.

На рис. 1 показано изменение упругости пара и паровоздушной смеси в толще древесины с влажностью $W \geqslant 30\%$ и $W = 10\%$, нагреваемой от 0°. Кривые этого графика отражают максимально возможную упругость; фактическая бывает несколько ниже за счет частичного удаления воздуха во время нагрева до заданной температуры. Так, например, при нагреве древесины с влажностью 30% до 80° суммарная упругость паровоздушной смеси согласно графику теоретически могла бы достигнуть 1,81 *кг/см²*; практически же в небольших сосновых образцах наибольшее давление при этой температуре и влажности не превышало 1,57 *кг/см²*. Как видно из того же графика, с ростом температуры нагрева суммарная упругость паровоздушной смеси в толще древесины быстро растет и достигает, например, при 120° 3,50 *кг/см²*. Под действием повышенного давления в толще древесины возникает движение потоком смеси воздуха и водяного пара. При этом в связи с тем, что запас воздуха в древесине ограничен, состав смеси быстро беднеет воздухом, упругость воздуха падает, а упругость пара при достаточно высокой влажности древесины остается постоянной; в результате этого суммарное давление в древесине снижается.

Движение паровоздушной смеси потоком прекращается, когда суммарная упругость в толще древесины понизится до 1 *кг/см²*; при температуре ниже 100° этому соответствует наличие еще некоторого остатка воздуха, характеризуемого отрезками

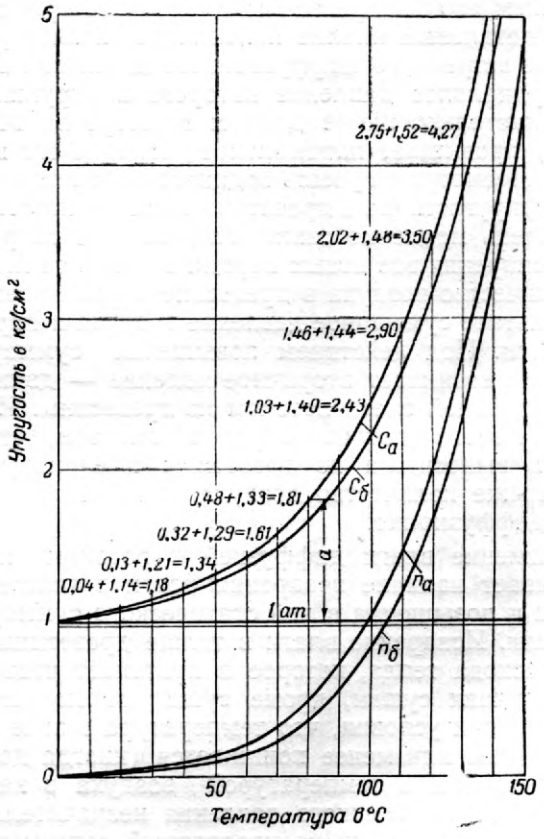


Рис. 1. Максимально возможная упругость воздуха и водяного пара в толще древесины, нагреваемой от 0°:

n_a, $n_б$ — упругость пара и C_a, $C_б$ — суммарная упругость воздуха и пара при влажности древесины соответственно $W \geqslant 30\%$ и $W = 10\%$

ординат a (см. рис. 1). При температуре древесины выше 100° упругость одного только водяного пара превышает 1 *кг/см²*, вследствие чего в этом случае

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

воздух удаляется полностью, но и после этого продолжается движение потоком чистого водяного пара до тех пор, пока упругость пара в древесине не понизится до 1 *кг/см²*. Этому состоянию соответствует, однако, уже очень низкая влажность древесины, как правило, ниже 10%.

Параллельно с движением паровоздушной смеси под действием избыточного давления может происходить также удаление капельно-жидкой влаги по крупным капиллярам, которое в небольшом объеме наблюдается при начальной влажности 55%, а при влажности 86% — значительно. Одновременно происходит движение жидкой влаги по самым мелким капиллярам под действием градиента упругости водяного пара.

Вторым фактором, приводящим в движение влагу в древесине, является разность парциальных давлений водяного пара в древесине и в окружающей среде. При сушке в воздухе при температуре ниже 100° эта движущая сила является решающей. При температуре сушки 80°, влажности древесины выше 30% и относительной влажности окружающего воздуха 60% разность парциальных давлений водяного пара составляет 142 *мм* рт. ст. Под действием этой разности возникает диффузия водяного пара с перемещением его из древесины в окружающую среду. Более детальный анализ явления заставляет учесть наличие встречного диффузионного движения воздуха, парциальное давление которого в окружающей среде настолько же (в данном примере на 142 *мм* рт. ст.) превышает парциальное давление его в древесине. Несмотря на убыль водяного пара в силу диффузии, упругость его в древесине остается постоянной (или очень медленно снижается) за счет непрерывного испарения все новых порций воды; в то же время количество воздуха в древесине увеличивается, и в результате суммарное давление воздуха и пара повышается. Под действием повышения суммарного давления возникает вторичное явление — движение паровоздушной смеси потоком из древесины. Интенсивность этого потока определяется тем, что им должно выноситься из древесины в единицу времени то же количество воздуха, которое проникает в нее диффузионно.

Движение влаги диффузией и потоком предусматривает наличие испарения влаги в толще древесины и повышения в ней статического суммарного давления. Испарение влаги в толще древесины требует расхода тепла, которое и притекает извне (во всех случаях сушки, кроме сушки током высокой частоты) при условии, что температура в зоне испарения более или менее понижается (иногда до 20°) по сравнению с температурой воздуха в камере. Повышение статического давления незначительно и измеряется граммами на квадратный сантиметр.

Доля пара, удаляемая потоком, увеличивается с повышением температуры сушки и влажности древесины (рис. 2).

Пар, воздух и паровоздушная смесь движутся по более крупным капиллярам древесины. Наиболее мелкие поры, соединяющие трахеиды хвойных пород, остаются заполненными водой даже при довольно низкой влажности древесины; эти поры заполнены жидкой водой при влажности выше 5—7%, т. е. практически в течение всего процесса сушки. Эти поры настолько малы, что мениски воды в них не продавливаются давлениями, которые в данном случае могут иметь место. Через эти поры воздух и пар двигаться не могут, но вода в жидком состоянии мо-

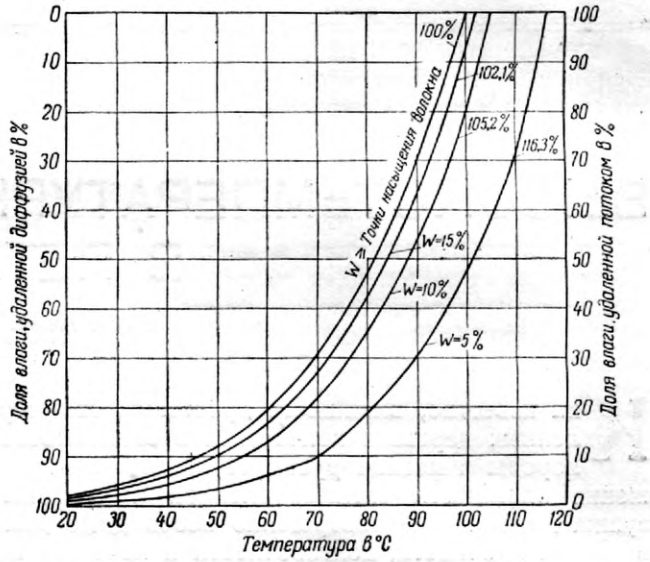


Рис. 2. Доли удаления влаги диффузией и потоком под действием разности парциальных давлений водяного пара

жет по ним двигаться, причем тоже под действием градиента парциального давления водяного пара.

В итоге разность парциальных давлений водяного пара в толще и вне древесины вызывает диффузионное движение пара, движение паровоздушной смеси потоком и движение влаги в жидком состоянии через самые мелкие капилляры. Несмотря на это, общее количество влаги, выделяющейся в единицу времени из древесины под действием разности парциальных давлений, при равных размерах элементов, плотности и влажности древесины, во много раз меньше, чем количество влаги, выделяющейся под действием достаточно большого избыточного суммарного давления (действие первого фактора).

Движение влаги под действием разности парциальных давлений водяного пара, являющееся характерным при сушке в газовой среде, базируется на возникновении в толще древесины падения упругости пара от максимума в зоне испарения до минимума у наружной поверхности, в первом приближении равного упругости водяного пара в окружающем воздухе. В зоне с максимумом упругости водяного пара влажность древесины высока и деформация сушки еще равна нулю, а у наружной поверхности влажность древесины низка и деформация сушки достигает наибольшей величины. Чем меньше расстояние между волокнами с наибольшей и наименьшей влажностью и чем ниже эта меньшая влажность, тем больше опасность возникновения наружных трещин в древесине. В этом отношении особенно неблагоприятны условия для сушки древесины с начальной влажностью выше точки насыщения волокон. Общеизвестно, что во избежание появления трещин во всех режимах камерной сушки предусматривается поддержание как можно более высокой влажности воздуха до тех пор, пока средняя влаж-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ность древесины не снизится до 30—35%. Как видно из изложенного, максимальное повышение влажности окружающего воздуха соответствует поддержанию более высокой влажности наружного слоя древесины; этим уменьшается градиент деформации (усушки) по толщине древесины, а следовательно, и опасность возникновения наружных трещин.

При камерной сушке древесины нагретым воздухом или газом с температурой выше 100° постоянно действуют как большое избыточное давление, так и разность парциальных давлений. В связи с тем, что упругость водяного пара в древесине при температуре выше 100° весьма велика, для уменьшения опасности образования наружных трещин приходится поддерживать очень высокую влажность окружающего воздуха. Это — характерная особенность данного метода сушки. Высокая влажность воздуха приводит к двум нежелательным последствиям: древесина приобретает ненормальную окраску и на стенах, потолке и воротах камеры конденсируется влага. Поэтому приходится принимать меры к гидроизоляции поверхностей этих строительных элементов.

Наиболее простым способом сушки древесины является сушка в горячем петролатуме — отходе перегонки нефти. Фактором, приводящим в данном случае влагу в движение, является избыточное давление в толще древесины. Движения влаги, вызываемого диффузией, в данном случае нет.

Высокотемпературная (выше 100°) сушка древесины в петролатуме осуществляется в открытых баках, которые можно устанавливать в зданиях даже самых легких типов. Поскольку разность парциальных давлений водяного пара в данном случае не играет роли, а древесина пластифицируется действием высокой температуры, — наружных трещин в высушиваемой древесине не получается. Этим способом можно сушить без трещин даже брусья и круглые бревна. Чем выше температура петролатума, тем быстрее происходит сушка. Высший предел температуры ограничивается термическим разложением древесины, которое начинается примерно при 180°, а также необходимостью исключить опасность возникновения внутренних трещин. В практике сушильного дела известно, что внутренние трещины образуются в твердых лиственных породах с высокой начальной влажностью при сушке в воздухе с температурой даже около 70°. В этих условиях (см. рис. 1) возможно повышение суммарного давления в толще древесины до 1,61 *кг/см²*; такое давление оказывается уже достаточным для разрушения клеток широких сердцевинных лучей этих пород.

Хвойные породы можно сушить в петролатуме при температуре до 140°. Внутренние трещины при этом не появляются. Этим же способом при температуре 110—120° можно сушить без всякого брака и твердые лиственные породы (граб, бук, дуб); некоторые из них приходится предварительно прогревать паром, чтобы удалить из древесины возможно большее количество воздуха до начала сушки при температуре выше 100°.

При высокотемпературной сушке в петролатуме удаление пара из древесины прекращается в момент, когда упругость пара в древесине понизится до суммы атмосферного давления и давления капиллярного всасывания петролатума. Вследствие этого конечная влажность древесины определяется температурой и отношением фактической упругости пара в древесине к упругости пара, насыщающего пространство при температуре сушки, а именно

$$\varphi = \frac{p_a + p_к}{p_н},$$

где:

p_a — атмосферное давление;

$p_к$ — давление капиллярного всасывания;

$p_н$ — упругость водяного пара, насыщающего пространство при данной температуре.

При температуре сушки 110° конечная влажность древесины получается около 10%, при 120°—5%, при 130° — 4% и при 140° — 3%.

Петролатум обладает большой вязкостью, по этой причине в процессе нормальной сушки он проникает в древесину неглубоко: в доски хвойных пород всего на 1 — 1,5 *мм*. Проникание получается гораздо большим, если после надлежащего прогрева древесины понизить температуру петролатума в баке. Поэтому для экономии петролатума нужно следить за тем, чтобы температура его в процессе сушки не понижалась. Нормально расход петролатума на поверхностную пропитку древесины составляет 300—350 *г/м²* нестроганой поверхности, или для досок толщиной 50 *мм* 15—18 *кг* на 1 *м³*. При цене петролатума 151 руб. за 1 *т* стоимость петролатума, расходуемого на сушку 1 *м³* древесины, составляет 2 руб. 25 коп.—2 руб. 70 коп.

В настоящее время имеются перспективы применения для сушки древесины также некоторых других отходов, получаемых при добыче и перегонке нефти.

Необходимое оборудование для высокотемпературной сушки древесины с применением петролатума сводится к открытым бакам, загрузочным приспособлениям (клеть), тельферу или ручной тали с кошкой и паровому котлу. Многие сушильные установки этого типа работают под простыми навесами.

Практика эксплуатации действующих сушильных установок оправдала следующие размеры баков: длина 7 *м*, ширина 1,6 *м* и глубина 2,2 *м* (см. рис. 3). Баки делаются из листовой стали толщиной 4—6 *мм* с усилением стенок и днища угловым и швеллерным железом. В баке у самого дна располагается трубчатый паровой регистр, служащий для нагрева петролатума.

Для погружения в бак лесоматериал складывается штабелем на прокладках и со шпациями в стальную клеть, одна или обе продольных стенки которой могут откидываться на шарнирах, располагаемых у верха или у низа клети. Вес клети должен быть достаточным для затопления загружаемого штабеля, плотный объем которого для указанных выше размеров бака равен 3—3,5 *м³*.

Общий расход металла на баки, регистры и загрузочные клети составляет 1—1,2 *т* на каждую тысячу кубометров годовой пропускной способности сушильной установки.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Нагрев петролатума наиболее удобно и безопасно вести с помощью пара, который должен подаваться к регистру в баке с давлением не ниже 6 *ат*. Давление в котле в зависимости от удаленности его от сушильных баков должно быть не ниже 8—10 *ат*. Расход пара в процессе сушки колеблется

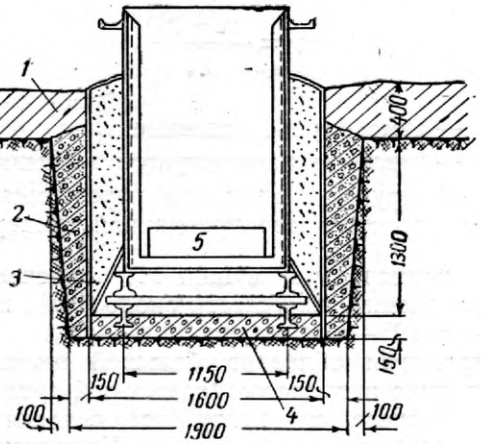


Рис. 3. Поперечный разрез металлического бака для высокотемпературной сушки древесины в петролатуме:

1—земляная подсыпка; *2*—мятая глина; *3*—теплоизоляция; *4*—бетонная плита; *5*—регистр

в широких пределах, достигая 350 *кг* в час на один сушильный бак указанных размеров в начале сушки и снижаясь почти до нуля в конце сушки.

Пропускная способность одного бака указанных размеров в год достигает 3—3,5 тыс. $м^3$ древесины. В одной сушильной установке желательно иметь не менее чем два бака (даже в том случае, если по заданной мощности установки нужно было бы уменьшить размеры отдельного бака). Одной из причин этого является возможность уменьшения мощности котельной, что достигается смещением загрузки второго бака на полцикла сушки после загрузки первого; этим резко снижаются пики расхода пара. Другая причина связана с пенообразованием, возникающим при интенсивной отдаче влаги высушиваемой древесиной. Влага, удаленная из древесины, попадая в петролатум с температурой выше 100°, находится обязательно в парообразном состоянии и вспенивает петролатум. Верхняя поверхность пены способна отдать в воздух только 25—30 *кг* пара с 1 $м^2$ поверхности за 1 час. Если умножить это количество пара на площадь бака, получим общее количество влаги, которое безопасно в отношении пенообразования может быть выделено из загруженной древесины в 1 час. При очень сырых и тонких досках влаги выделяется в первое время очень много и зеркало петролатума в баке не справляется с отдачей этого количества влаги в воздух. Слой пены утолщается; при этом за счет стекания петролатума вниз стенки пузырьков пены становятся тоньше, что, казалось бы, должно способствовать их разрушению и выходу пара в воздух. Однако с утолщением слоя пены температура ее верхней поверхности понижается, и в связи с этим вязкость петролатума, образующего стенки пузырьков пены, увеличивается, а упругость пара в пузырьках уменьшается. В результате, несмотря на то, что стенки пузырьков делаются тоньше, разрыв их становится более трудным.

Отсюда вытекают следующие методы борьбы с образованием толстого слоя пены (во избежание переливания ее через борт бака). Увеличение пароотдачи поверхностью пены может быть достигнуто обдуванием ее с большой скоростью воздухом, нагретым до температуры не ниже 120—130°, что, естественно, сопряжено с необходимостью установки дополнительного оборудования и требует дополнительного расхода тепла. Гораздо проще увеличивать площадь поверхности пены путем соединения двух (или более) баков вместе лотком, дно которого должно быть расположено на 40 *см* ниже бортов баков. Если загрузки баков сдвинуть на полцикла, то периоды бурного пенообразования в них также сдвинутся. Вследствие этого при пенообразовании в одном баке пена перетекает во второй бак и наоборот. Площадь, с которой пар удаляется в воздух, увеличивается вдвое.

При наличии одного бака в установке сушка мелких и очень влажных сортиментов пиломатериалов требует уменьшения объема загружаемой древесины или понижения температуры петролатума в начале сушки. То и другое ведет к уменьшению пропускной способности установки.

На выходной трубе из регистра ставится конденсационный горшок, с помощью которого из регистра выпускается только вода при температуре выше 120°. Эту воду нельзя непосредственно направлять обратно в котел, так как ни инжекторы, ни обычные насосы не могут работать на воде, имеющей столь высокую температуру. По дороге в котельную конденсат необходимо охлаждать. Весьма желательно, чтобы тепло, отбираемое от конденсата, использовалось. С этой точки зрения очень выгодно сочетать установки по высокотемпературной сушке древесины в петролатуме с камерными сушилками обычного типа, обогреваемыми паровыми калориферами. При этом пар проходит через регистр в баке, а затем перегретая вода и частично пар — через калориферы в сушильной камере.

Оборудование и обслуживание высокотемпературных установок, работающих на петролатуме, очень просты.

Как было сказано, при температуре петролатума в 120° древесину можно высушить до влажности 5%. Для достижения такой влажности по всему поперечному сечению досок хвойных пород с начальной влажностью 45—50% при толщине 2; 4; 5; 6,5 *см* требуется соответственно 3; 8; 10 и 16 час.

В этом случае градиент влажности по поперечному сечению практически равен нулю. Весьма целесообразно досушивать древесину именно до такого состояния, так как гигроскопические свойства высушенной древесины тем ниже, чем выше температура сушки и чем ниже конечная влажность древесины, достигнутая в результате сушки. Значительное снижение гигроскопичности представляет собой большое преимущество высокотемпературной сушки в петролатуме.

Грабовые бруски сечением 5×6 *см* высушиваются от влажности 30 до 7% (также практически без градиента) за 12 час. при температуре петро-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

латума 110—115° после предварительной двухчасовой пропарки. И в этом случае брак из-за трещин практически отсутствует.

В результате прогрева до температуры выше 100° происходит сквозная стерилизация древесины, что имеет очень большое значение с точки зрения противогнилостной профилактики, поскольку известно, что жизнеспособные гифы дереворазрушающих грибов часто встречаются и во вполне здоровой на вид древесине.

Если после сушки в петролатуме доски острогать, то они будут грибостойкими в эксплуатации при относительной влажности окружающего воздуха до 85—90% в связи с понижением их гигроскопичности. Если доски оставить после сушки нестроганными, то поверхностная пропитка петролатумом обеспечивает их гидрофобность также и по отношению к капельно-жидкой воде. Такие доски, сложенные во дворе, не увеличиваются в весе даже в дождливую погоду. То же самое получается, если сушке подвергать предварительно остроганные доски. В этом случае можно окрашивать доски без предварительного олифования.

Механические свойства древесины, прошедшей высокотемпературную сушку в петролатуме (сопротивление статическому изгибу, скалыванию и ударному изгибу), не понижаются. В петролатуме можно сушить не только доски, но и брусья, содержащие сердцевинную трубку, и круглые кряжи, и бревна.

Капиталовложения на постройку и монтаж установок для сушки лесоматериалов в петролатуме при пропускной способности 6—7 тыс. $м^3$ древесины в год составляют около 60 тыс. руб. Себестоимость сушки 1 $м^3$ древесины по опыту действующих установок такой же мощности определилась в 20—25 руб.

О ДАВЛЕНИЯХ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА РЕЗЕЦ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ

Доктор техн. наук **А. Л. БЕРШАДСКИЙ**

Белорусский лесотехнический институт

Применение многошпиндельных и агрегатных станков, а также использование многоместных приспособлений, загрузочных магазинов, автоматизация станков и др. приводят к уменьшению вспомогательного времени при обработке древесины резанием и росту удельного веса машинного времени. В связи с этим исключительное значение приобретает решение вопроса о выборе наивыгоднейших условий резания древесины.

Большинство операций при механической обработке древесины имеет в своей основе процесс резания, при котором древесина разделяется на части по заранее заданному направлению, определяемому траекторией резца.

Понимание физической сущности явлений, происходящих с резцом в процессе обработки древесины, должно помочь как при решении практических вопросов, связанных с повышением качества и производительности обработки, так и при создании теории резания древесины.

Всякий процесс обработки древесины, не считая организационных моментов, определяют три составляющие:

а) материал, — то, что мы обрабатываем;

б) инструмент, — то, чем мы обрабатываем;

в) станок и те перемещения инструмента в отношении древесины, которые обеспечивают процесс обработки, заключающийся в изменении формы и объема заготовки.

Каждая из этих трех составляющих включает в себя значительное количество изменяющихся элементов, влияющих на результаты процесса обработки. Сочетание всех этих составляющих в едином процессе механической обработки древесины с учетом всех факторов, влияющих на них, предопределяет сложность теоретических обобщений и практических решений. Современное понимание процесса резания различных материалов, как процесса, который сопровождают ряд сложных механических, физических и физико-химических явлений в неотделимой связи и взаимном влиянии друг на друга, выработалось в течение столетия.

Определим роль резца — неотъемлемой части любого режущего инструмента — в процессе резания древесины.

Ряд авторов рассматривают процесс резания, предполагая использование абсолютно острых резцов, т. е. таких, вершины которых образованы пересечением двух смежных граней (рис. 1, *а*). Это является нереальным, так как при абсолютно остром резце на его вершине с нулевой площадкой может быть приложено усилие, равное только нулю. Для проникновения же резца в древесину нужна конечная сила. Любая конечная сила, отнесенная к бесконечно малому сечению резца у его вершины, создаст бесконечно большое напряжение, которое металл резца выдержать не сможет. Следовательно, у вершины резца произойдет микроотлом при первом же соприкосновении лезвия с древесиной, т. е. резание будет производиться резцом с конечной площадкой *а* у вершины резца (рис. 1, *б* и 2).

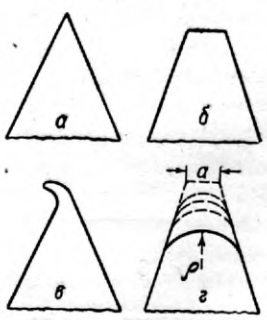


Рис. 1

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Необходимо отметить, что уже при заточке происходит надлом у вершины резца и в большинстве случаев заворот кончика (заусенец), что и видно на рис. 1, *в* и 3. На рис. 2 и 3 показан резец после заточки при сильном увеличении под микроскопом. На поверхности резца ясно видны риски от абразивных зерен. Образование надлома у вершины резца при заточке с исчерпывающей ясностью доказано в трудах Д. М. Калинина, проф. А. Э. Грубе, П. И. Лапина, В. С. Рыбалко и др. Так, по исследованиям Д. М. Калинина (ЦНИИМОД), у топора, заточенного оселком, площадка a равна 0,03 *мм*, у зуба круглой пилы для продольного распиливания после заточки наждачным кругом $a = 0{,}04$ *мм*. По данным В. С. Рыбалко (ЦНИИМОД), нож фуганка после заточки имеет площадку a, равную 0,006 *мм*, а после правки оселком 0,003 *мм*.

По мере износа резца в работе образуется закругление площадки a у вершины. Обозначив радиус закругления резца через ρ (рис. 1, *г* и 4) и замерив радиус под микроскопом после строгания 1000 *пог. м* дуба, получили 2 $\rho = 0{,}054$ *мм*.

Казалось бы, что столь незначительными размерами, как сотыми и тысячными долями миллиметра, можно практически пренебречь, так как при подачах на зуб 0,5—1 *мм* и больше на давление передней грани резца вряд ли может повлиять микроразмер лезвия.

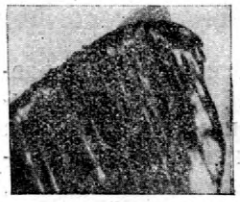


Рис. 2

Однако в действительности это далеко не так. В опытах В. С. Рыбалко в 1953—1954 гг. после строгания 1000 *пог. м* дуба затрачиваемая на строгание мощность увеличилась на 46% против начального момента обработки. Таким образом, несмотря на микроизменения вершины лезвия резца, потребная мощность возросла с 1,2 до 1,8 *квт*, т. е. на весьма ощутимую практически величину в 0,6 *квт*, которой уже пренебречь никак нельзя.

Микроизменения вершины резца заметно влияют на расход мощности, на производительность и качество обработки. Исследования проф А. Э. Грубе и В. С. Рыбалко показали, что износ резца заключается не только в закруглении его вершины. Изменяется вся конфигурация вершины, что видно на рис. 5, заимствованном из работ В. С. Рыбалко. Невольно возникает вопрос о действующих на резец усилиях, вызывающих столь значительные деформации стали.

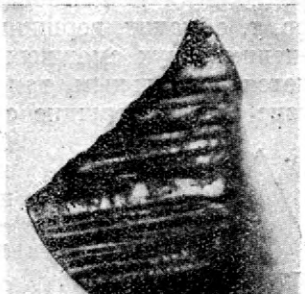


Рис. 3

Некоторые авторы неправильно полагают, что разрушение древесины под давлением закругленного лезвия происходит при том напряжении сжатия, при котором разрушается автономный образец древесины в прессе при малых скоростях нагружения, как это имеет место при испытаниях древесины на прочность. В частности, для сосны напряжение разрушения $\sigma = 0{,}7$ *кг/мм²*. Столь незначительное давление на сталь резца не сможет привести к тем деформациям, которые мы наблюдаем на практике.

Для решения этого вопроса проанализируем различие между сжатием свободного автономного образца в прессе и в замкнутом пространстве.

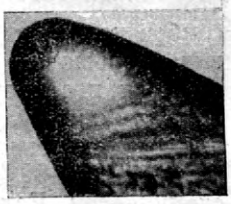


Рис. 4

Проф. П. Н. Хухрянский на основании своих опытов по прессованию показал, что в зоне, где происходит первичное деформирование древесины до потери устойчивости клеточками ранней древесины, относительное сжатие достигает 3—6%. Затем давление сохраняется почти постоянным на участке, где объем образца уменьшается не больше чем в 1,5 раза. После достижения такого изменения образца начинается третья стадия деформирования толстостенных клеточек поздней древесины и дальнейшего сжатия уже уплотненной массы ранней древесины.

В этой стадии давление интенсивно растет, превышая временное сопротивление сжатию автономного образца древесины при незначительном изменении его объема.

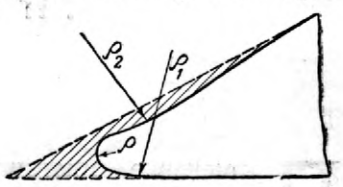


Рис. 5

Аналогичный вывод сделал Е. Г. Ивановский (ЛТА), сжимая в стальной обойме цилиндрические образцы древесины. При его опытах давление достигало 42 *кг/мм²* и образец прессовался, изменяясь в объеме до 2—2,5 раза.

На рис. 6 показан график, устанавливающий связь между давлением σ и относительной деформацией сжатия образца по опытам, проведенным в Белорусском лесотехническом институте на образцах, вырезанных в различном направлении по отношению к волокнам древесины.

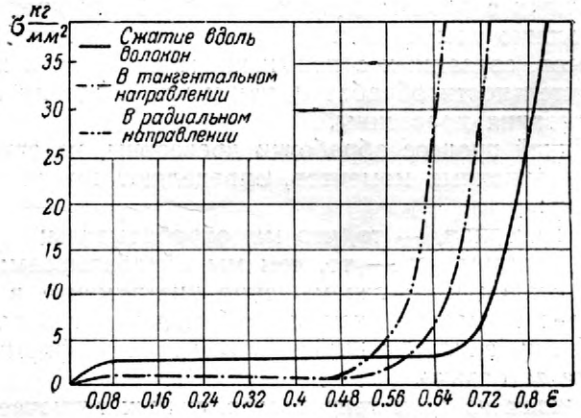


Рис. 6

Рассматривая график, заключаем, что процессы сжатия свободного образца и образца в замкнутом

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

пространстве — разные процессы. Происходящие явления отличны друг от друга.

При вклинивании резца в древесину происходит процесс прессования древесины в полузамкнутом пространстве. Степень прессования древесины в прирезцовой части обусловливается подпором древесины, лежащей над, перед и под резцом. На рис. 7 представлен рентгеновский снимок, получен-

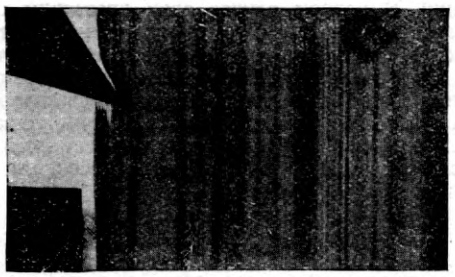


Рис. 7

ный при наших опытах резания в торец. Уплотнение древесины в прирезцовой зоне устанавливает значительное прессование древесины при изменении объема стружки больше чем в 1,5—2 раза против номинального объема отделяемой древесины (рис. 8).

На рис. 9 дан снимок, сделанный во время опытов проф. А. Е. Золотарева, который наносил сетку на боковую поверхность образца. При вклинивании резца изучалась деформация древесины по измененной конфигурации сетки. Как видно из рис. 9, сжа-

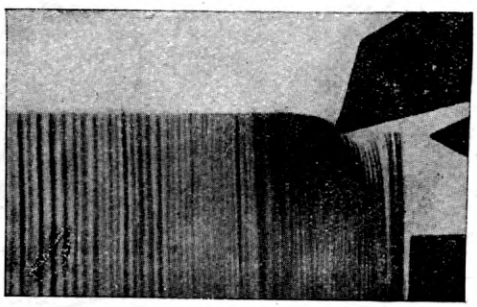


Рис. 8

тие клеточек у прирезцовой части значительно. Оно в два раза уменьшило их первоначальный размер.

Эти наблюдения позволяют предполагать давления в зоне прирезцовой части значительно выше временных сопротивлений древесины разрушению сжатием.

Непосредственно определил среднее давление у вершины резца А. Т. Вагин (АН БССР) в 1951—1952 гг. Следуя методике академиков В. П. Горячкина и В. А. Желиговского, которые изучали работу лезвия резца при скользящем резании, А. Т. Вагин разделил испытуемый образец древесины на пластинки толщиной 0,1 *мм*. Сложив их в порядке отделения от образца, обогнув вокруг выпуклого шаблона и закрепив концы пучка пластин, А. Т. Вагин надвигал резец на изогнутый плотно уложенный пакет. При перерезании пластинок концы их отходили от резца, устраняя трение по его граням. Прорезая таким образом пластинки из древесины резцами с радиусами затупления $\rho = 0{,}015 - 0{,}25$ *мм*, А. Т. Вагин определил среднее давление, отнесенное к диаметру затупления 2ρ при ширине резца в 1 *мм*, равное 32 *кг/мм²*, что во много раз превышает временное сопротивление древесины сжатию нормально к волокнам.

Этими опытами были завершены исследования по вопросу о давлении на резец в процессе резания. Они показали, что подход к решению вопроса о давлении на резец с мерилом напряжений разрушения древесины, найденных при древесиноведческих опытах в прессах, где сжимались автономные изолированные образцы, не имеет под собой физической основы.

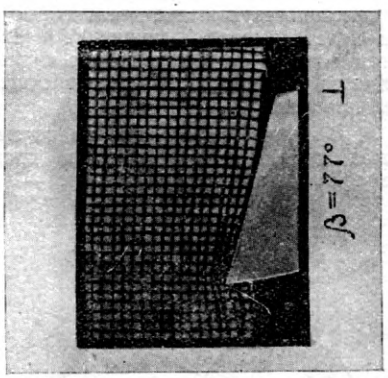


Рис. 9

Вместе с тем, учитывая концентрацию напряжения у переднего края лезвия, надо признать наличие давлений в 3—5 раз больше против среднего давления 32 *кг/мм²*. Столь значительные давления вполне объясняют как деформации, происходящие при износе резца (см. рис. 5), так и влияние микроизменений лезвия на мощность при резании, на производительность и качество обработки в связи с возникающими вибрациями при возрастающих давлениях на вершину резца.

Значение гладкости боковых поверхностей резца, обусловливающей уменьшение трения стружки и обрабатываемой древесины по граням резца, при столь значительных давлениях становится очевидным.

Нельзя забывать (см. рис. 2 и 3), что в рисках, оставленных на резце абразивными зернами, происходит концентрация напряжений, которая способствует выкрашиванию вершинки резца, т. е. его затуплению, а в связи с этим ухудшению качества обработки, потере производительности и росту затрат энергии при резании.

Резкое улучшение качества заточки резцов, а следовательно, и высокое качество обработки древесины, может быть достигнуто внедрением в производство правки резцов оселками, применением доводки пастами ГОИ, увеличением стойкости резцов за счет изготовления их из легированных сталей, использованием резцов из твердых сплавов, электроупрочнением резцов, полировкой их поверхности и другими способами.

Мы не касаемся в этой статье вопросов геометрии резца, которые будут освещены в связи с режимами обработки древесины. Наша основная задача состояла в том, чтобы дать представление о давлениях, действующих на резец при обработке древесины. Без точного понимания этого явления нельзя правильно ни практически, ни теоретически решать вопросы, связанные с резанием древесины.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ВНУТРЕННИЕ НАПРЯЖЕНИЯ И ОБРАЗОВАНИЕ ТРЕЩИН В ДРЕВЕСИНЕ БУКА

Канд. техн. наук **И. А. СТРИХА**

УкрНИИМОД

Древесина бука, в отличие от других пород, подвержена растрескиванию не только при хранении на открытых складах и при камерной сушке, но и при распиливании и пропарке, т. е. при высокой влажности древесины, когда усушечные напряжения в пиломатериалах отсутствуют.

Растрескивание буковых пиломатериалов, происходящее сразу же после распиливания, достигает, в зависимости от их размеров, 10—15% от их общего количества. Это вызывается тем, что в стволе растущего дерева в процессе образования тканей возникают значительные по своей величине продольные и поперечные растягивающие и сжимающие напряжения, которые, после того как дерево будет срублено, остаются в кряжах, а после распиливания последних — в пиломатериалах и в заготовках.

В периферийной зоне по сечению ствола дерева и в кряжах древесина находится в состоянии растяжения вдоль волокон, а во внутренней зоне — в состоянии сжатия (рис. 1).

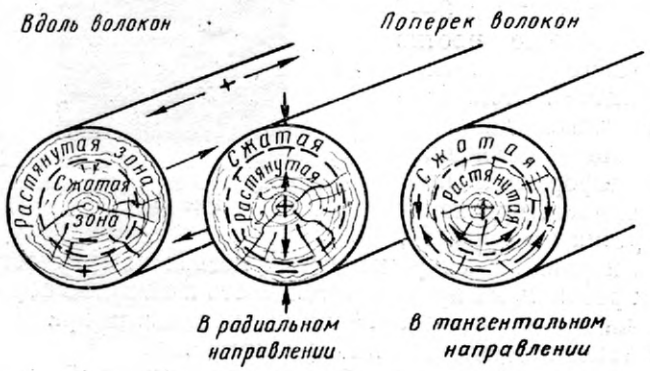


Рис. 1. Растягивающие и сжимающие напряжения в кряжах

Поперек волокон в радиальном направлении, наоборот, во внутренней зоне кряжа древесина испытывает напряжения сжатия, а в периферийной зоне — напряжения растяжения.

Для установления величины и характера распределения внутренних напряжений в древесине бука из свежезаготовленных кряжей были выпилены образцы по схеме, представленной на рис. 2. Для определения продольных напряжений и для установления взаимосвязи между продольными и радиальными напряжениями были выпилены полудоски и рейки шириной, равной соответственно половине и четверти диаметра кряжа, длиной от 1,5 до 6,5 *м* и толщиной 25 *мм*. Образцы для определения радиальных напряжений имели такие же размеры по сечению, а по длине волокон 15—25 *мм*. Определение тангентальных напряжений производилось на образцах, выпиленных из дисков, которые вырезывались из комлевой, средней и вершинной части кряжей (рис. 2, *в*). Из каждого диска, в зависимости от диаметра кряжей, выпиливалось от 3 до 5 колец шириной 25—30 *мм* и размером вдоль волокон 15—25 *мм*. Всего было распилено 285 кряжей различных диаметров и длины, взятых из различных мест произрастания, и из них заготовлено 8500 образцов промышленных размеров. Кроме того, были определены напряжения в пиломатериалах по их деформации.

Полудоски у наружной, обращенной к периферии ствола кромки имеют растянутую, а от внутренней кромки — сжатую вдоль волокон древесину (рис. 2, *г*). После их выпиливания происходит укорочение растянутых и удлинение сжатых слоев древесины, вследствие чего длина полудоски от внутренней кромки l_1 становится больше длины ее со стороны наружной кромки l_2. Это приводит к изгибу полудосок вогнутостью в сторону наружной кромки.

Рейки шириной, равной половине радиуса кряжей, выпиливаемые из периферийной зоны (рис. 2,*д*), содержат в сечении в различной степени растянутую, а выпиливаемые из внутренней зоны, — в различной степени сжатую вдоль волокон древесину. В первом случае слои древесины со стороны наружной кромки реек более растянуты и укорачиваются поэтому на бо́льшую величину, чем слои со стороны внутренней кромки. Во втором случае слои древесины, прилегающие к наружной кромке, имеют бо́льшую степень сжатия и поэтому удлиняются после выпиливания на бо́льшую величину, чем слои, прилегающие к наружной кромке. Вследствие этого в обоих случаях происходит такой же изгиб реек, как и у полудосок, как правило, вогнутостью в сторону наружной кромки.

Стрела прогиба полудосок и реек f зависит от перепада или разности деформации растяжения и сжатия поверхностных слоев древесины со стороны внутренней и наружной кромки u, от их длины l и размера по сечению в направлении изгиба a:

$$f = \frac{ul}{8{,}45\,a}.$$

Перепад деформаций от наружной к внутренней кромке u определяется как разность длины образцов со стороны внутренней и наружной кромки:

$$u = l_1 - l_2.$$

У образцов, выпиленных в радиальном направлении (рис. 2, *б*), наблюдается уменьшение размеров по ширине

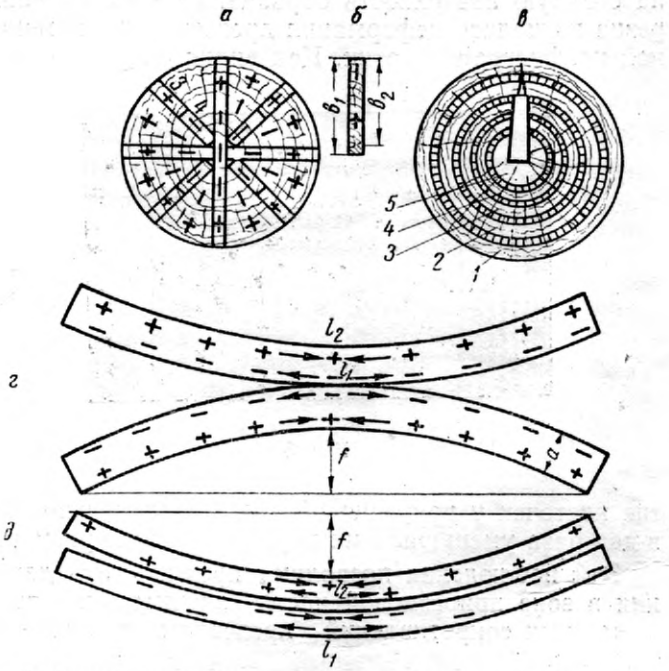


Рис. 2. Схема выпиливания и замеров образцов для изучения внутренних напряжений произрастания в древесине:

а—выпиливание полудосок и реек для определения продольных и радиальных внутренних напряжений; *б*—схема замера радиальных образцов; *в*—выпиливание и деформации образцов для изучения тангентальных напряжений; *г, д*—схема замера деформации полудосок и реек после их выпиливания

($b_1 > b_2$). У образцов же *1* и *2*, выпиленных в тангентальном направлении из находящейся в сжатом состоянии периферийной зоны по сечению кряжей, происходит удлинение, а у образцов *3*, *4* и *5*, выпиленных из внутренней растянутой зоны,— укорочение по годичным слоям. Вследствие этого зазор между концами образцов сразу же после выпиливания в первом слу-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

чае уменьшается, а во втором — увеличивается. В дальнейшем при высыхании зазоры у всех колец увеличиваются по причине тангентальной усушки древесины.

Наибольшее продольное растяжение волокна древесины испытывают у поверхности, а сжатие — в центре, посредине длины кряжа. По длине кряжа максимальные радиальные растягивающие напряжения волокна древесины испытывают у его торцов. Причем у комлевых торцов напряжения обычно на 15—25% больше, чем у вершинных.

В тангентальном направлении максимальное растяжение волокна древесины испытывают также в средине, а сжатие — у поверхности кряжа. По длине кряжей тангентальные напряжения распределены практически равномерно по цилиндрам или по конусам нарастания.

В радиальном направлении растягивающие напряжения в 3,5 раза больше, чем в тангентальном, что и определяет характер растрескивания древесины, происходящего у кряжей и у пиломатериалов по этой причине.

Радиальные растягивающие напряжения распределены по объему в кряжах и в стволах деревьев по параболоиду, с овальным в большинстве случаев поперечным сечением. Эти напряжения приводят к образованию в кряжах внутренних метиковых трещин и наблюдающегося иногда при валке растрескивания хлыстов и кряжей по всему их диаметру. Часто небольшие по ширине метиковые трещины в буковых кряжах возникают еще на корню и затем увеличиваются в длине и ширине при валке, раскряжевке, транспортировке и хранении кряжей на складах.

При валке деревьев, вследствие удара о землю, поперечные внутренние напряжения в момент падения увеличиваются в несколько раз, что и приводит в некоторых случаях к разрыву буковых кряжей по всему их диаметру.

Разрывы торцов у пиломатериалов при распиливании кряжей. При распиливании кряжей равновесие напряженного состояния в древесине нарушается и происходит перераспределение внутренних напряжений по сечению и длине пиломатериалов. Величина поперечных растягивающих напряжений в пиломатериалах зависит от способа и места выпиливания их из бревен, а также — размеров их по длине и ширине.

С увеличением длины и ширины необрезных досок, выпиливаемых из одного бревна, внутренние растягивающие напряжения по их ширине возрастают (рис. 3).

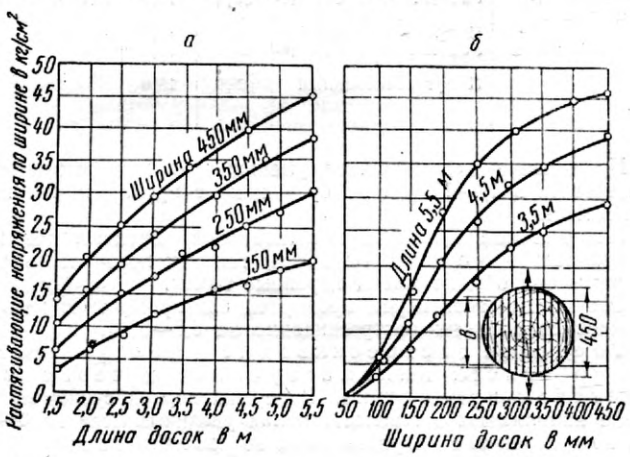


Рис. 3. Зависимость поперечных радиальных растягивающих напряжений от длины (*а*) и ширины досок (*б*)

Наибольшие растягивающие усилия, приводящие часто к разрыву торцов, испытывают сердцевинные доски, равные по ширине диаметру кряжа. Наименьшее растяжение испытывают подгорбыльные доски и заготовки.

Радиальные растягивающие напряжения по ширине у сердцевинных досок распределяются по их длине закономерно по параболической кривой вида

$$\delta = 125\,(l - 0{,}5)^2 \ кг/см^2,$$

где:

l — расстояние от комлевого торца доски в долях ее длины;

125 — средний коэффициент распределения радиальных напряжений при длине досок от 3,5 до 5,5 *м*, равный по величине продольным внутренним напряжениям в кряжах и в пиломатериалах.

Наибольшие растягивающие напряжения по ширине доски испытывают у торцов и наименьшие — посредине их длины.

Разрывы торцов у сердцевинных досок происходят сразу же или через некоторое время после распиливания бревен.

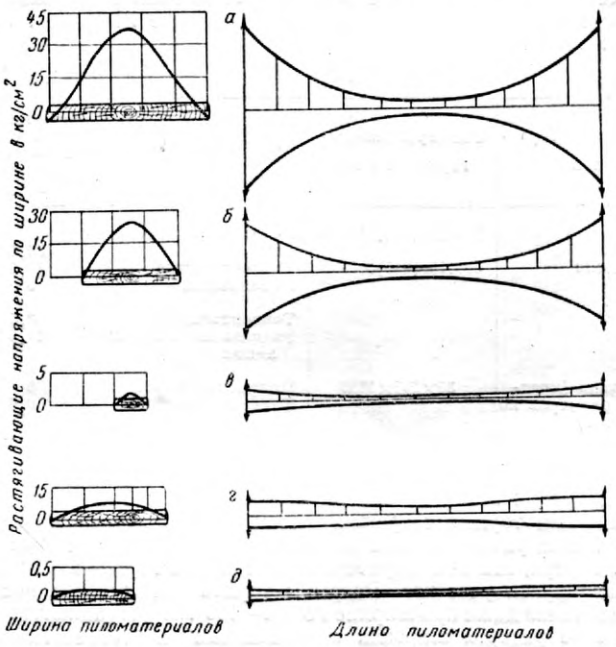


Рис. 4. Изменение величины и характера распределения радиальных растягивающих напряжений по ширине и длине пиломатериалов при распиливании сердцевинных досок:

а, б, в—двустороннее симметричное распиливание; *г, д*—одностороннее несимметричное распиливание

У сердцевинных досок иногда при этом происходят разрывы по всей их длине, так как растягивающие усилия у торцов этих досок достигают значительной величины, составляющей от 1,5 до 12,5 *т* на один конец в зависимости от их размеров, при напряжении от 25 до 55 *кг/см²*. Наиболее часто разрывы досок с торцов происходят по внутренним метиковым трещинам.

При продольном распиливании досок внутренние напряжения по ширине уменьшаются и несколько изменяется характер распределения их, как по ширине, так и по длине.

На величину и характер распределения внутренних напряжений в пиломатериалах и деталях большое влияние оказывает способ распиливания досок. В этом отношении следует различать симметричное распиливание, или обрезку с двух сторон на одинаковую величину (обрезные доски и заготовки), и одностороннее, несимметричное распиливание досок на полудоски или на заготовки (рис. 4).

У досок, обрезанных симметрично, напряжения в несколько раз меньше, чем у необрезных (рис. 4, *б* и *в*). С уменьшением ширины обрезных досок и заготовок поперечные внутренние напряжения в них пропорционально уменьшаются. Причем при симметричном распиливании в них сохраняется равновесие напряженного состояния по ширине, благодаря чему устраняется коробление их на кромку.

При несимметричном одностороннем распиливании досок, как показано на рис. 4, *г* и *д*, внутренние напряжения по ширине пиломатериалов уменьшаются в большей степени, чем при симметричном распиливании, но при этом возрастает склонность их к короблению на кромку, что нужно учитывать при пропарке и сушке, применяя соответствующие способы уменьшения коробления[1].

[1] См. журн. «Деревоперерабатывающая и лесохимическая промышленность», 1954, № 7, стр. 7.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

При распиливании серединных досок на две полудоски (рис. 4,*д*), в особенности с выпиливанием сердцевинной трубки в отдельную рейку, радиальные внутренние напряжения практически исчезают.

Так же, как на величину внутренних радиальных напряжений в пиломатериалах и заготовках, на их растрескивание большое влияние оказывают способы распиливания и способы предварительного раскроя досок (табл. 1).

Наименьшее растрескивание наблюдается при выпиливании сердцевинной трубки с раскроем сердцовых и серединных, а также широких тангентальных досок на две полудоски или на заготовки.

Таблица 1

Вид пиломатериалов	Размеры пиломатериалов в *мм*	Способ распиливания	Количество досок с торцовыми трещинами в %
Доски	35×250(380)×4500	Радиальный с сердцевиной	25,5
Полудоски	35×150(250)×3500	Тангентальный	12,5
		Радиальный	0
		Тангентальный	0,5
		Радиальный с сердцевиной	15,5
Заготовки (кратных размеров по ширине)	35×205×1850	Полурадиальный	0
		Тангентальный	0,5

У широких досок после распиливания их в тангентальном направлении торцовых трещин оказалось в два раза меньше, чем у досок, распиленных в радиальном направлении с сердцевиной внутри, так как твердость сердцевинной трубки в 1,5 раза меньше других участков. Разрывы торцов у полудосок после распиливания даже при ширине до 350—450 *мм* устраняются.

После раскроя широких сердцевинных и тангентальных досок на заготовки кратных размеров растрескивания по ширине не наблюдается, за исключением широких содержащих сердцевину заготовок, растрескивание которых составляет до 15,5% от общего их количества.

При выпиливании сердцевинной трубки в одну рейку шириной 25—50 *мм* растрескивания сердцевины не наблюдается, если оно не произошло ранее в доске при распиливании кряжей.

В среднем непосредственно после распиливания растрескивается от 5 до 8,5% выпускаемых лесопильным цехом досок. В дальнейшем при перекладке досок и транспортировке перед их пропаркой и сушкой растрескивание увеличивается до 7,5—15,0%.

Наиболее частые разрывы торцов у досок наблюдаются весной, при выпиливании их из свежезаготовленных кряжей, что вызывается увеличением внутренних напряжений в стволах деревьев в это время года.

Торцовое растрескивание пиломатериалов при пропарке. В первый период пропаривания в пиломатериалах происходит увеличение поперечных напряжений, достигающих 40—50 *кг/см²*, а временное сопротивление древесины снижается с 75 *кг/см²* при температуре 20° до 45—55 *кг/см²* при температуре 95—100°. Это и приводит к разрыву торцов у широких и, в особенности, сердцевинных пиломатериалов.

Растрескивание пиломатериалов происходит, главным образом, в первые 3—8 час. пропаривания. В дальнейшем растрескивание их прекращается, так как за это время значительная часть внутренних напряжений релаксируется.

Данные о растрескивании пиломатериалов и широких черновых заготовок в зависимости от способа их выпиливания и наличия в них сердцевины приводятся в табл. 2.

У полудосок и заготовок, а также у обрезных оторцованных досок шириной до 250—350 *мм*, распиленных в радиальном направлении, растрескивания, как правило, не происходит. Полурадиальные и тангентальные полудоски и заготовки растрескиваются в 35—50 раз меньше, чем широкие сердцевинные доски, и в 15—25 раз меньше, чем широкие полурадиальные и полутангентальные доски. У досок, выпиливаемых из периферийной зоны кряжей, растрескивания торцов не наблюдается. У коротких досок внутренние напряжения и

Таблица 2

Вид и размеры пиломатериалов	Способ выпиливания и наличие сердцевины	Количество досок с торцовыми трещинами в % перед пропаркой	Количество досок с торцовыми трещинами в % после пропарки	Режим пропарки
Доски	Радиальный с сердцевиной	25,6	75,8	Температура 98—100°
35×350(450)××3500 *мм*	Полурадиальный с распиливанием сердцевины	8,5	15,0	Продолжительность 25 часов
	Полутангентальный	5,0	13,5	
Полудоски	Радиальный	0	0,5	
35×150(250)×× 3500 *мм*	Полурадиальный	0	2,8	
	Тангентальный	0	5,6	
Заготовки	Радиальный с сердцевиной	8,0	25,7	
35×185×2050 *мм*	Радиальный без сердцевины	0	0	
	Полурадиальный	0	0,5	
	Тангентальный	0,5	2,6	

растрескивание меньше, чем у длинных; у досок, расторцованных на отрезки для заготовок, растрескивание уменьшается на 25%.

При зажатии штабеля или применении наторцовников разрывы торцов у широких досок уменьшаются на 25—30% по сравнению с пропариванием в незажатом, свободном штабеле или без применения наторцовников (табл. 3).

Таблица 3

Способ уменьшения торцового растрескивания	Способ выпиливания	Количество досок с торцовыми трещинами после пропарки в %: с применением способа уменьшения растрескивания	Количество досок с торцовыми трещинами после пропарки в %: без применения	Размеры досок в *мм*
Применение наторцовников	Радиальный с сердцевиной	50,5	75,0	35×350 (450)××4500
	Полутангентальный	5,2	15,5	
Зажатие штабеля	Радиальный с сердцевиной	55,0	75,5	
	Полутангентальный	5,0	15,0	

Применение наторцовников уменьшает длину возникающих трещин в 10—15 раз по сравнению с пропаркой без наторцовников.

Набивка или наклейка наторцовников производится на предварительно оторцованные доски, так как после лесопильной рамы они обычно имеют неровные торцы.

Оторцовка досок перед пропаркой без применения наторцовников снижает их растрескивание на 5,5—15%.

Торцовое растрескивание и растрескивание по пласти пиломатериалов и черновых заготовок при сушке. В первый период сушки внутренние напряжения в пиломатериалах увеличиваются на 35—45% по сравнению с напряжениями, которые были в них перед сушкой. К внутренним напряжениям произрастания по ширине пиломатериалов прибавляются внутренние влажностные или усушечные напряжения, возникающие в приторцовой части пиломатериалов из-за более быстрого их просыхания с торцов, а также поверхностные или по пласти напряжения по причине перепада влажности по их сечению в процессе сушки, что усиливает растрескивание древесины.

Влажностные напряжения сами по себе при нормальных режимах сушки обычно не превышают прочности древесины при растяжении поперек волокон и к растрескиванию не приводят. Однако у широких сердцевинных и тангентальных досок суммирование усушечных влажностных напряжений и напряжений произрастания приводит к значительному их растрескиванию.

Уменьшение влажностных приторцовых напряжений по ширине пиломатериалов достигается укладкой на края штабе-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ля широких приторцовых прокладок, окраской торцов и зажатием штабеля при сушке с помощью специальных приспособлений.

При сушке широких пиломатериалов происходит удлинение торцовых трещин, возникших при распиливании и пропарке, и образование новых трещин в торце, пласти и сердцевине.

Количество досок с трещинами по пласти и торцу, возникающими в процессе сушки, зависит от их размеров по ширине и длине, от наклона волокон и наличия сердцевины в их сечении (табл. 4).

Зависимость растрескивания пиломатериалов в процессе сушки от их размеров по ширине и способа распиливания показана на рис. 5.

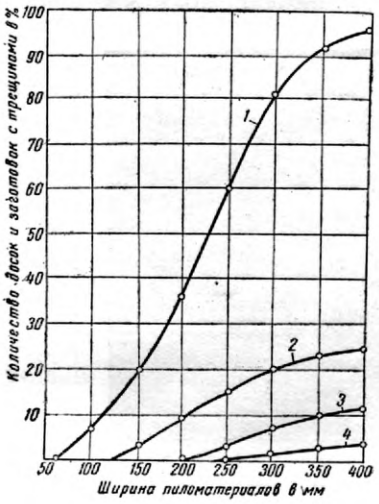


Рис. 5. Зависимость растрескивания пиломатериалов при сушке от их размеров по ширине и способа распиливания:

1—сердцевинные доски; *2*—доски тангентального распиливания; *3*—доски полурадиального распиливания; *4*—доски радиального распиливания

Наибольшее растрескивание при сушке, так же как и при распиливании и пропарке, происходит у сердцевинных радиальных досок. Почти все сердцевинные пиломатериалы получают в процессе их сушки сердцевинные трещины по пласти и торцу. Причем у части длинных досок образуются разрывы по всей их длине. Широкие тангентальные доски и их отрезки получают 15,5—18,5% торцовых трещин.

В наименьшей степени подвержены растрескиванию полудоски, обрезные доски и заготовки, без сердцевины в их сечении, распиленные в радиальном направлении. У пиломатериалов шириной до 150 *мм*, распиленных в тангентальном направлении, шириной до 200—250 *мм* в полурадиальном и шириной до 250—300 *мм*, распиленных в радиальном направлении, при сушке, так же как и при пропарке, трещин не возникает. При зажатии штабеля растрескивание пиломатериалов при сушке уменьшается на 25—35% по сравнению с сушкой в незажатом штабеле.

Способы уменьшения растрескивания пиломатериалов из древесины бука. Потери древесины бука по причине снижения процента полезного выхода при раскрое пиломатериалов на детали из-за большого растрескивания достигают в настоящее время 2,5—5,5% от объема распиливаемого сырья, что приводит к потере десятков тысяч кубометров древесины в год.

Поэтому крайне необходимо принять меры к уменьшению внутренних напряжений и растрескивания в пиломатериалах и заготовках, которое происходит на всех стадиях технологического процесса их производства.

Мероприятия, разработанные на основании проведенной работы по уменьшению напряжений и растрескивания, могут быть разбиты на три группы. К первой группе относятся рациональные способы распиливания кряжей, ко второй — применение предварительного раскроя пиломатериалов перед пропаркой и сушкой и к третьей — особые способы уменьшения растрескивания пиломатериалов при пропарке и сушке.

Рациональные способы распиливания кряжей заключаются в применении радиального или полурадиального раскроя в развал или с брусовкой, с распиливанием или выпиливанием сердцевинной трубки в одну рейку.

Предварительный раскрой досок перед пропаркой и сушкой должен включать операции оторцовки, расторцовки на отрезки и распиливания широких досок, в особенности сердцевинных, на полудоски или на заготовки кратных размеров по ширине, так как основной раскрой пиломатериалов на детали должен, как правило, производиться для уменьшения их коробления после сушки. К особым способам уменьшения растрескивания пиломатериалов при сушке и пропарке относятся применение наторцовников, окраска или заклейка торцов при сушке, зажатие штабеля пиломатериалов, укладка широких досок и заготовок на низ штабеля, применение широких приторцовых прокладок и другие.

Таблица 4

Вид и размеры пиломатериалов	Способ выпиливания и наличие сердцевины	Количество досок с трещинами в %		Режим сушки
		по пласти и сердцевине	торцовыми	
Доски	Радиальный с сердцевиной внутри	88,5	98,5	Температура от 65° в начале — до 75° в конце сушки
35×320 (380)××3500 *мм*	Полурадиальный	0	7,5	
	Тангентальный	8,5	18,5	
Отрезки досок 35×320 (350)××2050 *мм*	Радиальный с сердцевиной	15,0	85,0	
	Тангентальный	5,5	15,5	
Полудоски 35×150 (250)××3500 *мм*	Радиальный	0	1,5	
	Полурадиальный	2,5	2,5	
	Тангентальный	2,5	7,5	
Заготовки 35×185×1850 *мм*	Радиальный	0	0	
	Полурадиальный	0,5	0,5	
	Тангентальный	2,5	2,5	
	Радиальный с сердцевиной	0,5	85,0	

Применение оторцовки досок перед пропаркой и сушкой уменьшает их растрескивание на 12,5—15% по сравнению с неоторцованными досками, так как после распиливания торцы досок имеют неровности и трещины, которые образуются еще в кряжах. Расторцовка досок на отрезки для заготовок снижает растрескивание при пропарке и сушке на 35—50% по сравнению с сушкой материалов в длинных досках.

Набивка наторцовников, которая может применяться в отдельных случаях, когда требуется пропарка и сушка широких и длинных пиломатериалов, в особенности сердцевинных, снижает растрескивание на 25% и уменьшает длину трещин в 10—15 раз.

В отдельных случаях при сушке широкого обрезного материала ответственного назначения может применяться окраска или заклейка торцов и приторцовой части у досок или заготовок, не содержащих в своем сечении сердцевины. У сердцевинного материала этот способ заметного эффекта не дает.

Зажатие штабеля пиломатериалов при пропаривании и сушке снижает растрескивание на 25—35%, а коробление в 2,5—3,5 раза, по сравнению с сушкой и пропаркой в незажатом состоянии.

При радиальном или полурадиальном раскрое кряжей с выпиливанием сердцевинной трубки растрескивание пиломатериалов снижается на всех этапах технологического процесса на 50—65%. Распиливание кряжей с брусовкой уменьшает растрескивание еще на 15—25%.

Наибольшую эффективность снижения внутренних напряжений в древесине и растрескивания пиломатериалов дает комбинирование радиального и полурадиального раскроя древесины с оторцовкой и распиливанием широких досок на полудоски или на заготовки кратных размеров по ширине и длине. В этом случае снижение растрескивания пиломатериалов составляет 85—98,5%, т. е. почти полностью устраняются потери древесины из-за растрескивания, происходящего по причине внутренних напряжений произрастания в древесине.

Полностью устраняется растрескивание пиломатериалов при применении комбинирования чисто радиального способа распиливания с раскроем широких досок на полудоски и заготовки перед пропаркой и сушкой и выпиливанием сердцевинной трубки в одну рейку.

Во всех случаях явно нецелесообразными являются сушка и пропарка широких сердцевинных досок и заготовок.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

КРИТЕРИЙ КАЧЕСТВА ПИЛЕНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Канд. техн. наук **Е. А. ИЦКОВИЧ**

Сибирский лесотехнический институт

Предстоящее введение ГОСТ 7016—54 на чистоту обработки поверхности древесины остро ставит вопрос об изыскании простых и удобных способов контроля чистоты поверхности.

Ниже описывается предложенный и опробованный нами интегральный показатель для оценки чистоты поверхности распиливания древесины по площади следа капли подкрашенной жидкости, имеющей постоянную высоту падения по отношению к испытываемой поверхности.

Для проверки пригодности данного показателя из одной доски разными пилами были выпилены в продольном и поперечном направлении образцы древесины.

Характеристика пил приведена в табл. 1.

Таблица 1

Показатели	Пила № 1	Пила № 2
Шаг зубьев в *мм*	22	7
Высота зубьев в *мм*	21	4
Диаметр пилы в *мм*	500	220
Толщина „	1,5	1,5
Число оборотов в мин.	1460	3500
Скорость резания в *м/сек*	38	37
Подача	Ручная	Ручная

Благодаря применению разных пил образцы получились с различной чистотой обработки поверхности.

В качестве красителя был взят $KMnO_4$, раствор которого заливался в бюретку. При нанесении на поверхность образцов капель раствора красителя расстояние между ними устанавливалось такое, которое исключало бы их соединение при растекании по поверхности.

Рис. 1

Следы капель на поверхности продольного распиливания показаны на рис. 1. Как видно из рис. 1, размер следа капли вдоль волокон примерно в два раза больше, чем размер следа перпендикулярно волокнам. Следы капель на поверхности древесины, распиленной в поперечном направлении (рис. 2), близки по форме к кругу. В обоих случаях следы капель по площади больше на поверхности, распиленной более чисто.

В качестве критерия чистоты поверхности нами принята площадь, которая получается при умножении двух размеров следа капли (длины на ширину), замеряемых линейкой с точностью до 1 *мм*.

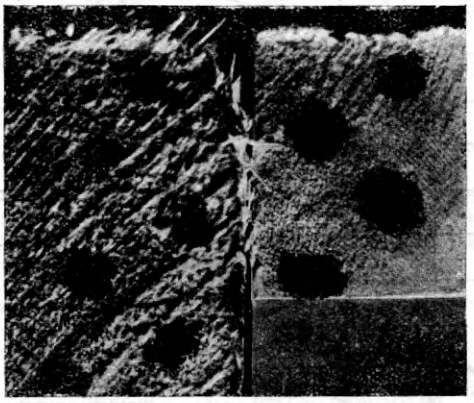


Рис. 2

Опыты были проведены при достаточно большом количестве наблюдений и повторены для образцов древесины лиственницы и сосны, имеющих различную влажность (разница 20%) и выпиленных из разных частей ствола.

Математическая обработка результатов опытов показала достоверность различия показателей для того и другого способов распиливания. Надежность этого вывода была равна 0,997. При этом для образцов из древесины лиственницы и сосны были получены различные показатели. Так, для образцов из сосны поперечного распиливания средняя площадь следа капли равнялась 120 *мм*², а для лиственницы 245 *мм*². Влияние влажности и места расположения древесины образца в стволе на показатель не обнаружено.

С целью выяснения чувствительности описываемого метода определения показателя чистоты поверхности было проведено строгание образцов до исчезновения неровностей. Полученные при этом данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Порода древесины	Способ распиливания	Качество распиливания			
		хорошее		плохое	
		площадь следа капли в *мм*²	$H_{макс}$ в *мм*	площадь следа капли в *мм*²	$H_{макс}$ в *мм*
Сосна	Продольное	295	0,3—0,5	225	0,5—0,7
„	Поперечное	120		80	
Лиственница	Продольное	675		325	
„	Поперечное	245		142	

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Предлагаемый интегральный показатель чистоты поверхности распила просто и удобно замеряется.

Полученным критерием чистоты мы воспользовались для суждения о влиянии доводки лезвий зубьев пил на качество обработанной ими поверхности.

Для испытания отобрали пять рамных пил, характеристика которых соответствовала техническим условиям.

Все пилы были заточены, расплющены и отформованы одновременно одним и тем же пилоставом. После этого зубья пил подвергались различным дополнительным операциям доводки.

Пила № 1 была прифугована оселками марки ХАЗ-250С до получения на переднем лезвии площадки прифуговки размером 0,1—0,3 *мм* по боковой грани.

Пила № 2 прифуговывалась электроискровым способом, для чего изготовили приспособление с закрепленным в нем вибратором аппарата ЭИ-1. Режим искровой обработки применялся доводочный, а именно: емкость $4\mu F$, сила тока 0,3 *а*, напряжение 30 *в*. В качестве покрывающего электрода применялся твердый сплав марки Т15К6. При этом на переднем лезвии зубьев пилы образовались площадки прифуговки размером 0,1—0,3 *мм*.

Пила № 3 подшлифовывалась пастой ГОИ.

Пила № 4 была подшлифована бархатным напильником в соответствии с указаниями инструкции Центральной научно-исследовательской лаборатории треста Севзаплес.

Пила № 5 не подвергалась дополнительной обработке и устанавливалась как контрольная.

Все пять пил были установлены на одной раме и работали на одинаковой высоте распила. Из досок, выпиленных опытными пилами, вырезались образцы, на которые наносились капли красителя. После этого замерялась площадь их следа. Опытные пилы работали без переточки в течение 5 час.

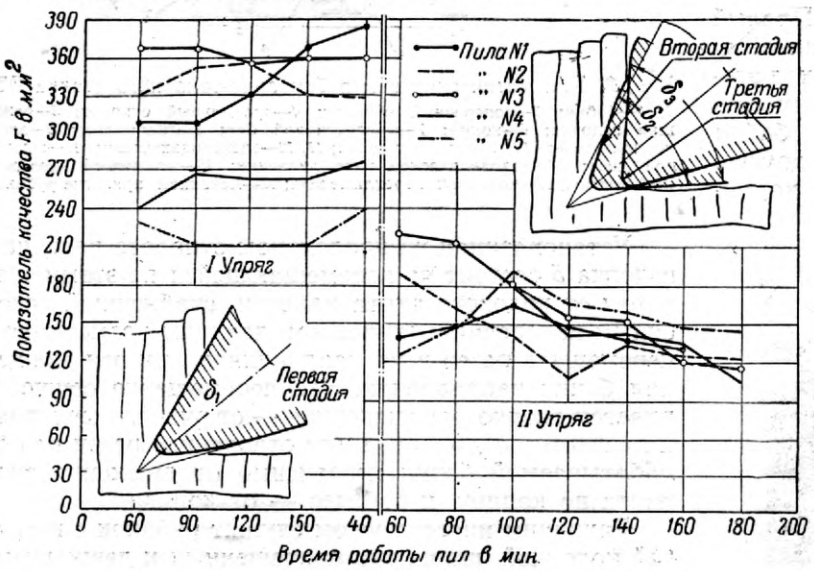


Рис. 3

Полученные данные о зависимости качества распила от времени работы пил и характера обработки зубьев приведены на графике (рис. 3).

Как видно из рис. 3, в первом упряге пилы № 1, 2 и 3 дали более высокую чистоту обработки поверхности; поверхности распиливания, полученные пилами № 4 и 5, по качеству были близки между собой.

Таким образом, за время первого упряга (2 часа) три из примененных способов обработки зубьев пил (прифуговка, подшлифовка пастой ГОИ и электроискровая прифуговка) дали улучшение качества обработки поверхности примерно в 1,5—2 раза.

На том же графике (см. рис. 3) показаны результаты работы пил во втором упряге. Здесь заметно падение показателя качества по мере увеличения времени работы пил. Линейный коэффициент корреляции между показателем и временем работы оказался равным 0,415.

Однако ни одна из пил не показала существенного различия в чистоте поверхности обработки, поэтому удлинения времени упряга нельзя допускать даже при дополнительной обработке лезвий, так как это вредно сказывается на качестве поверхности.

При рассмотрении графика может показаться странным, что кривые первого упряга идут почти параллельно оси абсцисс. Однако исследование микрогеометрии зубьев опытных пил, проведенное на установке, выполненной по схеме академика Линника, после подготовки пил, а затем после первого и второго упрягов, показало, что зубья пил после первого упряга, даже наиболее нагруженные, имеют первую стадию затупления (см. рис. 3), которая не может сильно отразиться на процессе резания, так как у резца угловые характеристики изменились незначительно.

Совершенно другое состояние микрогеометрии у зубьев пил во втором упряге. Здесь резцы имеют вторую или третью стадии затупления, характеризующиеся значительным изменением угловых параметров. Поэтому резец не режет, а рвет и мнет древесину.

Очевидно во втором упряге идет интенсивное затупление резцов, с переходом от первой ко второй и третьей стадиям затупления, а это не может не сказаться на качестве обработки поверхности, что и подтверждает заметное падение кривых, построенных для второго упряга.

Таким образом, предлагаемый показатель качества пиленой поверхности древесины позволил объективно судить об эффекте применения того или иного способа доводки лезвий. Эти данные согласуются с ранее известными данными.

Особенно ценно применение интегрального показателя для поверхностей, полученных поперечным распиливанием, когда применение других объективных методов оценки очень затруднено.

От редакции. Метод, предлагаемый Е. А. Ицкович, оригинален, прост и заслуживает внимания.

Однако практическая пригодность метода сомнительна (колебания свойств древесины, приближенность определения длины следа капли и др.) и требует более обстоятельной проверки, чем это сделано автором статьи.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

НОВЫЙ БОНДАРНО-ТОКАРНЫЙ СТАНОК

Инж. З. К. ЗАРОДЗИНСКИЙ
НИИДРЕВМАШ

Некоторые типы бочек, главным образом тяжелые заливные, как например, бочки для виноградных вин, минеральных масел и другие, должны иметь гладкую, чистую внутреннюю и наружную поверхность остова. Для этого в собранных остовах внутренняя зачистка производится вручную профильными рубанками, а наружная поверхность обрабатывается на специальных токарных станках ручным профильным рубанком, подвешенным на цепи к укрепленной на станине станка продольной горизонтальной штанге. Эта операция требует больших физических усилий станочника.

Научно-исследовательским институтом деревообрабатывающего машиностроения разработан проект бондарно-токарного станка модели БТ оригинальной конструкции, на котором все операции механизированы. Опытный образец этого станка изготовлен в 1954 г. Ставропольским станкостроительным заводом «Красный металлист».

На рис. 1 показан общий вид станка БТ, а на рис. 2 — его кинематическая схема.

Станок имеет следующие основные узлы: две зажимные бабки — ведущую левую *1* и холостую правую *2;* два поперечных суппорта *3,* на которых установлен продольный суппорт *4* с режущей головкой *5* и настраивающимся на профиль обтачиваемой бочки копиром *6;* блок гидропривода, состоящий из маслосливного бака *7,* гидронасоса *8* и электродвигателя *9;* два многоскоростных электродвигателя — привода шпинделя ведущей бабки *11* и привода продольного перемещения режущей головки *12.*

Шпиндели станка снабжены зажимными дисками *13* с деревянными дисковыми накладками. Правый суппорт с зажимным шпинделем установлен на перемещающейся вдоль станка бабке *2.* Рабочий ход этого шпинделя при зажиме и освобождении бочки осуществляется смонтированным внутри правой бабки гидроцилиндром путем перемещения в ту или другую сторону поршневого штока, соединенного с корпусом суппорта зажимного шпинделя.

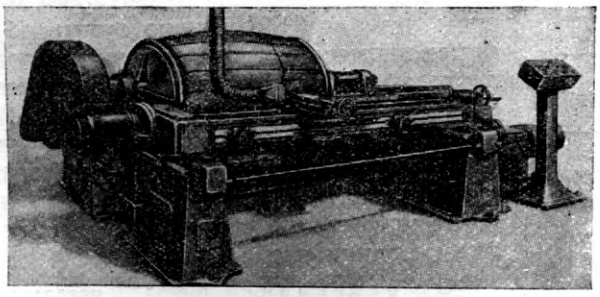


Рис. 1. Бондарно-токарный станок БТ

Для предотвращения возможности запуска привода вращения бочки при неполном сжатии ее зажимными дисками в гидросистему зажимного цилиндра включено гидравлическое реле давления *14,* замыкающее цепь электроуправления двигателя вращения бочки только при давлении в сети гидрозажима, обеспечивающем надежное зажатие бочки в центрирующих дисках. Необходимое рабочее давление в гидросистеме устанавливается путем соответствующей регулировки пружины перепускного клапана гидронасоса в пределах 6—10 *ат* (в среднем 8 *ат)* в зависимости от типа и размера обтачиваемых бочек.

Левый, приводной, шпиндель станка снабжен электромагнитным колодочным тормозом *15,* обеспечивающим быструю остановку шпинделя при выключении электродвигателя.

Продольный суппорт *4* может перемещаться по двум поперечным суппортам *3* с помощью сдвоенной винтовой зубчатой передачи, чем осуществляется настройка его на заданный диаметр бочки.

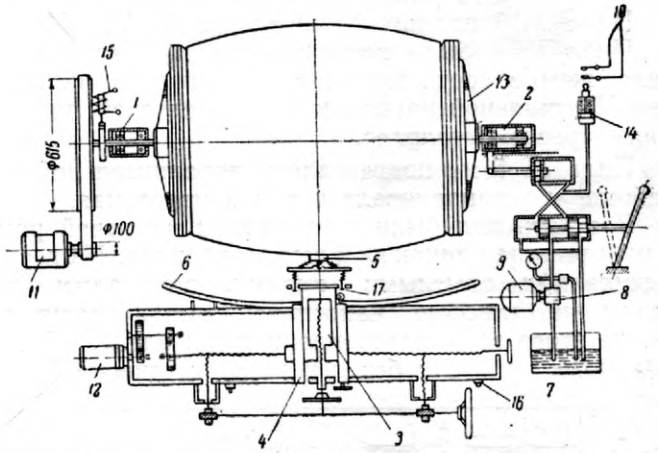


Рис. 2. Кинематическая схема бондарно-токарного станка БТ: *1, 2*—бабки; *3*—поперечный суппорт; *4*—продольный суппорт; *5*—режущая головка; *6*—копир; *7*—маслосливной бак; *8*—гидронасос; *9*—электродвигатель; *10*—пусковая кнопка; *11, 12*—электродвигатели; *13*—зажимной диск; *14*—гидравлическое реле давления; *15*—магнитный колодочный тормоз; *16*—концевой переключатель; *17*—механизм прижима рубанка

Установленная на продольном суппорте режущая головка *5* состоит из перемещающейся по этому суппорту от ходового винта каретки, снабженной сдвоенным поперечным суппортом, дающим возможность перемещать резец в перпендикулярном к оси вращения бочки направлении. Это перемещение осуществляется двояко: установочное — от ручного маховичка винтом, подводящим или отводящим резец от обрабатываемой бочки независимо от движения суппорта по копиру, и рабочее — от копира.

Режущим инструментом служит рубанок с вогнутой колодкой, шарнирно подвешенный к державке и прижимаемый во время работы станка пружинами к поверхности бочки. Толщина снимаемой стружки регулируется выпуском лезвия рубанка.

Режущая головка снабжена приемником для стружки, подсоединяемым к эксгаустерной сети.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Привод продольного перемещения режущей головки выполнен с автоматическим реверсированием от двух концевых переключателей *16*, установленных на передней стенке продольного суппорта; переставляя концевые переключатели, можно устанавливать по желанию пределы продольного перемещения резца в зависимости от высоты обтачиваемой бочки.

Для ручного продольного перемещения режущей головки ходовой винт ее привода снабжен квадратным хвостовиком для съемной рукоятки. Кроме этого, на пульте управления предусмотрены «толчковые» пусковые кнопки, обеспечивающие кратковременное перемещение режущей головки вправо или влево по усмотрению наладчика.

Таким образом, процессы зажима бочки и обточки ее на станке БТ полностью механизированы, что, наряду с повышением производительности станка и улучшением качества обработки бочки, значительно облегчает условия работы на этом станке по сравнению с существующими бочко-токарными станками.

Станок БТ может обслуживаться одним рабочим, либо двумя — станочником и подручным. В первом случае для повышения производительности станка необходима механизированная загрузка бочек в станок и откатка их от станка.

Станок укомплектовывается сменными зажимными дисками и подставками для бочек, в зависимости от обусловленных при заказе размеров бочек, а также монтажным инструментом.

Опытный образец описанного станка прошел заводские испытания и принят к серийному изготовлению.

Краткая техническая характеристика бочко-токарного станка модели БТ:

Головной диаметр обрабатываемой бочки в *мм*		300—850
Высота обрабатываемой бочки в *мм*		420—1085
Наибольший диаметр бочки в пуке в *мм*		1013
Число оборотов бочки в мин. (от двухскоростного электродвигателя)		160 и 240
Скорость продольного перемещения режущего суппорта в *м/мин*		1,1—1,5—2,2
Наибольшая толщина снимаемой стружки в *мм*		1,5
Мощность электродвигателей в *квт*		4,3
Габариты станка в *мм*:	длина	3000
	ширина	1650
	высота	1200
Вес станка в *кг*		1700

О ПРИМЕНЕНИИ ДРЕВЕСНОСЛОИСТЫХ ПЛАСТИКОВ В ПОДШИПНИКАХ ЛЕСОПИЛЬНОЙ РАМЫ

Канд. техн. наук **И. А. ШЕЙДИН**
ЦНИИФМ
Инж. **М. В. ЗАЙОНЧЕК**
ЦНИЛ треста Севзаплес

По данным Центральной научно-исследовательской лаборатории треста Севзаплес, общая нагрузка на коренные подшипники кривошипно-шатунного механизма лесопильной рамы РЛБ-75 с учетом динамических нагрузок достигает (при скорости скольжения 2,5 *м/сек*) 25 *т*.

В этом узле трения для подшипников используется баббит Б-16 и в качестве смазочного вещества — минеральное масло.

Известно, что подшипники из древеснослоистых пластиков (ДСП) хорошо работают при высоких удельных нагрузках и в условиях, когда вместо минерального масла для смазки применяется вода.

Учитывая высокие антифрикционные свойства ДСП, И. А. Ходорковский, В. Ф. Майоров и И. Г. Пазюк предложили использовать их в качестве материала для коренных подшипников кривошипно-шатунного механизма лесопильных рам. Для этой цели И. А. Ходорковским была разработана оригинальная конструкция подшипника, не связанная с серьезной реконструкцией кривошипно-шатунного механизма и фундаментной плиты рамы.

Испытания подшипников из ДСП проводились на одной из лесопильных рам завода им. Калинина в Ленинграде. Не вдаваясь в подробности испытаний, отметим, что в результате целого ряда технических и организационных причин после, примерно, одного месяца работы подшипники из ДСП были сняты.

Результаты опытов не определили данных для того, чтобы сделать вывод о возможности применения в этом узле трения лесопильной рамы ДСП взамен баббита. Однако один существенный вывод, связанный с конструкцией подшипника и особенностями ДСП, был сделан.

Особенностью подшипников из ДСП является низкая теплопроводность. Коэффициент теплопроводности этих пластиков равен 0,26 *ккал/м·час·град*, что в несколько сот раз меньше коэффициента теплопроводности бронзы.

Естественно, что втулки или вкладыши подшипников из ДСП являются для корпусов подшипников теплоизолирующим материалом. Поэтому в таких подшипниках отвод тепла происходит главным образом через вал и отходящую смазку.

Создание условий ненагреваемости узла трения является основным требованием при конструировании подшипников из ДСП. К таким условиям, в частности (не считая условий смазки и охлаждения), относятся отношение длины подшипника к его диаметру, величина углов охвата и диаметральных зазоров. Так, например, не рекомендуется применять подшипники с отношением длины к ширине больше 1 не

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

только по причине возникновения высоких кромочных давлений при повышенных удельных нагрузках, но и, главным образом, вследствие возможного скопления большого количества тепла.

С увеличением удельных нагрузок и углов охвата температура в подшипнике из ДСП резко возрастает. Поэтому углы охвата в таких подшипниках не рекомендуется принимать более 150° при небольших нагрузках, а при больших нагрузках величина углов охвата должна быть снижена до 90°.

В существующих механизмах с металлическими подшипниками весьма часто из-за больших нагрузок или по конструктивным соображениям длина подшипника значительно превышает его диаметр. Так, например, в коренных подшипниках кривошипно-шатунного механизма лесопильной рамы РЛБ-75 отношение длины подшипника к его диаметру более 2.

При конструировании подшипников из ДСП в действующих механизмах конструкторы стараются сохранить размеры и форму металлических подшипников. Это обстоятельство было одной из причин неудовлетворительных результатов испытаний коренных подшипников из ДСП на лесопильной раме лесозавода им. Калинина. Вместе с тем для многих механизмов решение вопроса о применении ДСП в корпусах подшипников, где отношение его длины к диаметру меньше 1, не представляет трудностей.

Подшипники из ДСП обладают четко выраженным свойством параболического уменьшения коэффициентов трения при увеличении удельных нагрузок, но при одной скорости скольжения. Так, например, с изменением удельных нагрузок от 5 до 75 *кг/см²* коэффициенты трения при скорости скольжения 1,2 *м/сек* и при смазке водой уменьшаются от 0,01 до 0,005, а с увеличением нагрузок до 100 *кг/см²* и более коэффициент трения достигает величины 0,002—0,003.

Учитывая изложенное, принципиальное решение задачи улучшения условий отвода тепла в корпусах подшипников с отношением длины к диаметру меньше 1, предложенное одним из авторов статьи И. А. Шейдиным и неоднократно испытанное, не представляет трудностей и сводится к конструированию подшипников из ДСП по схеме, представленной на рис. 1.

Как видно из рис. 1, втулки из ДСП впрессовываются в корпус подшипника с обеих его сторон. Длина втулок (l_1 и l_3) рассчитывается по заданной и допускаемой удельной нагрузке на подшипник.

Между втулками из ДСП вставляется не работающая на трение металлическая распорная втулка. Если для корпуса подшипника изготовляется съемная обойма, то она соответствующим образом растачивается.

Вторичные испытания коренных подшипников лесопильной рамы производились после того, как была изменена их конструкция.

На рис. 2 показан коренной подшипник лесопильной рамы с вкладышами из ДСП.

Как видно из рис. 2, особенность монтажа вкладышей из ДСП заключается в том, что они сопрягаются с обоймой при помощи упорных металлических планок, которые скрепляются с обоймой болтами. Упорные планки предназначены не только для осуществления посадок вкладышей с натягом и не только для того, чтобы они не проворачивались, но, главным образом, для того, чтобы не допустить разбухание вкладышей из ДСП по длине окружности при смазке подшипников водой.

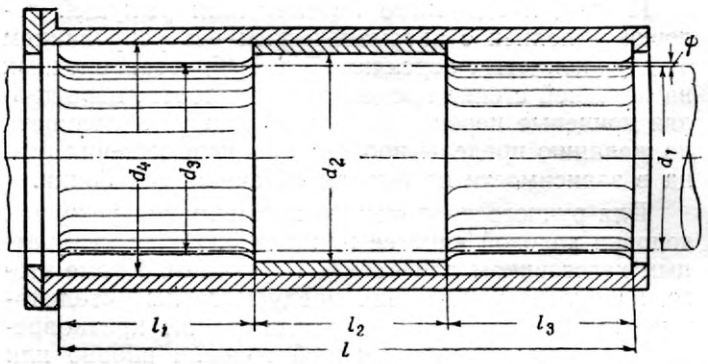


Рис. 1. Схема подшипника из древеснослоистого пластика с промежуточной металлической распорной втулкой:
d_1 — диаметр цапфы; d_2 — внутренний диаметр распорной втулки; d_3—внутренний диаметр втулки из древеснослоистого пластика; d_4 —наружный диаметр корпуса (обоймы) подшипника; φ — диаметральный зазор в корпусах подшипников с отношением $\frac{l}{d} > 1$

Известно, что ДСП при погружении в воду разбухают. При предельном насыщении водой, что составляет 20—22%, ДСП в зависимости от марки разбухают на величину от 20 до 28% исходного объема. Однако максимальной величины (20—24%) линейное разбухание достигает в направлении, обратном направлению уплотнения древесины при пьезотермической обработке.

Вместе с тем известно, что наибольшей износостойкостью при трении обладают торцы волокон. Поэтому подшипники из ДСП конструируются и изготовляются так, чтобы рабочей поверхностью были торцы волокон древесины. Для этого бруски из ДСП набираются таким образом, чтобы слои шпона в брусках располагались в подшипнике параллельно плоскости, проходящей, в свою очередь, радиально через продольную ось вала. При таком расположении слоев шпона в подшипнике, при смазке его водой, древесина максимально разбухает в направлении окружности.

Допускать изменение размеров подшипников в процессе работы нельзя. Нельзя также изменять размеры ДСП путем предварительного их вымачивания в воде, так как физико-механические свойства ДСП в разбухшем состоянии резко снижаются.

В связи с изложенным становится понятной необходимость применения во вкладышах подшипников из ДСП упорных металлических планок. Следует отметить, что роль упорных планок заключается также в том, что при ограниченной возможности разбухания в ДСП возникает напряженное состояние, при котором свойства пластиков улучшаются. Так например, предельное насыщение водой уменьшается с 20—22 до 3—5%, а предельная величина разбухания соответственно уменьшается с 22—28 до 3—5%.

Количество болтов, скрепляющих упорные планки с обоймой, и размеры болтов рассчитываются, исходя из того, что при ограниченном разбухании в ДСП возникают напряжения порядка 150 *кг/см²*, воспринимаемые охватывающей деталью.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

По заказу ЦНИЛ Севзаплеса на Ленинградском фанерном заводе были изготовлены клееные из брусков ДСП втулки, которые после обработки разрезались на вкладыши. Вкладыши монтировались в стальных обоймах и в собранном состоянии обрабатывались и растачивались по заданным размерам. Особенности конструкции подшипника из ДСП (см. рис. 2) характеризуются следующими данными:

а) вкладыши по длине состоят из двух самостоятельных деталей с углом охвата 130°;

б) диаметральный зазор при диаметре 140 *мм* равен 0,4—0,5 *мм;*

в) подвод смазки (воды) осуществлен в нерабочую зону подшипника;

г) для улучшения условий подачи смазки и охлаждения устроены дополнительные карманы (холодильники);

д) подача воды предусматривалась как непосредственно из водопровода, так и принудительная, с помощью гидравлического насоса;

е) для предохранения от разбрызгивания воды устроено сальниковое уплотнение.

Испытания коренных подшипников проводились ЦНИЛ треста Севзаплес на ленинградском лесопильном заводе «Советский». Вкладыши коренных подшипников из ДСП были установлены на лесопильной раме РЛБ-75 и отработали срок с 12/XII 1953 г. до 16/V 1954 г.

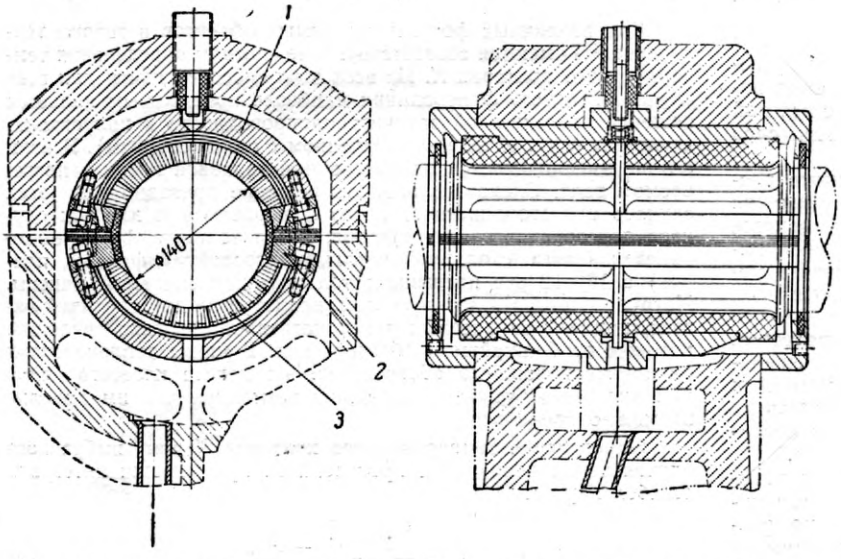


Рис. 2. Коренной подшипник кривошипно-шатунного механизма лесопильной рамы РЛБ-75 со вкладышами из ДСП:
1—стальная обойма; *2*—упорные металлические планки; *3*—вкладыши из ДСП

Наблюдения за работой подшипников продолжались в течение 225 рамосмен. В этот период вкладыши один раз заменялись новыми вследствие поломки коренного вала, в результате чего вкладыши были сильно задраны, и второй раз — из-за подгорания, когда лесопильная рама была пущена без подачи воды в подшипники.

С учетом простоев по различным организационно-техническим причинам коренные подшипники из ДСП отработали 1250 час. Цапфы кривошипных валов, обработанные без шлифовки, уже через две недели работы в подшипниках из ДСП отполировались.

По действующим инструкциям расход воды для смазки и отвода тепла рекомендуется выдерживать при удельных нагрузках 20—40 *кг/см²* в пределах 0,02—0,05 *л/см²* в минуту. Для испытуемой рамы рекомендуемый расход воды оказался излишне высоким и фактически составлял от 0,007 до 0,015 *л/см²* в минуту. Указанный средний расход воды обеспечивал максимальную температуру воды на выходе 29°, а перепад температур на входе и выходе воды в подшипниках колебался от 3 до 25°. Признать такой большой разбег перепада температур нормальным нельзя. Это свидетельствовало о недостаточном контроле за подачей воды, что влекло за собой или увеличение подачи воды, сопровождавшееся разбрызгиванием ее, или же снижение подачи воды, что вызывало подгорание подшипников.

За время испытаний подшипников на раме было распилено 10 000 *м³* сырья.

Наиболее характерным показателем работы подшипников из ДСП является износ их. Диаметральный износ подшипников составил за 1000 час. работы рамы около 3 *мм*. Как видно из результатов опыта, износ вкладышей в коренных подшипниках примерно в два раза больше износа баббитовых подшипников. Эти данные характеризуют ДСП как возможный заменитель баббита в коренных подшипниках. При такой замене отпадает необходимость в затрате около 2,5 *т* машинного масла в год на одну лесопильную раму. Можно предполагать, что при некоторых конструктивных улучшениях подшипников и создании нормальных эксплуатационных условий, износ коренных подшипников из ДСП в кривошипно-шатунном механизме лесопильной рамы приблизится к нормам износа баббитовых подшипников.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ И СКОРОСТИ НАГРЕВА КЛЕЕВОГО СЛОЯ ПРИ ГОРЯЧЕМ ФАНЕРОВАНИИ

Кандидаты техн. наук **Б. С. ЧУДИНОВ, Е. П. ПРИХОДЬКО**

Сибирский лесотехнический институт

Наиболее производительным и перспективным способом фанерования является, как известно, горячий способ. Особенно эффективны скоростные методы горячего фанерования, при которых время отверждения клея сокращается во много раз. Так, например, нашими лабораторными исследованиями установлено, что, используя интенсивный нагрев при фанеровании высококонцентрированными глютиновыми клеями (с концентрацией 80—90%), время отверждения клея можно довести до нескольких десятков секунд. Для расчета процесса скоростного фанерования необходимо разработать методику расчета как необходимой продолжительности нагрева клеевого слоя, так и скорости нагрева клея с учетом важнейших условий, влияющих на процесс нагрева.

Однако современная теория нагрева древесины не располагает пока соответствующими аналитическими расчетами. Поэтому предлагаемая ниже методика расчета времени и скорости нагрева клеевого слоя при фанеровании может быть использована для приближенных расчетов.

Расчет исходит из следующих допущений:

1. Предполагается достаточно плотный контакт между металлическими обогревателями (плиты, ролики) и наклеиваемой фанерой, что обеспечивается соответствующим давлением.

2. Предполагается, что тепло, проникающее сквозь фанеру в клеевой слой, идет только на повышение температуры древесины фанеры и основы. Основанием для этого допущения является ничтожность весовой доли клея по сравнению с весовой долей древесины, а также небольшая толщина клеевого слоя по сравнению с толщиной наклеиваемой древесины.

Следует оговориться также, что предлагаемые ниже расчеты дают только то время, которое требуется для достижения определенной температуры в клеевом слое, но не дают времени, необходимого для отверждения клея. Исчисление времени нагрева начинается с момента образования плотного контакта между фанерой и обогревателем, т. е. с момента смыкания плит пресса.

При горячем двустороннем фанеровании в многопролетных клеильных прессах имеет место, как известно, крайне нежелательный разрыв между моментом загрузки пакетов и моментом смыкания плит. Вследствие этого нагрев пакетов начинается до момента образования плотного контакта между ними и плитами пресса, что ведет к неравномерности нагрева пакетов.

Несмотря на значительную неравномерность нагрева пакетов, продолжительность клейки пакетов, загруженных в различные пролеты пресса, остается одинаковой. Следовательно, время нагрева клеевого слоя в этом случае следует принимать равным времени, требующемуся для достижения необходимой минимальной температуры в том пакете, который был последним загружен в пресс, и для того клеевого слоя этого пакета, который имел к моменту смыкания плит наименьшую температуру.

Поскольку свободное пребывание пакета, загруженного последним в клеильный пресс, весьма непродолжительно, а коэффициент теплопередачи от воздуха к древесине мал, то влиянием незначительного подогрева верхнего слоя фанеры перед смыканием плит можно пренебречь без ущерба для точности расчета.

На процесс теплопередачи при горячем фанеровании может оказать также некоторое влияние неравномерность влажности как наклеиваемой фанеры, так и обклеиваемой основы или серединки. Поскольку в этом случае имеет место нестационарный тепловой режим, постольку продолжительность и скорость нагрева клеевого слоя зависят не от теплопроводности древесины, а от температуропроводности ее.

Согласно технологическим требованиям влажность фанеры, предназначенной для фанерования, должна быть в пределах 5—8%. Если даже допустить, что влажность в отдельных местах наклеиваемой фанеры составляет 5%, то и тогда различие в коэффициенте температуропроводности в соответствующих местах составит едва 1,5%. Следовательно, для тех участков фанеры, где влажность ее была 5%, продолжительность нагрева будет всего на 1,5% меньше, чем для тех участков фанеры, где влажность ее была 10%. Очевидно столь незначительным влиянием перепада влажности фанеры на прохождение сквозь нее тепла вполне возможно пренебречь. При желании получить более точный расчет коэффициент температуропроводности фанеры следует принимать, исходя из ее наибольшей фактической влажности.

В предлагаемом расчете мы использовали известное в теории теплопередачи уравнение нагрева (охлаждения) твердого тела при режиме нестационарной теплопроводности:

$$t = t_1 - K(t_1 - t_0), \qquad (1)$$

где:

t — температура в клеевом слое в любой момент процесса нагрева;

t_1 — температура обогревателя (плит, роликов);

t_0 — начальная температура фанеры и основы;

K — безразмерный температурный критерий, зависящий от толщины наклеиваемой фанеры, коэффициента температуропроводности фанеры и основы и продолжительности нагрева.

Для различных форм нагреваемых объектов в теории теплопередачи имеются соответствующие способы определения температурного критерия K. Из всех этих способов почти для всех случаев горячего фанерования наиболее приемлемым является решение классической задачи теплопроводности в полуограниченном теле (т. е. теле, ограниченном с одной стороны). В этом случае предполагается односторонний тепловой поток в нагреваемом теле. Следовательно, это решение пригодно для всех случаев одностороннего горячего фанерования и для тех случаев двустороннего фанерования, когда толщина фанеруемого объекта (щита, столярной плиты, многослойной фанеры, планок) в 10—12 раз превышает толщину наклеиваемой фанеры. Нетрудно доказать, что при этом, несмотря на двусторонний нагрев, каждый из клеевых слоев нагревается только тепловым потоком от ближайшего обогревателя. Влияние теплопередачи от противоположного обогревателя на нагрев клеевого слоя при указанном условии настолько ничтожно, что им вполне возможно пренебречь.

Определение температурного критерия K для выбранного случая теплопроводности производится при помощи интеграла ошибок Гаусса:

$$K = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^u e^{-u^2} du, \qquad (2)$$

где:

e — основание натуральных логарифмов;

u — выражение, равное $\frac{R}{2\sqrt{aZ}}$, в котором R — расстояние от обогревателя до клеевого слоя (т. е. толщина наклеиваемой фанеры) в *мм*; a — коэффициент температуропроводности фанеры в *мм²/сек*; Z — продолжительность нагрева в секундах.

Аналитическое решение уравнения (2) представляет известные затруднения, особенно при решении его относительно времени нагрева Z, и поэтому не может быть рекомендовано для практических расчетов.

Для определения критерия K нами предлагается номограмма (верхняя половина рисунка). На оси ординат номограммы отложены значения критерия K, а на оси абсцисс для удобства расчетов отложены значения критерия теплового подобия Фурье Fo, а не выражение u, входящее в интеграл ошибок Гаусса:

$$Fo = \frac{aZ}{R^2}. \qquad (3)$$

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Из критерия Fo время нагрева Z определяется сравнительно просто:

$$Z = \frac{Fo\,R^2}{a}. \qquad (4)$$

Определение времени нагрева производится в следующем порядке. Из уравнения (1) по известным температурным условиям находится температурный критерий K:

$$K = \frac{t_1 - t}{t_1 - t_0}. \qquad (5)$$

Далее обращаемся к верхней половине рисунка (верхняя номограмма). Отыскав на оси ординат найденное значение критерия K, проводим от него линию вправо, параллельно оси абсцисс, до пересечения с кривой. Опустив от точки пересечения перпендикуляр на ось абсцисс, определяем на ней значение критерия Fo, после чего находим искомое время Z по уравнению (4).

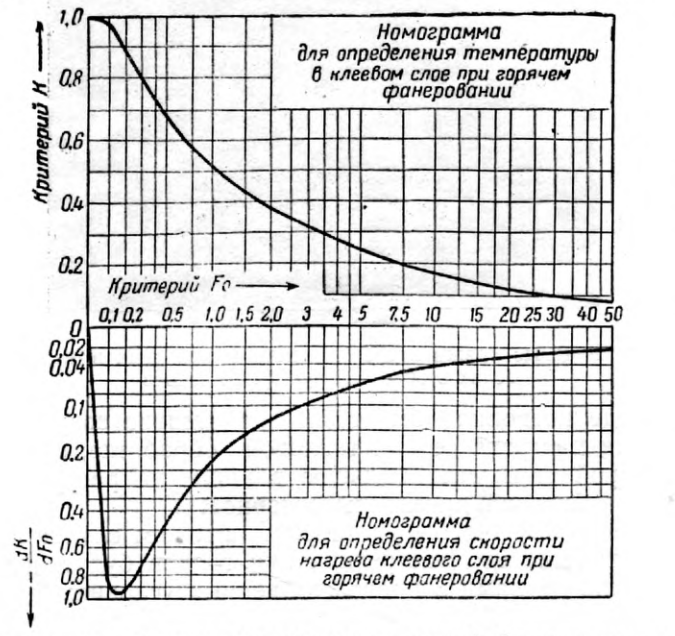
Коэффициент температуропроводности древесины a, входящий в уравнения (3) и (4), может быть принят для сухой древесины в следующих пределах: для дуба 0,18—0,20; для березы 0,17—0,19; для сосны 0,165—0,185 *мм²/сек* (низшие пределы — для древесины с повышенной влажностью).

Пример 1. Определить время, необходимое для достижения температуры $t = 70°$ в клеевом слое при горячем фанеровании, если наклеивается однослойная фанера из дуба толщиной R=1,2 *мм* с температуропроводностью a=0,18 *мм²/сек*, а температура металлического обогревателя $t_1 = 90°$. Начальная температура основы и фанеры $t_0 = 20°$.

Решение. По уравнению (5) определяем температурный критерий K:

$$K = \frac{90 - 70}{90 - 20} = 0{,}286.$$

Находим найденное значение критерия K на оси ординат верхней номограммы и проводим от него вправо линию, параллельную оси абсцисс, до пересечения с кривой. Опустив перпендикуляр от этой точки на ось абсцисс, находим $Fo = 3{,}75$. Подставляя найденное значение критерия Fo в уравнение (4), получим искомую продолжительность нагрева:



$$Z = \frac{3{,}75 \cdot 1{,}2^2}{0{,}18} = 30 \text{ сек.}$$

* * *

Для определения скорости нагрева клеевого слоя предлагается номограмма, совмещенная с первой (нижняя половина рисунка), где на оси ординат отложены значения относительной скорости изменения температуры в клеевом слое $-\frac{dK}{dFo}$, а на оси абсцисс — значения критерия Fo. Кривая нижней номограммы получена в результате графического дифференцирования кривой верхней номограммы. Переход от относительной скорости изменения температуры к абсолютному значению скорости нагрева клеевого слоя производится по выведенному нами уравнению:

$$\frac{dt}{dZ} = -\frac{dK}{dFo} \cdot \frac{Fo}{Z}(t_1 - t_0), \qquad (6)$$

где

$\frac{dt}{dZ}$ — мгновенная скорость нагрева клеевого слоя в любой момент процесса нагрева в *град/сек*.

Определение скорости нагрева клеевого слоя производится в следующем порядке. Для любого момента нагрева первоначально определяем по уравнению (3) критерий Fo. Отыскав найденное значение критерия Fo на оси абсцисс номограммы, опускаем перпендикуляр от этой точки вниз до пересечения с кривой. От точки пересечения проводим линию влево, параллельно оси абсцисс, до пересечения с осью ординат, где находим значение относительной скорости изменения температуры. Подставляя найденное значение $-\frac{dK}{dFo}$ в уравнение (6), получаем искомую мгновенную скорость нагрева клеевого слоя для заданного момента.

Пример 2. Определить скорость нагрева клеевого слоя при горячем фанеровании после обогрева в течение 30 сек. по условиям предыдущего примера.

Решение. Отыскав на оси абсцисс номограммы найденное ранее значение критерия $Fo = 3{,}75$, опускаем от этой точки вниз перпендикуляр до пересечения с кривой. От точки пересечения проводим влево, параллельно оси абсцисс, линию к оси ординат, где находим $-\frac{dK}{dFo} = 0{,}08$. Подставляя это значение в уравнение (6), получаем мгновенную скорость нагрева клеевого слоя после обогрева в течение 30 сек.:

$$\frac{dt}{dZ} = 0{,}08 \cdot \frac{3{,}75}{30}(90 - 20) = 0{,}7 \text{ } \textit{град/сек}.$$

Из анализа кривой нижнего поля номограммы следует, что максимальная скорость нагрева клеевого слоя приходится на вполне определенный момент процесса нагрева. Определим момент и значение максимальной скорости нагрева для условий рассматриваемого примера.

Из номограммы находим, что $\left(-\frac{dK}{dFo}\right)_{макс} = 0{,}96$ совпадает с моментом, для которого критерий $Fo = 0{,}15$. Следовательно, это будет согласно уравнению (4) через

$$Z = \frac{0{,}15 \cdot 1{,}2^2}{0{,}18} = 1{,}2 \text{ сек.}$$

Абсолютное значение максимальной скорости нагрева клеевого слоя в этот момент согласно уравнению (6):

$$\left(\frac{dt}{dZ}\right)_{макс} = 0{,}96 \frac{0{,}15}{1{,}2}(90 - 20) = 8{,}4 \text{ } \textit{град/сек}.$$

Средняя скорость нагрева клеевого слоя до момента достижения в нем температуры $t = 70°$, очевидно, была равна

$$\frac{t - t_0}{Z} = \frac{70 - 20}{30} = 1{,}7 \text{ } \textit{град/сек}.$$

В Сибирском лесотехническом институте нами проводились опыты по измерению фактической продолжительности нагрева и скорости изменения температуры на поверхности фанеры, прилегающей к основе.

На поверхность основы были выведены «горячие» спаи батареи термопар медь — константан. Фанера прижималась к основе металлическим обогревателем, нагретым до температуры 120°, с удельным давлением до 5 *кг/см²*. Изменения температуры, отмечаемые батареей термопар, фиксировались на кинопленку при помощи магнито-электрического осциллографа типа МПО-2. Кинопленка запускалась со скоростью 50 *мм/сек*. Исследованию подвергалась строганая фанера из древесины дуба и бука влажностью 6—7%.

Полученные опытным путем кривые изменения температуры в достаточной степени соответствуют приведенным выше аналитическим расчетам.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ОБМЕН ОПЫТОМ

О ХРАНЕНИИ И ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКЕ БУКОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ

К. И. БРЫКИН

Львовский лесотехнический институт

Буковая древесина, обладающая ценными свойствами, является основным сырьем деревообрабатывающих и мебельных предприятий Украины.

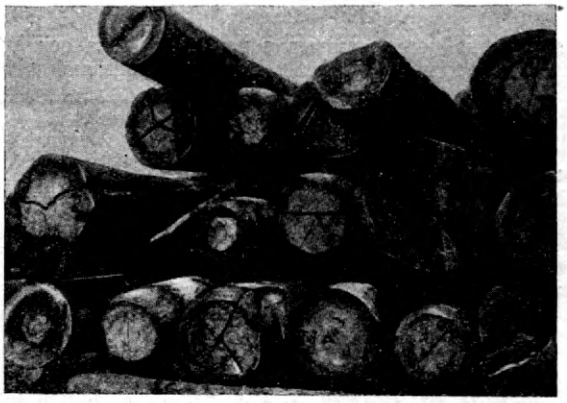
Фанерные заводы западных областей Украины (Львовский, Ужгородский, Красноильский), использующие древесину карпатского бука, снабжают клееной буковой фанерой и столярными плитами большинство мебельных предприятий республики. Однако низкая сортность фанеры, выпускаемой этими заводами, и большой расход сырья, значительно превышающий нормативы, ограничивают более широкое применение ее в производстве мебели.

Причины низкой сортности клееной фанеры и большого расхода сырья состоят в том, что не соблюдаются правила хранения буковой древесины на лесных биржах заводов, а также режимы ее тепловой обработки.

Буковая древесина в большей степени, чем древесина других пород, подвержена растрескиванию торцов, «задыханию» и «мраморной гнили». Для предохранения от порчи древесины, заготовляемой в период май—сентябрь, необходимо обмазывать торцы кряжей антисептическими влагозащитными замазками непосредственно в лесу, после валки деревьев. После поступления древесины на завод должны быть приняты меры для сохранения ее от повреждений в течение длительного времени. Однако зачастую выгруженная из вагонов древесина лежит на территории завода в беспорядке и подвергается непосредственному воздействию ветра и солнечных лучей. Это приводит к порче ее от растрескивания торцов, «задыхания» и «мраморной гнили», что в конечном счете снижает количественный и качественный выход фанеры. На рисунке видно состояние буковых кряжей после хранения их в открытых штабелях в течение двух-трех месяцев.

По данным Львовского фанерного завода отход при раскрое кряжей на чураки только из-за растрескивания торцов составляет свыше 10%. Применяемые на заводах меры — забивание S-образных скоб, кольцевые надколы, обмазка торцов кряжей и чураков, которые поступают на завод с трещинами, — не предохраняют древесину от дальнейшего растрескивания и «задыхания».

Лучшим способом хранения букового сырья является затопление его в воде в естественных или искусственных бассейнах. В климатических условиях западных областей Украины, при отсутствии низкой температуры в зимний период, хранение древесины



Буковые кряжи после хранения в открытых штабелях в течение двух-трех месяцев

в воде позволило бы также значительно сократить время прогрева ее при тепловой обработке, режим которой оказывает большое влияние на растрескивание буковой древесины с торцов.

Для того чтобы установить, в каком случае повреждения от растрескивания торцов будут наименьшими, нами в производственных условиях были проведены наблюдения над прогревом буковой древесины в кряжах и чураках способом пропарки (в парильных камерах) и проварки (в варочных бассейнах).

Путем проварки и пропарки при температуре около 75° одновременно были прогреты по пять кряжей длиной 6,5 *м* и по 15 чураков длиной 1,9 *м*, диаметром 40—45 *см*. Тепловая обработка продолжалась до нагрева древесины на поверхности карандаша (d=10 *см*) до температуры 40°. Перед прогревом торцы кряжей и чураков тщательно осмотрели, отметили все имеющиеся на них трещины. После прогрева кряжи разделали на чураки длиной 1,9 *м*, после чего проверили состояние торцов этих чураков и тех, которым уже до тепловой обработки

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

был придан нужный размер (1,9 *м*). Результаты наблюдений приведены в таблице.

Из таблицы видно, что повреждения буковой древесины от растрескивания при прогреве ее в одинаковых условиях способом пропарки и проварки в кряжах и чураках были почти одинаковы.

Прогрев в кряжах					Прогрев в чураках		
загружено кряжей	наличие трещин на торцах кряжей до прогрева	наличие трещин на торцах кряжей после прогрева	получено чураков	наличие трещин на торцах чураков, полученных после разделки кряжей	загружено чураков	наличие трещин на торцах чураков до прогрева	наличие трещин на торцах чураков после прогрева
	Пропарка					Пропарка	
5	У трех кряжей трещины через весь торец У двух кряжей трещин нет	Трещины увеличились Трещин нет	9 6	У шести чураков трещины Трещин нет	15	У пяти чураков трещины У десяти чураков трещин нет	У всех пяти чураков трещины увеличились Трещины появились на двух чураках
	Проварка					Проварка	
5	У двух кряжей трещины через весь торец У трех кряжей трещин нет	Трещины увеличились Трещин нет	5 9	У пяти чураков трещины Трещин нет	15	У трех чураков трещины У двенадцати чураков трещин нет	У всех трех чураков трещины увеличились Трещины появились на трех чураках

Наблюдения, проведенные над прогревом буковой древесины при температуре около 55°, показывают относительное уменьшение растрескивания при всех размерах кряжей и чураков, и, наоборот, прогрев при температуре выше 90° вызывает резкое увеличение трещин.

На Ужгородском заводе наблюдались случаи, когда прогрев бука в кипящей воде в целях ускорения нагрева древесины приводил к сильным порывам ее с торцов.

Растрескиванию, кроме того, способствует большая разница начальной температуры древесины и температуры среды при тепловой обработке, а также резкое охлаждение прогретой древесины во время ее транспортировок в зимнее время.

Для снижения отходов древесины бука при раскрое необходимо принимать следующие меры во время ее хранения и тепловой обработки.

1. Первые меры по предохранению буковой древесины от растрескивания должны приниматься непосредственно в лесу, после валки деревьев.

2. Хранить буковую древесину следует, затопляя ее в водных бассейнах.

3. Существенной разницы в повреждении буковой древесины от растрескивания при прогреве способом пропарки и проварки в одинаковых условиях не наблюдается.

4. Прогрев рациональнее производить в чураках, предварительно забивая S-образные скобы или делая кольцевые надколы на торцах для предупреждения растрескивания.

5. Прогрев буковой древесины следует вести при температуре не выше 70°, лучше всего — в пределах 50—60°.

Осуществление перечисленных мероприятий даст возможность снизить отход буковой древесины при раскрое на 5—6% и повысить сортность лущеного шпона за счет уменьшения торцовых трещин на чураках.

ФРЕЗЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ

Инж. А. Б. ФРЕНКЕЛЬ

Изображенная на рис. 1 фреза применяется в деревообрабатывающем цехе Московского автозавода им. Сталина для нарезки шипов в деталях кабины и платформы кузова грузового автомобиля. Такие фрезы могут с успехом применяться также для обработки и других деталей из дерева.

Фреза (рис. 1) диаметром 240 *мм* имеет шесть режущих зубьев, расположенных наклонно к оси фрезы под углом в 20°; ширина фрезы *h* соответствует ширине шипа. Особенностью фрезы является то, что к ней по бокам прикреплены четыре гребенки, одна из которых показана на рис. 2 (необходимости в большем числе гребенок нет, так как и четыре обеспечивают достаточно хорошую балансировку фрезы).

Гребенки *1* (рис. 1) закреплены болтами *3* и гайками *4* в радиальных пазах фрезы *2*, простроганных в виде ласточкиного хвоста. Как видно из рис. 2, каждая гребенка имеет продолговатое отверстие с наклонной фаской и сквозной вырез, а головка болта — две соответствующие наклонные «лыски». Таким образом, во время затягивания болта

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

гребенка распирается его головкой и прочно закрепляется в своем гнезде. Головка болта и гайка должны быть «утоплены» и не выступать наружу.

Режущие части зубьев гребенок выступают на 0,5 *мм* над вершинами зубьев фрезы; это делается для того, чтобы при фрезеровании получить некоторый надрез волокон и тем самым избежать отщепов у шипов.

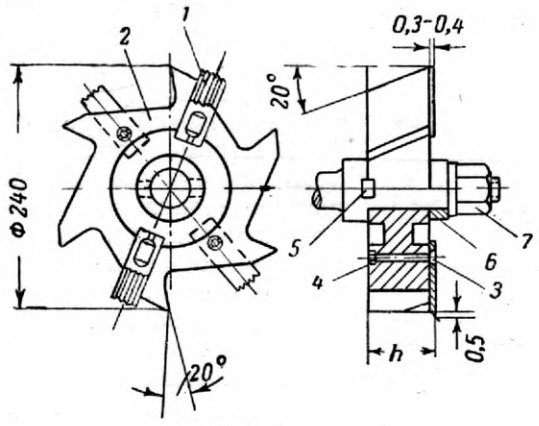


Рис. 1

С целью уменьшения бокового трения и нагревания фрезы гребенки выступают также и с боковых ее сторон. Для этой же цели на гребенках предусмотрены продольные канавки.

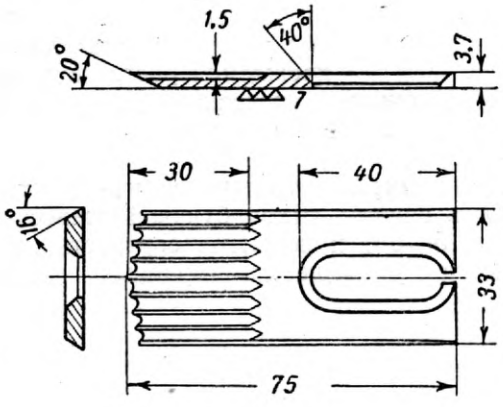


Рис. 2

Описываемая фреза делает около 2000 об/мин и имеет скорость резания 1500 *м/мин* (25 *м/сек*), т. е. скорость, равную нормальной скорости шлифовального круга.

Фреза устанавливается на обыкновенной оправке в шпиндель фрезерного станка и крепится торцовой шпонкой *5*, шайбой *6* и гайкой *7*.

Фреза и гребенки изготовлены из стали У10А и термически обработаны до твердости Rc 58—60.

* * *

На рис. 3 изображена высокопроизводительная фреза усовершенствованной конструкции, которая также применяется в деревообрабатывающем цехе завода на четырехстороннем строгальном станке. Фреза делает 6000 об/мин и имеет механическую подачу от 7 до 30 *м/мин* (четыре скорости: 7, 12, 20 и 30 *м/мин*) в зависимости от требуемой чистоты строгания, породы древесины и толщины снимаемого слоя стружки.

Корпус фрезы *1* сделан из конструкционной улучшенной стали марки 45. В корпусе имеются шесть рифленых гнезд для крепления рифленых ножей *2*. Ножи — из стали 35 с наварными пластинками *3* из быстрорежущей стали Р9; они термически обработаны до твердости Rc 58—60.

Крепление ножей производится посредством специальных клиньев *4* и винтов *5*. Клинья изготовлены из стали 40Х и термически обработаны до твердости Rc 30—35. Фреза крепится на валу при помощи шпонки *6* винтами *7*, а с обоих концов корпуса — коническими разрезными пружинящими кольцами *8*. Кольца сделаны из стали У8 и термически обработаны до твердости Rc 40—45. Посредством гаек *9* кольца вгоняются в конус и, крепко охватывая

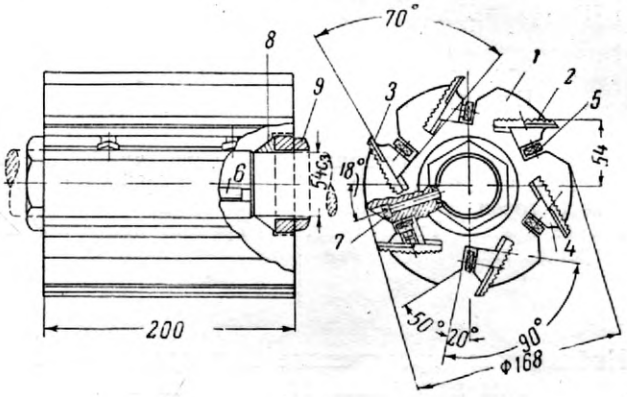


Рис. 3

вал по всей окружности, таким образом создают вполне надежное, строго концентричное крепление фрезы на валу.

Преимущества описываемой фрезы заключаются в абсолютно надежном креплении ее на валу. Такое крепление обеспечивает правильную центровку фрезы и исключает возможность осевого сдвига ее во время работы. Фрезу легко снять для заточки и установить вновь. Заточка фрезы производится в собранном виде на специальной оправке. Хорошо сбалансированная и заточенная фреза работает с большой производительностью.

Ножи в корпус фрезы устанавливаются следующим образом. В гнездо корпуса *1* фрезы вставляется нож *2* по рифлению, затем вставляется клин *4* с винтом *5*, имеющим квадратную головку. После того, как клин вставлен, начинают ослаблять винт до тех пор, пока клин не прижмется к ножу. Таким образом создается абсолютно жесткое и вполне надежное крепление.

Для правильной регулировки ножей требуется только несколько ослабить винт *5* (примерно на 1 *мм*), чтобы разъединить рифление, и тогда легко переставить нож, выдвинуть его вперед или осадить назад, насколько это окажется необходимым. Шаг рифления может быть принят от 1 до 1,5 *мм*.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

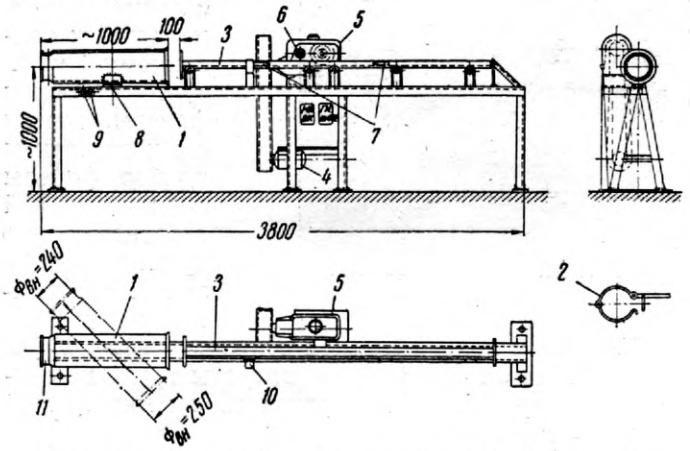
СТАНОК ДЛЯ НАДЕВАНИЯ ОБЛИЦОВОЧНОЙ ТКАНИ НА ПОДУШКИ И ВАЛИКИ ОТТОМАНОК

Инж. В. Я. ЯКОВЛЕВ

Московский мебельный завод

При изготовлении оттоманок очень трудоемкой операцией являлась обтяжка мебельной тканью валиков и подушек. Облицовочная ткань, предварительно сшитая из соответствующих кусков, раньше натягивалась рабочим на заготовку валика или подушки вручную.

Чтобы облегчить труд рабочих и увеличить производительность, инженерно-техническими работниками завода был спроектирован станок, механизирующий надевание облицовочной ткани на валики и подушки (см. рисунок).



Станок для надевания облицовочной ткани на валики оттоманок:

1 — направляющий цилиндр; *2* — съемный хомут; *3* — рейка-толкач; *4* — электродвигатель; *5* — редуктор; *6* — ручка ручной подачи; *7* — фиксаторы останова; *8* — ось вращения цилиндра; *9* — пусковые кнопки; *10* — выключатель (автоматический); *11* — место зажима ткани хомутом

Этот станок состоит из направляющего цилиндра *1*, легкосъемного хомута *2* и рейки-толкача *3*, предназначенной для проталкивания заготовки валика через направляющий цилиндр. Рейка-толкач приводится в движение электродвигателем *4* через редуктор *5*.

Один конец направляющего цилиндра (калибровочный) имеет диаметр отверстия, равный диаметру валика. Диаметр другого конца цилиндра, тылового, несколько больший, так как в него должна свободно вкладываться заготовка валика. Цилиндр изготовлен из листовой стали толщиной 2—3 *мм*; для установки на станину к нему снизу приварен штырь, который служит осью вращения *8* цилиндра.

Легкосъемный хомут *2*, предназначенный для закрепления ткани на цилиндре, представляет собой разъемное кольцо с шарниром с одной стороны и шарнирным замком с другой.

Рейка-толкач *3* установлена на станине на роликовых опорах по оси цилиндра. Со стороны цилиндра к рейке приварен диск-упор по внутреннему диаметру цилиндра.

Процесс надевания облицовочной ткани происходит в следующей последовательности: направляющий цилиндр рабочий поворачивает к себе тыльной стороной и вставляет в него заготовку валика. Затем рабочий поворачивает цилиндр к себе калибровочной стороной и надевает на нее чехол облицовочной ткани, который закрепляет хомутом. После этого направляющий цилиндр устанавливается вдоль станины, включается электродвигатель, рейка-толкач проталкивает заготовку валика в чехол и возвращается обратно. Далее валик снимается с направляющего цилиндра.

Весь механизм для надевания ткани расположен на тыльной стороне швеллера. К швеллеру приварены ножки и подставка под редуктор и электродвигатель.

Станок снабжен электромагнитным кнопочным пускателем и автоматическими фиксаторами, останавливающими рейку-толкач в определенном месте и возвращающими ее в исходное положение.

Механизм для надевания облицовочной ткани на подушку оттоманки отличается от описанного выше только тем, что вместо цилиндра на станок устанавливается направляющая овальной формы, соответствующая сечению подушки.

На этом же станке можно производить набивку валиков оттоманок стружкой. Для этого вместо направляющего цилиндра на станок устанавливается гильза, внутри которой ходит толкатель. Гильза раскрывается по продольной оси, и в нее укладывается набивочный материал. На калибровочное кольцо надевается мешок валика и закрепляется хомутом. После включения электродвигателя набивочный материал из гильзы рейкой-толкачом продвигается в мешок валика.

ПОПРАВКИ

В третьем номере журнала по вине типографии допущены следующие опечатки.

На стр. 8 в подписи под рис. 2 обозначения A_g и P_g следует читать $A_д$ и $P_д$. На стр. 10 в подписи под рис. 5 обозначения A_g и D_1 следует читать: $A_д$ и $Д_1$.

Кроме того, в заголовках статей на стр. 3, 15 и 23 слова: конструкции, бакелизированои, фанернои — следует читать: конструкций, бакелизированной, фанерной.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

НОВЫЙ СПОСОБ СТЯЖКИ ФАНЕРЫ ГУММИРОВАННОЙ ЛЕНТОЙ

Н. В. ЧХАРТИШВИЛИ

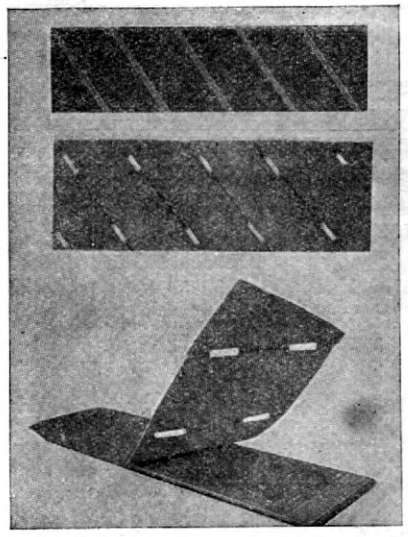
На одной из мебельных фабрик г. Тбилиси ребровую склейку строганой фанеры при сборке рубашек для фанерования мебели производили общепринятым методом, т. е. подобранные по текстуре куски фанеры стягивали гуммированной лентой (рис. *а*).

Гуммированную ленту с фанерованной поверхности после ее смачивания снимали металлическими скребками, что являлось трудоемкой операцией, так как лента трудно поддавалась снятию; приходилось повторно смачивать очищаемую поверхность, в результате чего бывали случаи отслоения фанеры.

После ряда опытов было установлено, что фанерование деталей мебели можно производить более простым способом, а именно: раскроенная строганая фанера, подобранная по текстуре, раскладывается и закрепляется кнопками на специальном столе; после этого вдоль кромок на нелицевой стороне фанеры приклеиваются кусочки гуммированной ленты с интервалами в 7—10 *см* (рис. *б*), после чего производится фанерование деталей.

При фанеровании обычным способом гуммированная лента остается на деталях с лицевой стороны. По предлагаемому способу наклейку фанерной рубашки на деталь надо производить той стороной, на которой наклеены кусочки гуммированной ленты (рис. *в*).

Предположение о том, что рубашка в местах соединения ее кусочками гуммированной ленты может отслаиваться, не имеет основания, так как кусочки гуммированной ленты, так же как и фанера, намазываются клеем и поэтому плотно приклеиваются к фанеруемой детали.



а

б

в

Некоторые специалисты нашей фабрики скептически относились к описанному нами способу стяжки фанеры, считая его недостатком подбор фанеры не по лицевой стороне, но практика доказала его целесообразность.

Внедрение нового способа стяжки фанеры и фанерования деталей исключило затраты труда по снятию с фанерованных поверхностей гуммированной ленты.

СВЕРЛО ДЛЯ ВЫРЕЗАНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ПРОБОК

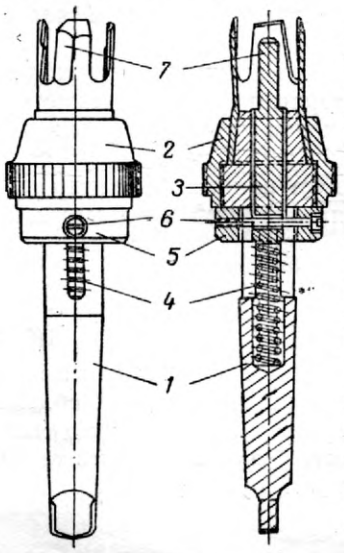
И. Ф. СЕДЛЕЦКИЙ

Деревянные пробки для заделки сучков и других дефектов древесины вырезают из досок пустотелыми сверлами различных конструкций. Автор статьи предложил для вырезания пробок сверло с пустотелой цилиндрической фрезой.

Это сверло (см. рисунок) состоит из хвостовика *1*, закрепительной гайки *2*, выталкивателя *3*, пружины *4*, направляющего кольца *5*, штифта *6* и пустотелой цилиндрической фрезы *7*. В комплект сверла входят четыре фрезы для вырезания пробок диаметром 16, 20, 24 и 28 *мм*.

Основной деталью сверла является хвостовик. Спереди хвостовик имеет конический выступ для надевания фрез и навинтованный венец, навинчиваясь на который, закрепительная гайка прочно удерживает фрезу. Через две прорези сбоку хвостовика проходит штифт направляющего кольца. Внутри хвостовика имеется глухой канал для выталкивателя с пружиной; сзади — конический хвост с лапкой (конус Морзе № 3) для крепления сверла в шпинделе сверлильного станка.

Цилиндрические фрезы имеют два режущих зуба и два подрезателя. Углы резания режущих зубьев фрез: задний угол — 14°, угол заострения — 64° и передний угол — 12°. Угол заострения подрезателей — 20°. Угол косой заточки у режущих зубьев и подрезателей составляет 56°.



Во время испытаний средняя производительность сверла описанной конструкции была 2500 пробок в смену, качество обработки — хорошее.

Кроме прямого назначения — вырезания пробок, — фрезы можно использовать для удаления пороков древесины при заделке их проходными пробками.

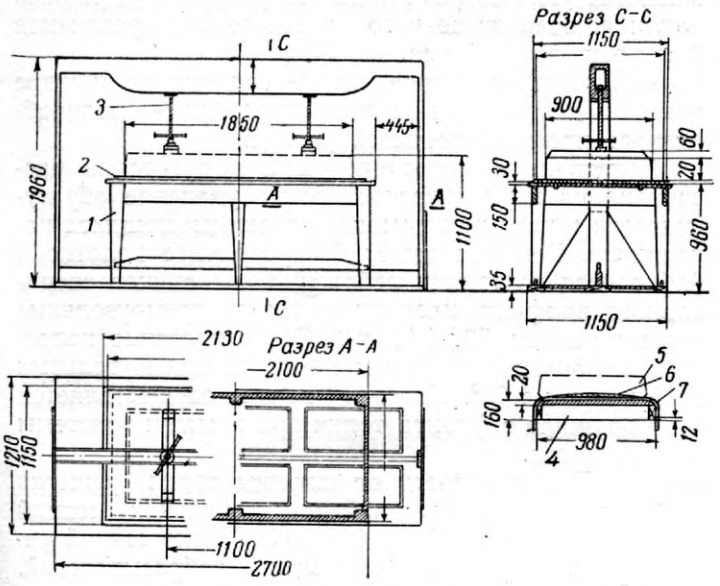
Цилиндрические фрезы изготовляются из высококачественной углеродистой инструментальной хромистой или хромованадиевой стали,

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ОБТЯЖКИ МЯГКОЙ МЕБЕЛИ ОБЛИЦОВОЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ

В. Н. ХОЛМОГОРОВ, П. И. ДЕМЕШИН

Наиболее трудоемкой операцией при изготовлении мягкой мебели является натяжка и крепление облицовочного материала матрацев и сидений диванов. Чтобы придать облицовочному материалу равномерно натянутое состояние, рабочий, выполняющий эту операцию, вынужден обжимать обиваемое им изделие и прилагать большие усилия при натяжке облицовочной ткани.



Приспособление для обтяжки облицовочным материалом матрацев и сидений диванов:
1—стол; *2*—щит; *3*—винты; *4*—устройство для облицовки дерматином; *5*—каркас матраца; *6*—настилочный материал; *7*—облицовочный материал

На Киевской мебельной фабрике им. Боженко по предложению тт. Шпанова и Наумова для выполнения указанной операции применяется специальное приспособление, ускоряющее ее выполнение и значительно облегчающее труд рабочих (см. рисунок).

В конце сборочного конвейера ставится специальный стол *1*, на котором уложен щит *2* размером 2100 × 1150 × 20 *мм*. Сверху щита на расстоянии 15 *мм* от его кромки расположены выступающие стальные шпильки с шагом в 50 *мм*.

Ткань, предназначенная для облицовки, своей лицевой стороной кладется на щит, расправляется и закрепляется на выступающих шпильках. Затем по ткани настилается вата, а на вату — стружка или другой настилочный материал.

Забортованный матрац или сидение дивана снимается с конвейера и в перевернутом состоянии кладется на выровненные слои настила, после чего при помощи винтов *3* матрац прижимается к щиту, т. е. обжимается до требуемой степени. В таком положении изделие обивается облицовочным материалом. При этом значительно упрощается и облегчается процесс крепления облицовочного материала, так как кромка, к которой он крепится, находится в верхнем положении.

На обитом в таком приспособлении изделии ткань натянута равномерно, без складок.

При облицовке дерматином или другим материалом, на котором остаются следы от натяжных шпилек, применяется устройство *4* в виде коробки, у которого шпильки располагаются с таким расчетом, чтобы следы, оставляемые ими на облицовочном материале, попадали на нижнюю кромку изделия и были незаметны.

ТОПКА С ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКИМИ ЗАБРАСЫВАТЕЛЯМИ

Инж. П. М. БАСОНИК

Ленинградская мебельная фабрика № 3

На Ленинградской мебельной фабрике № 3 смонтирована и введена в эксплуатацию топка с пневмомеханическими забрасывателями (ПМЗ) для сжигания рядовых углей. Эта топка работает по принципу подачи топлива на неподвижный горящий слой.

Оборудование топки состоит из колосниковой решетки с опрокидывающимися колосниками, угольного ящика, чугунного фронта, забрасывателей с приводом механизма управления питателями забрасывателей и устройства для возврата уноса.

Забрасыватель ПМЗ (см. рисунок) представляет собой компактный механизм, состоящий из собственно забрасывающего устройства и плунжерного питателя. Основными элементами забрасывателя являются ротор с лопастями, вращающийся в цилиндрическом лотке, воздушные сопла, регулирующая плита, плунжер, редуктор и кулисный механизм.

Ротор забрасывателей приводится во вращение от электродвигателя мощностью 1 *квт* через клиноременный вариатор. Последний позволяет плавно изменять число оборотов ротора в пределах

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

385—670 об/мин. От вала ротора через промежуточный вал при помощи эксцентрика и кулисного механизма приводится в движение плунжер питателя, имеющий возвратно-поступательное движение. При движении плунжер сталкивает топливо небольшими порциями из угольного ящика к ротору, который, вращаясь, разбрасывает своими лопастями топливо по решетке. Одновременно вторичный воздух, входящий в топочное пространство через щель под регулирующей плитой, через фурму впереди цилиндрического лотка и через сопла по бокам забрасывателя, развеивает мелкие фракции топлива по решетке и объему топки.

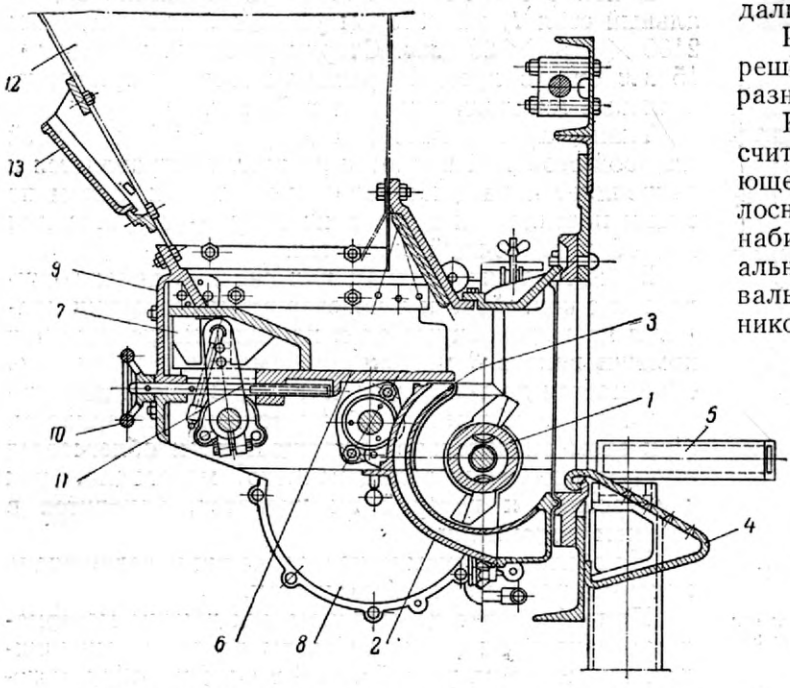


Схема пневмомеханического забрасывателя топлива:
1—ротор; *2*—лоток (отъемная часть); *3*—лоток (верхняя часть); *4, 5*—фурмы для подачи воздуха; *6*—регулирующая плита; *7*—основание плунжера и кулисы; *8*—корпус; *9*—передняя крышка; *10*—маховичок; *11*—ходовой винт; *12*—бункер для угля; *13*—люк

При подаче топлива механическим забрасывателем без развеивания мелких фракций (пневмозаброса) на решетке топки получается неравномерный слой угля, который имеет увеличенную толщину в передней части топки, что вызывает необходимость разравнивания и шурования слоя вручную и сводит на нет механизацию топочного процесса.

Регулирование производительности питателя ПМЗ осуществляется путем изменения длины хода плунжера при помощи кулисного механизма.

При увеличении числа оборотов ротора дальность заброса всех фракций топлива возрастает, при уменьшении — сокращается. Сухой или мелкий уголь требует относительно меньшего числа оборотов, чем влажный или крупный уголь.

Воздух на сопла забрасывателя поступает от вентилятора, подающего воздух под решетку. Количество поступающего воздуха регулируется так, чтобы на передней части решетки не образовывался толстый слой угольной мелочи. Для рядовых углей достаточно давление перед соплами 20—25 *мм* вод. ст. При сжигании же мелких углей и отсевов давление необходимо поднять до 50 *мм* вод. ст.

Дополнительным средством регулирования распределения топлива по решетке является регулирующая плита, которая может несколько передвигаться относительно вертикальной оси ротора при помощи винта с маховичком. При передвижении плиты меняется угол встречи лопастей ротора с частицами топлива, вследствие чего достигается различная дальность его заброса.

Равномерное распределение топлива по ширине решетки достигается за счет специального волнообразного профиля лопастей ротора.

Конструкция колосниковой решетки топки рассчитана на периодическое полное удаление образующегося шлака при помощи опрокидывающихся колосников. Решетка имеет беспровальное полотно и набирается из тонких ребристых колосников специального профиля, насаживаемых на прямоугольные валы сечением 60×40 *мм*. Опрокидывание колосников производится путем поворота прямоугольных валов на 60°. Поворот валов осуществляется вручную с фронта топки при помощи системы рычагов.

В зависимости от ширины топки решетка выполняется из одной или нескольких секций шириной от 900 до 1100 *мм*. Число секций решетки соответствует числу забрасывателей. Секции имеют отдельные подводы воздуха и шлаковые бункеры.

Топки с пневмомеханическими забрасывателями могут быть приспособлены к различным котлам, как ко вновь устанавливаемым, так и к действующим. Возможность варьировать типоразмеры топок позволяет использовать их при любой компоновке котлов. При выборе топок к котлам следует иметь в виду, что топки с ПМЗ позволяют ставить более длинные колосниковые решетки, чем в топках с ручной загрузкой топлива. Кроме того, эти топки могут быть экранированы, что увеличит паропроизводительность котла.

При установке топки с пневмомеханическими забрасывателями на нашей фабрике паропроизводительность котла увеличилась с 1,5 *т/час* до 2,6 *т/час* за счет экранирования топочной камеры боковыми экранами, выполненными из 28 труб диаметром 83 *мм*. Радиационная поверхность экранов составила 10,8 $м^2$.

Простота конструкции, универсальность и достаточная экономичность пневмомеханических забрасывателей позволяют рекомендовать их к широкому применению в паровых котлах малой мощности.

Топки с пневмомеханическими забрасывателями облегчают работу кочегаров и дают возможность увеличить паропроизводительность котлов.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

НАМ ПИШУТ

О ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ШИРОКОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ИЗ ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ

В процессе производства мебели — при раскрое пиломатериалов, при обработке деталей — в среднем около 35% древесины идет в отходы. Значительная часть этих отходов является деловыми отходами; их можно и нужно использовать на изготовление предметов широкого потребления, а также на изготовление мелких деталей мебели (например полочных брусков, реек для укрепления стекол, обкладок столярных плит, различных колодочек, для радиостоликов, небольших ящиков и других деталей). Однако этому направлению использования отходов, к сожалению, в современной практике мало уделяется внимания. На предприятиях продолжают распиливать на изготовление мелких деталей крупномерные заготовки, несмотря на наличие пригодных для этой цели отходов, и тем увеличивают общий расход пиломатериалов на готовую продукцию.

В целях расширения ассортимента изделий широкого потребления еще в декабре 1952 г. бывш. Министерство бумажной и деревоперерабатывающей промышленности провело конкурс на лучшие образцы изделий из отходов древесины. Конкурсной комиссией были премированы и рекомендованы для производства 23 новых вида изделий. Однако до настоящего времени рекомендованные образцы предметов широкого потребления не изготовляются многими предприятиями, несмотря на то, что они в значительной мере позволяют использовать имеющиеся на мебельных фабриках отходы материалов. Из рекомендованных образцов наиболее целесообразно изготовлять следующие предметы:

1. Столик складной, круглый или восьмиугольный. Для его производства могут быть использованы тонкомерные отходы пиломатериалов, а также отходы клееной фанеры.

2. Табуретка с ящиком для принадлежностей чистки обуви. Изделие в собранном виде может служить в качестве обычной табуретки. Для изготовления табуретки могут быть использованы многие отходы как пиломатериалов, так и столярной плиты и клееной фанеры.

3. Веерная вешалка. Изготовляется из массивной древесины, столярных и фанерных отходов. Вешалка необходима на каждой кухне.

Изготовление как указанных, так и других предметов широкого потребления, одобренных конкурсной комиссией, позволит рационально использовать отходы на мебельных фабриках и тем самым снизить себестоимость основной продукции, выпускаемой предприятием.

Необходимо в самое ближайшее время организовать изготовление изделий широкого потребления из отходов на всех предприятиях мебельной промышленности.

Гл. архитектор ПКБ треста Латмебель
А. Е. КРИЕВИНЬ

ХРОНИКА

ИТОГИ КОНКУРСА НА ПРОЕКТ СТАНКА - АВТОМАТА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КАРКАСОВ ИЗ ПРУЖИН НЕПРЕРЫВНОГО ПЛЕТЕНИЯ

Подведены итоги открытого конкурса на проект станка-автомата для изготовления из пружин непрерывного плетения пружинных каркасов мягкой мебели. Конкурс был проведен Министерством бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР в целях расширения производства мягкой мебели на пружинах непрерывного плетения и автоматизации технологического процесса их изготовления.

По конкурсу поступило шестнадцать авторских предложений. Конкурсная комиссия, рассмотрев представленные проекты, отметила в своем решении, что участниками конкурса проработан ряд вариантов механизации процесса изготовления пружинных каркасов для мягкой мебели; определены основные направления в конструировании каркасов из цилиндрических и конусных пружин и намечены принципиальные конструктивные схемы механизированного производства каркасов; внесены предложения, с учетом которых проектно-конструкторские и научно-исследовательские организации могут вести разработку схем полуавтоматического и автоматического производства пружин и пружинных каркасов для мягкой мебели.

Учитывая возможность частичного использования представленных на конкурс материалов при создании новых конструкций пружинных каркасов и станков для их изготовления, конкурсная комиссия ограничилась присуждением лучшим проектам семи поощрительных премий.

Премии в 3000 руб. удостоено предложение М. М. Ахундова, предложение А. А. Бобух и Г. П. Франк, а также предложение В. А. Силантьева, Г. А. Вильке и И. В. Аршинова.

Премия в 2000 руб. присуждена П. И. Белякину. Б. С. Губотенко, Л. Н. Ющенко и А. А. Кудрявцев получили 3000 руб. за два проекта. Премии в 1500 руб. выданы Н. Т. Дьяченко и В. К. Малевицкому.

Материалы конкурса будут переданы Министерству станкостроительной и инструментальной промышленности для использования при разработке проекта полуавтоматической линии для изготовления пружинных каркасов мягкой мебели.

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА на 2-е полугодие 1955 года на
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
«ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»
УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ: на 6 мес. (6 номеров) . . 30 руб.
на 3 мес. (3 номера) . . 15 руб.
Подписка принимается в городских и районных отделениях «Союзпечати», конторами, отделениями и агентствами связи, а также общественными уполномоченными по подписке на фабриках, заводах, в учреждениях и учебных заведениях.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ*

В предисловии рецензируемой книги говорится, что автор ставил перед собой задачу осветить вопросы техники безопасности на деревообрабатывающих предприятиях, дать анализ существующих условий безопасности труда и указать пути их совершенствования. Ознакомление с содержанием учебного пособия позволяет сделать вывод, что с поставленной задачей автор не справился.

Мы считаем, что основным недостатком книги является отсутствие творческого обобщения имеющихся достижений практики и советской науки в деле создания безопасных и безвредных условий труда в деревообрабатывающей промышленности.

Для того, чтобы подойти к разрешению вопросов безопасности и безвредности труда, необходимо знать конкретные причины, порождающие производственный травматизм и профессиональные заболевания по каждому виду производства, каждому типовому технологическому процессу и каждому виду оборудования. Следовательно, при изложении предмета техники безопасности, для определенного вида производства, необходимо увязывать вопросы техники безопасности с технологическими процессами и с работой отдельных видов оборудования. Меры по технике безопасности должны напрашиваться сами, как вывод из опасностей и вредностей, порождаемых отдельными недостатками в организации производства, недостатками того или иного вида оборудования и недостатками культурно-воспитательной работы. Материал в учебном пособии для студентов должен быть изложен на высоком научном уровне и вместе с тем хорошим литературным языком.

Автор, констатируя некоторые общие недостатки организации производства и научно не вскрывая причин их возникновения, преподносит лишь отдельные, не всегда верные рекомендации. Конкретные же указания по предотвращению профессиональных заболеваний и случаев производственных травм на отдельных видах работ в книге отсутствуют.

Путано и неправильно дается на стр. 39 классификация производственного травматизма. Известно, что под травматизмом понимаются повреждения, наносимые организму внезапным внешним воздействием, нарушающим цельность тканей. В книге же травматизм отождествляется с профессиональными заболеваниями.

Приведя классификацию причин травматизма (кстати, весьма нечеткую и лишенную последовательности), автор на стр. 14 говорит о причинах, «зависящих целиком или отчасти от самого рабочего», что является неправильным. Формальное выяснение причин несчастных случаев отдельными работниками из административно-технического персонала действительно приводит к попыткам отнести несчастные случаи за счет «вины» или «неосторожности» пострадавшего. Действующие же положения по охране труда и технике безопасности предусматривают решительную борьбу с такими попытками.

Не пощадил автор и «Положения о регистрации и учете несчастных случаев, связанных с производством», утвержденного Президиумом ВЦСПС 8/IX 1939 г. Форма акта Н-1 этого положения произвольно изменена. В ней исключены указания о порядке заполнения ее и пункт 14: «Перечень мероприятий по устранению причин, вызвавших несчастный случай, с указанием сроков выполнения». На стр. 42 автор рекомендует при заполнении пункта 12 указывать виновника несчастного случая. Согласно же существующему положению виновник несчастного случая определяется не администрацией предприятия, заполняющей форму Н-1, а техническим инспектором ЦК профсоюза на основе материалов производимого им расследования. Неверно и утверждение автора, что форма Н-3 подписывается председателем ЦК профсоюза. В действительности ее должен подписывать инспектор охраны труда.

Вместо узаконенной квартальной, а в настоящее время полугодовой отчетности о травматизме автор на стр. 13 говорит об обязанности инженера по технике безопасности предприятия представлять отчеты в вышестоящие органы ежемесячно.

Методы изучения травматизма освещены в книге весьма поверхностно. Автор считает (стр. 51) групповой метод наиболее приемлемым, так как он якобы позволяет выявить обстановку и конкретные причины несчастных случаев. Это утверждение ошибочно, ибо групповой метод, являясь статистическим, дает возможность учитывать имевшие место травмы по каким-то заранее определенным признакам, не выявляя обстановки, при которой произошел несчастный случай.

На стр. 45 автор вводит понятия о показателях углубленного и укрупненного порядка, путая при этом показатели динамики травматизма с методами анализа несчастных случаев. Здесь же, в пояснениях к формуле определения коэффициента частоты, автор указывает, что 1000 — списочное число работающих, условно принимаемое за единицу. Эта условность недопустима, так как коэффициент частоты вводится для определения среднего числа несчастных случаев, произошедших за отчетный период на 1000 работающих.

Метод графического показа статистических данных помогает усвоению предмета и безусловно полезен для учащихся. Однако графики должны строиться на строго проверенных данных и соответствовать истине. К сожалению, графики, помещенные на стр. 48—49, только дезориентируют читателя. Если поверить графику распределения несчастных случаев по дням недели, получается, что по вторникам несчастных случаев вообще не бывает, а затем начинается неуклонный ежедневный рост травматизма, достигающий максимума в субботу. Это сплошной вымысел. Также не соответствует истине и график распределения травматизма по месяцам. По этому графику травматизм нарастает из месяца в месяц, достигая максимума в декабре. Данные практики свидетельствуют о том, что несчастные случаи на производстве имеют место тогда, когда отсутствует профилактическая работа по технике безопасности. Поэтому установление «закономерностей» несчастных случаев на предприятии недопустимо.

Приведенные автором ГОСТ на стр. 57, 66, 73, 76, 83 давно отменены. ГОСТ 3291—46 заменен ГОСТ 3825—47, вместо ГОСТ 1324—47 и ОСТ 4514—31 введены нормы санитарного проектирования (НСП 101—51).

На стр. 76 допустимые концентрации ядовитых паров и газов в воздухе рабочей зоны не соответствуют ни старым, ни новым нормам (*мг/л*):

	Следует по НСП 101—51	У автора книги
Аммиак	0,02	0,002
Ацетон	0,2	0,02
Бензин	0,3	0,2

* М. М. Бендер. Основы техники безопасности в деревообрабатывающем производстве. Учебное пособие для факультетов механической технологии древесины лесотехнических вузов. М.—Л., Гослесбумиздат, 1954.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Подобные ошибки имеются и в разделе «Освещение предприятий». Так, например, на стр. 64 автор рекомендует освещенность проходов между станками 10 *лк*, а согласно действующим правилам по технике безопасности оно должно быть 50 *лк*. Для станков столярно-механического производства рекомендуется устраивать только общее освещение, а согласно упомянутым правилам оно должно быть комбинированным. В отделочных цехах нормы освещенности не 50—60, как указано в книге, а 75 *лк*.

В книге нет хотя бы краткого описания люминесцентного освещения, а также рекомендаций по его применению в отдельных цехах. Не сказано о методах контроля освещенности и применяемых для этой цели приборах.

При описании вентиляции (стр. 84) уменьшение вредного действия ядовитых паров рекомендуется осуществлять только за счет увеличения кратности обмена воздуха в час. Так, например, в цехах, где есть пары фенола, по автору, требуется 15-кратный обмен воздуха. Такая высокая кратность обмена воздуха создает сквозняки и ухудшает условия работы. Обезвреживание воздушной среды в этих случаях следует осуществлять за счет устройства рациональной местной вентиляции, а не за счет увеличения кратности общего воздухообмена (кстати, о местной вентиляции автор почему-то вообще умалчивает). Ничего не сказано и об устройстве эксгаустеров в машинных деревообрабатывающих цехах, о кондиционировании воздуха, о методах контроля воздушной среды. Нет описания аппаратуры, применяемой для определения степени загрязненности воздуха и эффективности работы вентиляционных установок.

На стр. 135 автор утверждает, что «работа поперечных элеваторов для бревен проходит точно так же, как на штабелерах, с той лишь разницей, что доски подвозят к штабелеру, а элеватор грузит бревна из воды». Известно, что сходным в работе элеватора для бревен и штабелера для досок являются только процессы подъема и спуска по наклонным слегам. Передача со стороны подъема на сторону спуска и укладка в штабель совершенно различны, так же как и требования техники безопасности при работе на этих механизмах. Но о требованиях безопасности автор почему-то не говорит.

В разделах главы VII «Роликовые транспортеры, бревнотаски, брусоперекладчики, скребковые транспортеры» и «Ленточные транспортеры» М. М. Бендер совершенно не касается вопросов безопасности при работе на этих механизмах. Полностью обойдены меры безопасности при работе с ручным инструментом, на автопогрузчиках и автолесовозах, электротельферах и т. д. Игнорирование этих вопросов недопустимо, потому что несчастные случаи на этих участках занимают значительное место в травматизме на деревообрабатывающих предприятиях.

Особо следует остановиться на разделе «Ограждающие защитные устройства» главы IX. Об оградительных устройствах ряда деревообрабатывающих станков (строгальные, шипорезные, сверлильные и др.) в этом разделе ничего не сказано вообще. Рекомендуемые же автором ограждения либо устарели (ограждение обрезного станка и лесорамы РЛБ-75), либо применимы только для одного какого-нибудь вида работ и не соответствуют универсальности оборудования (толкатель для круглопильного станка ЛТА, ограждение фрезерного станка).

Круглопильные станки для продольного распиливания с ручной подачей материала относятся к станкам наиболее опасным в деревообработке. Не приводя никаких рисунков, чертежей или хотя бы схем, автор следующим образом описывает оградительные устройства на этих станках (стр. 150): «При подаче материала, подлежащего обработке, щеки, закрывающие диски пилы с обеих сторон, принимают наклонное положение, поворачиваясь на шарнирах, и приоткрывают зубья пилы на толщину распиливаемого материала. При продвижении обрабатываемого материала передняя часть щек приподнимается, а задняя часть опускается, и таким образом происходит качание коромысла, к которому прикреплены щеки». Понять что-либо из этого описания невозможно не только студенту, но и специалисту.

На стр. 153 написано: «Более совершенным является оградительное устройство, применяемое на двухпильных обрезных станках (рис. 28)». Известно, что на двухпильных обрезных станках подача механическая, а на однопильных ручная. Поэтому сравнивать эти станки нельзя.

Раздел «Ограждающие защитные устройства» написан крайне поверхностно и не отражает больших успехов, достигнутых в оградительной технике деревообрабатывающих предприятий.

Автор считает, что «задача техники безопасности в борьбе с травматизмом при обслуживании рабочих машин сводится, главным образом, к тому, чтобы исключить необходимость непосредственного соприкосновения рабочего с вращающимися частями механизма и с режущим инструментом» (стр. 138). Такой задачи техника безопасности перед собой не ставит и ставить не может по той простой причине, что нет таких станков, у которых имелась бы необходимость в непосредственном соприкосновении рабочего с режущим инструментом или вращающимися частями. Задача техники безопасности состоит в том, чтобы исключить возможность такого соприкосновения.

Преимущества нашей социалистической организации труда и производства, передового советского трудового законодательства, преисполненного заботой о людях, отражено в рецензируемом учебном пособии крайне бледно. Ничего не сказано о роли отечественных ученых в создании науки об обеспечении безопасности и безвредности труда.

Следует сказать и о тяжелом, перенасыщенном канцелярскими оборотами языке книги М. М. Бендера, о небрежной работе редактора издания (обыкновенный штриховой рисунок на стр. 148 назван фотографией; подпись под рис. 19 на стр. 107 ничего не прибавляет к рисунку; двенадцать раз на стр. 123 употреблены глаголы «должен быть» и т. д.), о грубых «незамеченных» опечатках (стр. 4, 10, 12 и др.). Всем перечисленным далеко не исчерпываются недостатки рассмотренной книги. Она написана крайне небрежно и научный уровень ее невысок. Министерство высшего образования СССР несерьезно отнеслось к выпуску учебного пособия для студентов лесотехнических вузов, а Гослесбумиздат поторопился с изданием книги.

Б. А. КОПЕЙКИН, М. И. ПЕКЛО, И. Ф. ХАНИН.

От редакции

Редакция просит авторов направлять в журнал статьи, напечатанные на машинке с одной стороны листа писчей бумаги через два интервала (обязательно первый экземпляр) или четко переписанные на одной стороне листа чернилами с большими интервалами между строками.

Рисунки необходимо выполнять на отдельных листах (без лишних деталей) размером не более развернутого листа писчей бумаги. Фотоснимки к статье прилагать четкие и контрастные, размером не менее 9×12 см, в двух экземплярах. Необходимо указывать свой точный почтовый адрес (имя и отчество писать полностью), а также занимаемую должность.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

НОВЫЕ КНИГИ

Забродкин А. Г. **Химия и технология клеевых веществ.** Учебник для техникумов. М.—Л., Гослесбумиздат, 1954. 223 стр. Цена 5 р. 80 к.

В учебнике изложены основные свойства клеевых материалов, технология их изготовления и условия применения в фанерном производстве при склеивании фанерных изделий. Кроме своего прямого назначения как учебника для учащихся техникумов, книга является полезным пособием для работников лабораторий и инженерно-технических работников фанерных предприятий.

Хижняк П. П., Иваненко И. П. **Техника безопасности при деревообработке.** 2-е изд. М., Профиздат, 1954. 62 стр. Цена 85 коп.

Цель книги — ознакомить с основными положениями техники безопасности (на предприятиях, складах и при погрузочно-разгрузочных работах) административно-технический персонал, рабочий и профсоюзный актив деревообрабатывающих предприятий.

Исследования в области тепловых измерений. М.—Л., Машгиз, 1954. 212 стр. (М-во высшего образования СССР, Ленинградский ин-т точной механики и оптики. Сборник работ кафедры тепловых измерений. Вып. 12). Цена 6 р. 35 к.

В сборнике на стр. 62—78 помещена статья Г. М. Кондратьева и А. Ф. Бегунковой «Термические константы древесины и их измерение по методам регулярного режима». В статье описаны некоторые исследования тепловых свойств древесины.

Составила *Н. М. Арнштейн*

СОДЕРЖАНИЕ

Развивать и поддерживать движение рационализаторов и изобретателей . . . 1

НАУКА И ТЕХНИКА

А. И. Фолсмин — Высокотемпературная сушка древесины в петролатуме . . . 3
А. Л. Бершадский—О давлениях, действующих на резец при обработке древесины. 7
И. А. Стриха — Внутренние напряжения и образование трещин в древесине бука. 10
Е. А. Ицкович — Критерий качества пиленой поверхности 14
З. К. Зародзинский — Новый бондарно-токарный станок 16
И. А. Шейдин, М. В. Зайончек — О применении древеснослоистых пластиков в подшипниках лесопильной рамы 17
Б. С. Чудинов, Е. П. Приходько — Расчет времени и скорости нагрева клеевого слоя при горячем фанеровании 20

ОБМЕН ОПЫТОМ

К. И. Брыкин — О хранении и тепловой обработке буковой древесины. 22
А. Б. Френкель — Фрезы усовершенствованной конструкции 23
В. Я. Яковлев — Станок для надевания облицовочной ткани на подушки и валики оттоманок 25
Н. В. Чхартишвили — Новый способ стяжки фанеры гуммированной лентой . . 26
И. Ф. Седлецкий — Сверло для вырезания деревянных пробок 26
В. Н. Холмогоров, П. И. Демешин — Приспособление для обтяжки мягкой мебели облицовочным материалом 27
П. М. Басоник — Топка с пневмомеханическими забрасывателями 27

Нам пишут

А. Е. Криевинь — О производстве изделий широкого потребления из отходов древесины 29

Хроника

Итоги конкурса на проект станка-автомата для изготовления каркасов из пружин непрерывного плетения 29

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Б. А. Копейкин, М. И. Пекло, И. Ф. Ханин — Учебное пособие по технике безопасности 30
Новые книги 32

Редакционная коллегия:
Л. П. Мясников (редактор), **С. В. Александров, Б. М. Буглай, В. И. Бурков, Ф. Т. Гаврилов, А. С. Глебов, Е. П. Кондрашкин, И. В. Курочкин, Г. А. Морозов, В. В. Соловьев, М. Д. Товстолес.**

Адрес редакции: Москва, К-12, ул. 25 Октября, 8. Тел. К 5-05-66 доб. 84.

Технический редактор В. С. Волков.

Л 125093. Сдано в производство 5/II 1955 г. Подписано к печати 30/III 1955 г. Печ. л. 4. Уч.-изд. 5,3. Тираж 6500.
Знак. в печ. л. 53000. Бумага 60×92/8. Цена 5 руб. Заказ № 556.

Типография издательства «Московская правда», Потаповский пер., 3.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru