

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

9

1 9 6 9

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1970 Г.

на научно-технические и производственные журналы

«ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

«БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

«ГИДРОЛИЗНАЯ И ЛЕСОХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

«ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

«ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО»

Подписка принимается без ограничений на почте,
отделениями «Союзпечати» и уполномоченными по подписке
на предприятиях и в организациях.

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 9

СЕНТЯБРЬ

1969

СОДЕРЖАНИЕ

Л. Н. Кротов — Сушка лиственничных пиломатериалов	1
А. И. Расев, Н. С. Петропавловский — Контроль влажности пиломатериалов в процессе сушки по усадке штабеля	2
В. П. Агапов, В. Г. Романов, В. И. Супрунов, В. В. Сергеев, В. П. Михалевский — Автоматический регулятор параметров агента сушки древесины ДШ-2М	4
З. М. Науменко, А. Т. Орлов, В. И. Кравченко, В. М. Пелепелин — О хранении сырья на складах фанерных предприятий	6
Ю. В. Барина — Метод испытания прочности приклеивания к древесине гибких облицовочных материалов	8
Б. А. Брицис — Нужно ли, готовя древесину к отделке, во всех случаях доводить ее шероховатость до 10-го класса?	9
Н. Н. Балагуров — Расчет поперечин пильных рамок на прочность	11
С. А. Ильинский, М. С. Рудник — Влияние геометрических погрешностей лущильных станков на точность лущения шпона	13
П. В. Костриков — Условия устойчивой работы дисковых конических пил	14
А. М. Боровиков — Обобщенная номограмма для вычисления плотности, максимальной влажности и коэффициента объемной усушки древесины	16
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА	
В. С. Марсеев — Автоматизированная система управления и диспетчирование на фанерном предприятии	18
Б. С. Царев — Сушильная камера с осевыми реверсивными вентиляторами на вертикальных валах	20
М. Ц. Куширская, Л. А. Иноземцева, А. А. Диденко — Порозаполнитель УкрНИИМОД-2	22
В. А. Говор, Ю. Ф. Порохин, Ю. Д. Уксусов — Автоматический шитоукладчик	23
А. А. Богатырев, Д. Ю. Макарей — Использование отходов строганого шпона для изготовления древесностружечных плит	25
Юбилей А. В. Смирнова	26
В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТАХ	
Обзор научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ВНИИдрева, законченных в 1968 г.	26
ИНФОРМАЦИЯ	
Смотр в честь ленинского юбилея	28
Польская юбилейная промышленная выставка «Мебельнудустрия»	28
ЗА РУБЕЖОМ	
Мировое производство фанеры и древесных плит	29
Пилоточный автомат с закалочной машиной	30
РЕФЕРАТЫ	
Применение пластмасс в производстве мебели	30
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	
Новые книги	19
По страницам технических журналов	11
Рефераты публикаций по техническим наукам	IV



Издательство
«Лесная промышленность»

По страницам технических журналов

Обоснование объема и структуры лесопромышленных комплексов. Т. С. Любовинов, Д. Н. Фогель, Д. Ю. Кравчинский, К. М. Щетинина пишут об исследовательской работе, проведенной для обоснования оптимального уровня концентрации производства и структуры лесопромышленных комплексов. В работе принимали участие Гипролестранс, Гипробум, Гипродрев и проблемная экономическая лаборатория ЛТА. Исследование велось применительно к условиям Восточной Сибири и ориентировалось на комплексе с одним крупным лесобработывающим комбинатом, включающим целлюлозно-бумажное, картонное и лесопильно-деревообрабатывающее производство. Гипродрев принял несколько вариантов объема лесопиления с соответствующим набором процессов деревообработки, полагая, что некоторые частные изменения в этих наборах существенно не отразятся на оптимальном объеме механической обработки древесины. Принято также, что объемы производства древесных плит (волоконистых и стружечных) являются функцией объема основных для комплекса производств (лесозаготовительного, целлюлозного и лесопильно-деревообрабатывающего) и экономические показатели производства плит не могут заметно повлиять на выбор оптимального объема по основным, ведущим звеньям и по комплексу в целом. Основным методом исследования было принято построение проектных макетов с использованием по возможности данных практики проектирования. Объемы отдельных производств в составе ЛПК определялись, исходя из принятой установки, что все бревна диаметром 18 см и более, удовлетворяющие по качеству требованиям на пиловочник, подлежат распиловке и что некоторая часть лесопродукции подлежит реализации в круглом виде (стройлес, рудничная стойка, спецсортименты древесины для собственных нужд). Древесина, не подлежащая распиловке или реализации в круглом виде, образует вместе с пригодными отходами механической обработки ресурсы сырья для целлюлозного производства. Расчеты не показали более высокой эффективности сверхкрупных ЛПК (6—8,5 млн. м³) по сравнению с ЛПК мощностью 2—4 млн. м³.

«Лесная промышленность», 1969, № 5.

Исследование точности размеров и формы пиломатериалов рамной распиловки в зависимости от факторов, связанных с применением условий базирования. Сотрудник ЦНИИМОДа В. С. Мельников провел экспериментальные исследования для определения влияния толщины бруса, непараллельности подающих валцов и скорости механизма подачи на точность размеров и формы пиломатериалов, выпиливаемых на лесопильной раме второго ряда. Критерием точности было принято трехсигмовое отклонение от заданного размера, а оценочным показателем формы — кривизна досок. Автором установлено, что в результате применения траектории движения бруса во время распиловки одновременно с образованием кривизны происходит срез концевой части бруса — крайние боковые зоны бруса смещаются по отношению к оси постава, что приводит к снижению полезного выхода пилопродукции. На точность размеров и формы пиломатериалов большое влияние оказывают перебазирующие усилия, возникающие в подающих валцах лесопильной рамы вследствие геометрических неточностей и изменения скорости механизма подачи. Количественное и качественное определение этих усилий позволяет наметить пути улучшения условий базирования распиливаемых брусков и модернизировать отдельные узлы лесопильной рамы.

Математическое описание воздушно-паровой лесосушильной камеры периодического действия как двухъемкостного объекта регулирования влажности древесины. А. А. Смирнов (ЛТА) пишет, что для создания автоматического регулятора процесса сушки по влажности древесины на основе измерения температуры материалов прежде всего необходимо дать математическое описание камеры как объекта автоматического регулирования, т. е. найти дифференциальное уравнение, устанавливающее зависимости между выходными и входными величинами. Автор предлагает приближенное математическое описание лесосушильной камеры как

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

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

XVIII ГОД ИЗДАНИЯ

№ 9

СЕНТЯБРЬ 1969

Сушка лиственничных пиломатериалов

Л. Н. КРОТОВ, Сибирский технологический институт

УДК 674.047.45:674.032.475.3

Укоренившееся мнение о невозможности качественной сушки пиломатериалов и заготовок из древесины лиственницы является ошибочным. Конечно, высушить лиственничные доски, а особенно широкие и толстые, довольно сложно, но возможно.

Как известно, основным дефектом при сушке лиственничных досок являются торцовые и пластевые трещины. Внутренние трещины (свищи) не встречаются, а коробление досок при тщательном соблюдении правил укладки штабелей наблюдается редко.

Причина возникновения трещин — большая анизотропия усушки лиственничной древесины. Так, например, в тангенциальном направлении усушка в два раза больше, чем в радиальном. Еще резче выражена анизотропия усушки ранней и поздней зон годового слоя. Это, а также неравномерное распределение влаги по сечению досок в период сушки неизбежно вызывает появление сложной системы внутренних напряжений. Для лиственницы наиболее опасны растягивающие напряжения наружных слоев в начальный период сушки. В этот период чаще всего и появляются трещины. Чтобы избежать возникновения этих трещин, лиственницу следует начинать сушить при очень мягких условиях, т. е. при малой психрометрической разности.

В настоящее время в практике используются нормативные режимы, которые приводятся во всех руководствах по сушке древесины. Опыт показывает, что строгое соблюдение параметров состояния агента сушки, предусмотренных нормативными режимами, дает удовлетворительные результаты. Брак сушки в этом случае не превышает 5—7%. Однако существенным недостатком указанных режимов является их сложность из-за большого числа ступеней. А отсутствие экспресс-методов для надежного определения влажности древесины в период сушки не позволяет точно осуществить переход от одной ступени режима к другой. В какой-то мере это, а также относительно низкая температура влажного воздуха приводит к тому, что продолжительность сушки нормативными режимами оказывается весьма длительной. При длительных сроках сушки лиственничных пиломатериалов не исключены нарушения режимных параметров, что, собственно,

и является чаще всего причиной появления дефектов сушки.

Наиболее перспективными, с точки зрения скорости сушки лиственничных пиломатериалов, являются высокотемпературные режимы. Продолжительность сушки при таких режимах и, в частности, в среде перегретого пара, образующегося из влаги древесины, сокращается в 2—3 раза по сравнению с нормативной. Так, например, доски толщиной 25 мм просыхают за 42—45 ч, а толщиной 50 мм — за 110—120 ч. При этом благодаря высокой температуре самой древесины приобретаемая ею эластичность способствует сохранности материала, и трещины, что очень важно при сушке лиственницы, практически отсутствуют. Однако и у этого способа сушки есть свои особенности и недостатки. Во-первых, для сушки высокотемпературными режимами необходимы герметичные камеры с большой поверхностью нагрева и принудительной циркуляцией агента сушки. Поверхность нагрева калориферов не должна быть меньше 15—16 м² на 1 м³ загружаемого в камеру материала. К недостаткам следует отнести то, что после высокотемпературной сушки у древесины снижается прочность. У лиственницы значение показателей прочности уменьшается примерно на 10—15%. Для рядового материала такая величина снижения прочности не может служить препятствием к использованию высокотемпературных режимов. Тем более, что показатели прочности древесины лиственницы даже после высокотемпературной сушки остаются выше, чем у древесины других хвойных пород. Что касается пиломатериалов и заготовок ответственного назначения, то факт снижения прочности следует обязательно учитывать. (Подробно о высокотемпературных режимах сушки см. журн. «Деревообрабатывающая промышленность» № 12 за 1967 г.).

Отмеченных выше недостатков нормативных и высокотемпературных режимов до некоторой степени лишены режимы сушки, разработанные и проверенные экспериментально Сибирским технологическим институтом. Это трехступенчатые режимы, температура агента сушки в которых не превышает 80°C.

Малая психрометрическая разность в первых ступенях всех режимов позволяет избежать появления трещин в самый опасный для лиственницы начальный период сушки. Этому же

№ режима	Толщина материала, мм	Подогрев		Влажность древесины, %	Сушка			Конечная обработка	
		$t_c, ^\circ\text{C}$ ($t_c = t_M$)	продолжительность, ч		$t_c, ^\circ\text{C}$	$t_M, ^\circ\text{C}$	$\bar{r}, \%$	$t_c, ^\circ\text{C}$ ($t_c = t_M$)	продолжительность, ч
1	19—22	75	2,5	Выше 30 30—20 20 и ниже	70 75 80	62 60 55	68 49 29	80	4—8
2	25	75	3,0	Выше 30 30—20 20 и ниже	70 75 80	64 60 55	76 49 29	80	8—12
3	32—40	70	4,5	Выше 30 30—20 20 и ниже	65 70 75	60 60 55	78 61 37	75	12—16
4	50	65	6,0	Выше 30 30—20 20 и ниже	60 65 70	56 56 51	81 63 37	70	16—24
5	60	65	8,0	Выше 30 30—20 20 и ниже	60 65 70	57 58 52	86 70 39	70	24—32

способствует предварительный прогрев материала до более высокой температуры, чем температура влажного воздуха первой ступени режима. Объективно оценивая возможности

рекомендуемых режимов, следует отметить, что их применение выгодно при сушке лиственницы до транспортной влажности. При сушке древесины до низкой влажности (8—10%) особого преимущества в продолжительности процесса против нормативных режимов не будет. Однако трехступенчатые режимы значительно проще нормативных. К тому же после сушки этими режимами древесина сохраняет свои природные свойства. Технология сушки трехступенчатыми режимами, т. е. прогрев, собственно сушка и термовлагообработка, а также параметры состояния агента указаны в таблице.

Что касается типа камер, то для сушки лиственничных пиломатериалов предпочтение следует отдать камерам периодического действия с принудительной циркуляцией. В этих камерах легче регулировать параметры влажного воздуха и можно осуществлять термовлагообработку досок.

Равномерное просыхание досок в штабеле, а следовательно, и более качественная сушка обеспечиваются при скорости агента по материалу 1,8—2,0 м/сек.

Контроль влажности пиломатериалов в процессе сушки по усадке штабеля

А. И. РАСЕВ, Н. С. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ

Московский лесотехнический институт в течение ряда лет занимается изучением и внедрением в производство методов дистанционного контроля влажности древесины. Установлено, что для этой цели целесообразно применять метод, основанный на измерении усадки штабеля, величина которой зависит от влажности пиломатериалов.

Следует отметить, что на усадку штабеля влияют, кроме влажности, порода и толщина пиломатериалов, условная плотность древесины, характер распиловки досок (радиальная, тангенциальная и смешанная), состояние прокладок, режим сушки, коробление материала, а также возможные перекосы штабеля при его сушке.

В результате специальных исследований, проведенных В. Ф. Савченко, установлено, что при разработке тарифовочных кривых «усадка штабеля — влажность» можно учитывать лишь два дополнительных переменных фактора — породу и толщину материала.

Условная плотность и характер распиловки досок влияют для штабеля в целом и не требуют специального учета при тарифовке. Влияние перекоса штабеля и коробление материала могут быть исключены при соответствующей конструкции устройства для измерения усадки. Влияние режима сушки и состояния прокладок учитывается одновременно с породой и толщиной сортиментов, так как материал определенного типоразмера высушивается в той или иной конкретной сушилке приблизительно по одинаковым режимам, а штабель укладывается либо на прокладках, которые использовались неоднократно, либо целиком на сырых прокладках.

По полученным данным для пиломатериалов заданной толщины и породы, погрешность в измерении средней влажности штабеля по его усадке составляет от $\pm 1,5\%$ при низкой до $\pm 3—4\%$ при повышенной влажности. Такая погрешность меньше, чем погрешность, наблюдаемая при других известных методах контроля. Это позволяет считать усадочный метод определения влажности наиболее перспективным.

Для внедрения этого метода в производство необходимо, во-первых, разработать простые и надежные приборы, обеспечивающие централизованное дистанционное измерение усадки штабеля, и, во-вторых, создать общедоступную методику получения тарифовочных графиков «усадка штабеля — влажность».

В Московском лесотехническом институте создана система дистанционного измерения усадки штабеля, работа которой основана на принципе измерения линейных механических перемещений электрическим способом.

Один из вариантов системы, принципиальная схема которого дана на рис. 1, был испытан в эжекционной сушильной камере на Московском комбинате по производству музыкальных инструментов и мебели (бывш. Ф-ка «Лира»).

Система состоит из механического и электрического преобразователей. Первый из них предназначен для передачи перемещения, вызываемого усадкой штабеля, из сушильного пространства камеры на электрический датчик, установленный в коридоре управления. Возникающее при усадке штабеля перемещение воспринимается штоком 1 и передается на рычажный механизм 2, который приводит в движение передающий стержень 3. На конце стержня, выходящем в коридор управления, находится зубчатая рейка 4. Перемещение стержня с рейкой вызывает вращение шестерни 5, установленной на оси электрического преобразователя (сельсина-датчика) C_1 . При вращении вала сельсина-датчика в его обмотках возникает э.д.с., вызывающая поворот вала сельсина-приемника C_2 на тот же угол. Измерительный прибор, выполненный на основе сельсина-приемника, имеет показывающую стрелку и шкалу «усадка штабеля» с ценой деления 1 мм.

Для исключения влияния перекосов штабеля в камере монтируются два датчика, обеспечивающие измерение усадки с двух боковых сторон штабеля. База измерения усадки принята равной 1700 мм от его основания при высоте штабеля 2600 мм, что исключает влияние коробления верхних рядов досок.

Тарифовка системы на среднюю влажность штабеля выполнялась по методике, основные положения которой заключаются в следующем. Материал определенного типоразмера с начальной влажностью как выше, так и ниже предела гигроскопичности 6—8 раз подвергался сушке. При этом определя-

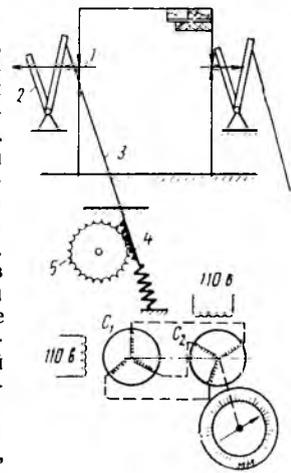


Рис. 1. Принципиальная схема системы для измерения усадки штабеля

лась точная средняя влажность древесины в штабеле и одновременно измерялась его усадка.

Доски, которые укладывались в контрольный штабель, не сортировались ни по условной плотности, ни по характеру распиловки. При формировании штабеля применялись прокладки сечением 40×25 мм, бывшие в употреблении, но иногда добавлялось небольшое количество свежих прокладок (до 15%).

Приближенная величина начальной и текущей средней влажности устанавливалась по трем контрольным образцам, которые закладывались в верхнюю, среднюю и нижнюю зоны штабеля. После высушивания материала до заданной конечной влажности его подвергали кондиционированию в камере при температуре последней ступени режима и влажности воздуха, равновесной заданной конечной влажности древесины (в наших опытах $W_k = 6-8\%$). Длительность обработки составляла 48 ч. Как показали эксперименты, этого времени было достаточно для доведения всего материала в штабеле до практически равномерной конечной влажности, с отклонениями ее в отдельных досках на $\pm 1\%$.

После кондиционирования и остывания материала из досок, расположенных в различных зонах штабеля, выпиливалось 8-10 контрольных секций влажности.

По этим секциям устанавливалась точная конечная влажность материала. Точная начальная и текущая влажность штабеля (W') подсчитывалась по выражению:

$$W = \frac{(W + 100)(W'_k + 100)}{W_k + 100} - 100 \text{ \%},$$

где W — приближенная начальная или текущая влажность штабеля по контрольным образцам;

W_k — приближенная конечная влажность штабеля по контрольным образцам;

W'_k — точная конечная влажность штабеля по секциям.

Величина усадки штабеля в процессе сушки регистрировалась прибором, который был установлен в лаборатории.

По результатам каждой опытной сушки строились совмещенные по общей шкале времени кривые средней влажности штабеля $W=f(\tau)$ и его усадки $Y=f(\tau)$ (рис. 2, а).

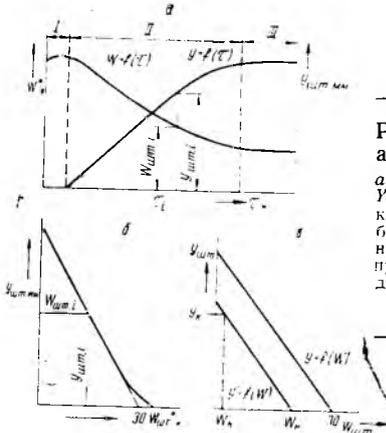


Рис. 2. Построение индивидуальных тарифовых кривых:

а — построение кривых $W=f(\tau)$ и $Y=f(\tau)$; I — прогрев; II — сушка; III — кондиционирующая обработка; б — построение индивидуальной тарифовочной кривой $Y=f(W)$ при $W > 30\%$; в — построение индивидуальной тарифовочной кривой $Y=f(W)$ при $W < 30\%$

Усадка штабеля обычно начинается одновременно с начальной обработкой (пропаркой). Однако при начальной обработке она не связана с собственно усушкой материала, а вызвана деформациями досок и прокладок, в результате чего происходит стабилизация их взаиморасположения. В связи с этим отсчет усадки начинался с показания прибора, которое соответствовало моменту окончания начальной обработки материала.

По совмещенным кривым $W=f(\tau)$ и $Y=f(\tau)$ с учетом начальной деформации штабеля строилась индивидуальная тарифовочная кривая зависимости усадки штабеля от его средней влажности $Y=f(W)$ (рис. 2, б).

Построение индивидуальных тарифовых кривых для пиломатериалов с начальной влажностью, равной и выше предела гигроскопичности, не представляет трудности. При построении тарифовых кривых по опытным сушкам с начальной влажностью материала ниже предела гигроскопичности мы исходили из того, что между усадкой штабеля и его влажностью имеется практически прямолинейная зависимость. В координатной сетке $Y_{шт} - W_{шт}$ (рис. 2, в) проводилась прямая через две точки с координатами: первая — [$W_k, Y_{шт} = 0$]

и вторая — [$W_k, Y_{шт} = Y_k$]. Далее из точки с координатами [$30\%, Y_{шт} = 0$] проводилась прямая, параллельная предварительной тарифовочной прямой $Y=f(W)$. Вновь полученная прямая и принималась за тарифовочную $Y=f(W)$.

По рассмотренной методике были обработаны данные около 40 опытных сушек пиломатериалов хвойных пород (сосны, ели, пихты) и бука толщиной 16-50 мм.

При анализе полученных индивидуальных тарифовых кривых пиломатериалов хвойных пород со смешанной распиловкой установлено, что в пределах размерной группы 32-50 мм независимо от начальной влажности усадка штабеля стабильна и составляет при конечной влажности 8% в среднем 59 ± 2 мм. Такая же величина наблюдалась и при сушке хвойных пиломатериалов толщиной 16-19 мм радиальной распиловки (резонансовая ель). У буковых пиломатериалов толщиной 25 и 50 мм усадка характеризовалась величинами соответственно 77 ± 2 мм и 96 ± 3 мм ($W_k = 8\%$).

Одинаковая величина усадки штабеля из хвойных пиломатериалов разной толщины в пределах размерной группы 32-50 мм может быть объяснена следующим. Фактическая усушка по толщине отдельных досок, как известно, меньше, чем свободная усушка, вследствие развития в материале при сушке внутренних напряжений. Разность между фактической и свободной усушкой возрастает с увеличением толщины досок.

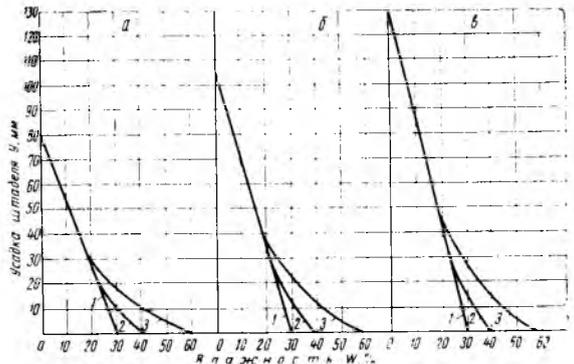


Рис. 3. Обобщенные тарифовочные кривые для определения средней влажности штабеля по его усадке:

а — древесина хвойных пород толщиной 32-50 мм и резонансовой ели толщиной 16-19 мм; б — древесина бука толщиной 25 мм; в — древесина бука толщиной 30 мм; 1 — при $W_k < 30\%$; 2 — при $30\% < W_k < 60\%$; 3 — при $W_k > 60\%$

Поэтому фактическая относительная усушка толстого материала будет меньше, чем тонкого. С другой стороны, усадка штабеля пропорциональна коэффициенту его заполнения древесиной по высоте, который возрастает с повышением толщины досок. Таким образом, при повышении толщины досок уменьшение относительной усушки собственно материала по высоте штабеля компенсируется увеличением коэффициента его заполнения.

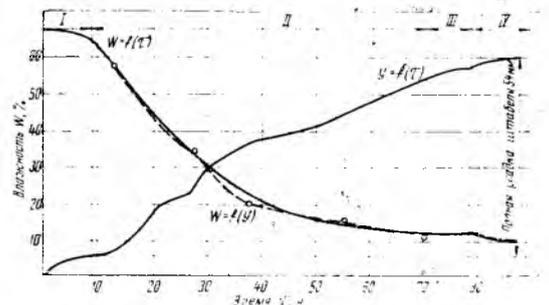


Рис. 4. Кривые сушки и усадки штабеля из древесины пихты толщиной 40 мм по результатам контрольного опыта (режим нормативной сушки № 3):

I — прогрев; II, IV — сушка; III — термолактообработка

Усушка отдельных досок тонкого резонансового материала по толщине происходит в тангенциальном направлении. Коэффициент же ее в указанном направлении максимален. Поэтому величина усадки всего штабеля в данном случае ока-

зывается такой же, как у более толстого хвойного материала смешанной распиловки.

Индивидуальные тарировочные кривые имеют следующие общие особенности.

Независимо от начальной влажности материала W_n усадка штабеля начинается сразу после начала сушки. При $W_n \leq 30\%$ наблюдается прямолинейная зависимость усадки штабеля от его средней влажности. Отношение $\frac{\Delta Y}{\Delta W}$, которое мож-

но назвать коэффициентом усадки штабеля, для определенной породы и размерной группы является постоянной величиной. При $W_n > 30\%$ коэффициент усадки по мере снижения влажности постепенно возрастает, но при достижении материалом влажности $W = 20\%$ становится также постоянной величиной, численно равной коэффициенту усадки штабеля с материалом, имеющим $W_n \leq 30\%$.

На основании анализа индивидуальных тарировочных кривых построены обобщенные тарировочные кривые для материала мягких хвойных пород толщиной 32—50 мм и резонансовой ели толщиной 16—19 мм (рис. 3, а), бука толщиной 25 мм (рис. 3, б) и бука толщиной 50 мм (рис. 3, в) с начальной влажностью как выше, так и ниже 30%.

Для контрольной проверки обобщенных тарировочных кривых было проведено 10 дополнительных опытных сушек, в основном пиломатериалов хвойных пород. Эти сушки проводились без длительной кондиционирующей обработки, в связи с чем было увеличено количество контрольных образцов (до 9 шт.) и число секций для уточнения конечной влажности (до 30 шт.).

Кривые сушки, построенные по средней влажности контрольных образцов [$W = f(\tau)$] и по величине усадки с помощью тарировочного графика [$W = f(Y)$], хорошо совпадали.

Для примера на рис. 4 приведены эти кривые, построенные по результатам одного из контрольных опытов. Отклонения влажности штабеля, найденной по усадке, от влажности, найденной по контрольным образцам, не превышали 1,5—2,0%.

Выводы

1. Метод измерения влажности штабеля по его усадке является безусловно перспективным. Погрешность определения средней влажности материала не превышает $\pm 1,5$ —2,0%. Эта погрешность существенно меньше погрешностей, полученных при определении средней влажности дистанционным кондуктометрическим методом или по контрольным образцам.

2. При разработке графиков «усадка штабеля — влажность» следует учитывать не только породу и толщину пиломатериала, но и его начальную влажность. Для тарировки измерительной системы рекомендуется надежная и достаточно простая методика.

3. Применять построенные тарировочные графики «усадка штабеля — влажность» (рис. 3) можно на предприятиях только при соблюдении следующих условий:

а) при двустороннем измерении усадки штабеля с базой 1700 мм от его основания;

б) при применении деревянных прокладок сечением 25×40 мм², преимущественно бывших в употреблении (не менее 85%).

4. Результаты опытной эксплуатации системы для измерения усадки штабеля свидетельствуют в целом о достаточной ее надежности и высокой точности измерения.

Автоматический регулятор параметров агента сушки древесины ДШ-2М

В. П. АГАПОВ, В. Г. РОМАНОВ, В. И. СУПРУНОВ, В. В. СЕРГЕЕВ, В. П. МИХАЛЕВСКИЙ, Свердлов ИИП Дрв

УДК 674.047:62-52

В лаборатории автоматики Свердловского научно-исследовательского института переработки древесины была разработана новая двухпозиционно-шаговая система автоматического регулирования температурно-влажностного состояния сушильного агента в камерах для сушки древесины [1, 2]. Созданный для этой цели регулятор в течение ряда лет проходил производственные испытания на наших предприятиях. В 1968 г. регулятор последней модели ДШ-2М (рис. 1) был подвергнут государственным испытаниям. Государственная комиссия рекомендовала выпустить 100 таких регуляторов. Свердловский опытный завод ВНИИМПС приступил к их производству.

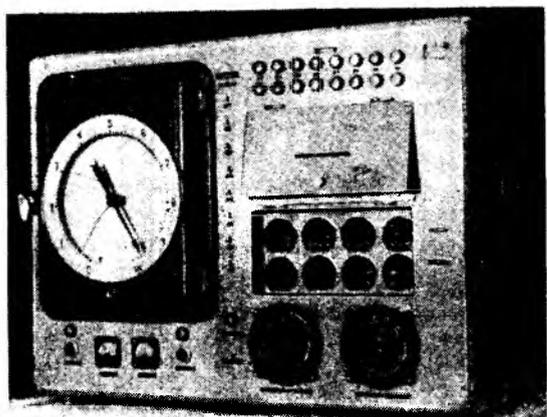


Рис. 1. Внешний вид регулятора ДШ-2М

Регулятор ДШ-2М предназначается:

а) для автоматического регулирования заданных уровней температур по сухому и мокрому термометрам в восьми лесосушильных камерах;

Основные технические данные регулятора

Пределы измерения температуры сухого и мокрого термометров, °С	0—150 или 0—100
Точность измерения температуры, °С	$\pm 1,0$
Пределы регулирования температуры сухого и мокрого термометров, °С	70—140 или 40—94
Точность установки задания на регулирование температуры сухого или мокрого термометров, °С	$\pm 2,0$
Нечувствительность регулятора, °С	1,0
Количество обслуживаемых лесосушильных камер	Не более 8
Пределы настройки периода обхода всех регулируемых точек, мин	1,5—33,0
Длительность регулирующего импульса, сек	0—30
Пределы настройки критерия перехода, °С	0—6,0
Напряжение сети питания, в	220
Потребляемая мощность, вт	200
Температура в месте установки регулятора, °С	10—35
Влажность в месте установки шкафного щита, %	Не выше 80
Размеры щита регулятора, мм	975×735×525
Вес регулятора, кг	Не более 120

б) для ручного дистанционного контроля температур по сухому и мокрому термометрам в восьми лесосушильных камерах;

в) для ручного дистанционного управления (открытия или закрытия) пародозирующими кранами и воздушными заслонками лесосушильных камер.

Регулятор применяется при автоматизации паровых лесосушильных камер любых типов, а также для управления теп-

ловыми процессами фанерного, лесохимического и других производств.

Регулятор является многоканальным с последовательным обходом регулируемых точек и построен с использованием двух принципов регулирования: двухпозиционного и шагового.

Двухпозиционный принцип регулирования заключается в том, что при отклонении регулируемого параметра от заданной величины регулирующий орган перемещается из одного крайнего положения в другое.

При шаговом регулировании указанное отклонение подавляется путем частичного (на один шаг) перемещения регулирующего органа из начального положения. В этом случае может быть несколько дискретных положений рабочего органа регулирующего устройства.

При двухпозиционном регулировании быстро подавляются большие отклонения от заданной величины, но наблюдаются довольно значительные колебания регулируемого параметра. При шаговом регулировании большие отклонения от заданной величины подавляются медленно путем перемещения регулирующего органа на несколько шагов, но установившиеся колебания сравнительно невелики.

В регуляторе ДШ-2М использованы преимущества обоих видов регулирования. При значительных отклонениях регулируемого параметра от заданной величины он работает как двухпозиционный, при небольших — как шаговый.

Переход с двухпозиционного на шаговый принцип регулирования осуществляется автоматически по заранее заданному критерию, названному критерием перехода. Благодаря такому принципу регулирования регулятор быстро подавляет большие рассогласования и хорошо регулирует заданный уровень.

Наилучшее качество регулирования заданных уровней температуры и влажности агента сушки в камере достигается при правильном согласовании параметров регулятора и камеры.

При оснащении камер описываемыми регуляторами настройке подлежат период обхода регулируемых точек, длительность минимального регулирующего импульса (дробность шага) и величина критерия перехода.

где X — время задержки, сек;

C — период обхода регулируемых точек, сек;

D — время, необходимое для того, чтобы полностью открыть закрытый кран, сек;

h — количество шагов, при котором кран должен переместиться из одного крайнего положения в другое.

Для большинства лесосушильных камер периодического действия $h \leq 6$, непрерывного $h \leq 4$.

Величина критерия перехода Δ рассчитывается по специальной диаграмме (рис. 2). Способ расчета показан стрелками.

Например, требуется определить параметры настройки регулятора ДШ-2М, если известны динамические параметры камеры: $\tau = 3$ мин, $T = 10$ мин, $P = 4,0$ атм, $K = 3$ град/атм.

По рекомендациям, данным выше, принимаем $C = 1,2$, $T = 12$ мин, $h = 6$.

По диаграмме на рис. 2 определяем $\Delta = A = 5,7^\circ\text{C}$.

С учетом воздействия на древесину качество стабилизации целесообразно оценивать по трем показателям: точности регулирования, периоду колебаний регулируемого параметра и величине статического отклонения от заданной величины.

Ниже приводятся экспериментально проверенные сведения о способах расчета указанных показателей.

Точность регулирования температуры и влажности агента сушки в камере непостоянна. Она зависит от динамических и статических характеристик камеры, давления пара в магистрали, характеристик датчиков и регулируемых органов.

Правила выбора сухих и мокрых термометров подробно освещены ранее [4].

Точность регулирования температуры при оптимальных значениях параметров настройки рассчитывается по формуле:

$$\delta = \frac{2A}{h} \quad (2)$$

Величина A в формуле (2) рассчитывается по диаграмме на рис. 2.

Максимальный период колебаний температуры в камере при оптимальных настройках регулятора равен учетверенному периоду обхода регулируемых точек, минимальный — удвоенному периоду.

Величина статического отклонения зависит от точности установки заданных величин, нечувствительности регулятора, уровня задаваемой температуры и пр. Экспериментально установлено, что статическое отклонение от заданной величины при оптимальных настройках составляет 1—3°C.

Эффективность внедрения автоматического регулятора ДШ-2М во многом зависит от правильности его эксплуатации, своевременности осмотров и профилактических мероприятий. После установки регулятора в цехе за системой должен обязательно наблюдать дежурный электрик 5—6-го разряда или техник по КИП.

Абсолютное значение экономического эффекта определяется местными условиями. Так, по официальным данным свердловской мебельной фирмы «Авангард», годовой экономический эффект от внедрения регулятора на блоке из 8 камер составил 15 522 руб., а по данным нижнетагильской мебельной фирмы «Тагил», — 9200 руб.

Общие затраты при автоматизации 8 лесосушильных камер на свердловской мебельной фирме «Авангард» составили 5,5 тыс. руб., в том числе стоимость щита регулятора 1,2 тыс. руб., элементов системы автоматизации (кранов, исполнительных механизмов, термометров сопротивления и т. д.) — 3,2 тыс. руб., материалов (кабеля, труб и т. д.) — 200 руб., трудозатраты по монтажу и наладке — 900 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Портнов Я. Л., Агапов В. П., Шутилин Ю. И. Позиционно-шаговый регулятор температуры. Авт. свид. № 141020 кл. 42q. Бюллетень изобретений, 1961, № 17.
2. Портнов Я. Л., Агапов В. П. — Журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1961, № 5.
3. Богданов Е. С. Автоматизация процессов камерной сушки пиломатериалов. Сб. Ленинградского ДНТП «Современная техника и технология камерной сушки и древесины», ч. 2. Л., 1966.
4. Романов В. Г. Статья в сб. «Сушка древесины». ЦНИИМОД, 1963.
5. Романов В. Г. Исследование температурных полей лесосушильных камер. Сб. трудов Свердловского ДНТИ Древо, вып. 1. Свердловск, Свердловкиноиздат, 1963.

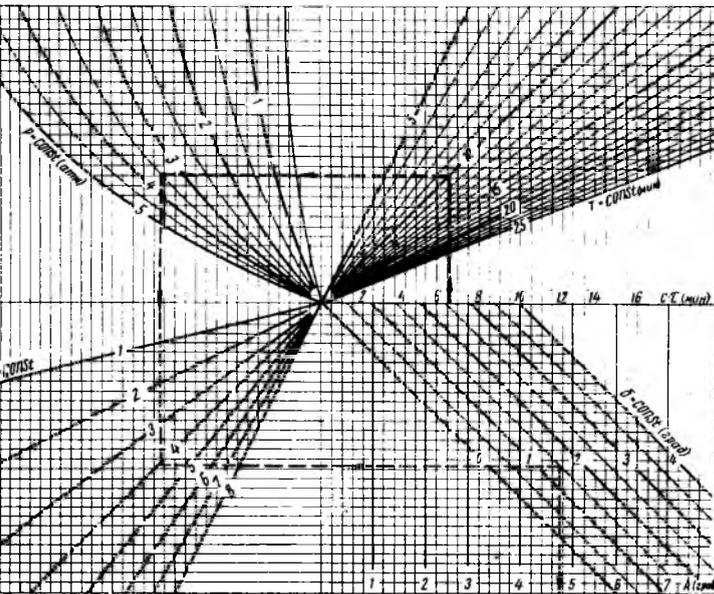


Рис. 2. Диаграмма A для расчета настроек регулятора и точности регулирования

Период обхода настраивается с помощью цифрованного сопротивления. Период должен быть равен 1,0—1,5 постоянной времени T камеры, рассчитанной по соответствующим рекомендациям [3].

Дробность шага настраивается с помощью сопротивления задержки. Время задержки рассчитывается по формуле:

$$X = \frac{C}{16} - \frac{D}{h} \quad (1)$$

О хранении сырья на складах фанерных предприятий

З. М. НАУМЕНКО, А. Т. ОРЛОВ, В. И. КРАВЧЕНКО, В. М. ПЕЛЕПЕЛИН, Ц Н И Ф

УДК 674.093.26.03.004.4

Фанерная промышленность ежегодно получает свыше 5 млн. м³ сырья, в основном березового. Затраты на него в себестоимости фанеры велики. Они входят в ее состав в виде стоимости древесины и издержек складских операций. Стоимость древесины для изготовления 1 м³ фанеры в зависимости от ее сорта и пояса назначения колеблется в пределах 55—100 руб., что равняется 50—60% и более себестоимости фанеры. Издержки на складских операциях составляют в среднем 3,5 чел-ч на 1 м³ фанеры, или около 12% трудозатрат основных рабочих.

На 1 м³ фанеры расходуется 2,2—2,8 м³ сырья, что соответствует среднему коэффициенту использования его по выходу готовой фанеры 0,42.

Расчеты показывают, что если коэффициент использования сырья поднять с 0,42 до 0,43, т. е. лишь на 1%, можно сэкономить 50 тыс. м³ сырья и получить дополнительно 20 тыс. м³ фанеры стоимостью более 30 млн. руб.

Однако в промышленности наблюдается обратная тенденция. Средний норматив расхода сырья в 1969 г. установлен в размере 2,55 м³ на 1 м³ фанеры, что на 2% больше норматива расхода в 1968 г. За последние 15—20 лет расход сырья на 1 м³ фанеры увеличился на 8%.

Несмотря на все возрастающие нормативы, фактический расход сырья на изготовление фанеры не укладывается в их рамки. В 1967 г. перерасход сырья только на предприятия Главфанспичпрома составил 98 тыс. м³. Многие предприятия объясняют это снижением сортности и диаметров сырья. Тенденция к увеличению расхода последнего, безусловно, связана с некоторым качественным его ухудшением, снижением в поставках доли сырья высших сортов, ослаблением технических требований к нему. Наряду с этим большие количественные и особенно качественные потери сырья наблюдаются в процессе его хранения и использования на фанерных заводах. Такие потери предприятия обычно не учитывают, что, естественно, завышает фактический расход сырья.

По расчетам, количественные потери березового сырья в производстве фанеры из-за неполного оснащения лущильных станков двойными телескопическими шпинделями, центровочно-загрузочными устройствами, неполного использования кускового шпона и других причин составляют около 230 тыс. м³. Использование данного резерва позволило бы снизить расход сырья на 1 м³ фанеры на 4,6%, т. е. полностью устранить перерасход сырья и уменьшить норматив его расхода на 2—3%.

Важнейшим фактором рационального использования сырья в сфере фанерного производства также является правильная организация его складской переработки и хранения. Это прежде всего относится к древесине, сохраняемой на складах фанерных предприятий в летний период. В связи с поступлением большого количества сплавного сырья поставки его в это время значительно превышают расход.

Переходящие запасы сырья на складах 15 предприятий Главфанспичпрома, использующих 40% всего сырья, поставляемого фанерной промышленностью, на май—август 1966 и 1967 гг. приводятся в таблице. Экстраполируя указанные в таблице величины на все количество сырья, поставляемого фанерной промышленностью, получим, что переходящие запасы его на фанерных предприятиях в летний период составляют в среднем 420—460 тыс. м³.

Складское хранение в течение двух летних месяцев свежесготовленной березовой древесины в чураках без применения специальных мер по их защите приводит к перепадку сортности товарного шпона, выраженному в сумме 4—12 руб. на 1 м³ перерабатываемого сырья. Снижение сортности шпона из сплавных кражей при их обсушке в течение двух месяцев зависит от положения чурака в кряже и составляет: у крайних чураков — примерно как и у чураков сухопутной доставки при двухмесячном хранении, у средних чураков — 1,5—3,5 руб. на 1 м³. С учетом этих величин ежегодный убыток от перепада сортности шпона из переходящих запасов сырья на фанерных предприятиях страны в летний период определяется более чем в 3 млн. руб. (в среднем около 6 руб. за 1 м³ сырья).

Невольно возникает вопрос, почему же работники промышленности не обращали внимания на такие огромные потери сырья на указанном участке фанерного производства? На наш

взгляд, существуют следующие причины, обусловившие это положение:

1. Недостатки в организации приемки сырья. Фанерные предприятия принимают обычно сырье от поставщиков тем же сортом, каким оно поставщиками принято от лесозаготовителей. Перепады сортности сырья на этапе лесосека—склад завода не учитываются. Порча сырья не отражается на балансе поставщиков.

2. Из-за отсутствия сортировки кряжей и чураков на складах фанерных предприятий усложняются учет и осуществление мер по защите высококачественного сырья.

3. Отсутствие учета сырья по количеству и качеству при передаче его со склада в лущильный цех и расхода полуфабрикатов на последующих этапах технологического процесса.

4. Поражение древесины гнилью часто нельзя определить без ее разлущивания: мраморная гниль обычно на торце не выходит, а на старых и загрязненных торцах побурение, подпар, синева часто замаскированы. Такая древесина при приемке идет обычно за полноценную деловую.

5. Способы защиты, применяемые на складах заводов, не обеспечивают полную сохранность исходного качества сырья. Несколько подробнее охарактеризуем современное состояние лесных складов фанерных предприятий и хранение на них сырья.

Площади складов фанерных предприятий, как правило, стеснены, многие склады представляют собой территориально разрозненные участки, что часто не позволяет рационально располагать и осваивать штабеля, сортировать сырье, соблюдать требования пожарной безопасности, применять на всей территории склада единую систему механизации работ и транспорта и т. д. На фанерном заводе «Новатор», например, складская площадь составляет 4,5 тыс. м², что обеспечивает условия для хранения 10—12 тыс. м³ сырья при потребности в площадях для хранения 20—22 тыс. м³ древесины.

Согласно расчетам ЦНИИФа нормы переходящих запасов древесины на складах фанерных предприятий определены: 10 дней для сырья железнодорожной поставки, 140 дней для сырья сплавного и около 50 дней для сырья смешанной поставки. При этих нормах величина переходящего запаса древесины по всей промышленности составит 720 тыс. м³. Для хранения ее нужны склады площадью 300—350 тыс. м². Фанерные же предприятия имеют лишь 2/3 этих площадей. Санитарно-техническое состояние складов не всегда удовлетворительно, фанерное сырье нередко помещается рядом с дровами. Сортировочные площадки отсутствуют. Штабеля укладываются бессистемно на небольшую высоту. Рациональная планировка территории складов не обеспечивается.

Склады предприятий недостаточно оснащены современными средствами механизации всех видов работ: выкатки сырья из воды, разгрузки подвижного состава сухопутного и водного транспорта, сортировки, штабелевки, разборки навалов древесины, подачи древесины в производство, размолвки плотов, улавливания и подъема топляков и др.

Многие работы на лесоскладах выполняются вручную или со значительным применением ручного труда (разгрузка, штабелевка древесины, разборка штабелей, загрузка и выгрузка чураков из бассейнов, проварочных камер и др.).

При транспортировке, погрузочно-разгрузочных операциях применяется обычно способ переработки сырья россыпью. Пакетирование в связках, как правило, не используется. Между тем это могло бы дать значительный экономический эффект на всех этапах передвижения сырья, включая его загрузку в бассейны. По предварительным данным, внедрение только этого способа могло бы снизить трудозатраты на лесоскладских операциях не менее чем на 10—15%.

Складское хозяйство большинства предприятий недостаточно подготовлено для применения эффективных методов хранения сырья, что приводит к его потерям и значительному снижению качества.

Фанерные предприятия не имеют необходимого количества технических сооружений для хранения сырья (искусственных бассейнов, устройств для дождевания, хранения сырья в естественных водоемах и др.).

На предприятиях Главфанспичпрома есть лишь несколько искусственных бассейнов для хранения сырья общей емко-

стью 40—60 тыс. м³, дождевальные установки отсутствуют. Только отдельные предприятия из многих, склады которых расположены по берегам естественных водоемов, используют природные условия для хранения сырья на речных рейдах. По имеющимся данным, примерно 20% всего сырья, поступающего на склады фанерных предприятий, хранится эффективными методами. Лишь 10—12% сырья сохраняется в воде и 8—10% — при помощи других способов (замазки и побелки торцов и др.).

При действии на древесину грибов и бактерий она разрушается в результате происходящей при этом реакции деполимеризации лигноцеллюлозного комплекса и пластических веществ. Такая реакция регулируется прежде всего влажностью, температурой и кислотностью (рН) древесины. На соответствующем регулировании этих факторов и должны основываться современные способы хранения древесины.

Между тем на практике используется лишь способ, основанный на регулировании влажности древесины (водное хранение). Однако, несмотря на его довольно высокую эффективность, хранение в воде не исключает возможности разрушения древесины (гниль в пораженной древесине продолжает развиваться; наблюдается бактериальное разрушение ее, правда, менее выраженное и более медленное, чем грибное). Вымокшее сырье, по предварительным данным, характеризуется пониженной кислотной реакцией, после обсушки быстрее теряет влагу, в результате чего сильнее портится.

Способы хранения, основанные на регулировании температуры и рН древесины, не применяются. Возможность, целесообразность и эффективность их использования нуждаются в специальных исследованиях. Однако уже сейчас можно указать на некоторые направления этих поисковых исследований: периодическая обработка сырья горячей водой, паром, опрыскивание торцов подкисленными растворами и др. В целом же способы и технология хранения фанерного сырья за последние 25—30 лет практически не изменились. За этот период технологические инструкции для различных участков фанерного производства пересматривались по 3—4 раза, а инструкция по хранению сырья осталась такой же, какой она была более четверти века назад.

Следует также отметить, что правильно установить состояние сырья и назначить способ его эффективного хранения можно только, зная, когда заготовлена древесина, как она хранилась в лесу, на промежуточных складах, сколько и когда была в сплаве.

Загнивание древесины происходит вследствие заражения ее грибами при хранении в лесу, на перевалочных базах, при транспортировке, на самих складах фанерных предприятий. В ряде случаев в этих условиях развиваются гнили, имевшиеся в дереве до его рубки. Причем древесина березы из-за ее низкой атмосферо-биостойкости подвергается поражению очень быстро. Разрушается древесина как через торцы, так и через оголенные от коры участки боковой поверхности кряжей. Поэтому защитные меры нужно предпринимать уже при ее заготовке, временном хранении или в крайнем случае при транспортировке, соблюдая при этом определенную предосторожность, чтобы сохранить целостность коры на кряжах.

Способы хранения древесины на складе фанерного предприятия должны быть обусловлены сроками и способами заготовки, транспортировки и примененными способами первичной защиты сырья. Учитывая, что древесина на склад поступает, как правило, зараженной грибами и бактериями, ее защиту целесообразно осуществлять в сочетании с профилактической обработкой сырья. Последняя совершенно не применяется в практике хранения древесины и, по существу, мало разработана. К возможным профилактическим мерам, по-видимому, можно отнести опрыскивание торцов или вымачивание сырья в растворах антисептиков, фумигацию, обработку горячим паром (например, под брезентом) и др.

В этом году ЦНИИФом по заданию Главфансиппрома разрабатываются рекомендации по организации хранения фанерного сырья на лесоскладах Тюменского и Великоустюгского фанерных комбинатов и Муромского фанерного завода. Кроме того, совместно с Таллинской фанерно-мебельной фабрикой проводятся опытные работы по хранению сырья на базе применения передвижных дождевальных установок с использованием оборотной воды, дающей возможность применения антисептиков и позволяющей регулировать рН воды.

Опытные работы в основном будут закончены в 1970 г. Для коренного улучшения сохранения и складской переработки сырья, на наш взгляд, необходимо осуществить следующие мероприятия:

Движение сырья	Год	Переходящие запасы сырья, тыс. м ³			
		в мае	в июне	в июле	в августе
Всего поступило	1966	119,4	167,8	152,9	137,9
	1967	155,6	240,3	192,7	173,0
в том числе:					
по жел. дор.	1966	64,2	67,8	72,4	82,9
	1967	76,3	94,5	85,9	101,2
сплавом	1966	55,2	100,0	80,5	55,0
	1967	79,3	145,8	106,8	72,8
Всего израсходовано	1966	102,8	114,0	111,2	115,9
	1967	141,3	149,9	139,7	152,9
в том числ.:					
поступившего по жел. дор.	1966	78,9	64,5	65,9	76,3
	1967	106,0	91,4	82,0	100,7
поступившего сплавом	1966	23,9	49,5	45,3	39,6
	1967	35,3	38,3	57,7	52,2
Остаток на начало месяца	1966	134,0	150,6	204,4	246,1
	1967	99,3	113,6	204,0	257,0

Примечание. Приводятся переходящие запасы березового сырья на складах фанерных заводов «Власть труда», Ларинского, Зеленодольского, «Лингумс», Мантуровского, Муромского, Усть-Ижорского; фанерных комбинатов Костромского, Пермского, «Красный якорь»; фанерно-спичечных комбинатов Пинского, «Байкал», Уфимского домостроительно-фанерного комбината, деревообрабатывающего комбината «Вулкан».

1. Разработать типовые проекты складов применительно к фанерным предприятиям трех категорий (получающих сырье по железной дороге, сплавом, а также по железной дороге и сплавом) с учетом состояния (качества, сроков и способов заготовки и поставок и др.) и количества поставляемого сырья. В этих проектах должны быть определены способы, технология, необходимые технические сооружения и оборудование, используемые при хранении древесины. При разработке таких проектов следует принимать во внимание возможность эффективного использования имеющихся естественных водоемов для организации хранения сырья на воде до наступления холода.

2. Привязать типовые проекты к условиям конкретных фанерных предприятий и оснастить в соответствии с ними лесосклады новой техникой и сооружениями для механизации различного рода складских операций — от размолевки пучков и подъема топляков до загрузки и выгрузки из бассейнов и подачи в отделение гидротермообработки.

3. Разработать новые и усовершенствовать известные технологию и технику лесоскладских операций и способы хранения сырья при комплексном их решении, учитывая, что трудозатраты в ближайшее время на этих операциях должны снизиться минимумом в два раза. Кроме того, следует упростить и удешевить способы хранения и повысить их эффективность, в частности более широко применять замазки, создать механизмы для их нанесения как в лесу, так и на складах, определить способы профилактики зараженного сырья и технику для этой цели и др.

4. Транспортировать фанерное сырье по железной дороге в пакетах и хранить его в высоких штабелях (5 м и более), что позволит повысить емкость складов, не ухудшить в ряде случаев качества сохраняемой древесины и снизить трудозатраты на этой операции.

5. Комплектовать переходящие запасы сырья только свежезаготовленной древесиной и, кроме того, постоянно обновлять их вновь поступающей древесиной также свежей заготовки.

6. Восстановить бракеражный аппарат в системе производственных объединений и предприятий фанерной промышленности, возложив на него не только учетные функции по приемке и складской переработке сырья, но и периодический технический контроль за соблюдением лесозаготовительными и лесотранспортными организациями требований по рациональному использованию и транспортировке фанерного сырья.

7. Сократить время нахождения березового фанерного сырья в пути на основе оптимизации лесотранспортных связей и применения соответствующих материальных стимулов.

8. В связи с намечаемым увеличением производства хвойной фанеры необходимо уже теперь разработать способы и технологию хранения древесины сосны, лиственницы и кедра.

Метод испытания прочности приклеивания к древесине гибких облицовочных материалов

Ю. В. БАРИНОВА, Московский лесотехнический институт

УДК 674.634.0.824.7:539.4

Адгезионная прочность соединения различных материалов оценивается разными методами в зависимости от свойств этих материалов. Прочность склеивания жестких материалов обычно характеризуется величиной разрушающей нагрузки при сдвиге (скалывании), отнесенной к единице площади склеивания.

Для определения прочности склеивания гибких материалов используются различные схемы отслаивания. Качество приклеивания пленок устанавливается по усилию отслаивания, отнесенному к единице его ширины.

Очевидно, сравнивать качество склеивания материалов на основе результатов испытаний, выполненных столь разными способами, затруднительно. Сравнимые данные о прочности приклеивания жестких и гибких листовых материалов могут быть получены при испытании их единым методом. Однако из-за разнообразия материалов, склеиваемых в мебельной промышленности, это осуществить невозможно. Поэтому прочность приклеивания гибких и жестких листовых материалов следует устанавливать такими методами, при которых характер деформации разрушения при испытании был бы примерно одинаковым.

Кафедра технологии изделий из древесины МЛТИ совместно с кафедрой строительной механики* разработала проект стандарта на метод определения прочности приклеивания к цитовым элементам жестких облицовочных материалов. Метод основан на неравномерном отрыве его от края клеевого соединения при изгибе образца. Прочность приклеивания оценивается величиной разрушающего усилия, отнесенного к удвоенной ширине образца. Характер деформации отрыва жесткого листового материала от основания аналогичен отслаиванию гибких пленок. Это позволяет сравнивать прочность приклеивания к древесине и плитам жестких и гибких облицовочных материалов.

В статье приводятся результаты испытания прочности приклеивания гибких пленок.

В зависимости от угла изгиба отслаиваемого материала различают несколько схем отслаивания. Выбор угла отслаивания находится в прямой зависимости от жесткости пленки. Но и тогда, когда пленка не разрушается при изгибе почти на 180° , необходимо определять оптимальный угол отслаивания.

С этой целью были проведены испытания прочности приклеивания поливинилхлоридных пленок (ПВХ) к древесностружечным и столярным плитам. Пленка ПВХ (рецепт ВПКТИМа) приклеивалась к основе импортным клеем.

Определялся оптимальный угол отслаивания пленки. Известно, что работа, затрачиваемая на отслаивание, не остается постоянной при изменении угла отслаивания от 0 до 180° . Величина адгезии обычно характеризуется работой, требуемой для расслаивания системы:

$$W_0 = W_{деф} + W_{эл} + W_{адг} \quad (\text{или } W_{коз}),$$

где $W_{деф}$ — работа, затрачиваемая на деформацию материала и приводящая систему в новое структурное состояние;

$W_{эл}$ — работа на раздвижение обкладок так называемого молекулярного конденсатора;

$W_{адг}$ (или $W_{коз}$) — работа, затрачиваемая на адгезионный или когезионный отрыв.

Влияние каждого из этих компонентов неодинаково и зависит от условий отслаивания (скорости деформации) и структуры отслаивания полимера. При малых скоростях отслаивания

$$W_0 = W_{адг} \quad (W_{коз}).$$

С увеличением скорости деформации влияние $W_{адг}$ падает, а $W_{деф}$ возрастает, поскольку возникающие в системе напряжения не успевают релаксироваться. При изменении угла отслаивания меняется кривизна пленки. Чем меньше кривизна изгибаемого участка, тем больше степень ориентации структуры поливинилхлорида (пленка растягивается). Разрыв-

ная нагрузка в данном случае возрастает, так как воспринимается она большим количеством цепей полимера. Это в свою очередь вызывает более глубокие деформации системы, т. е. большую затрату работы.

Первоначально оптимальный угол отслаивания выбирался на адгезиометре с вращающейся пластинкой конструкции Б. В. Дерягина (рис. 1). Прибор представляет собой массивную плиту, на которой на стойке 1 в держателе крепится пластинка 3 со шкалой 2. Пластинка может быть установлена под любым углом к горизонту. Угол определяется по шкале указательной стрелкой, связанной с осью пластинки, к которой крепится образец 4. Отслаивание производится в результате приложения нагрузки, как показано на рис. 1. Партии образцов испытывались при углах отслаивания от 30

до 150° . Значения $\frac{P_\alpha}{P_{90}}$, полученные на

адгезиометре, на рис. 2 отмечены точками. Одновременно с этим отслаивание пленки производилось на разрывной машине в специальном приспособлении (рис. 3). Конструкция приспособления позволяет выдерживать в процессе отслаивания любой угол от 30 до 150° . Тележка с закрепленным на ней образцом свободно перемещается в направляющих. Приспособление вставляется в зажимы испытательной машины.

Для замера угла отслаивания на приспособлении крепился транспортёр. Тележка с образцом устанавливалась и стопорилась в одном из крайних положений на направляющих.

Пленка изгибалась под углом $\alpha \geq 150^\circ$ и закреплялась в верхнем зажиме машины. По мере отслаивания угол изменялся и линия отслаивания передвигалась вдоль образца. При определенных значениях угла снимались усилия на динамометре машины. Средние значения усилий отслаивания, снятых на разрывной машине, отмечены на графике рис. 2 кружками. Из графика видно, что значения усилий отслаивания в зависимости от угла, полученные на адгезиометре и испытательной машине, практически совпадают. Незначительное увеличение $\frac{P_\alpha}{P_{90}}$ для острых углов во

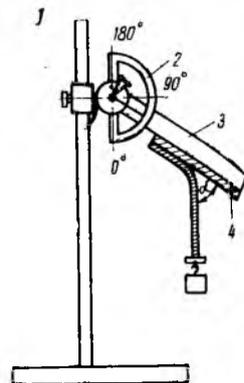


Рис. 1. Адгезиометр с вращающейся пластинкой: 1 — стойка; 2 — шкала; 3 — пластинка; 4 — образец

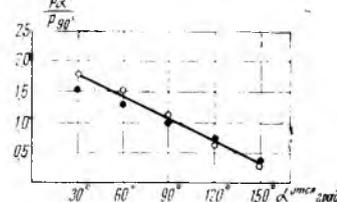


Рис. 2. Зависимость усилия отслаивания от угла

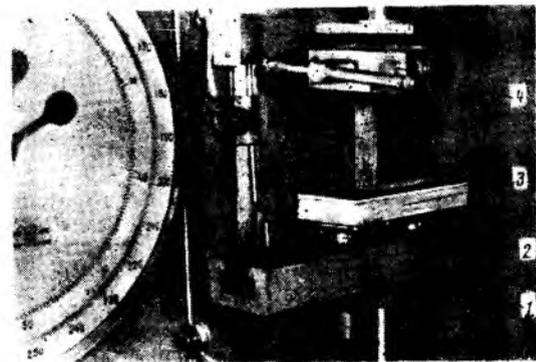


Рис. 3. Приспособление для отслаивания пленки в разрывной машине: 1 — направляющие; 2 — каретка; 3 — образец; 4 — верхний зажим машины

втором случае можно объяснить более равномерным возрастанием нагрузки в машине с механическим приводом. На графике рис. 2 видно, что усилие отслаивания увеличивается с уменьшением угла.

Изменение усилия отслаивания обусловлено изменением нескольких параметров движения. В случае неподвижного положения образца при изменении угла отслаивания продвигается вдоль образца с переменной скоростью. В результате переменными являются угол отслаивания α , усилие натяжения пленки T (показание динамометра машины или величина подвешиваемого на адгезометре груза) и скорость отслаивания. На рис. 4 показано направление усилий при отслаивании.

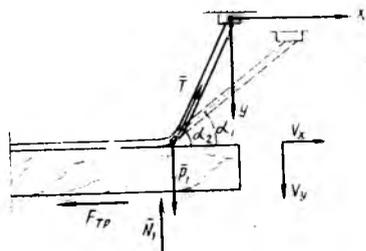


Рис. 4. Направление усилий при отслаивании гибких пленок (общий случай, $\alpha \neq \text{const}$)

Если за начало координат взять точку закрепления пленки в верхнем зажиме машины, то уравнение сложного движения запишется системой дифференциальных уравнений:

$$\frac{P_1}{g} \cdot \frac{d^2x}{dt^2} = T \cos \alpha - F_{тр},$$

$$\frac{P_1}{g} \cdot \frac{d^2y}{dt^2} = P_1 - N_1 - T \sin \alpha,$$

где P_1 — усилие, прилагаемое к приспособлению;
 T — усилие натяжения пленки;
 N_1 — усилие нормального давления;
 $F_{тр}$ — сила трения тележки в направляющих.

Все переменные параметры уравнения движения — ускорение, угол отслаивания, натяжение пленки — изменяются по нелинейному закону. Желательна же такая схема испытаний, при которой хотя бы некоторые параметры движения были постоянными. Этому условию будет удовлетворять схема с постоянным углом отслаивания.

Причем из системы уравнений движения вытекает, что величина этого угла является определенной. Действительно, если пренебречь силами трения (в приспособлении должно быть минимальным трение качения), то левая часть уравнений равняется нулю, так как скорость движения становится постоян-

ной и ускорения движения $x''=0$ и $y''=0$. Из первого же уравнения вытекает, что

$$T \cos \alpha = 0, \text{ т. е. } \alpha = 90^\circ.$$

Следовательно, при испытании с углом отслаивания $\alpha=90^\circ$ скорость отслаивания становится постоянной и усилие натяжения T целиком расходуется на отслаивание пленки от подложки. Продвижение линии отслаивания вдоль образца компенсируется передвижением тележки с образцом в обратном направлении. Схема отслаивания при $\alpha=90^\circ$ удобна еще и тем, что позволяет проводить испытания на оборудовании (разрывных машинах), которое может иметь любая лаборатория.

Дальнейшие исследования проводились при постоянном угле отслаивания $\alpha=90^\circ$.

Было исследовано влияние на усилие отслаивания скорости нагружения V_H . Из графика рис. 5 видно, что испытания по отслаиванию пленок ПВХ целесообразно проводить при скорости нагружения $V_H = 0,6-0,8$ кг/сек. Это соответствует скорости опускания подвижного зажима машины РТ-250м $V_0 = 35-40$ мм/мин.

Величина усилия отслаивания при постоянном угле изменяется в зависимости от ширины отрываемой пленки. Для выявления этой зависимости были испытаны образцы разной ширины (см. таблицу).

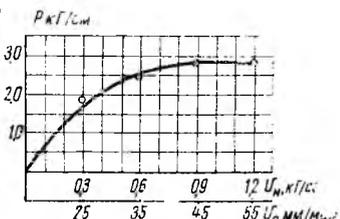


Рис. 5. Зависимость усилия отслаивания от скорости нагружения

Ширина образца, см	$P_{отсл}$, кг/см	Статистические данные				
		n	σ	m	v	P
0,5	4,6	16	0,16	0,040	25,6	5,6
1,0	5,8	20	0,15	0,033	17,5	3,9
1,5	6,6	23	0,35	0,072	21,8	4,5
2,0	7,7	20	0,50	0,138	22,0	5,0
2,5	7,8	20	0,62	0,130	21,5	4,6
3,0	8,0	20	0,57	0,120	19,0	4,0

Таким образом, в результате исследования отслаивания гибких пленок, приклеенных к поверхности древесных плит, установлено:

1. Отслаивание целесообразно производить при $\alpha_{отсл} = 90^\circ$.
2. Скорость опускания подвижного зажима машины должна равняться 35 мм/мин.
3. Ширина полосы отслаивания должна составлять 2,5—3,0 см.

Нужно ли, готовя древесину к отделке, во всех случаях доводить ее шероховатость до 10-го класса?

Б. А. БРИЦИС

УДК 684.59

В разработанных Всесоюзным проектно-конструкторским и технологическим институтом мебели технологических режимах во всех случаях, кроме отделки мебели с применением грунтования грунтовкой на основе карбамидных смол в горячих прессах, требуется обязательная подготовка поверхностей древесины к отделке путем шлифования ее по 10-му классу ГОСТ 7016—68. Согласно технологическим режимам шлифования древесины РМ 08-02 и РМ 08-03, 10-й класс шероховатости достигается трехкратным шлифованием шкурками разной зернистости с промежуточным увлажнением между 2-м и 3-м шлифованием поверхностей растворами коллагеновых клеев или мочевино-формальдегидных смол малой концентрации для поднятия и закрепления ворса. На предприятиях, как правило, для этого применяют растворы коллагеновых клеев.

Если учесть трудоемкость операции шлифования и механизированной операции увлажнения, а также отсутствие на большей части мебельных предприятий свободных производственных площадей как для размещения шлифовальных станков, так и для сушки деталей после увлажнения, становится понятным, почему на мебельных предприятиях Латвийской ССР под отделку полиэфирными лакокрасочными материалами по 1-му классу покрытия, как правило, шлифуют лишь два раза без промежуточного увлажнения, чем достигается в среднем 8-й и 9-й классы шероховатости.

Следует отметить, что, по литературным данным [1] и по результатам опытов, осуществленных в Центральной лаборатории мебельной фирмы «Рига», при отделке полиэфирными парафинсодержащими лаками холодного отверждения в случаях увлажнения поверхности растворами животных клеев для под-

нятия ворса в местах шлифованных клеевых лент наблюдается сильно выраженное понижение адгезии отделочного покрытия к древесине вплоть до свободного отставания лаковой пленки, если фанерование велось на животных клеях, что, очевидно, объясняется содержанием в этих клеях жиров.

Сомнительна также целесообразность двукратного шлифования шкурками № 25—16 и № 12—10 до увлажнения поверхности, ибо, как известно, вследствие разбухания древесины неровности поверхности древесины в пределах 16—30 мк (9-й класс), достигнутые предыдущим двукратным шлифованием, снова увеличиваются до величин, соответствующих 8-му классу. Таким образом, увлажнением поверхностей в какой-то степени сводятся к нулю результаты предыдущего, 2-го шлифования, и достижение 10-го класса 3-м шлифованием шкурками № 6—10 сомнительно.

Вышеупомянутое положение и наблюдения навели на мысль, что обоснованность обязательной подготовки деталей под отделку во всех случаях по 10-му классу шероховатости не подтверждается.

Нельзя не согласиться с тем, что при отделке лакокрасочными материалами с низким содержанием пленкообразующих (у шеллачных политуры 8—15%, у нитроцеллюлозных лаков 22—35%), процесс пленкообразования у которых происходит за счет улетучивания растворителей, тонкое шлифование отделываемых поверхностей является необходимым условием, определяющим результат всего трудоемкого процесса облагораживания древесины. Несоблюдение этого правила связано с необоснованно увеличенным расходом дорогостоящих лакокрасочных материалов и ухудшением физико-механических показателей покрытий.

Другое дело — отделка полиэфирными лакокрасочными материалами, характерными особенностями которых являются высокий процент содержания пленкообразующих и тот факт, что процесс пленкообразования у них происходит в основном в результате химических преобразований. Толщина покрытий полиэфирными лаками достигает 400—500 мк. Процесс нанесения, как правило, состоит из двух последовательных операций наложения, причем второй слой наносится на первый, желатинизированный, одновременно выполняющий как бы функцию хорошего 100%-ного порозаполнителя — выравнивателя отделываемой поверхности [2]. Эта особенность и способность давать твердые, с минимальной объемной усадкой покрытия обусловили тот факт, что полиэфирмалеиновые парафинсодержащие лаки наносят без предварительного порозаполнения.

Можно возразить, что в практике при отделке полиэфирными лаками холодного отверждения крупнопористых пород древесины наблюдается значительное проседание покрытия над порами сразу же после окончания цикла облагораживания. Однако исследованиями процесса полирования [3] и экспериментальными работами Центральной лаборатории мебельной фирмы «Рига» показано, что причины этого явления заключаются в неправильно выбранном режиме облагораживания покрытий, а именно — в шлифовании лаковых покрытий грубозернистыми шлифовальными шкурками и применении большого давления вальцов при полировании, что приводит к перегреву отделочного покрытия, размягчению и проседанию его над порами. Исключение составляет отделка лаком ПЭ-236Н. В этом случае причины данного дефекта скрываются в недоработанном составе самого отделочного материала.

Другим аспектом данного вопроса является проблема сцепления покрытия с подложкой. Известно, что полиэфирные, особенно парафинсодержащие лаки, имеют относительно низкую, но при правильной подготовке поверхностей достаточную адгезию к древесине. С увеличением площади контакта адгезия покрытия увеличивается. Отсюда и практикой подтвержденный вывод, что при подготовке поверхностей под отделку полиэфирными лакокрасочными материалами необходимо выдвигать другие требования.

Центральной лабораторией мебельной фирмы «Рига» в 1966 г. были осуществлены экспериментальные работы по проверке целесообразности и необходимости подготовки поверхностей под отделку полиэфирными парафинсодержащими лаками на основе смолы ПН-1 по 10-му классу шероховатости. Для этого 3 партии деталей (по 30 штук), фанерованных строганым шпоном ясеня и красного дерева, шкурками разных номеров зернистости были подготовлены по 8, 9 и 10-му классам шероховатости. Операция увлажнения для поднятия ворса не применялась. Подготовленные таким образом детали были запущены в общий поток отделки и отделаны по 1-му классу покрытия в совершенно тождественных условиях.

Тщательным обследованием всех опытных отделанных де-

талей, замерами толщин покрытий и блеска рефлектоскопом Р-4 нами было установлено, что нет никаких отклонений в качестве отделки щитов, подготовленных по разным классам чистоты. Аналогичные опыты, осуществленные нами в 1968 г. с полиэфирным лаком ПЭ-246, подтвердили эти выводы.

Не оправдались также опасения понижения качества отделки в связи с наличием ворса. Можно предполагать, что ввиду больших толщин покрытий, достигающих 450—550 мк при отвержденной, например, в Латвийской ССР норме расхода полиэфирного лака ПЭ-246 880 г/м², ворс не проходит всю толщину отделочного покрытия, пропитывается лаком и, приобретая прозрачность ввиду близких показателей преломления древесины и полиэфирных лаков, становится незаметным даже при самом тщательном обследовании поверхности невооруженным глазом.

Как указывает В. Брокер [2], при отделке полиэфирными лаками ворс повышает сцепление покрытия с древесиной.

Вопрос о необходимом классе чистоты под отделку полиэфирными беспарафиновыми лаками горячего и холодного отверждения (лаки ПЭ-220, ПЭ-219н, ПЭ-214 и ПЭ-232) также должен решаться снижением требований к чистоте отделываемой поверхности. При наличии операции порозаполнения последней подвергаются приблизительно в одинаковой степени как поры древесины, так и неровности поверхности, и разница в глубине рисок для 10-го и, например, 9-го классов не может служить обоснованием для обязательной подготовки поверхности по 10-му классу шероховатости. В случае отсутствия порозаполнения незначительная просадка над рисками, соответствующими, например, 8-му классу, не сравнима с просадкой над порами древесины. А так как в процессе облагораживания покрытия применяется шлифование, то те и другие неровности одновременно при этом выравниваются.

Сомнительно также требование обязательной подготовки по 10-му классу для тех случаев отделки древесины, когда применяется сплошная шпатлевка, которая перед нанесением верхнего слоя шлифуется. Например, при отделке полиэфирмалеиновой эмалью горячей сушки ПЭ-225 с предварительным сплошным нанесением шпатлевки ПЭШ невыгодно осуществлять подготовку по 10-му классу, ибо все неровности шпатлевки, в том числе и от рисок, соответствующих 8-му классу шероховатости, будут выравнены последующим шлифованием. Незначительное увеличение расхода сравнительно недорогой шпатлевки будет компенсировано сокращением затрат на шлифование древесины,

Как показывает практика мебельной фирмы «Рига», при горячем грунтовании мочевино-формальдегидными смолами также достаточно иметь 8-й класс шероховатости отделываемых поверхностей ввиду выравнивающего эффекта пьезотермической обработки поверхности.

На основании экспериментальных данных, полученных Центральной лабораторией мебельной фирмы «Рига», для подготовки под отделку полиэфирными парафинсодержащими лакокрасочными материалами можно рекомендовать одноразовое шлифование шкурками № 16 и 12, чем будет обеспечен 8-й класс шероховатости при сохранении высокого качества отделки в целом. Во то же время в случаях сухого и полусухого крашения древесины методом распыления и мокрого крашения на станках или вручную к подготовке под отделку шлифованием по сравнению с не подлежащими окрашиванию поверхностями необходимы более высокие требования, так как увеличение неровностей, например при полусухом крашении для ясеня и красного дерева, составляет соответственно 10—12% и 14—16% и поднятие ворса вследствие увлажнения поверхности ухудшает крашение (неравномерность окраски).

Обобщая сказанное, можно сделать вывод, что требование обязательной подготовки поверхностей древесины по 10-му классу шероховатости независимо от применяемого отделочного материала, создаваемого класса покрытия, последовательности осуществления операции облагораживания и метода отделки является механическим перенесением исторически сложившихся и в свое время обоснованных требований к подготовке поверхности для отделки одной группой материалов — к другой группе, совершенно отличной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хартманова Д., Черни И. Отделка древесины экзотических пород полиэфирными лаками. — Журн. «Drevov», 1964, № 4.
2. Брокер В. Трудности работы с полиэфирными лаками. — Газета «Holz-Zentralblatt» (ФРГ), 1960, № 43.
3. Буглай Б. М., Матвеева Т. А. — Журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1966, № 6.

Расчет поперечин пильных рамок на прочность

Н. Н. БАЛАГУРОВ, ВНИИ Д М А Ш

УДК 674.053:621.933.6

Расчет поперечин пильной рамки лесопильных рам на прочность представляет собой значительные трудности. Известные в настоящее время расчетные схемы и методы расчета пильных рамок [1] в основном отражают влияние статической неопределенности рамок на конечные напряжения. По расчетам ВНИИДМАШа, статическая неопределенность практически не влияет на результаты конечных напряжений в силу значительной разности между жесткостью стоек и поперечин пильной рамки. Кроме того, используемые в настоящее время расчетные схемы и методы расчетов напряжений в поперечинах пильной рамки не обеспечивают требуемой точности расчета. Так, по данным канд. техн. наук Е. И. Захаровой [2], действительные напряжения, возникающие в поперечинах пильной рамки при пилении, значительно (в 2—2,5 раза) превышают расчетные, а действительные силы резания, по данным канд. техн. наук В. Ф. Фонкина [3], достигают 1000 кг на каждую пилу по сравнению с 300 кг, принимаемыми в расчетах.

В 1965—1966 гг. во ВНИИДМАШе была проведена теоретическая и экспериментальная работа по уточнению расчетной схемы и метода расчета пильной рамки. На основе работ различных авторов, посвященных выявлению сил, действующих на пильную рамку, а также теоретических и экспериментальных исследований, проведенных в лаборатории лесопильных машин ВНИИДМАШа, была уточнена расчетная схема пильной рамки и количественные значения сил, действующих на поперечину.

Установлено, что на пильную рамку действуют следующие силы:

- сила натяжения пил P_n ;
- сила резания: нормальная составляющая P_n и касательная составляющая P_p ;
- сила трения в ползунах $P_{тр}$;
- сила от шатуна: вертикальная составляющая $P_{ш}''$ и горизонтальная $P_{ш}'$;
- сила инерции поперечин пильной рамки $P_{и.п.он}$;
- сила от затяжки струбцины $P_{стр}$;
- реактивная составляющая силы натяжения пил от сил резания $P_{н.реак}^*$;
- реактивная составляющая силы натяжения пил от шатуна $P_{ш.реак}$ (реакция пил и подвесок)*.

Ниже приводятся количественные значения сил и законы действия их на пильную рамку.

1. Сила натяжения пил. На основании экспериментальных исследований А. В. Моисеева принято, что средняя сила натяжения каждой пилы в поставе составляет 4,4 т. Нагрузка от пил принята в соответствии с рекомендациями Н. С. Войтинского распределенной на длину 0,507 от величины просвета.

2. Сила резания. Силы резания P_n и P_p и законы их действия на пилы выбраны в соответствии с исследованиями В. Ф. Фонкина. Величина средней силы резания $P_p = 400$ кг (на одну пилу), величина средней нормальной силы резания $P_n = 200$ кг. Значения этих сил приведены в таблице.

В силу упругости системы пила — подвеска растянутое пильное полотно передает на каждую из поперечин лишь часть касательной составляющей силы резания, равной $P = KP_p$, где K — коэффициент основной нагрузки, который в общем случае зависит от места приложения и направления действия нагрузки на пильное полотно, податливости системы пила—подвеска—пильная рамка и находится в пределах $0 \leq K \leq 1$ [6]. Определено, что в первом приближении коэффициент K пропорционален упругости системы пила — подвеска

$\lambda = \frac{1}{1000}$ мм/кг и для нижней части системы пила — подвеска

ка — пильная рамка равен $\frac{1}{3}$, а для верхней $\frac{2}{3}$. Поэтому

при движении пильной рамки вниз (рабочий ход) происходит увеличение силы натяжения нижней части пильного полотна на величину $\Delta P = \frac{2}{3} P_p$ и уменьшение верхней части на ве-

1

* Последние две силы являются внутренними реактивными силами.

личину $\Delta P = \frac{1}{3} P_p$. При движении пильной рамки вверх под действием сил скобления произойдет увеличение силы натяжения верхней части пильного полотна на величину $\Delta P = \frac{1}{3} P_p$ и уменьшение силы натяжения нижней части на величину $P = \frac{2}{3} P_p$.

3. Сила трения в ползунах $P_{тр}$ определяется так:

$$P_{тр} = Qf,$$

где Q — нормальная составляющая силы давления на ползуны (определяется как геометрическая сумма сил $P_{ш}' + P_n$);

f — коэффициент трения, равный 0,1.

Угол поворота кривошипа, град	Касательная составляющая силы резания, кг	Нормальная составляющая силы резания в % от среднего значения
0	—	0
15	250	250
30	150	150
45	100	100
60—135	100	100
150	100	100
165	200	200
180	250	250
195	250	250
210	200	200
225	200	200
240	150	150
255—330	100	100
345	50	50

4. Сила от шатуна складывается из сил инерции веса приведенных поступательно движущихся частей, сил резания и сил трения в направляющих. Причем силы резания и силы трения складываются с силой инерции в абсолютных значениях. Сила инерции изменяется и рассчитывается по формуле:

$$P_u = \frac{R \omega^2 G}{g} (\cos \varphi + \lambda \cos 2\varphi), \quad (1)$$

$$\lambda = \frac{R}{L},$$

где R — радиус кривошипа;

L — длина шатуна;

G — вес приведенных поступательно движущихся частей, равный 675 кг.

Горизонтальная составляющая сила от шатуна определяется как $P_{ш}' = P_{ш}'' \sin \beta$, где β — угол отклонения шатуна от вертикали.

5. Сила инерции поперечин пильной рамки изменяется по формуле (1), где G — вес поперечины и вес пил.

6. Сила от затяжки струбцины $P_{стр}$ определяется в соответствии с расчетами Вологодского ГКБД и равна 1000 кг.

7. Закон изменения реактивной (дополнительной) составляющей силы натяжения пилы $P_{н.реак}$ аналогичен закону изменения нормальной составляющей силы резания. Максимальное значение принимается в соответствии с исследованиями ВНИИДМАШа [3, 5]: 1000 кг на пилу.

8. $P_{ш.реак}$ — дополнительная сила натяжения пил от прогиба стоек и нижней поперечины изменяется по закону формулы (1). Максимальное значение ее равно 300 кг на каждую пилу. Выбрана в соответствии с исследованиями ВНИИДМАШа.

На рисунке показана схема приложения сил к элементам пильной рамки. Отсчет угла поворота кривошипа φ производится по часовой стрелке от верхней мертвой точки. Размеры a, b, l, c, e, A, h берутся из рабочих чертежей пильной рамки, поверочный расчет которой производится. q — распределенная нагрузка от сил, действующих на пильную рамку.

Анализ применяемых методов расчета напряжений в поперечинах пильных рамок [1, 4] показал, что в большинстве

расчетов прочности поперечин оценивались по пределу текучести, что является неверным, так как при этом игнорировался характер динамических знакопеременных нагрузок, действующих на пильную рамку. Во всех случаях значительно занижались нагрузки, действующие на пильную рамку. Например, совсем не учитывалась реактивная сила натяжения пил. При расчетах напряжений в поперечинах получалось, что напряже-

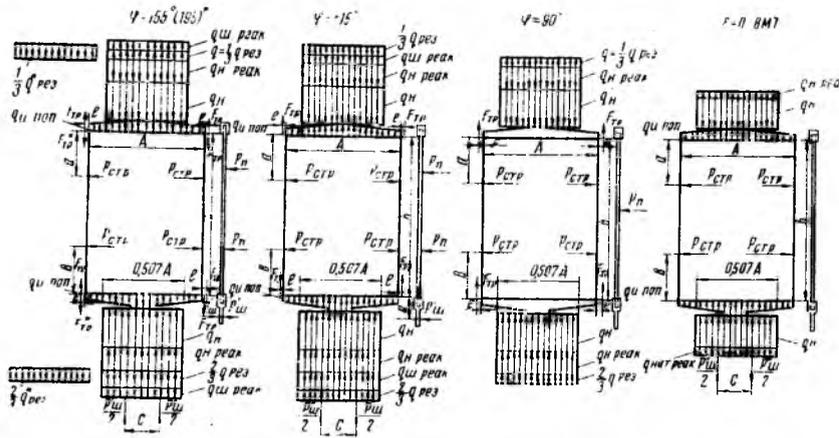


Схема приложения сил к элементам пильной рамки

ния в верхней поперечине достигают больших значений, чем в нижней, что противоречило практике (обычно первоначально происходит разрушение нижней поперечины). Кроме того, при расчетах напряжений в поперечинах исходили из того, что они испытывают чистый изгиб. Фактически же поперечины пильной рамки представляют собой тонкостенные профили (соотношение высоты сечения и толщины стенки равно 18), которые имеют весьма малую жесткость при кручении. А так как кручение поясов поперечин затруднительно, то в поперечных сечениях профиля возникают нормальные напряжения, связанные с изгибом отдельных элементов профиля. Такое изгибное кручение имеет место и при поперечном изгибе стержня силами, лежащими в главных плоскостях, не проходящих через центр изгиба сечения. Плоскость действия суммарной силы натяжения пил и сил резания не проходит через центр изгиба поясов поперечин, поэтому следует определять нормальные напряжения в поперечинах по формуле изгибного кручения:

$$\sigma = \frac{M_y Z}{I_y} + \frac{B \omega}{I_o}, \quad (2)$$

где M_y — изгибающий момент в главной плоскости изгиба;

Z — линейная координата;

I_y — момент инерции сечения поперечины;

I_o — главный секториальный момент инерции сечения поперечины;

B — изгибо-крутящий бимомент в сечении поперечины;

ω — секториальная координата.

Выше уже говорилось, что разрушение поперечин происходит из-за их усталости. Срок службы, например, нижних поперечин среднепросветных лесопильных рам составляет не более 6—12 месяцев. Поэтому расчет прочности поперечин пильной рамки производится на усталость, а при расчетах необходимо производить вычисления наименьших и наибольших напряжений, возникающих в поперечинах за каждый оборот коленчатого вала. Запас прочности поперечин по нормальным напряжениям определяется из условия их усталостной прочности [6]:

$$n_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{(K_\sigma)_D \cdot \sigma_a + \psi_\beta + \sigma_m}, \quad (3)$$

$$(K_\sigma)_D = \frac{K_\sigma}{\epsilon_s \cdot \beta}$$

где (K_σ) = 2 (эффективный коэффициент концентрации напряжений);

ϵ_s = 0,6 (масштабный фактор);

β = 0,7 (коэффициент чистоты поверхности);

ψ_β = 0,05 (коэффициент влияния);

σ_a — амплитуда цикла;

σ_m — среднее напряжение цикла;

σ_{-1} — предел усталости материала поперечины.

Амплитуда напряжений цикла определяется по формуле:

$$\sigma_a = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2}$$

где σ_{\max} — максимальные напряжения, возникающие в поперечинах;

σ_{\min} — минимальные напряжения, возникающие в поперечинах.

Среднее напряжение цикла определяется по формуле:

$$\sigma_m = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2}$$

Проверочные расчеты, проведенные во ВНИИДМШе, например, для пильной рамки модели РД80-1, показали, что для нижней поперечины максимальные нормальные напряжения растяжения, подсчитанные по формуле (2), могут достигать 2476 кг/см^2 , а наименьшие — 1246 кг/см^2 . Для этой поперечины секториальные нормальные напряжения составили 395 кг/см^2 . Запас прочности для этой поперечины, подсчитанный по формуле (3), оказался равным 0,7. И действительно, через 3 месяца произошло усталостное разрушение поперечины.

Предлагаемая методика расчета послужила ВНИИДМШу основой для разработки конструкции и для подбора материала оригинальных облегченных пильных рам. В частности, рекомендуется использовать стали, имеющие предел усталости $\sigma_{-1} = 35 \text{ кг/мм}^2$ и относительное удлинение δ не менее 12% (используемая в настоящее время в серийных пильных рамках сталь 35Л имеет $\sigma_{-1} = 21 \text{ кг/мм}^2$). Опыты по экспериментальному определению напряжений в поперечинах, проведенные в динамике на стендах завода «Северный коммунар», показали высокую степень совпадения действительных напряжений с расчетными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дешевой М. А. Механическая технология дерева, т. 3. М., Гослестехиздат, 1938.
2. Захарова Е. И. Исследование пильных рам двухэтажных лесопильных рам. М., Гослесбумиздат, 1962.
3. Фойкин В. Ф., Захарова Е. И. Определение влияния силы отжима (подачи) на изменение силы натяжения пилы в пильной рамке лесопильной рамы. Сб. НИИМШ, 1965, № 9.
4. Чижевский М. П., Шабалин Л. А. К расчету поперечин пильных рам. — Журн. «Деревообрабатывающая промышленность», 1966, № 7.
5. Балагуров Н. Н. Исследование сил, действующих на подвеску пилы при работе пильной рамы. Сб. НИИМШ, 1967, № 6.
6. Справочник машиностроителя, т. 3 и 4. М., Госнаучтехиздат, 1961.

Влияние геометрических погрешностей лущильных станков на точность лущения шпона

Кандидаты техн. наук С. А. ИЛЬИНСКИЙ, М. С. РУДНИК

УДК 674.093.24-416.05

Таблица 1

В качестве критериев точности лущильных станков приняты достижимая точность изготовления и сборки опытных партий лущильных станков на ярославском заводе «Пролетарская свобода» и точность лущения на них шпона. Проверяемые станки отбирались из числа принятых ОТК, при этом фиксировались их заводские номера. Количество станков, подлежащих проверке, устанавливалось из расчета получения устойчивых и достоверных данных о качестве станков.

Точность станков оценивалась сравнением данных, полученных в процессе измерений и испытаний станков, с соответствующими показателями чертежей, технических условий на лущильные станки и ГОСТ 7599—55 «Станки металлорежущие и деревообрабатывающие. Общие технические условия». Измерения и испытания станков осуществлялись методами, указанными в технических условиях ТУ2. Для измерений привлекались цеховые мастера, работники ОТК, отдела главного конструктора и главного технолога.

С целью общей оценки точности лущильных станков в условиях эксплуатации проверялась равномерность лущения шпона по толщине на фанерных предприятиях. Перед проверкой лущильные станки тщательно настраивались и регулировались, устанавливались хорошо заточенные ножи. Опытное лущение производилось квалифицированными станочниками при соблюдении оптимальных технологических режимов, с предварительным подбором березовых чураков по качеству древесины. Толщина шпона замерялась винтовым микрометром с точностью 0,01 мм.

Экспериментальные работы проводились на ярославском заводе «Пролетарская свобода», экспериментальной фабрике ВНИИдрева (пос. Балабаново Калужской обл.), Ленинградском мебельном комбинате и на Костромском фанерном комбинате. Всего было испытано 11 лущильных станков, в том числе восемь станков ЛУ17-4 (выпуска 1965 г.), два станка ЛУ17-3 (выпуска 1960 и 1963 гг.) и один станок модели ЛУ9-2 (выпуска 1962 г.).

При выполнении экспериментальных работ было произведено около 2500 замеров, характеризующих геометрическую точность лущильных станков и вырабатываемого на них шпона.

Результаты испытаний новых лущильных станков ЛУ17-4 на ярославском заводе «Пролетарская свобода» характеризуются следующими показателями.

Проверка 1. Горизонтальность направляющих в поперечном направлении станка. Фактические допуски колеблются в пределах $0,08 \pm 0,12$ мм.

Проверка 2. Горизонтальность направляющих в продольном направлении станка. Фактические допуски $0,04 \pm 0,08$ мм.

Проверка 3. Взаимное смещение и непараллельность шпинделей в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Фактические допуски составляют $0,04 \pm 0,10$ мм на всей длине контакта.

Проверка 4. Параллельность осей шпинделей к плоскости ножа. Фактические допуски равны $0,04 \pm 0,07$ мм на длине ножа.

Проверка 5. Биение шпинделей. Фактические допуски для больших шпинделей колеблются в пределах $0,07 \pm 0,12$ мм, для малых шпинделей $0,06 \pm 0,15$ мм.

Проверка 6. Точность центровочно-загрузочного приспособления. Фактические допуски, характеризующие биением чурака: $1,2 \pm 1,5$ мм.

В соответствии с методикой проведения экспериментальных работ исполнители совместно с представителями предприятий произвели также испытания лущильных станков, находящихся в эксплуатации на фанерных заводах. Задача заключалась в том, чтобы выявить, какие неточности станка влияют в основном на равномерность толщины лущеного шпона. Результаты испытаний показаны в табл. 1, из которой видно, что фактическая точность лущильных станков, находящихся в эксплуатации в течение 1—5 лет, ниже нормальной по проверкам:

Наименование проверок	Допуски по ТУ2, мм	Фактические допуски, мм			Примечание
		ЛУ9-2	ЛУ17-3	ЛУ17-4	
Горизонтальность направляющих в поперечном направлении станка	$\frac{0,3}{1000}$	$\frac{0,28}{1000}$	$\frac{0,28 \pm 0,35}{1000}$	$\frac{0,40}{1000}$	
Горизонтальность направляющих в продольном направлении станка	$\frac{0,2}{1000}$	$\frac{0,2}{1000}$	—	—	
Параллельность вертикальных плоскостей направляющих	0,2	1,25	—	—	Допуск указан на длине направляющих
Взаимное смещение и непараллельность осей шпинделей в горизонтальной и вертикальной плоскостях	0,20	0,10	$0,15 \pm 0,20$	0,25	Допуск указан на длине контакта
Биение шпинделей: больших малых	$\frac{0,20}{0,30}$	0,13	0,08	$\frac{0,35}{0,25}$	
Параллельность осей шпинделей к плоскости ножа	0,20	0,25	0,20	0,14	Допуск указан на длине ножа
Точность центровочно-загрузочного приспособления	Биение чурака 2,0	7,0	12,0	4,0	

- горизонтальность направляющих в поперечном направлении станка;
- параллельность вертикальных плоскостей направляющих;
- взаимное смещение и непараллельность осей шпинделей в горизонтальной и вертикальной плоскостях;
- биение шпинделей;
- точность центровочно-загрузочного приспособления.

Как показали наблюдения, отклонения от норм точности лущильных станков по указанным выше проверкам а, б, в, г влияют на точность лущения шпона. Причинами потери начальной точности лущильных станков в условиях эксплуатации являются неудовлетворительный уход за станками, несоблюдение технологической дисциплины при лущении шпона, а также неудовлетворительное старение ответственных деталей на заводе — изготовителе станков.

Данные о точности лущения шпона (по толщине) на фанерных предприятиях представлены по отдельным, наиболее характерным наблюдениям в табл. 2.

Таблица 2

Наименование предприятия	Модель станка	Средняя толщина шпона, мм	σ , мм	m , мм	v , %	P , %	№ журналов наблюдений
Костромской фанерный комбинат	ЛУ17-4	0,77	0,03	0,0031	3,9	0,39	10
	То же	1,23	0,037	0,004	3,0	0,03	8
	ЛУ17-4	1,24	0,03	0,003	2,4	0,28	9
Экспериментальная фабрика ВНИИдрева	ЛУ17-3	0,90	0,07	0,008	7,9	0,89	6
	То же	0,81	0,05	0,005	6,1	0,61	4
	ЛУ9-2	2,55	0,11	0,011	4,3	0,43	2
	ЛУ9-2	0,80	0,044	0,044	0,051	3	3

На основании проведенного опыта по определению неравномерности толщины шпона можно сделать следующие выводы.

1. При лущении шпона на новых станках ЛУ17-4 на Ярославском заводе «Пролетарская свобода» в процессе приемочных испытаний фактические допуски по толщине шпона при подаче 1 мм/об колеблются в нормальных пределах: от 0,06 до 0,10 мм.

2. При лущении шпона на станках ЛУ9-2, ЛУ17-4 и ЛУ17-3, находящихся в эксплуатации на фанерных предприятиях, фактические допуски по толщине шпона превосходят предельную величину 0,10 мм, регламентированную техническими условиями при испытаниях станков в работе, вследствие отклонений от норм точности по проверкам: а) негоризонтальность направляющих суппорта; б) непараллельность вертикальных плоскостей направляющих суппорта; в) несоосность шпинделей и г) биение шпинделей.

Геометрическая точность лущильных станков, как видно из вышесказанного, оказывает большое влияние на точность лущения шпона. Большое значение имеет уход за станками и сдача их из смены в смену в исправном состоянии. При приемке станков новая смена должна быть осведомлена об имевших место неполадках и методах их устранения.

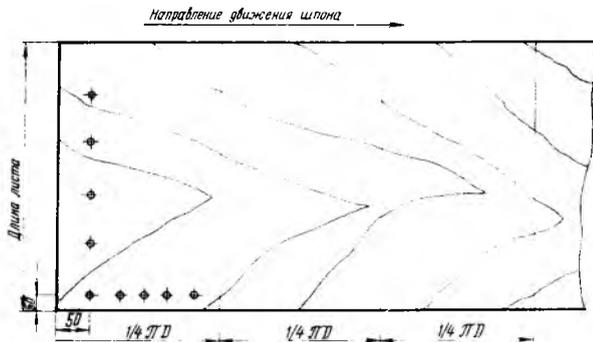
Для обеспечения регулярного контроля геометрической точности станков необходимо проводить по плану в системе планово-предупредительного ремонта один раз в год следующие пять основных проверок станков на геометрическую точность, руководствуясь нормами точности, разработанными в результате данного исследования.

1. Проверка расположения направляющих суппорта в одной горизонтальной плоскости посредством поверочной линейки и уровня. На каждую из проверяемых поверхностей в продольном направлении и на поверочную линейку, уложенную на проверяемые поверхности в поперечном направлении, устанавливается уровень. Погрешность определяется алгебраической разностью показаний пузырька уровня. Допуск $\frac{0,25}{1000}$ — в поперечном направлении станка и $\frac{0,15}{1000}$ — в продольном направлении станка.

2. Проверка непараллельности внутренних боковых поверхностей направляющих суппорта посредством нутромера. Расстояние между направляющими измеряют нутромером в двух крайних точках по длине направляющих. Погрешность характеризуется наибольшей разностью расстояния между ними. Допуск составляет 0,15 мм на длине 1000 мм.

3. Проверка несоосности левого и правого шпинделей с помощью поверочной линейки и щупа. Поверочная линейка накладывается последовательно сверху и со стороны на образующие максимально выдвинутых больших и малых шпинделей без кулачков. Просвет замеряется щупом. Погрешность характеризуется наибольшей величиной просвета между рабочей гранью поверочной линейки и образующей шпинделя. Допуск равен 0,1 мм на длине 1000 мм.

4. Проверка радиального биения шпинделей индикатором. На неподвижной части станка устанавливают индикатор так, чтобы его измерительный стержень касался образующей цилиндрической поверхности шпинделя. Шпиндель приводится во вращение. При проверке шпиндели выдвигают на наибольшую величину. Допуск у больших шпинделей равен 0,15, а у малых 0,25 мм.



Проверка точности лущения шпона по его толщине

5. Проверка равномерности толщины шпона (см. рисунок) микрометром. Для проверки берут березовый чурок 1-го сорта диаметром 300 мм и производят лущение при подаче 1 мм/об. Равномерность толщины шпона проверяют микрометром с точностью 0,01 мм как по длине листа, так и по его ширине. Замеры по длине листа производят в 5 точках, первый из них — на расстоянии 50 мм от конца листа. Для проверки толщины шпона по ширине листа определяют длину окружности чурка и на $\frac{1}{4}$ данной длины намечают 5 точек для замеров вдоль торцевой кромки листа (первый замер производят на расстоянии 50 мм от конца листа). Допускаемые отклонения: $\pm 0,05$ мм при толщине шпона до 0,95 мм и $\pm 0,10$ мм при толщине более 0,95 мм.

Условия устойчивой работы дисковых конических пил

Канд. техн. наук П. В. КОСТРИКОВ

УДК 674.053:621.934

При изготовлении тары наибольшее применение находит древесина, составляющая 34% от объема всех других тарных материалов.

Народному хозяйству в основном необходима тара из досок толщиной 5—10 мм. Для того чтобы производство таких досок было экономичным, необходимо уменьшить ширину пропила. Уменьшение ширины пропила может быть достигнуто путем применения более тонких дисковых и ленточных пил, либо специальных дисковых конических пил.

В статье излагаются результаты экспериментальных исследований по определению условий устойчивой работы дисковых конических пил Горьковского металлургического завода, выполненных по техническим условиям СТУ 12.04.104—64. Исследования осуществлены в лаборатории кафедры «Станки и инструменты» Лесотехнической академии им. С. М. Кирова под руководством проф. А. Э. Грубе.

Правоналические пильные диски имели диаметр 500 мм, толщину периферийной части — 1,0 мм, толщину у центра — 3,4 мм, диаметр плоской части — 150 мм, конусность — 0°47', шаг зубьев — 15 мм, высоту зубьев — 8 мм, число

зубьев — 100. Угловые параметры: передний угол — 25°; угол заострения — 40°; задний угол — 25°. Тип профиля зуба — ломанолинейная задняя грань.

Распиливались заготовки правильной геометрической формы (параллелепипед). Размеры заготовок: высота (ширина доски) — 90 мм, толщина — 40 мм, длина — 2,5 м. Влажность — 10%; порода — сосна, ель. Толщина отделяемых досок от массива: $b_1=5$ мм; $b_2=10$ мм; $b_3=15$ мм; $b_4=20$ мм. Исходная толщина доски принималась одинаковой — 40 мм. Скорость подачи — 10 м/мин.

Подача заготовок осуществлялась по четырем вариантам:

1. Без угла встречи, $\beta_1=0$.
2. С углом встречи, меньшим, чем угол конусности пилы, $\beta_2 < \beta$.
3. С углом встречи, равным углу конусности пилы, $\beta_3 = \beta$.
4. С углом встречи, большим, чем угол конусности пилы, $\beta_4 > \beta$.

Развод зубьев на коническую сторону брался следующий: $\delta_1=0,4$ мм; $\delta_2=0,5$ мм; $\delta_3=0,6$ мм. Величина развода зубьев на плоскую сторону была постоянной, равной 0,4 мм.

Методическая сетка опытов представлена в таблице (+ опыты проводились; — опыты не проводились). В качестве оценочных показателей были приняты точность пиления, чистота поверхности и ширина пропила, а также положение диска пилы в пропиле.

Угол встречи	Толщина отпиливаемых дощечек, мм											
	$b_1 = 5$			$b_2 = 10$			$b_3 = 15$			$b_4 = 20$		
	соотношение развода на плоскую (знаменатель) и коническую (числитель) стороны											
	0,4/0,4	0,5/0,4	0,6/0,4	0,4/0,4	0,5/0,4	0,6/0,4	0,4/0,4	0,5/0,4	0,6/0,4	0,4/0,4	0,5/0,4	0,6/0,4
$\beta_1 = 0$	1-5 +	6-5 +	9-5 +	1-10 +	6-10 +	9-10 +	1-15 +	6-15 +	9-15 +	1-20 +	6-20 +	9-20 +
$\beta_2 = 0^\circ 10'$	2-5 +	-	-	2-10 +	-	-	2-15 +	-	-	2-20 +	-	-
$\beta_3 = 0^\circ 47'$	4-5 +	-	-	4-10 +	-	-	4-15 +	-	-	4-20 +	-	-
$\beta_4 = 1^\circ 13'$	5-5 +	-	-	5-10 +	-	-	5-15 +	-	-	5-20 +	-	-

Толщину выпиливаемых досок измеряли штангенциркулем с удлиненными губками (точность измерения 0,05 мм), при этом каждую доску измеряли по верхней и нижней кромкам через 0,25 м. Шероховатость (глубину рисок) определяли рискомером индикаторного типа по методу, разработанному Б. М. Буглаем, и контролировали с помощью микроскопа ТСП-4. Положение диска пилы в пропиле определялось по осциллограммам записи процесса пиления. Данные наблюдений обрабатывались методом вариационной статистики с показателем точности в пределах 5—8%.

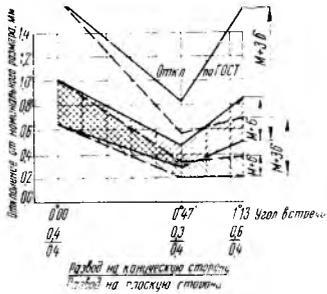


Рис. 1

углами встречи (сплошные линии) при одинаковом разводе зубьев пилы на плоскую и коническую стороны. Для большей наглядности на этот график одновременно нанесены данные по

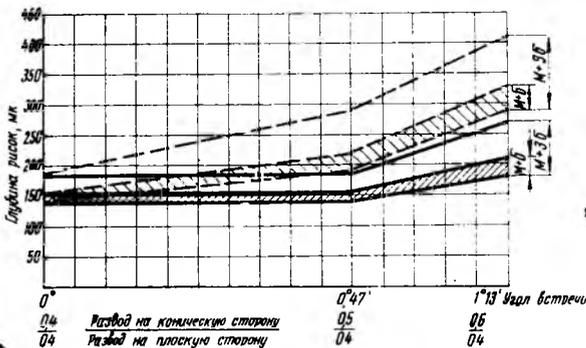


Рис. 2

точности пиления при нулевом угле встречи, но с изменением величины развода зубьев (штриховые линии) на коническую сторону.

На рис. 2 приводится совмещенный график результатов замеров шероховатости поверхности в зависимости от изменения угла встречи (сплошная линия) и величины развода зубьев на коническую сторону (пунктирная линия). На рис. 3 даны

аналогичные графики изменения ширины пропила от угла встречи и величины развода зубьев на сторону.

Анализ графиков показывает, что точность пиления (см. рис. 1) изменяется с изменением угла встречи при одинаковом разводе зубьев на плоскую и коническую стороны.

Наибольшая точность пиления наблюдается при пилении с углом встречи, равным углу конусности диска пилы. Наибольший предел отклонения размера от номинального составляет 0,826 мм, в то время как ГОСТом для этой толщины допускается 1,0 мм. Отделяемая дощечка имеет равномерную толщину по всей длине. Из этого же графика видно, что точность пиления при подаче с нулевым углом встречи, но с изме-

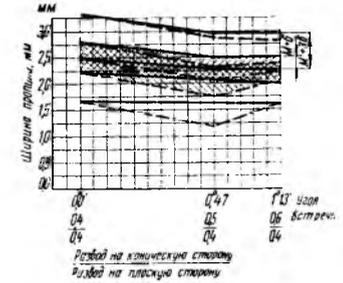


Рис. 3

нением величины развода на коническую сторону равна точности пиления с углом встречи, равным углу конусности диска пилы.

Шероховатость поверхности остается постоянной с изменением угла встречи подачи от нуля до угла конусности пилы (см. рис. 2). При дальнейшем увеличении угла встречи шероховатость поверхности резко увеличивается. При пиении с нулевым углом встречи, но с изменением развода на коническую сторону, наблюдаем следующее. Шероховатость поверхности возрастает медленно при увеличении развода на коническую сторону против плоской на 0,1 мм и более интенсив-

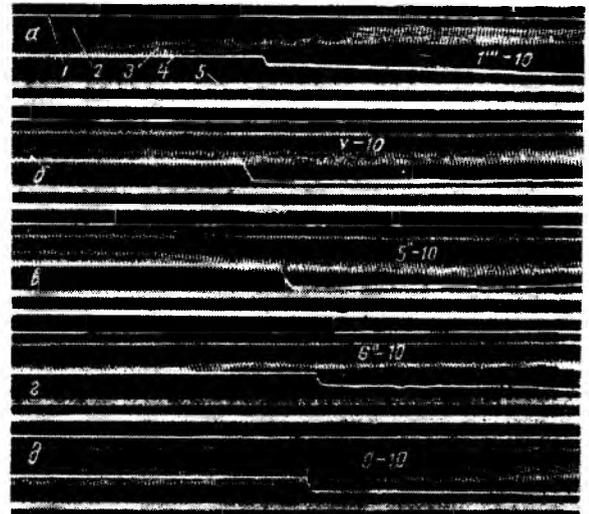


Рис. 4

но — при увеличении развода на коническую сторону на 0,2 мм и более.

Ширина пропила уменьшается при изменении угла встречи в указанных пределах (см. рис. 3). Наименьшая ширина пропила получается при пиении с углом встречи, равным углу конусности диска пилы. В этих же пределах лежит ширина пропила при пиении с увеличенным разводом на коническую сторону на 0,1—0,2 мм при нулевом угле встречи.

На рис. 4 представлены фрагменты осциллограмм начала процесса пиления при отделении дощечки толщиной 10 мм: 1 — базовая прямая; 2 — положение холостой части диска пилы (противоположной зоне резания); 3 — положение режущей части диска пилы, находящейся на средней линии высоты пропила; 4 — положение заготовки относительно направляю-

шей стенки (базирование); 5 — отсчетчик времени (0,02 сек). Местоположение датчика базирования заготовки несколько смещено от начала пиления по направлению подачи. Поэтому начало пиления наступает раньше, чем вступает в работу датчик базирования (скачок на осциллограммах).

Осциллограммы процесса пиления показывают, что при пилении без угла встречи и при одинаковом разводе на плоскую и коническую стороны наблюдается давление на диск пилы с конической стороны (рис. 4, а). При пилении с углом встречи, равным углу конусности (рис. 4, б), диск пилы не подвергается давлению ни с плоской, ни с конической стороны. Диск работает устойчиво. Отсюда точность пиления и меньшая шероховатость поверхности (см. рис. 1, 2). Ширина пропила (см. рис. 3) наименьшая. В том случае, когда пилили с углом встречи, большим, чем угол конусности (рис. 4, в), наблюдалось неравномерное давление с плоской стороны диска. Показатели качества пиления ухудшаются. Ширина пропила увеличивается (см. рис. 1, 2, 3).

На рис. 4, г представлена осциллограмма процесса пиления без угла встречи, но с разностью развода зубьев на коническую и плоскую стороны 0,1 мм (развод зубьев на коническую сторону — 0,4 мм, на коническую сторону — 0,5 мм). На рис. 4, д — то же самое, но разность развода зубьев конической и плоской сторон составляет 0,2 мм. Расшифровка осциллограмм показывает, что при разности развода, равной 0,1 мм, еще имеется незначительное давление с конической стороны. При разности развода, равной 0,2 мм, диск пилы работает устойчиво, давления на диск в зоне резания не наблюдается. Это объясняет высокую точность пиления (см. рис. 1).

Зависимость величины отклонения диска пилы в зоне резания от изменения угла встречи при разных толщинах

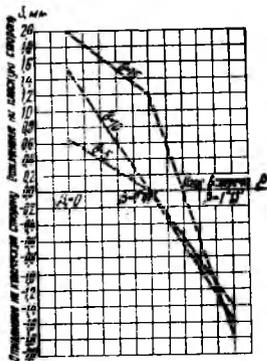


Рис. 5

отделяемых досок представлена на рис. 5.

На рис. 6 показано отклонение диска пилы в зоне реза-

ния в зависимости от изменения развода зубьев на коническую сторону для тех же толщин отделяемых досок. Величины отклонения диска в зоне резания представляют средние значения, полученные в результате обработки большого количества осциллограмм.

Анализ данных, приведенных на рис. 5 и 6, показывает, что при отделении доски толщиной 15 мм и выше уравновесить данный диск пилы в зоне резания изменением угла встречи и увеличением разности развода не представляется возможным. Хотя отмечено, что величина отклонения диска уменьшается с увеличением развода на коническую сторону, однако увеличение развода на коническую сторону более 0,6 мм при разводе на плоскую сторону, равном 0,4 мм, нецелесообразно. Суммарная величина развода тогда превысит толщину диска в периферийной части и значительно усложнит условия резания. При толщине отделяемых досок более 15 мм необходимо увеличивать толщину диска в периферийной части (на 1,2—1,4 мм). В этом случае можно увеличивать разность развода до 0,25—0,3 мм, а это даст возможность получать доски толщиной 15—20 мм при величине пропила, не превышающей 3 мм.

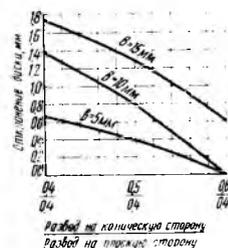


Рис. 6

Выводы

Конические дисковые пилы работают устойчиво, если подавать материал с углом встречи, равным углу конусности диска. Те же результаты получаются при пилении без угла встречи, но с увеличением величины развода зубьев пил на коническую сторону на 0,1—0,3 мм против соответствующей величины развода на плоскую сторону.

При толщине отделяемых досок до 10 мм следует увеличивать развод на коническую сторону на 0,1 мм, при толщине отделяемых досок до 15 мм — на 0,2 мм, от 15 до 20 мм — на 0,25—0,3 мм.

При проектировании делительных станков нет необходимости предусматривать поворот направляющих валцов для установления угла встречи доски и диска конической пилы.

Обобщенная номограмма для вычисления плотности, максимальной влажности и коэффициента объемной усушки древесины

А. М. БОРОВИКОВ, ЦНИИМОД

УДК 634.0.812

В инженерной практике часто приходится пересчитывать плотность древесины к нормализованной влажности, равной 15%, а также выполнять обратную задачу. Кроме того, для осуществления некоторых технологических процессов необходимо знать условную плотность и максимальную влажность древесины.

Для ускорения подобных вычислений применяют известные диаграммы и приближенные формулы [2]. Однако наибольшее упрощение расчетов достигается при использовании номограмм, подобных изображенной на рисунке.

В номограмме реализованы формулы:

$$\rho_{w < 30} = \rho_0 \cdot \frac{100 + W}{100} \cdot \frac{100 - K_0 W}{100} \text{ кг/м}^3; \quad (1)$$

$$\rho_{w > 30} = \rho_0 \cdot \frac{100 + W}{100} \cdot \frac{100 - 30 \cdot K_0}{100} \text{ кг/м}^3; \quad (2)$$

$$\rho_{усл} = \rho_0 \cdot \frac{100 - 30 \cdot K_0}{100} \text{ кг/м}^3; \quad (3)$$

$$W_{\text{макс}} = \frac{1550 - \rho_{усл}}{1550 \rho_{усл}} \cdot 10^5 \%; \quad (4)$$

В них через $\rho_{w < 30}$, $\rho_{w > 30}$ и $\rho_{усл}$ обозначены плотность древесины соответственно при влажности ниже предела гигроскопичности, при влажности выше предела гигроскопичности и условная плотность, через W — влажность древесины и через K_0 — коэффициент объемной усушки. Здесь под коэффициентом объемной усушки понимается в соответствии с принятым в последнее время в древесиноведении понятием [4]

выражение $\frac{V_{пз} - V_0}{V_{пз} \cdot 30} \cdot 100\%$ на процент влажности, где $V_{пз}$ —

объем древесины с влажностью, равной и выше предела гигроскопичности, V_0 — объем ее в абс. сухом состоянии, 30 — предел гигроскопичности древесины. Решение этого выражения относительно $V_{пз}$ и подстановка полученного результата

в формулу $\rho_{w > 30} = \frac{m_w}{V_{пз}}$ дает формулу (2). При выводе формулы (1) для K_0 использовано выражение:

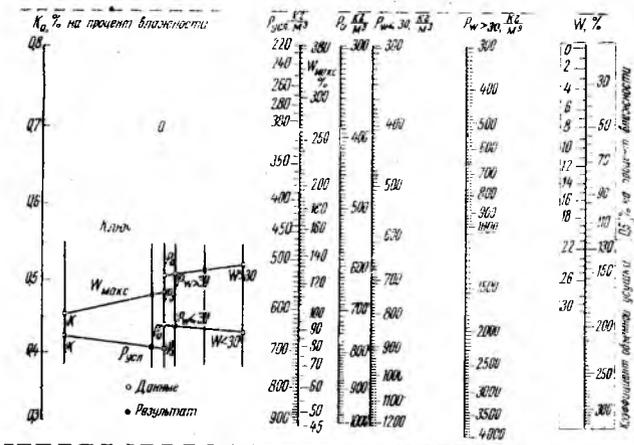
$$K_0 = \frac{V_w - V_0}{V_w \cdot W} \cdot 100\%,$$

где V_w — объем древесины при влажности W , меньшей предела гигроскопичности. Коэффициент объемной усушки, вы-

численный по этому выражению, для влажности в диапазоне от 0 до 30% имеет переменные значения, которые в начале этого диапазона несколько выше значений K_0 , найденных по более точной формуле:

$$K_0 = \frac{V_{n2} \cdot V_w}{V_{n2} (W_{n2} - W)} \cdot 100\%$$

Подобное допущение не вносит существенной погрешности в результат вычислений по номограмме. Так, при ошибке в определении коэффициента объемной усушки, достигающей $\pm 0,1\%$ на процент влажности, относительная погрешность вычислений не превышает $\pm 3\%$.



Номограмма для вычисления плотности, условной плотности, максимальной влажности и коэффициента объемной усушки древесины

В равной степени незначительна погрешность (меньше $\pm 2\%$), возникающая из-за приравнивания предела гигроскопичности к 30%, хотя для отечественных пород величина его колеблется от 23 (для ясеня) до 30% (для бука и лиственницы) [1].

Гораздо больше погрешность, которая возможна при определении максимальной влажности древесины по формуле (4). Формула (4) справедлива для случая, когда все пустоты внутри древесины заполнены водой [3]. В действительности же из-за наличия в полостях клеток смолы, закупорки сосудов тиллами, неполного вытеснения воздуха и т. д. максимальная влажность древесины, как правило, меньше расчетной величины. Для отдельных образцов, как показали опыты, предельная относительная погрешность расчетов колеблется от $+2$ до $+30\%$. Однако для партии лесоматериалов она не превышает $+10\%$, что является приемлемым для практики.

Предлагаемая номограмма имеет семь шкал, причем шкала W построена для древесины с коэффициентом объемной усушки K_0 , равным 0,5% на процент влажности.

Чтобы выполнить расчеты для древесины с другой величиной коэффициента объемной усушки, необходимо на рисунке вырезать участки, обведенные штрихпунктирными линиями, согнуть рисунок по штриховым линиям и внутрь образовавшегося конверта вложить обрезанный по штрихпунктирным линиям рисунок в таком образе, чтобы в окошечке рядом с надписью «Коэффициент объемной усушки» появилась требуемая величина K_0 . Ключ номограммы показан в левом нижнем углу рисунка а.

Рассмотрим несколько примеров.

Пример 1. Определить максимально возможную влажность древесины с коэффициентом объемной усушки K_0 , равным 0,6% на процент влажности, если плотность ее в абс. сухом состоянии равна 500 кг/м^3 .

Отыскав на шкалах K_0 и ρ_0 точки, соответствующие 0,6% на процент влажности и 500 кг/м^3 , соединяем их прямой. Точка пересечения прямой со шкалой $W_{\text{макс}}$ свидетельствует о том, что максимальная влажность древесины с указанными показателями не превышает 180%.

Пример 2. Определить условную плотность древесины с коэффициентом объемной усушки K_0 , равным 0,5% на процент влажности, если плотность ее в абс. сухом состоянии равна 700 кг/м^3 .

Выполняем построение подобно примеру 1, но результат (595 кг/м^3) считываем со шкалы $\rho_{\text{усл}}$.

Пример 3. Определить величину коэффициента объемной усушки древесины с плотностью в абс. сухом состоянии, равной 550 кг/м^3 , если при длительном вымачивании древесина приобрела влажность 160%.

Точка пересечения прямой, соединяющей соответствующие пометки шкал $W_{\text{макс}}$ и ρ_0 со шкалой K_0 , показывает, что следует ожидать коэффициент объемной усушки немногим больше 0,6% на процент влажности.

Пример 4. Вычислить плотность древесины в абс. сухом состоянии с коэффициентом объемной усушки 0,5% на процент влажности, если плотность ее при влажности 15% равна 490 кг/м^3 .

Соединяем прямой соответствующие пометки шкал $\rho_w < 30$ и W и продолжаем ее до пересечения со шкалой ρ_0 . Прямая пересекает шкалу ρ_0 в точке, соответствующей 460 кг/м^3 .

Пример 5. Вычислить плотность в абс. сухом состоянии древесины с коэффициентом объемной усушки, равным 0,5% на процент влажности древесины, если плотность ее при влажности 130% равна 900 кг/м^3 .

Построение отличается от примера 4 только тем, что соединяем прямой пометки шкал $\rho_w > 30$ и W . Результат (450 кг/м^3) считываем также со шкалы ρ_0 .

Пример 6. Выполнить задачу, обратную приведенной в примере 4, т. е. определить по плотности в абс. сухом состоянии, равной 600 кг/м^3 , плотность древесины с влажностью 15%, если коэффициент объемной усушки ее равен 0,5% на процент влажности.

При проведении прямой через соответствующие пометки шкал ρ_0 и W шкала $\rho_w < 30$ пересекается в точке 640 кг/м^3 .

Пример 7. Для древесины с коэффициентом объемной усушки 0,5% на процент влажности определить плотность при влажности 12%, если ее плотность при влажности 22% равняется 600 кг/м^3 .

Поступая подобно изложенному в примере 4, определяем плотность древесины в абс. сухом состоянии. После этого, выполнив построения по примеру 6, находим, что плотность древесины при влажности 12% будет 575 кг/м^3 .

Пример 8. Определить влажность древесины с плотностью 580 кг/м^3 , если при влажности 8% ее плотность равнялась 540 кг/м^3 (K_0 равен 0,5% на процент влажности).

После определения плотности древесины в абс. сухом состоянии согласно примеру 4 проводим прямую через полученную точку и точку на шкале $\rho_w < 30$, соответствующую 580 кг/м^3 . Точка пересечения со шкалой W свидетельствует, что влажность древесины равняется 25%.

Пример 9. Определить коэффициент объемной усушки, если от влажности 15% до абс. сухого состояния плотность древесины изменилась с 500 до 460 кг/м^3 .

Соединив соответствующие пометки шкал ρ_0 и $\rho_w < 30$, перемещаем шкалы W таким образом, чтобы прямая пересекла одну из них в точке, соответствующей 15%. Требуемый результат, в данном случае 0,4% на процент влажности, считываем через окошечко номограммы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ванин С. И. Древесиноведение. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949.
2. РТУ «Древесина. Показатели физико-механических свойств», Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР, М., 1962.
3. Селюгин Н. С. Сушка древесины. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949.
4. Уголев Б. Н. Испытание древесины и древесных материалов. М., «Лесная промышленность», 1965.

Автоматизированная система управления и диспетчирование на фанерном предприятии

Канд. экон. наук В. С. МАРЕЕВ, Московский лесотехнический институт

УДК 674.093.26:62-52

Из года в год совершенствуется технология производства фанеры на фанерных предприятиях, возрастает уровень механизации и автоматизации производственных процессов. Однако труда управленческого аппарата это коснулось очень слабо. В нем до сих пор преобладают ручные операции и лишь незначительная часть работ выполняется при помощи простейших технических средств.

Принимаемые многими работниками аппарата управления те или иные решения по руководству производством на предприятии большей частью субъективны, т. е. они опираются в основном на личный опыт и интуицию, а не на объективную информацию, получаемую оперативно, непрерывно.

Однако с увеличением и развитием производства управление предприятием все более усложняется, особенно теперь, в связи с внедрением новой системы планирования и экономического стимулирования, когда требования к качеству управления производством резко возросли. В результате такого положения увеличиваются потоки информации и документов, множатся подразделения аппарата управления и расширяются штаты работников. А это на определенной стадии приводит к запутанности документооборота, дублированию информации, возникновению неполадок в производстве.

Учеными установлено, что между ростом производства и потоком информации существует квадратичная связь, т. е. если выпуск продукции увеличивается в два раза, то поток информации возрастает в четыре раза, и т. д. А ведь даже на среднем предприятии ежемесячно приходится обрабатывать до нескольких миллионов первичных данных, характеризующих состояние процесса производства.

Естественно, что при таком росте массовой информации приходится все время увеличивать численность работников аппарата управления.

Очевидно, выход из создавшегося положения надо искать в автоматизации и механизации управленческого труда и во внедрении комплекса других мер, позволяющих рационализировать эту сферу человеческой деятельности. Другими словами, необходимо внедрить автоматизированную систему управления предприятием (АСУП), основанную на применении вычислительной и организационной техники и математических методов.

К настоящему времени уже создана АСУП в ряде производственных объединений и на крупных предприятиях приборостроительной, станкостроительной и некоторых других отраслей промышленности. Например, внедрена или внедряется АСУП на московских заводах «Фрезер», Первом подшипниковом, Львовском телевизионном заводе, Минском тракторном заводе, на ряде ленинградских объединений и заводов.

Перспективно ли внедрять АСУП на фанерных предприятиях?

Разумеется, прямой аналогии между предприятиями, на которых уже внедрена АСУП, и фанерными предприятиями провести нельзя. Они различаются своими размерами, организационно-техническим уровнем, степенью подготовленности кадров, характером производства и другими особенностями. Однако эти различия не столь значительны, чтобы полностью отказаться от самой идеи создания АСУП на фанерных предприятиях.

Фанерное производство, как известно, является массовым. Поэтому многие элементы его управления, особенно оперативное регулирование, или диспетчирование (учет выработки продукции, простоев оборудования и рабочих и др.) также аналогичны этим элементам на других предприятиях с массовым производством.

Таким образом, можно твердо сказать, что на фанерных предприятиях, как, впрочем, и на других деревообрабатывающих предприятиях, внедрение АСУП возможно и необходимо. Однако копировать системы, созданные на предприятиях других отраслей промышленности, не следует. Например, дорогостоящие электронно-вычислительные машины, которые входят

в оснащение АСУП на других предприятиях, вряд ли целесообразны для наших предприятий, так как их загрузка не будет полностью обеспечена.

Вероятнее всего на деревообрабатывающих предприятиях, в том числе и на фанерных, внедрение АСУП должно идти путем последовательного, поэтапного создания отдельных подсистем с неполным набором технических средств.

Одним из наиболее подготовленных участков на фанерных предприятиях для внедрения подсистем АСУП является диспетчирование.

В 1968 г. Лесотехническая академия им. С. М. Кирова провела на Усть-Ижорском фанерном заводе работу, целью которой являлось изучение состояния организации управления предприятием и разработка предложений по ее совершенствованию, а также принципиальных предложений по оснащению техническими средствами соответствующих служб предприятия.

В результате выполнения этой работы были выявлены следующие недостатки в действующей системе диспетчирования:

1. Несмотря на учет и контроль многих показателей производства, некоторые из них, оказывающие решающее влияние на экономику предприятия, либо учитываются не достаточно полно и надежно, либо не учитываются совсем. Например, оперативно не учитываются такие существенные показатели, как коэффициент сортности сырья, шпона и фанеры, процент ребросклеивания шпона, расход сырья на единицу продукции и др.

2. Оперативно учитываемые и контролируемые показатели отстают по времени от момента их совершения и образования от одного часа до одних суток. Такая информация ставит руководство предприятия перед уже свершившимся фактом.

3. У работников аппарата управления много времени (до половины рабочего дня и более) уходит на посещение цехов, складов и других подразделений предприятия для контроля за процессом производства. Разумеется, выяснить производственную ситуацию на месте при личном контакте с руководством подразделений предприятия очень важно, но затрачивать на это столько времени и энергии — нерационально.

4. При контроле, учете, анализе и обобщении получаемых сведений аппарат диспетчерской службы совершенно не использует современные вычислительные средства. Диспетчерские службы также слабо оснащены техническими средствами связи, сигнализации, визуального контроля, хранения информации, автоматического учета и т. п.

5. Наблюдается дублирование при учете показателей различными службами предприятия. Кроме того, действующие системы и формы документации по учету и контролю нуждаются в рационализации.

6. В вечерние и ночные смены слабо ведется оперативное регулирование производством.

Надо отметить, что перечисленные выше недостатки в действующей практике оперативного регулирования производством отнюдь не являются недостатками одного Усть-Ижорского фанерного завода. Они типичны для большинства фанерных предприятий и не могут быть изжиты при действующей системе диспетчирования и недостаточном оснащении диспетчерской службы техническими средствами.

Основываясь на вышеизложенном, можно дать следующие рекомендации по совершенствованию и принципиальным направлениям оснащения диспетчерской службы техническими средствами:

1. Предусмотреть систему и средства диспетчирования, позволяющие получать текущую информацию немедленно или через более короткий срок о подаче сырья или выпуске продукции (регистрация и передача информации) на участках или по видам оборудования:

- транспортерам подачи сырья в цех;
- лущильным станкам-ножницам;

- сушильным агрегатам;
- ребросклеивающим станкам;
- шпонопочинным станкам (по количеству ударов пуансона и в листах);
- клеенамазывающим вальцам;
- сортировочной площадке шпона;
- клейильным прессам;
- сортировочному участку фанеры;
- участку упаковки и сдачи готовой продукции на склад.

Для этой цели должны быть установлены счетчики (датчики) информации на основном оборудовании с выводом результатов счета на табло диспетчерской службы и по возможности — на табло соответствующих цехов.

2. Ввести оперативный учет и контроль приводимых ниже дополнительных показателей через каждые 1—2 ч работы в дневную смену и утром следующего дня за вечернюю и ночную смены:

- коэффициента сортности фанеры;
- коэффициента сортности шпона;
- процента выхода экспортной фанеры;
- процента выхода полноформатного шпона на лущильных станках и в сушильных агрегатах;
- процента выхода починенного и ребросклеенного шпона;
- удельного расхода сырья на сырой шпон;
- удельного расхода сырья на единицу готовой продукции.

Перечисленные работы рекомендуется выполнять на универсальных вычислительных машинах (электронной счетно-вычислительной «Вега» и электронном калькуляторе типа «Элка»), а передавать информацию следует телетайпами. Указанные вычислительные машины, как, впрочем, и другие, предназначенные для диспетчирования, находясь в машинно-счетном бюро (станции) предприятия, одновременно могут удовлетворять и другие нужды этого предприятия.

3. Для визуального контроля за ходом производства внедрить промышленную телевизионную установку, обеспечивающую дистанционное наблюдение за ним из помещения диспетчерской службы, кабинетов директора и других должностных лиц предприятия*.

4. Механизировать в диспетчерской службе вычислительные работы по обобщению и анализу получаемой информации.

* В настоящее время телевизионные установки действуют на Костромском комбинате и Жешартском фанерном заводе.

С этой целью рекомендуется оснастить диспетчерскую службу суммирующими счетно-клавишными и вычислительными многоклавишными автоматическими машинами.

5. Наладить более точный и полный учет простоев основного оборудования предприятия с регистрацией их причин и времени. Для этого предлагается использовать эксплуатируемую на машиностроительных предприятиях специальную автоматическую установку типа УКРР или другого типа.

6. Чтобы на территории предприятия быстрее найти того или иного работника, вызвать его в соответствующую службу или передать ему определенные распоряжения, предлагается внедрить поиско-вызывную аппаратуру типа «Телинформ», разработанную в Венгрии. Аппаратура устанавливается в помещении диспетчерской службы, а карманные приемники весом около 120 г с кодовым номером выдаются должностным лицам.

7. Для контроля ритмичности производства:

а) в помещении диспетчерской службы устанавливается диспетчерский щит с пультом управления и световым табло, на котором отображается текущая работа цехов предприятия по выпуску основных видов продукции (показываются результаты счета счетчиками, по возможности степень выполнения сменно-суточных заданий и др.);

б) в основных цехах предприятия устанавливаются щиты со световым табло, на которых отображаются важнейшие результаты выполнения этими цехами производственной программы.

Одновременно с внедрением указанных предложений должны быть рационализированы формы документации и системы документооборота. Кроме того, следует выделить соответствующее помещение для диспетчерской службы, оборудовав его специализированной мебелью.

В заключение необходимо отметить, что от внедрения подсистемы оперативного регулирования производства АСУП управление производством завода станет более оперативным, эффективным и квалифицированным. В результате будут снижены имеющиеся в настоящее время простои оборудования и рабочей силы, повышено качество выпускаемой продукции и, как следствие, будет обеспечено снижение ее себестоимости. В этом и заключается основной экономический эффект внедрения АСУП.

Как показывают расчеты, единовременные капитальные вложения, затрачиваемые на разработку и внедрение АСУП, окупаются в течение 3—4 лет в результате экономии от снижения себестоимости выпускаемой продукции.

Критика и библиография

Новые книги

Стерлин Д. М. Сушка в производстве фанеры и древесностружечных плит. М., «Лесная пром-сть», 1968. 378 с. с илл. Цена 1 р. 35 к.

Освещены закономерности сушки шпона и измельченной древесины. Даны характеристика и оценка различных способов сушки. Разобраны конструкции и способы эксплуатации сушильных агрегатов. Приведены методы определения продолжительности процесса сушки и оценка эффективности различных сушильных установок. Книга предназначена для инженерно-технических работников мебельных и деревообрабатывающих производств.

Васильев Ю. К. Трение и износ прессованной древесины в деталях машин. Воронеж. Центр — Черноземное кн. изд-во. 1967. 260 с. с илл. Цена 86 коп.

Изложены основы теории трения в опорах скольжения, тормозах и фрикционных устройствах. Приведены результаты исследования физико-механических и антифрикционных свойств прессованной древесины (ДП). Даны рекомендации по конструированию, расчету, изготовлению, монтажу и эксплуатации подшипников из ДП. Книга рассчитана на научных и инженерно-технических работников.

Гилилов И. М., Кильпе Т. Л. Интерьер и мебель ресторана, кафе, столовой. М., «Экономика», 1968. 134 с. с илл. Цена 48 коп.

Приведены описание и характеристика специальной мебели, предназначенной для предприятий общественного питания различного типа. Рассказано о новых синтетических материалах, используемых при конструировании современной мебели. Даны образцы архитектурных решений интерьеров столовых, кафе и ресторанов. Брошюра рассчитана на работников предприятий общественного питания и мебельной промышленности.

Пинджоян М. Л. Декоративная фанера. М., «Лесная пром-сть», 1968. 87 с. с илл. Цена 15 коп.

Рассмотрены вопросы адгезионной и когезионной связи, сущность процессов склеивания и влияние различных факторов на адгезионную прочность соединений. Рассказывается о технологических процессах производства декоративной фанеры, отделочной пленки и текстурной бумаги. Приведены физико-механические свойства декоративной фанеры. Описаны промышленные способы производства панно и витражей. Брошюра предназначена для инженерно-технических работников деревообрабатывающих предприятий.

Сушильная камера с осевыми реверсивными вентиляторами на вертикальных валах

Б. С. ЦАРЕВ, Главмоспромстройматериалы

УДК 66.047.45:674.038.6

Имеется много конструкций сушильных камер периодического действия с принудительной циркуляцией воздуха, осуществляемой внутренними осевыми вентиляторами на продольных и поперечных валах. Конструкции этих камер, наряду с присущими им технологическими достоинствами, имеют и недостатки.

Для размещения вентиляторных установок в указанных камерах устраивают внутрикамерные надштабельные объемы, которые занимают примерно одну треть высоты камер. Кроме того, отдельные камеры имеют сложную конфигурацию потолочного перекрытия. В камерах ЦНИИМОД-23 вентиляторная система с продольным многоопорным валом ненадежна в эксплуатации, особенно при режимах с повышенной температурой.

Камеры с консольным расположением вентиляторов на поперечных валах типа ЦНИИМОД-30 и ЛатНИИЛХП можно блокировать попарно, и при строительстве блока с большим количеством камер между двумя соседними камерами необходимо оставлять промежуточные помещения для размещения электродвигателей и приборов управления. Устройство вспомогательных помещений ухудшает использование производственной площади.

На рисунке представлена разработанная Всесоюзным проектно-конструкторским и технологическим институтом мебели (ВПКТИМом) по предложению Л. В. Сахновского и автора настоящей статьи новая конструкция камеры с внутренними реверсивными вентиляторами на вертикальных валах. Опытная камера этой конструкции работает на деревообрабатывающем комбинате № 2 Главмоспромстройматериалов.

Вдоль камеры, в промежутках между одной из продольных стен и боковой поверхностью штабелей, установлены осевые вентиляторы 1. Размеры их уменьшены по сравнению с обычно применяемыми, при этом сохранена мощная циркуляция воздуха по высушиваемому материалу (весь поток агента сушки распределяется только наполовину высоты штабелей).

Вентиляторы расположены в разделительной горизонтальной перегородке (экране) 2 на уровне половины высоты штабелей. Этот экран перекрывает и разделяет указанный промежуток по высоте на две равные части. Привод вертикальных валов про-

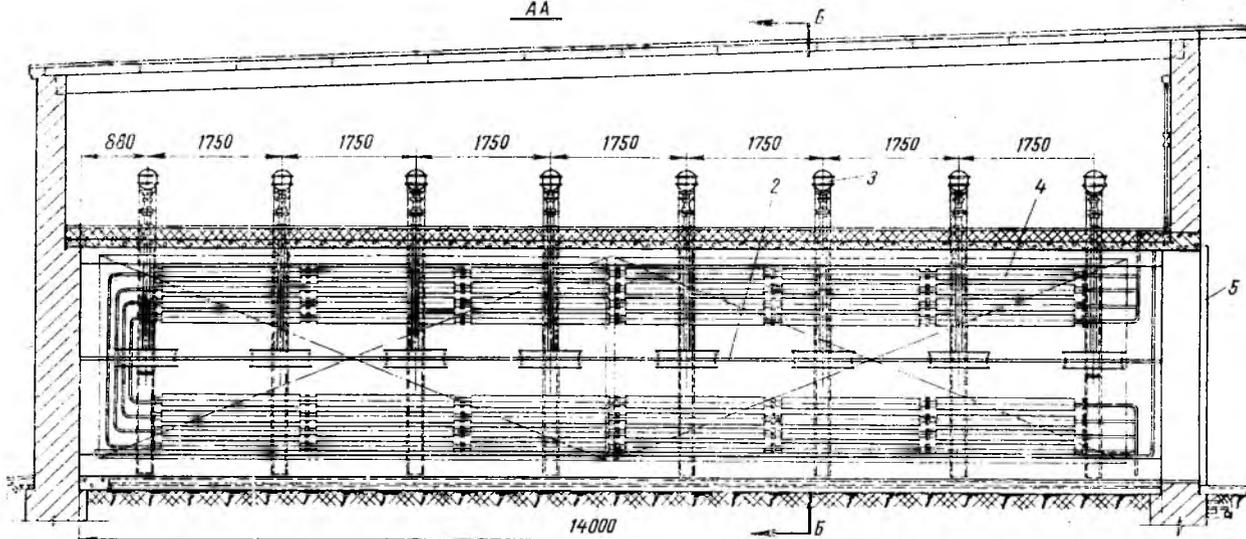
изводится электродвигателями 3, размещенными в помещении над плоским потолочным перекрытием камеры. Валы соединены с электродвигателями эластичными муфтами.

Каждый вал вращается в верхнем радиальном шарикоподшипнике, находящемся над потолочным перекрытием камеры, и в нижнем коническом роликоподшипнике, установленном внутри камеры. В корпусе верхнего подшипника имеется люфт, позволяющий перемещаться подшипнику внутри корпуса при удлинении вала от нагрева в камере. Подшипник внутри камеры установлен в специальном корпусе (масляной ванне). В местах прохождения валов через потолочную плиту установлены сальники 6, которые предотвращают попадание горячего воздуха в помещение над камерой. Эксплуатация камеры в течение двух лет показала надежность работы вентиляционных установок. Вентиляционное оборудование установлено в удобных для обслуживания местах.

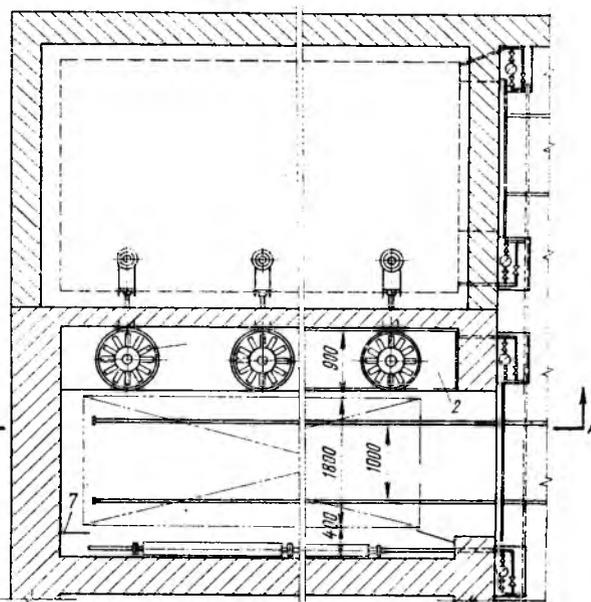
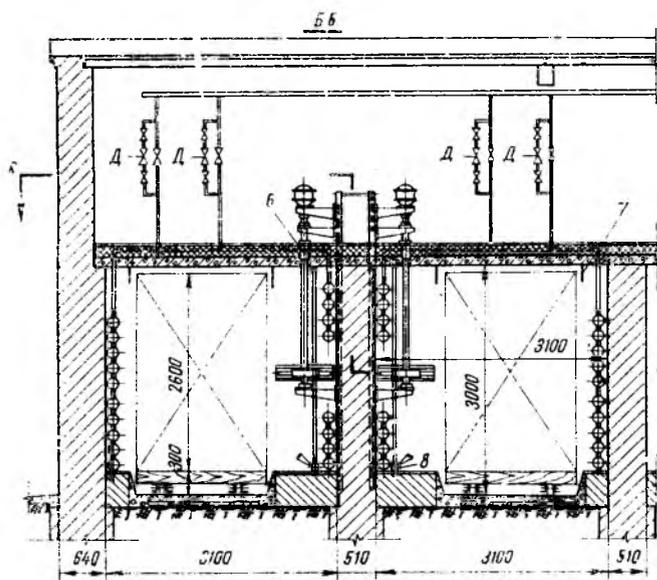
Краткая техническая характеристика камеры

Длина, ширина, высота камеры с учётом вентиляторного помещения, м	14,0×3,1×3,0
Длина, ширина, высота загружаемых штабелей, м	6,5×1,8×2,6
Число штабелей в камере при длине досок 6,5 м	2
Емкость двух штабелей, условных, м ³	29,4
Поверхность нагрева калорифера, м ²	480
Тип и номер вентилятора	Осевой реверсивный, серии У-12, № 7
Количество вентиляторов в камере	8
Число оборотов вентилятора в минуту	1000
Установленная мощность электродвигателей на камеру, квт	17,6
Скорость циркуляции воздуха по материалу толщиной 25 мм, м/сек	2,8—3,0
Расчетная годовая производительность камеры (при форсированном режиме с повышенной температурой до 110°С и продолжительностью сушки 2,8 суток), условных м ³	3400

AA



BB



Сушильная камера с осевыми реверсивными вентиляторами на вертикальных валах:

1 — вентилятор; 2 — разделительная горизонтальная перегородка; 3 — электродвигатель; 4 — калорифер; 5 — металлическая дверь; 6 — сальник; 7 — экран (на поперечном разрезе экраны условно не показаны); 8 — увлажнительная труба

На продольных стенах смонтирован калорифер 4 из чугунных ребристых труб с поверхностью нагрева 480 м^2 . Калорифер разделен на самостоятельно управляемые группы, и в зависимости от проводимого процесса сушки может быть включена поверхность нагрева, равная 144, 336 и 480 м^2 . Для увлажнения воздуха в камере установлена паровая труба 8 с перфорированными стенками.

В проекте предусмотрено все органы управления располагать в помещении над камерами.

Вентиляционные установки осуществляют мощную кольцевую горизонтально-поперечную циркуляцию воздуха по высушиваемому материалу. Так, например, вентиляторы засасывают сушильный агент из верхней половины штабеля и нагнетают его в нижнюю. Направление движения двух противоположных потоков воздуха по высоте штабеля в процессе сушки периодически изменяется на проти-

воположное. Испытания показали, что встреча в одном и том же штабеле по высоте двух взаимно противоположных потоков воздуха не вызывает образования в штабеле каких-либо «мертвых зон» и материал просыхает равномерно.

Для предотвращения циркуляции воздуха мимо штабелей в промежутках между ними, торцевой стеной и загрузочными дверями, потолком и полом камеры установлены постоянные подвесные и передвижные экраны 7.

Часть отработанного воздуха удаляется из камеры через вытяжной канал (на рисунке условно не показан). Камера оборудована двухстворной металлической дверью 5. По проекту снаружи у дверей устанавливаются откидные участки рельсов.

Следует отметить, что при применении других режимов и изменении продолжительности сушки

производительность камеры соответственно изменится.

В камере можно проводить сушку по нормативным и форсированным режимам. При сушке необрезных пиломатериалов не менее чем в двух рядах на половине высоты штабеля (разделяющих штабель на верхнюю и нижнюю половины) доски следует укладывать плотно, поочередно комлем и вершиной в разные стороны.

Порозаполнитель УкрНИИМОД-2

М. Ц. КУШНИРСКАЯ, Л. А. ИНОЗЕМЦЕВА, А. А. ДИДЕНКО

Лаборатория технологии отделки древесины УкрНИИМОДа разработала новую рецептуру порозаполнителя УкрНИИМОД-2 и способ механизированного нанесения его на отделываемую поверхность*. Порозаполнитель предназначен для предварительной подготовки поверхности древесины перед прозрачной отделкой нитроцеллюлозными и беспарафиновыми полиэфирными лаками холодного отверждения. Этот состав позволяет улучшить чистоту обработки поверхности, уменьшить просадку лакового слоя, снизить удельный расход лака, проявить текстуру древесины.

Порозаполнитель состоит из следующих компонентов (в вес. частях): смолы КМ — 100, скипидара — 105, коллоксилина — 5, этилцеллозольва — 48, касторового масла — 0,5, стеклянной муки — 156—309.

Порозаполнитель можно наносить на древесину как натурального цвета, так и окрашенную. Однако количество применяемого наполнителя — стеклянной муки зависит от породы древесины. Так, для дуба берется 120%, для красного дерева — 100, для ореха, бука и березы — 80% этого вещества от веса жидкой части.

Канифольно-малеиновая смола марки КМ представляет собой синтезированный лесопродукт, состоящий из малеинового аддукта и канифоли. Смола КМ является основным пленкообразующим и связующим данного состава. Она обуславливает степень адгезии к древесине и лаковому слою, равномерность распределения на отделываемой поверхности, глубину проникновения в поры древесины, скорость высыхания, степень старения, эффект проявления текстуры, неподнятия ворса, возможность максимальной механизации нанесения порозаполнителя. Растворителем смолы КМ в данном составе является скипидар или этилцеллозольв, который из-за низкой летучести позволяет получать жидкую часть с относительно стабильной вязкостью. Коллоксилин в данном составе служит частично пленкообразующим, но в основном применяется как эмульгатор и стабилизатор для поддержания частиц наполнителя во взвешенном состоянии. Это до некоторой степени устранивает расслаивание

Данная конструкция имеет ряд преимуществ перед другими камерами с внутренними осевыми вентиляторами. Она не требует строительства надштабельных каналов для размещения вентиляторов и разных по форме сводчатых потолочных перекрытий. Кроме того, отпадает необходимость в устройстве вспомогательных разрывов-коридоров управления между двумя соседними камерами.

вание состава. Раствор коллоксилина хорошо совместим со смолой КМ.

Стеклянная мука является наполнителем. Так как коэффициент рефракции молотого стекла близок к коэффициенту рефракции древесины (1,56), оно не вуалирует текстуру древесины даже на таких породах, как красное дерево. Касторовое масло в данном составе служит пластификатором, облегчающим равномерное нанесение порозаполнителя на древесину.

Порозаполнитель УкрНИИМОД-2 готовится следующим образом.

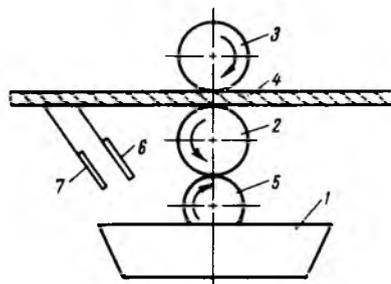


Рис. 1. Принципиальная схема вальцового станка с подачей порозаполнителя снизу:

1 — ванна с порозаполнителем; 2 — дозирующий валец; 3 — наносящий валец; 4 — отделываемый щит; 5 — прижимной валец; 6 — ракель для снятия излишков порозаполнителя; 7 — ракель для втирания порозаполнителя

Смола КМ, размельченная в одно- или двухвалковых краскотерочных машинах на частицы диаметром 2 мм, помещается в смеситель, в который заливается скипидар или этилцеллозольв. Смеситель, снабженный мешалкой и паровой рубашкой для обогрева, вращается со скоростью 50—70 об/мин. Таким образом получают первый раствор. Затем коллоксилин растворяют в этилцеллозольве в резервуаре, снабженном механической мешалкой без обогрева. После этого оба раствора сливают в емкость, имеющую мешалку, и перемешивают. В полученную жидкость при перемешивании добавляют стеклянную муку. Порозаполнитель УкрНИИМОД-2 мебельным предприятиям должна централизованно поставлять лакокрасочная или лесохимическая промышленность. Этот состав может поставляться двухкомпонентным (жидкая часть и стеклянная мука) или однокомпонентным. Жидкая часть изготавливается на лакокрасочных или лесохимических заводах, где смола растворяется в этилцеллозольве или скипидаре, а затем в нее добавляют раствор коллоксилина в этилцеллозольве. Степень готовности определяется по достигнутой вязкости (17—25 сек по ВЗ-4).

* Авт. свидетельство № 218359. Авторы М. Ц. Кушнirская, В. М. Проданенко, Л. А. Иноземцева, А. А. Диденко, Л. Л. Глейзерова.

При поставке состава УкрНИИМОД-2 в однокомпонентном виде в жидкую часть добавляют стеклянную муку согласно рецептуре. При двухкомпонентном составе УкрНИИМОД-2 жидкая часть поставляется в стеклянных бутылках, а стеклянная мука — в деревянных барабанах. Однокомпонентный состав доставляют в металлических нержавеющих, герметически закупоренных бидонах. В виде исключения порозаполняющий состав УкрНИИМОД-2 может быть изготовлен в заводской лаборатории мебельного производства.

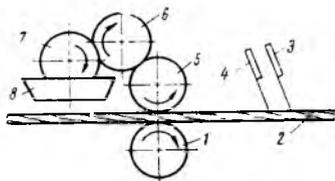


Рис. 2. Принципиальная схема вальцового станка с подачей порозаполнителя сверху:

1 — прижимной валец; 2 — отделяемый щит; 3 — ракель для втирания порозаполнителя; 4 — ракель для снятия излишков порозаполнителя; 5 — наносящий валец; 6, 7 — дозирующие вальцы; 8 — ванна с порозаполнителем

В результате экспериментальных работ, проведенных в лаборатории технологии отделки древесины УкрНИИМОДа, и опытного внедрения рассматриваемого состава на мебельной фабрике им. Боженко было установлено, что наиболее эффективно порозаполнитель наносить на древесину и втирать в ее поры на вальцовых станках.

Станки этого типа могут быть двух видов: с подачей порозаполнителя снизу (рис. 1) и с подачей порозаполнителя сверху (рис. 2). Дозирующий валец, погруженный на $\frac{1}{3}$ в ванну, выбирает порозаполнитель и передает его наносящему валцу. Последний покрыт эластичным полиэфируретановым слоем, способным вбирать в себя порозаполнитель и отдавать его древесине. Вращение вальца в ванне создает условия для систематического переме-

шивания и препятствует оседанию наполнителя. Ракель, установленный под углом 50° к отделяемой поверхности, дополнительно втирает порозаполняющий состав в древесину. Ракель, установленный к отделяемой поверхности под углом 70° , предназначен для снятия излишков нанесенного порозаполнителя.

Физико-механические показатели порозаполнителя УкрНИИМОД-2

Сухой остаток, %	Не менее 73,3
Продолжительность высыхания при $18-20^\circ\text{C}$, мин	2—3
Вязкость жидкой части по ВЗ-4 при $18-20^\circ\text{C}$, сек	17—25
Вязкость порозаполняющего состава (с наполнителем), сек	80—85
Твердость пленки порозаполнителя (по маятниковому прибору МА-3)	Не менее 0,20
Адгезия с лаками, г/см:	
нитроцеллюлозными	250
полиэфирными	350
Порозаполнение, %	70—80
Срок годности жидкой части грунтовки, месяцы	12
Тонина помола стекла по прибору ПСХ-2 ВНИИСМа, мк	6—8

Порозаполнение осуществляется по следующей технологии. Щиты подвергаются обычной столярной подготовке (шлифуются, очищаются от пыли). Затем настраивается станок. В ванну, заполненную порозаполнителем, погружается дозирующий валец. После регулирования количества наносимого состава и установления оптимальной величины зазора (2—3 мм) станок включается. Щиты подаются по рольгангу, проходят между вальцами и передаются на стеллажи. Очистка вальцов производится через каждые два часа, ванны — в конце рабочей смены. Стоимость состава УкрНИИМОД-2 — 0,57 руб. за 1 кг. Расход его 76—81 г/м². Расход лака при применении данного порозаполнителя сокращается на 15—20%.

Автоматический щитоукладчик

В. А. ГОВОР, Ю. Ф. ПОРОХИН, Ю. Д. УКСУСОВ, ВНИИДРЕВ

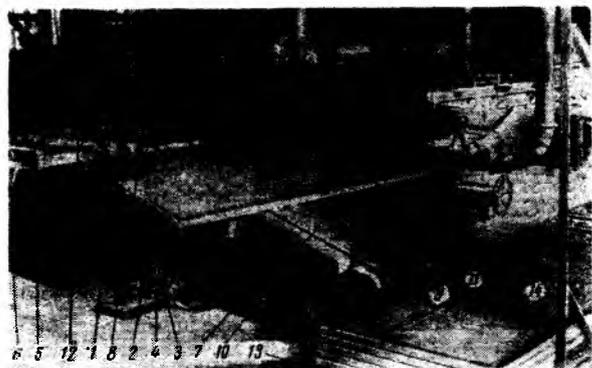
УДК 684.5:65.011.56

Конструкторско-технологическим бюро ВНИИДРЕВА разработан автоматический щитоукладчик, предназначенный для приема выходящих из станков щитов, транспортировки их и укладки в стопу, на рольганг, тележку и т. п. Механический цех экспериментальной фабрики ВНИИДРЕВА изготовил опытный образец щитоукладчика, который проходит производственные испытания в потоке щитовых дверей (установлен за станком ЦФ-2) столярного цеха ВНИИДРЕВА.

Щитоукладчик (см. рисунок) состоит из рамы, транспортера, роликового стола, гидро- и электропривода. Рама 1 представляет собой сварную конструкцию коробчатой формы, на которой смонтированы все узлы щитоукладчика. Она установлена на

три опоры 2, каждая из которых имеет штангу 3 и каток 4. Все штанги связаны между собой цепной передачей и могут быть синхронно вывинуты при помощи гидроцилиндра. Это необходимо для установки щитоукладчика на уровень стола станка, из которого поступают щиты. На раме 1 имеется упор 5 с концевым выключателем 6 для ограничения продвижения щита. Упор может быть установлен на ту или другую сторону щитоукладчика. Транспортер 7 состоит из горизонтальной части и раздвижного подъемного участка. На приводном валу 8 шарнирно закреплена коробчатая рама транспортера, которая может подниматься при помощи гидроцилиндра. Передний блок 9 подъемного участка закреплен на штангах и выдвигается при

помощи гидроцилиндра. При этом благодаря специальной запасовке ремней их натяжение в момент изменения длины подъемного участка остается постоянным. На подъемном участке транспортера установлены путевые выключатели 10 и 11.



Транспортер 7 приводится в движение трехскоростным электродвигателем. Роликовый стол 12 снабжен роликами, смонтированными на общей рамке. Рамка закреплена на шарнирной подвеске и поднимается гидроцилиндром. В поднятом положении уровень роликов выше, а в опущенном — ниже ремней транспортера. Привод стола реверсивный. Гидропривод щитоукладчика имеет бак с гидронасосом, фильтр, предохранительный клапан, электрозолотники, дроссели. Вся гидроаппаратура типовая и изготавливается серийно.

Пульт управления закрепляется на ту или другую сторону щитоукладчика. На пульте станка, за которым установлен щитоукладчик, укрепляется выносная кнопка «Стоп». Для подключения к электросети имеется электрокабель.

Подъемная часть транспортера после прохождения очередного щита поднимается на его толщину. Длина подъемной части также изменяется: от нижнего положения до горизонтального она уменьшается, а от горизонтального до верхнего увеличивается. При этом передний блок транспортера поднимается по вертикали по мере заполнения стопы. Для этой цели щитоукладчик снабжен двумя фотоэлектрическими датчиками. Датчик состоит из фотодиода, лампы накаливания, двухкаскадного усилителя и листа с несколькими рядами отверстий. Каждый ряд отверстий соответствует определенной толщине щита.

Техническая характеристика щитоукладчика

Размеры укладываемых щитов, мм:	
длина	1200—2100
ширина	350—950
толщина	16—40
Максимальная высота стопы, мм	1600
Высота приемного стола, мм	700—900
Скорость роликового стола, м/мин	18—42
Скорость транспортера, м/мин	12—40
Установленная мощность электродвигателя, квт	3,7
Производительность, щитов/смену	2500
Размеры щитоукладчика, мм:	
длина	3035
ширина	1500
высота (при поднятом транспортере)	1700
Вес, кг	1200

Один датчик следит за величиной высоты подъема, а другой — за величиной изменения длины транспортера. Лист датчика подъема жестко связан с коробчатой рамой подъемного участка, а лист датчика длины транспортера — с передним блоком.

Для работы щитоукладчик устанавливается на выходе щитов из станка и подключается к электросети. Затем весь щитоукладчик поднимается так, чтобы щиты, выходящие из станка, и роликовый стол в верхнем положении оказались на одном уровне. Для этого включается золотник, гидроцилиндр поворачивает блок звездочек, которые через цепные передачи выдвигают штанги опор, и щитоукладчик поднимается на требуемую высоту. В таком положении на всех опорах заворачиваются винты с целью разгрузки цепей при длительной стоянке щитоукладчика на одном месте.

Упор 5 устанавливается с противоположной стороны станка и выдвигается так, чтобы щит, упираясь в него, был полностью вне станка. В таком положении упор закрепляется винтами. Затем включаются приводы роликового стола и транспортера.

Нажатием кнопок на пульте управления подъемная часть транспортера опускается в нижнее положение, а передний блок 3 выдвигается так, чтобы между ним и упорной стенкой 6 было расстояние, на 3—5 см превышающее ширину укладываемых щитов. В процессе укладки это расстояние практически не изменяется.

Наличие промежутка между упорной стенкой и щитоукладчиком позволяет укладывать в стопы не обработанные по кромкам щиты.

Щит, выходящий из станка, подхватывается роликами стола и продвигается до упора 5, где он нажимает концевой выключатель 5. Роликовый стол опускается, и щит ремнями транспортера перемещается на укладку. По пути щит нажимает вначале путевой выключатель 10, а затем путевой выключатель 11. Далее он сталкивается ремнями транспортера на подступное место 13 до упорной стенки 14.

Путевой выключатель 10 дает команду на подъем роликового стола, чтобы последний был готов принять очередной щит, а путевой выключатель 11 — на подъем транспортера на толщину щита и на соответствующее уменьшение длины подъемной части транспортера. После укладки всей стопы приводы роликового стола и транспортера автоматически отключаются.

Чтобы подготовить щитоукладчик к укладке очередной стопы, необходимо предыдущую стопу откатить и включением соответствующей кнопки опустить подъемную часть транспортера.

Обслуживается щитоукладчик станочником предыдущего станка.

Преимущества щитоукладчика:

- принимает щиты на укладку с трех сторон;
- позволяет более рационально строить схемы движения обрабатываемых щитов в технологическом потоке;
- обеспечивает большую высоту укладываемой стопы;
- позволяет укладывать не обработанные по кромкам щиты.

Использование отходов строганого шпона для изготовления

древесностружечных плит

А. А. БОГАТЫРЕВ, Д. Ю. МАКОВЕЙ, Береговский мебельный комбинат

УДК 674.815-41

При раскросе и обрезке строганого шпона в мебельном производстве получают отходы, объем которых достигает 50% от количества перерабатываемого материала.

На нашем комбинате в год используется 2,25 млн. м² строганого шпона, отходы от переработки которого составляют 751 м³. Раньше эти отходы сжигались в котельных комбината из-за отсутствия станка, на котором возможно было бы их переработать на кондиционную стружку для древесностружечных плит. В настоящее время нами спроектирована и изготовлена в механическом цехе комбината и внедрена в производство поточная линия по переработке отходов строганого шпона на технологическую стружку для производства древесностружечных плит. (Авторы предложения М. Э. Гагель, И. И. Лотор, В. Б. Левринц, И. И. Касони).

Получаемые отходы при раскросе и обрезке шпона на ножницах БРП-4М транспортируются на специальную дробильную установку ДКУ-М (см. рисунок). Эта установка изготовлена на комбинате на базе станка ДКУ, который используется в сельском хозяйстве для приготовления кормов.

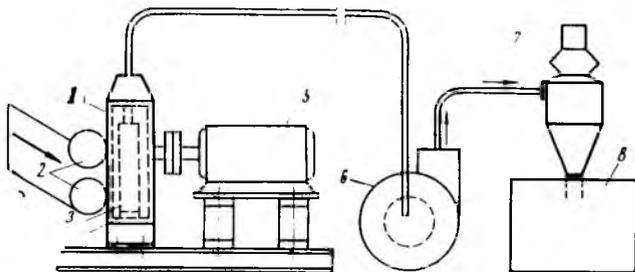


Схема переработки отходов строганого шпона на технологическую стружку для древесностружечных плит:

1 — установка ДКУ-М; 2 — подающие вальцы; 3 — рабочий диск; 4 — сепаратор; 5 — электродвигатель; 6 — центробежный вентилятор; 7 — циклон; 8 — бункер сухой стружки

Установка ДКУ-М состоит из следующих узлов и механизмов:

- рабочего диска с двумя рубильными ножами и дробильными молотками;
- механизма подачи;

- привода станка;
- корпуса станины с дробильной камерой;
- сепаратора, регулирующего размеры стружки.

При монтаже дробильной установки усилена рама и привод станка ДКУ, изготовлены фигурные молотки из полотен рамных пил, изменена подача, создано приемное устройство для отходов, изготовлен специальный сепаратор с прямоугольными отверстиями.

Отходы строганого шпона из приемного устройства установки при помощи двух подающих валцов подаются в дробильную камеру. Здесь отходы строганого шпона рубильными ножами, закрепленными на рабочем диске, разрезаются на заданный размер: 25—30 мм. Зазор между лезвием ножа и упорной пластиной составляет 0,3—1,0 мм. Рабочее колесо, по периметру которого расположены молотки, разбивает разрезанные куски шпона вдоль волокон на размер, соответствующий отверстиям сепаратора, через который стружки центробежной силой и давлением, создаваемым рабочим колесом, подаются пневмотранспортом в циклон бункера для сухой стружки.

Подающие вальцы приводятся во вращение через цепную передачу и первичный редуктор непосредственно от вала рубильного диска. Вальцы имеют ребристую поверхность для уменьшения скольжения фанерных отходов между вальцами. Нижний валец прикреплен наглухо корпусами подшипников к станине станка. Верхний валец в зависимости от толщины отходов подпружинивается в вертикальной плоскости по шлицевому отверстию.

Рабочий диск приводится во вращение через муфту от электродвигателя марки АОЛ мощностью 7 квт (1440 об/мин). Установка обслуживается центробежным вентилятором ЦП7-40 № 6.

Высококачественные стружки, выходящие из дробилки ДКУ-М, имеют игольчатую форму. Их размеры: длина 15—22 мм, ширина 2—3,5 мм, толщина 0,6—0,8 мм. Т. е. они соответствуют ГОСТу на стружку для средних слоев древесностружечных плит.

Экономия от внедрения на нашем комбинате описанной дробильной установки составила за год 4260 руб.

В октябре 1969 г. исполняется 70 лет со дня рождения и 53 года производственной, научной и общественной деятельности председателя секции производства фанеры и спичек Научно-технического совета Минлесдревпрома СССР, главного специалиста Гипродревпрома кандидата технических наук Александра Васильевича Смирнова.

А. В. Смирнов является крупнейшим специалистом в области фанерного производства, которому он посвятил свою трудовую деятельность.

После окончания Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова юбиляр работал главным инженером Старо-Русского фанерного завода, Всесоюзного фанерного треста, Главного управления фанерной промышленности, которое впоследствии возглавил.

Большая роль принадлежит Александру Васильевичу в деле создания и организации ряда специальных производств для нужд оборонной промышленности в предвоенные и военные годы.

А. В. Смирнов принял активное участие в организации издания специальной технической и научной литературы как для рабочих, так и для инженерно-технических работников. Его перу принадлежит до 30 печатных трудов, в том числе ряд первых в СССР учебников по фанерному производству, по которым учились в 40—50-х годах студенты лесотехнических вузов и техникумов.

А. В. Смирнов активно сотрудничает также в периодической печати, где опубликовал свыше 40 статей по актуальным вопросам оборудования и технологии фанерного производства. Ряд его учебников по производству фанеры, а также журнальных статей переведены на чешский, венгерский и румынский языки.

Много времени юбиляр уделяет редакторской и лекционной работе, а также выступлениям на различных технических и научных совещаниях по фанерному производству.

В 1959—1963 гг., занимая должность начальника отдела деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, а затем лесной и бумажной промышленности Государственного научно-технического комитета при Совете Министров РСФСР и являясь членом этого комитета, А. В. Смирнов много работал над вопросами внедрения новой техники и технологии в данных отраслях.

А. В. Смирнов активно участвует в общественной работе. Он неоднократно избирался членом Центрального правления НТО бумажной и деревообрабатывающей промышленности, возглавлял секцию фанеры, древесных плит и спичек Центрального правления НТО. Ему присвоено звание почетного члена НТО.

А. В. Смирнов много лет является членом секций научно-технических советов институтов, Государственного коми-



тета по науке и технике СССР, а также членом редколлегии журнала «Деревообрабатывающая промышленность». Он поддерживает тесную связь с производством и пользуется заслуженным авторитетом среди инженерно-технической общественности не только в СССР, но и за рубежом. А. В. Смирнов награжден орденом «Знак Почета» и медалями.

Поздравляя Александра Васильевича Смирнова с его славным юбилеем, мы, его товарищи по совместной многолетней работе, желаем ему многих лет жизни и дальнейших творческих успехов в труде на благо нашей Родины.

В научно-исследовательских институтах

Обзор научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ВНИИДрева, законченных в 1968 г.

Ниже приводятся аннотации на некоторые научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, выполненные ВНИИДревом.

Расчет технико-экономических показателей различных конструкций окон. разработка рекомендаций по их применению. Подготовлены и установлены для эксплуатационных испытаний опытные образцы оконных блоков с одинарными переплетами щелевого и герметизированного типов, а для сравнения — оконный блок со спаренными переплетами. Проведены натурные испытания опытных образцов оконных блоков на пылепроницаемость.

Испытаны оконные блоки с одинарными переплетами щелевого и герметизированного типов непосредственно в жилых домах. Выполнен ориентировочный расчет технико-экономических показателей этих блоков. Разработаны рекомендации по их применению.

Установлено, что внедрение оконных блоков с одинарными переплетами вместо блоков с двойными спаренными пе-

реплетами даст экономии до 20 тыс. м³ древесины, или 2 млн. руб. на 1 млн. м² блоков.

Разработка технологических режимов изготовления столярно-строительных изделий. Разработаны режимы поперечного и продольного пиления на круглопильных станках, торцовки под углом отливов, обкладок и наличников, а также раскладок остекления, выборки прорезей для отвода воды, раскроя древесностружечных плит на заготовки дверных полотен.

Разработаны режимы фрезерования (фугования) деревянных заготовок, фрезерования (строгания) деревянных заготовок и узлов по толщине, фрезерования (строгания) деревянных заготовок с четырех сторон с отбором профиля, нарезки шплов и выборки проушин в деревянных заготовках, фрезерования шптовых и рамочных конструкций по периметру с отбором профиля.

Руководящие материалы по камерной сушке пиломатериалов. Составлена и разослана на отзыв первая редакция

УДК [674.001.5+674.001.6] «1968»

режимов сушки заготовок и хранения пиломатериалов хвойных пород после сушки, предназначенных для включения в Сборник руководящих технических материалов, который ЦНИИМОД намечает издать в 1969—1970 гг. Проведены экспериментальные исследования изменения влажности высушенной древесины при хранении. С учетом полученных отзывов и результатов исследования составлена вторая (окончательная) редакция указанных режимов.

Рекомендации по научной организации труда инженерно-технических работников и служащих в деревообрабатывающей промышленности. Разработан проект отраслевых методических рекомендаций по научной организации труда ИТР и служащих деревообрабатывающей промышленности.

В проекте излагаются сущность и задачи НОТ, содержание и последовательность проведения работ по совершенствованию организации труда ИТР и служащих данной отрасли промышленности.

В основу рекомендаций положены межотраслевые рекомендации по научной организации труда ИТР и служащих, разработанные НИИтруда, а также результаты изучения существующей организации труда на деревообрабатывающих предприятиях.

Рекомендации, предназначенные для ИТР предприятий и лабораторий НОТ, следует использовать в качестве практического пособия при проведении работы по научной организации труда в лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. Тема выполнялась совместно с ЦНИИМОДом, Свердловским ЦНИИЛесосплава, ЦНИИМЭ, ВНИИБом.

Разработка плановых нормативов обслуживания основного технологического оборудования дежурным и ремонтным персоналом. По материалам, собранным на деревообрабатывающих предприятиях, и 166 фотографий рабочего дня слесаря, электромонтера, смазчика, шорника, пилоточка-ножеточка проанализированы:

группировка деревообрабатывающих цехов по объемам и номенклатуре выпускаемой продукции;

действующие штатные расписания и организация труда;

определение объема ремонтных работ в единицах ремонтной сложности оборудования по фактически существующей на предприятиях и по единой категории ремонтной сложности.

На основе результатов анализа рассчитаны нормативы обслуживания основного технологического оборудования работниками указанных профессий. По этим нормативам должна определяться плановая численность дежурного и ремонтного персонала, обслуживающего основное технологическое оборудование в деревообрабатывающих цехах. Применение нормативов позволяет снизить численность указанных работников на 10—15%.

Неразрушающие методы измерения прочности при статическом изгибе древесноволокнистых плит и древесины. Проведена корректировка рабочих чертежей разработанного в 1967 г. лабораторией института устройства измерителя прочности древесноволокнистых плит, позволяющего определять предел прочности их непосредственно по шкале выносного прибора без применения индикаторов силы и толщины и без использования таблицы.

Изготовлено четыре экземпляра устройства, которые смонтированы на четырех измерителях прочности, установленных на предприятиях.

Проведенные испытания показали, что устройство для определения предела прочности работоспособно, позволяет ускорить определение прочности плит при изгибе и удобно в эксплуатации. При применении устройства дополнительная погрешность измерения (к погрешности измерителя прочности плит) составляет около $\pm 10 \text{ кг/см}^2$ ($\pm 2,8\%$).

Использование древесной пыли в производстве древесностружечных плит для улучшения качества их поверхности, снижения себестоимости и увеличения процента полезного использования древесины. Спроектирована и изготовлена вибросушилка для древесных ча-

сти. Проведены экспериментальные исследования сушилки, позволившие установить ее конструктивные недостатки и разработать предложения по их устранению. Спроектирована и изготовлена экспериментальная сушилка в «кипящем слое».

Изготовлены и внедрены на Кинешемском и Тюменском ДОКах опытные образцы установки для пневматического фракционирования стружки при настеле ковра. Установлено, что фракционирование позволяет улучшить качество поверхности и кромок плит.

Изучены физико-механические свойства плит, изготовленных с использованием различных видов древесной пыли. Установлено влияние вида и толщины облицовочного слоя из древесной пыли, режима осмоления древесной пыли и влажности пыли облицовочного слоя на качество плит.

Разработка и внедрение оптимального технологического процесса производства и переработки экструзионных древесностружечных плит на Астраханском лесопильно-мебельном комбинате. Разработан и внедрен технологический процесс производства экструзионных плит из мелких отходов лесопиления и деревообработки (опилок, станочной стружки). Использование этих отходов, а также кусковых отходов (для производства технологической щепы) позволило более рационально расходовать древесину. Проверены в производственных условиях разработанные ВНИИ-древом шнековый разгрузатель к бункеру системы накопления, загрузочно-дозировочный механизм к прессу КО-73 и тиристорный привод к экструзионному прессу.

Отработаны режимы сушки древесных частиц и технологический процесс производства экструзионных плит.

Определение потребности отрасли в деревообрабатывающем инструменте. Разработана методика проведения наблюдений на деревообрабатывающих предприятиях по определению расхода дисковых пил для производства различных видов продукции, а также определения нормативов расхода и последующего расчета норм расхода этих пил на основании установленных нормативов.

По этой методике на деревообрабатывающих предприятиях изучен износ дисковых пил по ГОСТ 980—63 и 9769—61.

На основании полученных результатов разработаны нормативы расхода, а также детальные и укрупненные нормы расхода указанных пил и руководящие технические материалы по определению норм расхода и потребности в дисковых пилах по ГОСТ 980—63 и 9769—61 для производства основных видов продукции деревообрабатывающей промышленности.

Унификация элементов оконных блоков. Проанализированы типоразмеры створок оконных блоков по ГОСТ 11214—65 «Окна и двери балконные деревянные для жилых и общественных зданий».

Установлено, что количество размеров чисел, участвующих в формировании элементов этих блоков, состав-

ет 38, количество неповторяющихся элементов — 94.

Найден оптимальный модуль для приведения всех размеров элементов к модульным. В результате этого количество размерных чисел, участвующих в формировании элементов, сократилось с 38 до 25, а количество неповторяющихся элементов — с 94 до 87.

Предложенные модульные размеры створок не вносят каких-либо больших изменений в размеры оконных блоков и проемов зданий. На основании проведенных работ рекомендуются три новых рисунка окон.

Рекомендации по улучшению качества плит, предназначенных для изготовления чистых полов, и технологии их облицовки полимерными материалами. Установлено, что наиболее высокие показатели водостойкости древесностружечных плит получаются при введении в стружечную массу парафиновой эмульсии и при увеличении связующего на 4—8% к весу абс. сухой стружки.

Изготовлена и внедрена в цехе древесностружечных плит Щекинского ДОЗа установка по пневматическому фракционированию стружки при настеле ковра. Применение установки позволило улучшить чистоту поверхности плит, обеспечило их равномерную плотность и снизило разбухание.

Отработаны режимы нанесения полимерного покрытия на древесностружечные плиты. Подготовлено несколько вариантов промышленных технологических процессов изготовления шитовых элементов пола из облицованных и отделанных плит. Составлены технические задания на проектирование опытных участков по изготовлению шитов пола.

Создание и внедрение прибора для определения толщины укрывистых покрытий столярных изделий. Проанализировано влияние некоторых факторов (породы древесины, влажности, шероховатости поверхности и т. п.) на результаты радиоизотопного измерения толщины покрытий.

Применительно к деревообрабатывающей промышленности разработана новая конструкция радиоизотопного измерителя толщины непрозрачных покрытий типа РИПД-1, позволяющего проводить измерения без разрушения отделочных пленок.

Техническая характеристика прибора

Наибольшая измеряемая толщина покрытия, мг/см^2	25
Толщина подложки, мг/см^2	Не менее 200
Погрешность измерения, %	Не более 10
Измеряемая площадь, мм^2	40×20
Применяемый изотоп	Таллий-204
Питание прибора	От сети переменного тока напряжением 220 в
Вес датчика, кг	2
Вес измерительного блока, кг	6

Предложения по рациональному использованию станочной стружки в производстве древесностружечных плит на ДОКе № 3 Главмоспромстройматериалов. Разработан и спроектирован новый узел сепарации, который даст возможность использовать для производства древесностружечных плит всю станочную стружку.

Смотр в честь ленинского юбилея

Коллегия Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР, президиум Центрального совета Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов и президиум ЦК профсоюза рабочих лесной, бумажной и деревообрабатывающей промышленности приняли совместное постановление о проведении в честь 100-летия со дня рождения

В. И. Ленина смотра изобретательской и патентно-лицензионной работы на предприятиях, в научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях министерства. Утверждены условия смотра, победители будут премированы.

Для руководства смотром и подведения его итогов образован оргкомитет.

Польская юбилейная промышленная выставка

В Москве, на Выставке достижений народного хозяйства СССР, с 27 июня по 27 июля была открыта юбилейная промышленная выставка «25 лет Польской Народной Республики». Польская Народная Республика является крупным партнером СССР в области экономического сотрудничества и товарообмена, поэтому наряду с показом достижений братской республики в области науки и техники, экономики и культуры целью выставки также было выявление возможностей дальнейшего расширения товарооборота, специализации производства и всестороннего углубления сотрудничества между двумя странами.

На выставке была представлена и польская деревообрабатывающая промышленность.

Польское внешнеторговое предприятие «Пагед» экспонировало широкий ассортимент новых образцов мебели, которые в виде наборов для спален, столовых, кабинетов и кухонь были выставлены в отдельных боксах. Была показана пнутая и детская мебель. Из 30 наборов мебели, показанных на выставке, были и знакомые советскому покупателю наборы «Бари», «Дружба», «Варта», кухни «Ванда», «Невка», а также новые наборы «Ольга», «Гратина», «Быдгощ» и др. Кухонная мебель имеет небольшие размеры, отделана пластиком и эмалью и рассчитана на небольшую площадь кухни.

Благодаря развитию жилищного строительства в Польской Народной Республике, вызвавшему большой спрос на мебель, польская мебельная промышленность, используя достижения

других отраслей производства, получила возможность ежегодно вносить много нового как в технологию производства мебели, так и в области применяемых материалов. На выставке была представлена мебель, при изготовлении которой использованы пластмассы и полиэфиростеклянные волокна.

Польская мебель пользуется заслуженной популярностью в Советском Союзе. Ее отличают современные формы, хорошо продуманная функциональность, умело подобранная окраска и др. В СССР из Польши экспортируется более десяти различных наборов мебели для современных квартир на сумму более 20 млн. руб.

Польская внешнеторговая организация «Цекоп», осуществляющая экспорт деревообрабатывающего оборудования и оборудования для других отраслей промышленности, показала на выставке в макете установку для производства древесностружечных плит. Эта организация уже поставила в нашу страну более 20 комплектных установок для производства твердых древесноволокнистых плит.

Для специалистов деревообрабатывающей промышленности на научном симпозиуме были прочитаны доклады: «Лесная промышленность Польской Народной Республики», «Организация заводских лабораторий в мебельной промышленности», «Пневматические системы, применяемые в мебельной промышленности» и др.

Юбилейная выставка «25 лет Польской Народной Республики» вызвала большой интерес у советских людей.

«Мебельная индустрия»

Так называлась выставка деревообрабатывающего оборудования итальянских машиностроительных фирм группы «А. Миаттон» и фирмы «А. Коста», устроенная Министерством лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР совместно с Всесоюзной торговой палатой. Здесь же были представлены новые лакокрасочные материалы, применяемые для отделки мебели, лыж, музыкальных инструментов и столярных изделий (фирма «Штольлак» — Австрия).

Выставка «Мебельная индустрия» была развернута с 15 по 25 июля 1969 г. на территории Московского мебельно-сборочного комбината № 2 и осматривалась с большим интересом советскими специалистами-деревообработчиками.

Москвичи и мебельщики из других городов нашей страны познакомились с работой линии повторной машинной обработки шитов (фирмы «Штефани»), линией обработки брусковых деталей (фирмы «Габбиани»), линией фанерования пластей шитов (фирмы «Альберти»), линией шлифования и полирования (фирмы «ДМС»), линией шлифования шитов (фирмы «Тагле-

буе»), автоматической металлической сушильной камерой (фирмы «Чеци»), распылительной кабиной с двойной гидрозавесой (фирмы «Чефле») и другими специализированными деревообрабатывающими станками и линиями.

На выставке был показан также большой ассортимент образцов металлической и пластмассовой мебельной фурнитуры итальянской фирмы «Валли и Коломбо».

Австрийская фирма «Штольлак» экспонировала образцы отделки деревянных поверхностей различными видами лаков, грунтов, шпатлевок и красок. Были показаны также шнты, имитирующие облицовку фанерой ценных пород древесины. Текстура ценной древесины наносилась на загрунтованную поверхность гравированным металлическим цилиндром методом трехцветной офсетной печати.

Выставка «Мебельная индустрия» послужит делу дальнейшего развития научно-технического сотрудничества нашей страны со странами — участницами выставки.

Мировое производство фанеры и древесных плит

Таблица 2

В системе ФАО ООН (продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций) создан международный Комитет по фанере и древесным плитам. Основными причинами возникновения новой международной организации являются продолжающееся увеличение потребления фанеры, древесноволокнистых плит и особенно древесностружечных плит во всем мире и отмечаемое в отдельные годы их перепроизводство в некоторых капиталистических странах.

Насколько сильно росло до сих пор и будет расти в дальнейшем мировое производство (или потребление) в целом этих трех материалов по сравнению с традиционными строительными и отделочными материалами, можно видеть из данных Лесного комитета ФАО, приведенных в табл. 1 (мировое потребление в млн. м³; в условных кубометрах в пересчете на сырье — древесину, использованную для их производства).

Таким образом, к 1965 г. мировое потребление пиломатериалов по сравнению с 1955 г. возросло всего лишь на 27%, а клееной фанеры, древесноволокнистых и древесностружечных плит — в 1,5 раза. К 1985 г. рост потребления пиломатериалов по сравнению с 1965 г. Лесным комитетом ФАО оценивается в 35%, а фанеры и древесных плит — в 3,5 раза.

Таблица 1

Отрасли промышленности	1955 г.	1965 г.	1975 г.	1985 г.
Лесопильная	510	645	730	868
Фанерная и древесных плит	40,5	60.	130	208

О межотраслевой же конкуренции (фанера — древесноволокнистые плиты — древесностружечные плиты) свидетельствуют помещенные ниже данные Комитета по фанере и древесным плитам, приведенные его членами на втором заседании комитета в конце 1968 г. в Риме.

По оценке этого комитета, количество заводов, вырабатывающих клееную фанеру и древесные плиты, в 1969 г. составило во всем мире (без СССР и КНР) 2916, а их мощность — 41,3 млн. т.

	1966 г.	1967 г.	1968 г.	1969 г.
Число заводов, всего	2734	2815	2870	2916
фанерных	1989	2035	2064	2086
по производству древесноволокнистых плит	228	233	241	246
по производству древесностружечных плит	517	547	565	584
Мощности заводов (тыс. м ³), всего	33935	36612	39045	41298
фанерных (тыс. м ³)	29266	31164	33387	34801
по производству древесноволокнистых плит (тыс. м ³)	7530	7796	8071	8458
по производству древесностружечных плит (тыс. м ³)	7460	8642	9383	10398

О развитии этой отрасли промышленности в последние годы можно судить по приводимым в табл. 2 данным (без СССР и КНР).

Для последних лет характерно строительство крупных заводов, хотя в отдельные годы и отмечалось некоторое снижение средних мощностей.

Средняя мощность предприятий этой отрасли деревообрабатывающей промышленности оценивается следующим образом (без СССР и КНР):

	1966 г.*	1969 г.**
Все заводы (тыс. м ³)	12,4	14,2
В том числе по производству:		
фанеры (тыс. м ³)	14,7	16,7
древесноволокнистых плит (тыс. м ³)	33,0	34,5
древесностружечных плит (тыс. м ³)	14,5	17,8

* На конец 1966 г.
** На конец 1969 г.

С 1966 по 1969 гг. число фанерных заводов во всем мире возросло на 5%, а их мощности — почти на 20%. При общем значительном росте числа фанерных заводов и особенно их мощностей на всех континентах (за исключением Австралии и

Таблица 3

Количество заводов и их мощности	1966 г.		1967 г.		1968 г.		1969 г.	
	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%
Производство фанеры								
Заводы, всего	1989	100	2035	100	2064	100	2086	100
Сев. Америка	410	20,6	416	20,4	427	20,7	436	20,9
Азия и Дальний Восток	425	21,4	440	21,6	454	22,0	463	22,2
Европа	855	43,0	873	43,0	868	42,0	869	41,6
Лат. Америка	172	8,7	182	8,9	185	9,0	188	9,0
Африка	33	1,6	37	1,8	39	1,9	41	2,0
Австралия и Океания	94	4,7	87	4,3	91	4,4	89	4,3
Мощности, всего	29266	100	31164	100	33387	100	34801	100
Сев. Америка	17680	60,3	18370	58,8	19230	57,6	20000	57,5
Азия и Дальний Восток	6302	21,5	7304	23,5	8500	25,5	8889	25,6
Европа	3947	13,6	4035	13,0	4168	12,5	4339	12,4
Лат. Америка	854	2,9	947	3,0	971	2,9	1010	2,9
Африка	267	0,9	302	1,0	312	0,9	347	1,0
Австралия и Океания	216	0,8	206	0,7	206	0,6	206	0,6
Производство древесноволокнистых плит								
Заводы, всего	228	100	233	100	241	100	246	100
Европа	99	43,4	100	43,0	104	43,2	105	42,6
Сев. Америка	62	27,2	65	27,9	66	27,4	67	27,3
Азия и Дальний Восток	46	20,2	47	20,2	49	20,3	50	20,4
Лат. Америка	12	5,2	12	5,1	13	5,4	13	5,3
Австралия и Океания	7	3,1	7	3,0	7	2,9	7	2,8
Африка	2	0,9	2	0,8	2	0,8	4	1,6
Мощности, всего	7530	100	7796	100	8071	100	8458	100
Европа	3034	40,3	3126	40,0	3270	40,4	3435	40,5
Сев. Америка	3425	45,5	3575	46,0	3655	45,4	3725	44,1
Азия и Дальний Восток	494	6,5	508	6,5	539	6,7	639	7,6
Лат. Америка	211	2,8	221	2,8	241	3,0	289	3,4
Австралия и Океания	240	3,2	240	3,1	240	3,0	240	2,9
Африка	126	1,7	126	1,6	126	1,5	130	1,5

Количество заводов и их мощности	1966 г.		1967 г.		1968 г.		1969 г.	
	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%
Производство древесностружечных плит								
Заводы, всего	517	100	547	100	565	100	584	100
Европа	356	68,9	363	66,3	370	65,5	378	64,7
Сев. Америка	62	12,0	68	12,5	69	12,2	71	12,2
Лат. Америка	32	6,2	40	7,3	47	8,3	51	8,7
Азия и Дальний Восток	47	9,1	50	9,2	52	9,2	54	9,2
Австралия и Океания	9	1,7	11	2,0	11	2,0	12	2,1
Африка	11	2,1	15	2,7	16	2,8	18	3,1
Мощности, всего	Тыс. т	%						
Европа	7460	100	8642	100	9383	100	10398	100
Сев. Америка	5051	67,7	5598	64,7	5972	63,6	6651	63,8
Лат. Америка	1650	22,1	2070	24,0	2280	24,3	2440	23,5
Азия и Дальний Восток	246	3,3	373	4,3	466	5,0	588	5,7
Австралия и Океания	320	4,3	358	4,2	375	4,0	399	3,8
Африка	117	1,6	136	1,6	177	1,9	199	1,9
Африка	76	1,0	107	1,2	113	1,2	121	1,2

Океании) удельный вес США, Канады, а также стран Европы в мировой фанерной промышленности снижается при росте доли стран Азии и Дальнего Востока, главным образом Японии и отчасти Филиппин.

Число заводов, вырабатывающих древесноволокнистые плиты, с 1966 по 1969 гг. возросло во всем мире на 8%, а их мощности — на 13%. В отличие от фанерной промышленности расширение этой отрасли происходит в основном за счет США и европейских стран, уже располагающих развитой промышленностью, а также за счет социалистических стран Европы.

С 1966 по 1969 гг. число заводов по выработке древесностружечных плит и их мощности возросли на 13 и на 39% соответственно, т. е. в значительно большей степени, чем в фанерной отрасли промышленности и промышленности, вырабатывающей ДВП. При этом впервые в 1967 г. мощности заводов по производству ДСП превысили объем мощностей заводов, вырабатывающих ДВП.

Увеличение числа заводов и их мощностей в отрасли по производству ДСП происходит как во всех странах мира, уже располагающих этими предприятиями, так и в странах, лишь приступивших к их строительству. В связи с этим у некоторых экспортеров возникает неуверенность в благоприятном развитии внешних рынков этого сравнительно нового товара, до сих пор бывшего весьма перспективным и рентабельным. Очевидно, для обеспечения успеха на рынке от промышленников-экспортеров потребуется значительное улучшение качества древесностружечных плит и дальнейшее расширение ассортимента (формат, толщина, внешняя отделка), что уже проводится в отношении клееной фанеры и древесноволокнистых плит.

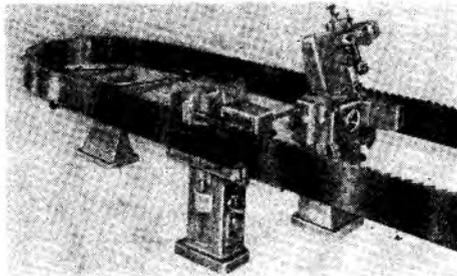
Рост числа заводов по производству фанеры и древесных плит и их мощностей по отдельным районам мира характеризуется данными (без СССР и КНР), приведенными в табл. 3.

Канд. экон. наук К. Т. Сенчугов

Пилоточный автомат с закалочной машиной

На выставке «Станкоинструмент-69» в Москве фирма «Фольмерверке» продемонстрировала закалочную машину VHM с синхронным приводом от пилоточного автомата (см. рисунок).

Благодаря одновременной закалке и заточке ленточных пил достигается большая экономия времени и сокращает-



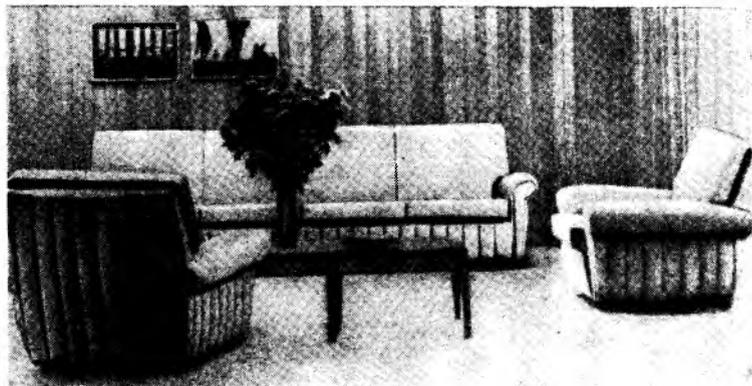
ся потребность в производственной площади.

На автомате можно закалывать и затачивать пилы шириной 70—360 мм с шагом зубьев 25—100 мм и высотой зуба до 35 мм. Скорость подачи автомата — 30 зубьев в минуту. Потребляемая мощность — 0,55 квт-ч.

Применение пластмасс в производстве мебели

Международные выставки мебели 1968 г. в Кельне, Лондоне, Милане, Луизвилле (США) и др. показали, что в качестве мягких элементов мебели используются в основном синтетические пенопласты, такие, как пенополиуретан, пенополистирол, полиэфирный пенопласт. Из них изготавливаются отдельные подушки, матрасы, секции мягкой мебели; они используются также в сочетании с другими материалами.

Недавно в Англии был разработан новый витой прорезиненный нейлоновый материал, который нашел применение для набивки мягких элементов мебели: подлокотников кресел, подставок, спинки и т. д. Этот материал изготавливается на нейлоновой, текстильной основах или на мешковине. Он используется также в сочетании с пружинами или пенопла-



На рис. 1 показана группа мягкой мебели модели «Клаус» (ФРГ), съемные подушки которой выполнены из поли-

эфирного пенопласта в сочетании с пружинными блоками. Эти подушки могут изготавливаться из полиэфирного пено-

Рис. 1



Рис. 2

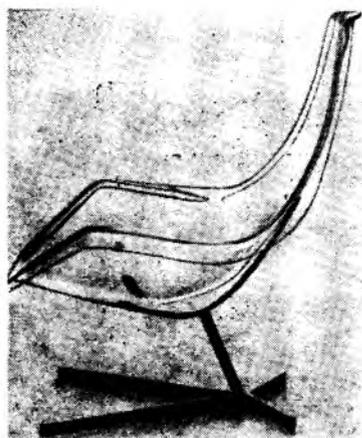


Рис. 3

пласта и синтетического пуха. Снаружи мебель простегана полосами нейлона.

Использование эластичных пенопластов в качестве мягких элементов из-

вестно довольно давно. Применение пластиков для изготовления опорных несущих узлов началось сравнительно недавно. Способы производства их разнообразны: литье, формование в пресс-формах, вакуум-формование и т. д.

На рис. 2 показаны различные модели мягких кресел датской фирмы «Danish Uretan Industry Ltd», каркасы которых выполнены из жесткого пенополиуретана, а мягкие элементы — из эластичного пенопласта. Известно также применение жесткого пенополистирола, полипропилена, полиэфирного пластика, пропитанного стекловолокном, для производства каркасов, рам, ножек.

Английскими дизайнерами разработана оригинальная конструкция прозрачной мебели, выполненной из акрила и других пластиков способом холодного гнутья. Эта мебель не требует специальных покрытий и технология ее изготовления довольно проста. Однако дороговизна материала и его недостатки (видимость царапин, статическое электричество и др.) ставят под сомнение воз-

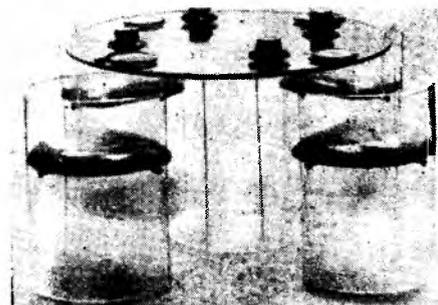


Рис. 4

можность широкого внедрения такой мебели в производство.

На рис. 3 и 4 показана мебель из прозрачного акрила.

«Furniture & bedding production», 1968, vol. 33, No. 399, p. 482—484.

«Design», 1968, No. 239, p. 26—31.

«Möbel Kultur», 1968, Jg. 20, Nr. 1, S. 80—88.

«Furniture methods & materials», 1968, vol. 14, No. 2, p. 27—32.

Редакционная коллегия:

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

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

Технический редактор В. М. Фатова

Издатель — изд-во «Лесная промышленность»

Т-10485 Сдано в производство 4/VII 1969 г.

Подписано в печать 15/VIII 1969 г.

Печ. л. 4

Знак в печ. л. 60 000

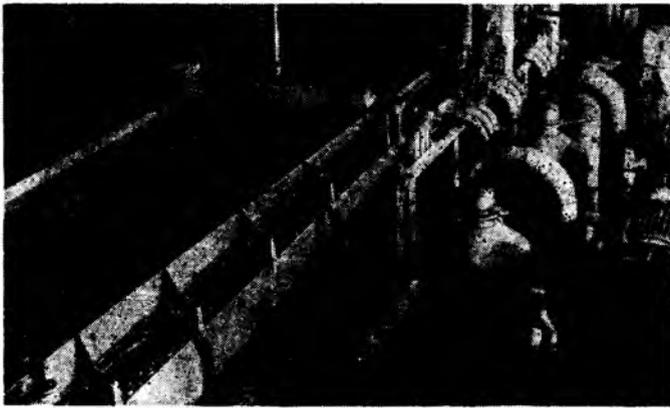
Тираж 14 138 экз. Бумага 60×90¹/₈

Цена 50 коп. Зак. 2628

Уч.-изд. л. 6,16

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

ОТ КОМПЛЕКТНОГО ПРОЕКТА ДО КОМПЛЕКТНОГО ОБЪЕКТА



СЕКОР

ЦЭКОП. ПОЛЬСКИЙ
ЭКСПОРТЕР ПРОМЫШ-
ЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Бюро строительства и
промышленности строй-
материалов. Варшава, 1,
ул. Костальна, 12, поч-
товый ящик 367. Теле-
грамма: Цэкоп-Варшава.
Телетайп: 814231 ЦЭКОП
пл. Телефон: 31 20 01

Экспортирует комплектное оборудование за-
водов древесноволокнистых, древесностружечных
и фибролитовых плит вместе с цехами облагора-
живания плит:

— заводы твердых древесноволокнистых плит
мощностью 15—42 тыс. т/год [размеры плит
от 3,5×1220×5500 мм до 3,5×2140×6100 мм];

— заводы пористых (изоляционных) древе-
сноволокнистых плит мощностью 27—33 тыс. т/год
[размеры плит от 12,5×3000×5500 мм до 12,5×
×3660×5500 мм];

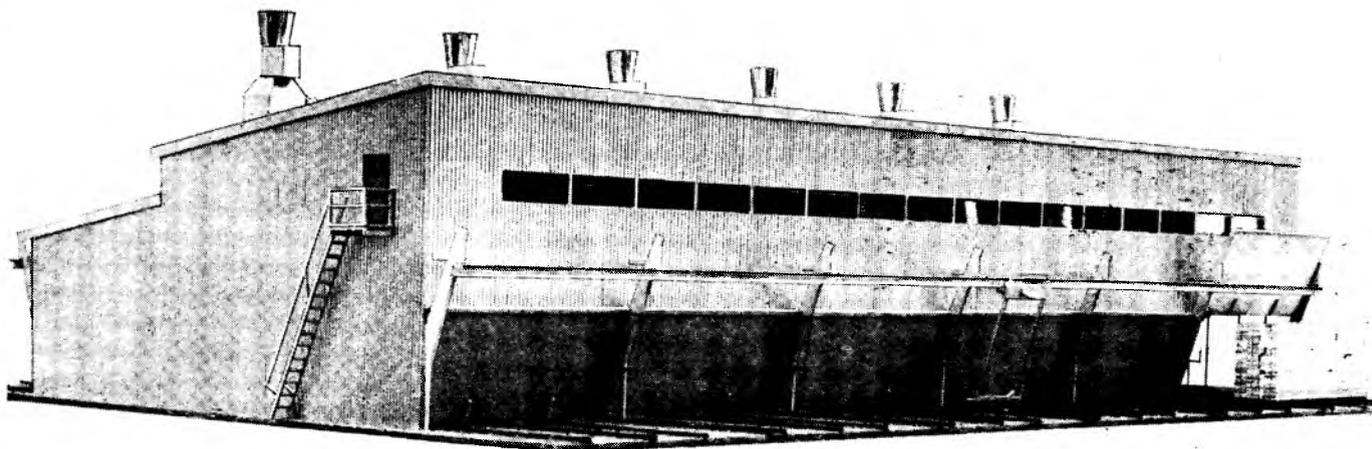
— заводы стружечных и фибролитовых
плит плоского прессования мощностью от
6,8 до 68 тыс. т/год [размер плит 19×1830×
×4100 мм].

По желанию заказчика мы берем на себя так-
же поставку завода «на ключ».

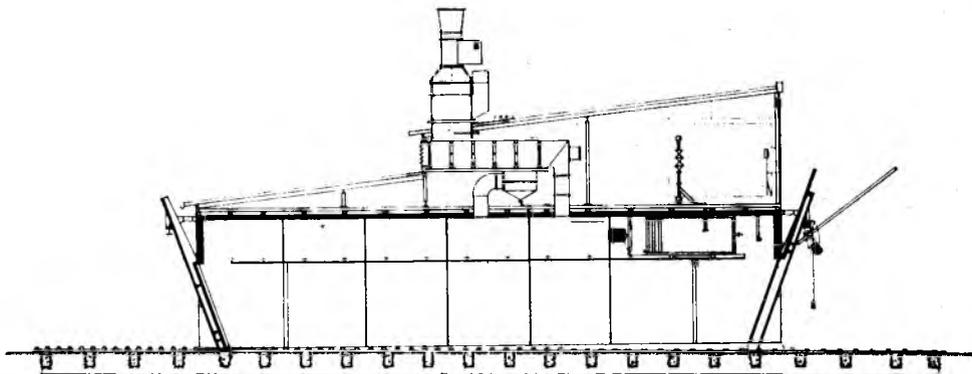
Кроме комплектных объектов, мы предлагаем
также одинарные установки для производства
древесноволокнистых плит, а именно:

- рубильные машины
- мельницы
- сортировки
- термопульперы и пульперы
- обезвоживающие машины
- прессы
- двухпильные концевителители и другие
пилы.

Из самых дешевых древесных отходов пред-
лагаемые нами заводы могут изготовлять плиты,
заменяющие древесный материал высшего
качества.



Сушилка Валмет для пиломатериалов



Крупногабаритная лесосушилка производства Акц. О-ва Валмет отличается легкостью и изготавливается серийно из стальных элементов. Ее работа полностью автоматизирована. Благодаря непрерывным исследованиям и сотрудничеству с потребителями сушилки Валмет представляют в настоящий момент наивысший уровень прогресса в данной области.

Основные размеры и производительность сушильной единицы

Длина ок. 22 м. Максимальная высота до уровня ската ок. 9,5 м. Внутренняя ширина сушильной камеры 6,5 м. Высота сушильной камеры 3,3 (сушильное помещение) + 1,5 м (канал циркулирующего воздуха). Производительность ок. 11 000 стд в год при сушке сосновых пиломатериалов до экспортной влажности.

Воздушно-технические устройства

Подогрев осуществляется посредством водяной системы, циркулирующей под напором, благодаря чему достигается целесообразное и точное регулирование работы в широком диапазоне. Каждая сушильная камера имеет свое теплообменное устройство, ввиду чего образует полностью самостоятельную регулировочную единицу. Скорость воздуха в штабелях равна 4—6 м/сек, что обеспечивает быструю сушку и равномерную окончательную влажность. Поток отработавшего воздуха можно регулировать, причем для достижения высокого к.п.д. вентилятор отработавшего воздуха снабжается электродвигателем с переключаемыми полюсами для работы в зимних и летних условиях эксплуатации.

Увеличивая число камер, производительность сушилки можно увеличить легко и быстро.

Общий вес здания с входящим в него оборудованием для 6-камерной сушилки составляет 300 т.

Обращайтесь к нам, мы с удовольствием организуем Вам ознакомление с установкой и дадим более детальные технические данные.



Акц. О-во Валмет Завод Пансио Турку, телефон 921-20967

двухъемкостного объекта по температуре высушиваемой древесины. Описание можно применять в случае, когда автоматическое регулирование ведется по обобщенной координате разности температур древесины в процессе сушки, а именно — разности температур древесины в конце периода испарения свободной влаги и в период испарения связанной влаги. Вследствие нелинейности лесосушильных камер величины постоянных времени и коэффициента передачи будут изменяться в процессе сушки, что необходимо учитывать при практических расчетах. Приближенно эти величины можно принять постоянными на протяжении данного этапа сушки.

«Известия вузов. Лесной журнал», 1968, № 6.

О параметрах козловых кранов. Канд. техн. наук А. И. Ковригин и инж. А. В. Козлов пишут, что в связи с переработкой ГОСТ 7352—55 «Краны козловые крюковые электрические» Всесоюзный научно-исследовательский институт подъемно-транспортного машиностроения составил предварительную таблицу параметров кранов. Опыт работы лесоперевалочных предприятий показывает, что из-за малых пролетов кранов типа ККУ значительную часть древесины приходится временно сваливать вне зоны действия кранов с последующей ее доставкой под краны. Поэтому проектирующие организации вынуждены закладывать в проекты предприятий малопроизводительные краны типа БКСМ. Величина консолей, заложенных в проект ГОСТа, 2×10 м вполне удовлетворит условиям работы рассматриваемых предприятий. Высота подъема 12 м также обеспечит достаточную высоту штабелей. Грузоподъемность 12,5 т на среднем режиме работы с грейфером обеспечит перегрузку пачки бревен объемом 10—12 м³, его вполне достаточно как для погрузки такой пачки в вагон, так и перегрузки пачек из накопителей в штабель. Величина пролета кранов должна быть не менее 70—75 м. В таблицу будущего ГОСТа должно быть внесено еще одно «исполнение» (грузоподъемность и режим работы — 12,5С; пролет консоли — $75 + 2 \times 10$, высота подъема груза — 12 м; основное назначение — лесоперевалочные базы, биржи сырья лесопромышленных предприятий, нижние склады леспромхозов).

«Механизация и автоматизация производства», 1969, № 2.

Мебель для профессионально-технических училищ металлообработки (столы и стулья). Ст. преподаватель ЛВХПУ им. В. Мухомовой А. Белов пишет о создании экспериментальных образцов учебных столов и стульев для кабинетов профессионально-технических училищ. Столы и стулья универсальной конструкции на консольном основании позволяют формировать разнообразные рабочие места учащихся. Металлический каркас мебели — сплюснутая тонкостенная стальная труба. Столешница и подстолье крепятся к каркасу винтами, сиденье и спинка стула приклеиваются к каркасу клеем К-153. Столешница облицована светло-серым слоистым пластиком, деревянные части фанерованы ясеневым шпоном и отделаны полуматовым лаком. Металлические элементы покрыты серой молотковой эмалью МЛ12-77. Рекомендуемая ширина столешниц столов в кабинетах для теоретических занятий — не более 45 см и на 10—15 см больше в кабинетах для практических занятий. Автор приводит схемы формообразования экспериментальных столов и стульев различного назначения для профессионально-технических училищ.

Анализ цветового ассортимента эмалей и красок. Сотрудница ВНИИТЭ художник-технолог Т. Печкова описывает исследовательскую работу института, которая ведется с целью улучшения декоративных свойств лакокрасочных материалов, выпускаемых отечественной промышленностью. В статье освещен первоначальный этап этих исследований, включающий анализ, оценку и систематизацию эмалей и красок по их цветовым характеристикам. На основе полученных результатов сделан ряд выводов, касающихся цветовой гаммы имеющегося ассортимента лакокрасочных материалов.

«Техническая эстетика», 1969, № 2.

Устройство для сверления отверстий в древесине предложено изобретателем П. И. Гинодманом. Устройство состоит из сверла и рукоятки и отличается тем, что для повышения производительности труда и улучшения условий работы сверло выполнено с несколькими отверстиями, расположенными по его вертикальной оси. В рукоятку монтирована втулка с

подпружиненным фиксатором, входящим в одно из отверстий сверла. Автору выдано свидетельство № 239531 от 3 августа 1967 г.

Составная фреза для окорочного инструмента, включающая окорочные ножи, расположенные по окружности, защищена авторским свидетельством № 239532 от 24 октября 1967 г. на имя Р. А. Менакера. С целью улучшить эксплуатационные качества и обеспечить удобную заточку и смену ножей каждая часть фрезы выполнена сборной в виде трехлепесткового корпуса с продольными глухими пазами. Внешняя сторона ножа имеет скос, сопряженный с прижимом, выступ которого размещен в пазу корпуса.

Способ термообработки прессованной древесины в среде насыщенного пара под давлением заявлен Воронежским лесотехническим институтом (авторы изобретения В. В. Решетняк и Н. Ф. Котиков). Отличие способа заключается в том, что для получения нераспрессовывающейся в воде древесины термообработку под давлением ведут в течение 4—10 мин на 1 мм толщины изделия при исходной влажности древесины 15—30%. Авторам выдано свидетельство № 239533 от 30 мая 1967 г.

Открытия, изобретения, пром. образцы, товарные знаки», 1969, № 11.

Рефераты публикаций по техническим наукам

УДК 674.047.45:674.032.475.3

Сушка лиственничных пиломатериалов. Кротов Л. Н. «Деревообрабатывающая промышленность», 1969, 18, № 9, с. 1—2.

Отмечаются недостатки нормативных и высокотемпературных режимов сушки пиломатериалов из лиственницы. Этих недостатков до некоторой степени лишены режимы сушки, разработанные и проверенные экспериментально Сибирским технологическим институтом. Это трехступенчатые режимы, температура агента сушки в которых не превышает 80°C. Малая психрометрическая разность в первых ступенях всех режимов позволяет избежать появления трещин в самый опасный для лиственницы начальный период сушки. Этому же способствует предварительный прогрев материала до более высокой температуры, чем температура влажного воздуха первой ступени режима. Применение рекомендуемых режимов выгодно при сушке лиственницы до транспортной влажности. Таблиц 1.

УДК 674.047:658.562.3

Контроль влажности пиломатериалов в процессе сушки по усадке штабеля. Расев А. И., Петропавловский Н. С. «Деревообрабатывающая промышленность», 1969, 18, № 9, с. 2—4.

В статье рассматривается перспективный метод дистанционного контроля средней влажности пиломатериалов в процессе их сушки, основанный на измерении усадки штабеля. Излагаются принципиальные основы нового метода. Анализируется влияние различных факторов на величину усадки. Предлагается оригинальный метод построения тарировочных кривых «усадка — влажность». Описывается схема датчиков и измерительного прибора для системы контроля. Система опробована в производственных условиях. Результаты ее опытной эксплуатации для измерения усадки штабеля свидетельствуют в целом о достаточной ее надежности и высокой точности измерения. Иллюстраций 4.

УДК 674:634.0.824.7:539.4

Метод испытания прочности приклеивания к древесине гибких облицовочных материалов. Барина Ю. В. «Деревообрабатывающая промышленность», 1969, 18, № 9, с. 8—9.

Кафедра технологии изделий из древесины МЛТИ совместно с кафедрой строительной механики разработала проект стандарта на метод определения прочности приклеивания к щитовым элементам жестких облицовочных материалов. Характер деформации отрыва жесткого листового материала от основания аналогичен отслаиванию гибких пленок. Это позволяет сравнивать прочность приклеивания к древесине и плитам жестких и гибких облицовочных материалов. В статье приводятся результаты испытания прочности приклеивания гибких пленок (поливинилхлоридных) к древесностружечным и столярным плитам. Таблиц 1. Иллюстраций 5.