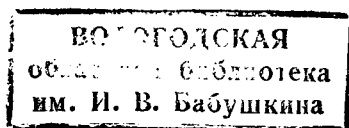

М.Д.БЫВШИХ
В.С.МУРЗИН

МАТЕРИАЛЫ ФАНЕРНО- СПИЧЕЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Допущено Министерством лесной, целлюлозно-бумажной
и деревообрабатывающей промышленности СССР
в качестве учебника для техникумов*

1012484



МОСКВА
«ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»
1984

Фанерно-спичечное производство с хорошо организованным технологическим процессом должно отличаться целесообразным и экономичным расходованием применяемых материалов. Для этого специалисту необходимо уметь правильно выбирать материал, оценивать его свойства и так применять, чтобы эти свойства наиболее полно отвечали назначению материала и условиям эксплуатации изделий из него. В фанерно-спичечном производстве помимо основного материала — древесины употребляют клеи, наполнители, восстановители, окислители, красители и др.

Разработка и внедрение новых синтетических материалов позволили значительно расширить номенклатуру продукции, повысить производительность труда и качество выпускаемых полуфабрикатов и изделий. В частности, быстрый рост производства синтетических клеев позволил увеличить выпуск таких видов фанеры, как большеформатная на водостойких клеях, облицованная синтетическими пленками, бакелизированная и др.

В создании новых и совершенствовании ранее известных материалов для фанерно-спичечного производства участвовали коллективы научно-исследовательских институтов. Так, ряд клеевых и отделочных материалов для фанерного производства разработан Центральным научно-исследовательским институтом фанеры (ЦНИИФ), Центральным научно-исследовательским институтом полимерных материалов (ЦНИИПМ), для спичечного производства — Центральной научно-исследовательской лабораторией спичечной промышленности (ЦНИЛСП) и др. Определенный вклад в развитие фанерно-спичечного производства внесли ученые лесотехнических вузов.

Предлагаемый учебник предназначен для техникумов механической обработки древесины и является первым изданием по данному курсу. В него включены сведения о лесоматериалах, клеевых и вспомогательных материалах и продукции фанерно-спичечного производства. Учебник написан сотрудниками кафедры технологии клеевых материалов и плит Воронежского лесотехнического института: канд. техн. наук В. С. Мурзиным — разделы I и III (10 глав) и канд. техн. наук М. Д. Бывших — раздел II (9 глав). Он отражает современные достижения в фанерном и спичечном производстве.

Глава I. ЛЕСОМАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ФАНЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

§ 1. Применяемые древесные породы

Лущеный шпон можно изготавливать из древесины березы, ольхи, клена, ясеня, ильма, дуба, бука, липы, осины, тополя, ели, сосны, пихты, кедра и лиственницы (ГОСТ 99—75). Строганный шпон можно изготавливать из древесины следующих пород: бука, ореха, клена, чинары, груши, яблони, тополя, березы, ольхи, граба, явора, черешни, красного дерева, лимонного дерева, карельской березы, диморфанта, дуба, ясеня, ильма, вяза, шелковицы, каштана, бархатного дерева, акации, дзельквы, карагача, тиса, лиственницы и сосны (ГОСТ 2977—77).

Ценность указанных пород как фанерного сырья зависит от запаса, географического местонахождения, физико-механических и технологических свойств древесины. Основным сырьем для производства лущеного шпона является береза. Ольху, липу и осину используют ограниченно: первые две — в связи с небольшими запасами, третью — в связи с пониженными техническими свойствами древесины. Ель и пихта, являясь источниками получения ценной балансовой древесины, малоперспективны для производства лущеного шпона. Клен, ясень, ильм, дуб, бук в связи с их ограниченными запасами и ценностью для производства строганого шпона являются второстепенными сырьевыми ресурсами для изготовления лущеного шпона. Из хвойных лесоматериалов сосна, лиственница и кедр являются наиболее перспективными породами, запасы которых велики.

Для строганого шпона наиболее широко применяют твердые лиственные породы с красивой текстурой (дуб, бук, ясень, клен, ильм), а также тропические породы Восточного полушария (Африка, Юго-восточная Азия) — махагони, окуме, макоре, сапели, лимбе, косипо, тиамо, бете и др. Из хвойных пород наиболее перспективна для производства строганого шпона лиственница.

§ 2. Особенности анатомического строения, физико-механические и технологические свойства древесины применяемых пород

Береза — порода безъядровая, заболонная, древесина белого цвета с красноватым, реже желтоватым оттенком. Годичные слои на всех срезах различаются плохо. Сердцевинные лучи

узкие, едва видимые на радиальном разрезе. Сердцевинные повторения встречаются в виде темнобурых полос или пятен. Древесина отличается высокой прочностью, средней плотностью и твердостью. Равномерная структура и высокое сопротивление разрыву поперек волокон позволяют получать из березы прочный гладкий лущеный шпон толщиной 0,1—3,2 мм. Карельская береза, отличающаяся свилеватым строением древесины, обладает красивой текстурой и применяется для получения строгого шпона. Красивую текстуру имеет также древесина березового наплыва — капа, которая при крупных его размерах может служить в качестве сырья для получения строгого шпона.

Ольха — порода безъядровая. Древесина в свежесрубленном состоянии светлая, почти белая, на воздухе быстро краснеет, приобретая красновато-бурый цвет. Годичные слои слабо заметны, сердцевинные лучи узкие, незаметные невооруженным глазом. Сближаясь, они образуют ложноширокие лучи, немногочисленные блестящие линии которых хорошо заметны. Часто встречаются сердцевинные повторения в виде буроватых крапинок, пятнышек или черточек. Древесина ольхи мягкая, легкая, имеет однородное строение.

Осина — безъядровая порода. Цвет древесины белый, годичные слои слабо заметны, очень узкие сердцевинные лучи не видны ни на одном разрезе. Древесина осины мягкая, легкая, однородного строения. Вследствие малой стойкости против гниения часто имеет ложное ядро как начальную стадию загнивания центральной части ствола.

Липа — порода безъядровая. Древесина белого цвета с легким розоватым или красноватым оттенком. Годичные слои различаются очень слабо на всех разрезах. Сердцевинные лучи очень узкие, но видны невооруженным глазом. Древесина липы обладает невысокими физико-механическими свойствами; она мягкая, легкая, однородного строения, хорошо режется, по прочностным свойствам близка к осине.

Дуб — порода ядровая, имеет узкую заболонь желтовато-белого цвета, резко ограниченную от ядра, окраска которого может быть от светлой до темно-бурой. Древесина дуба обладает красивыми текстурой и цветом. Годичные слои хорошо заметны на всех разрезах благодаря широким сосудам в ранней древесине. На радиальном разрезе сердцевинные лучи имеют вид длинных и широких лент, пересекающихся темными линиями, обозначающими границу годичных слоев. На тангентальном разрезе перерезанные кольца широких сосудов в ранней древесине годичных слоев образуют дугообразные линии. Сердцевинные лучи в поздней древесине имеют вид темных матовых продольных полосок, слегка утолщенных посередине. Древесина дуба отличается высокой прочностью, пластичностью, твердостью, стойкостью против гниения.

Ясень имеет широкую заболонь белого цвета с желтоватым или розоватым оттенком, нерезко отграниченную от светло-бурого ядра. По текстуре напоминает дуб. Годичные слои хорошо видны на всех разрезах, ранняя древесина желтая, поздняя более светлая, сердцевинных лучей много, но они узкие и трудно различимы. Древесина ясеня отличается высокой прочностью и вязкостью, пластичностью и малой склонностью к растрескиванию.

Вяз — ядровая порода с широкой серовато-белой заболонью, нерезко отграниченной от буровато-серого ядра. Годичные слои хорошо видны на всех разрезах, ранняя древесина отличается более темным оттенком, чем поздняя. Серцевинные лучи по цвету мало отличаются от окружающей древесины. На радиальном разрезе их можно выделить только по блеску. На тангентальном разрезе перерезанные сосуды ранней древесины годичных слоев образуют дугообразные линии. Древесина вяза по плотности и прочности несколько уступает дубу, но обладает высокой пластичностью.

Ильм — ядровая порода с узкой желтовато-белой заболонью и коричневато-бурым ядром. Древесина имеет красивую текстуру, поздняя древесина окрашена светлее ранней, сердцевинные лучи хорошо видны на радиальном разрезе. Более темные, чем основной фон, они образуют характерную рябоватость разреза. По физико-механическим свойствам ильм близок к дубу.

Бук — порода безъядровая, древесина белого цвета с желтовато-красным оттенком. Заболонь по цвету не отличается от спелой древесины, но иногда, в особенности у перестойных деревьев, встречается ложное ядро буровато-красного цвета, указывающее на начальную стадию заражения грибами. Годичные слои хорошо заметны на всех разрезах. Сосуды мелкие, почти незаметные. На радиальном разрезе сердцевинные лучи имеют вид различных по ширине блестящих пятен и ленточек, на тангентальном разрезе — многочисленных чечевичек высотой 3—5 мм, создающих характерный (крапчатый) рисунок. Древесина бука обладает высокой прочностью, умеренной твердостью, пластичностью при нагревании, но легко поддается гниению. При сушке значительно усыхает и коробится. Позволяет хорошо имитировать орех и красное дерево.

Клен — безъядровая порода, цвет с красноватым или бурым оттенком, у явора (разновидность клена) — белый. Текстура красивая, границы годичных слоев видны на всех разрезах благодаря темной полоске по наружному краю слоя. Сосуды мелкие, незаметные. Серцевинные лучи хорошо видны на радиальном разрезе, где они вскрываются многочисленными коротенькими и узкими блестящими ленточками и пятнышками более темной окраски, чем основной цвет. Благодаря им разрез имеет характерный рябоватый вид. На тангентальном разрезе

сердцевинные лучи едва заметны; это мелкие штрихи, более темные, чем окружающая древесина.

Очень красивую текстуру имеет разновидность древесины клена под названием «птичий глаз» с оригинальным рисунком, обусловленным мелкими неправильностями в расположении волокон; ценится также «струйчатая» древесина клена с волнистым расположением волокон. На стволах клена иногда образуются наплывы, или капы, древесина которых отличается красивой текстурой. Древесина клена плотная, твердая, обладает высокой прочностью, по физико-механическим свойствам несколько выше дуба.

Красное дерево имеет много разновидностей. Древесина большинства пород, используемых для изготовления строганого шпона, отличается красивой текстурой красного цвета с различными оттенками, средней плотностью и твердостью, мало коробится при сушке, хорошо отделяется различными лаками.

Сосна — порода ядровая с крупными смоляными ходами. Заболонь широкая, желтовато-белая; ядро от розового до буровато-красного цвета. Годичные слои хорошо видны на всех разрезах, переход от ранней древесины к поздней довольно резкий. Это приводит к неравномерной плотности древесины по поперечному сечению, а при лущении — к неравномерной толщине шпона. Ядро и заболонь резко различаются по влажности, что вызывает необходимость раздельной сушки шпона. В древесине сосны содержится много смолистых веществ, которые осложняют технологический процесс. Например, при сушке шпона под воздействием высокой температуры смола разжижается, выходит на поверхность шпона и налипает на металлические части сушилок.

Лиственница — порода ядровая, имеет узкую заболонь белого цвета с легким буроватым оттенком. Ядро красно-бурое, резко отделяется от заболони. Годичные слои очень хорошо выделяются на всех разрезах. Сердцевидные лучи совсем не видны.

Высокое содержание в древесине лиственницы камедей и смолистых веществ вызывает определенные трудности при горячем склеивании шпона в связи с низкой проницаемостью пакета, ограничивающей применение интенсифицированных режимов склеивания.

Древесина лиственницы обладает высокими физико-механическими свойствами, по плотности и прочности она на 30 % превосходит сосну. Однако повышенная твердость и смолистость затрудняют раскрой сырья и получение строганого и лущеного шпона. Низкая влажность ядровой части перестойной древесины часто является причиной повышенной хрупкости и соответственно низкого объемного и качественного выхода шпона.

§ 3. Технические требования к фанерному сырью

Фанерное сырье заготавливают по техническим условиям, определяемым на сырье лиственных ГОСТ 9462—71 и хвойных ГОСТ 9463—72 пород. Сырье поступает на заводы в виде хлыстов, кряжей или чураков. Отрезок кряжа, длина которого соответствует размеру фанерного листа лущеного шпона по длине волокон с припуском на торцовку, называют чураком. В кряже может быть два чурака и более с припусками на оторцовку. Чурак должен иметь припуск по длине 2—3 см, а кряж — 3 см на каждый чурак; при этом для общей длины кряжа допускается предельное отклонение ± 2 см.

Размеры, породы и сорта лесоматериалов хвойных и лиственных пород для лущения представлены в табл. 1 и 2. Диаметр кряжей и чураков измеряют в верхнем торце без коры, причем хвойное сырье длиной 1,30 и 1,60 м диаметром 16 см, а также длиной 1,91 и более диаметром 18 см поставляют не более 10 %. Лиственное сырье длиной 1,30 и 1,60 м диаметром

Таблица 1

Назначение лесоматериала	Размеры		Порода древесины	Сорт древесины
	Длина, м	Диаметр, см, не менее		
Для лущеного шпона	1,30; 1,60 и кратные 1,91; 2,23; 2,54 и кратные	18; 20 20	Кедр, сосна, лиственница, ель, пихта	1-й, 2-й
Для аккумуляторного шпона	1,30; 1,60 и кратные	18	Кедр	1-й, 2-й

Таблица 2

Назначение лесоматериала	Размеры			Порода древесины	Сорт древесины
	Длина, м	Градация, м	Диаметр, см, не менее		
Для лущеного шпона общего назначения	1,30; 1,60; 1,91 и кратные 2,23; 2,54 и кратные	— —	16 18	Дуб, клен, ясень, ильм, бук, граб, береза, ольха, осина, тополь и липа	1, 2, 3-й 1-й, 2, 3-й
Для авиационного шпона	1,30; 1,60; 3,20	—	18	Береза	1-й
Для аккумуляторного шпона	1,30; 1,60 и кратные	—	16	Ольха	1-й, 2-й
Для спичечного производства	Не менее 2,0	0,1	16	Осина, тополь, липа и ольха	1-й, 2, 3-й

16 см и длиной 1,91 м и более диаметром 18 см поставляют не более 10 %.

Средний диаметр перерабатываемого в Советском Союзе на фанеру березового и ольхового сырья составляет 21—23 см, а хвойного 24—26 см. По качеству древесины лесоматериалы делят на четыре сорта. Сортность сырья зависит от пороков древесины, которые образовались во время ее роста, а также дефектов, возникающих в древесине в процессе ее заготовки, транспортирования, сортировки, механической обработки.

Сучки являются одним из основных сортообразующих пороков, которые снижают механическую прочность шпона и фанеры и влияют на их качественный выход. Сучки классифицируют по степени срастания с окружающей древесиной и по ее состоянию. Число сучков на 1 м длины и размер в диаметре определяют сорт сырья. Здоровые сучки не учитывают в сырье 1-го, 2, и 3-го сортов, если их диаметр не превышает соответственно 10; 20 или 30 мм. Сучки диаметром более 30 и 60 мм допускают в сырье 2-го и 3-го сортов, если их число не превышает 4 шт. на 1 м длины. Табачные сучки не допускают в сырье 1-го и 2-го сортов и ограничивают в сырье 3-го сорта. Заросшие сучки обнаруживают по складкам коры, называемым бровками. Допуск таких сучков нормируют по глубине их залегания и диаметру; при этом глубину залегания определяют углом между усами бровок, а диаметр — их длиной.

Прорость закрытую, трещины, двойную сердцевину и ядровую гниль допускают вне зоны лущения (зона лущения не менее 4 см по радиусу от внутренней поверхности коры к центру). При этом диаметр ядровой гнили по абсолютным размерам не должен превышать 10 см. Трещины метиковые (простые и сложные), морозные, усушки снижают выход полноформатного шпона при лущении, поэтому их строго регламентируют.

Ложное ядро снижает количественный и качественный выход шпона. В сырье 1-го и 2-го сортов свободная от ложного ядра зона должна быть не менее 5 см.

Кривизна снижает в значительной мере выход полноформатного шпона. Простую (одностороннюю) кривизну со стрелой прогиба до 2 % длины допускают для сырья лиственных пород диаметром до 26 см и до 3 % — диаметром более 26 см. Для хвойных пород простая кривизна не должна превышать 1—1,5 % при диаметре чурakov не более 26 см и 1,5—2 % при диаметре более 26 см. Сложную (разностороннюю) кривизну в фанерном сырье лиственных и хвойных пород допускают в 2 раза менее простой. Кривизну в кряжах определяют в пределах одного чурака.

Прорость открытую, сухобокость, ребристую закомелистость и рак не допускают глубиной более разницы между диаметром нижнего и верхнего торцов чурака.

В фанерном сырье ограничивают заболонные грибные окраски (синеву и цветные заболонные пятна), а также побурение, заболонную гниль (твердую); наружную трухлявую гниль не допускают.

Механические повреждения — заруб и запил, отщеп, скол, вырыв допускают глубиной не более $\frac{1}{10}$ диаметра чурака в месте повреждения. Эти дефекты снижают выход полноформатного шпона. Для выработки строганого шпона применяют лесоматериалы 1-го и 2-го сортов, нормы допускаемых пороков на которые приведены в таблицах соответствующих стандартов. Лесоматериалы лиственных пород поставляют длиной от 1,5 до 6 м с градацией 0,1 м. Диаметр сырья должен быть не менее 22 см для клена, граба, ореха, каштана, чинары, бархата, груши, яблони, черешни, акации белой и дуба, не менее 26 см для остальных пород.

Размерно-качественные характеристики лиственного сырья регламентированы в технических условиях на кряжи лиственных для строганого шпона (ТУ 13-15—70). Длину лиственных кряжей устанавливают от 2,5 до 3 м с градацией 0,1 м. Каждый кряж должен иметь припуск по длине 3 см. Минимальный диаметр кряжей 36 см. По качеству кряжи разделяют на 1-й и 2-й сорта. Нормы допускаемых пород приведены в таблицах вышеуказанных технических условий.

§ 4. Правила маркирования, сортировки, обмера, учета, приемки и хранения сырья

Маркирование, сортировку, обмер, учет и приемку сырья производят по ГОСТ 2292—74.

Маркирование. Кряжи и чураки диаметром 16 см и более маркируют поштучно в пунктах раскряжевки хлыстов. Предприятия Министерства лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР фанерное комбинированное сырье можно поставлять без маркировки. Маркировка должна содержать следующие реквизиты: назначение, сорт и диаметр лесоматериалов. Лесоматериалы для выработки лущеного и строганого шпона имеют одинаковое условное обозначение «Л» и различаются только сортом. Лесоматериалы для выработки авиационного шпона имеют условное обозначение «А». На лесоматериалы для лущения, поставляемые в долготе или в комбинированном виде по длине, наносят обозначения сорта, сорта каждого чурака и диаметр (рис. 1).

Сорт лесоматериалов обозначают арабскими или римскими, а диаметр (СМ) — арабскими цифрами: 20; 30; 40 и т. д. — 0; 22, 32, 42 и т. д. — 2; 14; 24; 34 и т. д. — 4; 16; 26; 36 и т. д. — 6; 18, 28, 38 и т. д. — 8. Кряжи и чураки, уложенные в пакеты или в контейнеры, сплоченные в пучки или другие единицы,

снабжают биркой, прикрепленной к пакету или пучку. Бирка должна иметь следующие реквизиты: номер пучка или пакета, назначение лесоматериалов, число бревен и их общий объем. Номер пакета или пучка дублируют на нескольких бревнах или на второй бирке. Реквизиты наносят на верхние торцы лесоматериалов или бирки несмываемой краской, мелками, стойкими к атмосферным воздействиям, или резцом. Число бревен, их кубатуру и назначение с распределением по сортам и диаметрам указывают в спецификации.

Сортировка. На складах сырья края и чураки сортируют и укладывают в штабеля по породам и длинам. Необходимо также сортировать их на группы по диаметрам. Такая сортировка обязательна перед подачей сырья в бассейны для гидротермической обработки. По сортам фанерное сырье не сортируют. В поступающей партии сырья следует выдерживать обусловленное нарядом или договором процентное соотношение сортов лесоматериалов.

Обмер и учет. Сырье для лущеного и строганого шпона подлещит поштучному обмеру и учету в плотной мере. При сплотке лесоматериалов на воде, а также перевозках железнодорожным транспортом допускают геометрический обмер по технической документации, утвержденной в установленном порядке, или автоматизированный обмер бревен, пакетов и пучков приборами и механизмами серийного изготовления. Однако при возникновении споров между поставщиком и потребителем в определении объемов лесоматериалов обмеряют поштучно. Диаметр (толщину) чураков и краёв определяют в вершинном торце без учета коры.

Для партии лесоматериалов, состоящей более чем из 100 единиц, вместо замера наибольшего и наименьшего диаметров можно замерить один диаметр при обязательном измерении диаметров бревен всей партии в одном направлении. Диаметр краёв и чураков измеряют с градацией 2 см; при этом доли, менее 1 см в расчет не принимают, а 1 см и более приравнивают к ближайшему четному числу в сторону увеличения. Длину измеряют в метрах с округлением до второго десятичного знака, т. е. с точностью до 1 см.

Объем каждого края и чурака учитывают в кубических метрах с точностью до 0,001, причем при определении объема

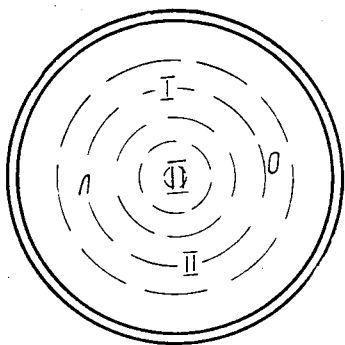


Рис. 1. Маркировка фанерных краёв диаметром 20; 30; 40 см и т. д., имеющих, считая от комлевого торца:

1-й чурак I сорта, 2-й и 3-й чураки II сорта

по таблицам ГОСТ 2708—75 припуски и допускаемые отклонения по длине в расчет не принимают.

Приемка. Кряжи и чураки предъявляют к приемке партиями. В сопроводительном документе должны быть указаны: наименование ведомства или организации, в систему которых входит предприятие-поставщик; наименование предприятия-поставщика и его местонахождение; номера пакетов или пучков при транспортировании в пакетах или пучках; назначение, порода, размеры, количество (в штуках или кубических метрах) и качество; обозначение стандарта.

Качество и объем кряжей и чураков, обмеряемых поштучно, определяют путем установления соответствия показателей маркировки фактическому качеству и размерам каждого бревна. По согласованию потребителя с поставщиком допускают выборочную проверку качества и объема кряжей и чураков. Количество кряжей или чураков в выборке устанавливают в зависимости от величины партии и группы диаметров в соответствии с рекомендациями ГОСТ 2292—74, а качество и объем — путем поштучного обмера и осмотра.

Результаты выборочной проверки могут быть распространены на всю партию. Партию считают принятой, если объем кряжей и чураков каждого сорта не отличается более чем на 3 % при поставке сухопутным транспортом и более чем на 5 % при поставках сплавом от соответствующего объема, указанного в документах или определенного по маркировке.

Хранение. Общие требования к правилам хранения круглых лесоматериалов хвойных и лиственных пород изложены в ГОСТ 9014.0—75. В зависимости от стойкости пород древесины при хранении к поражению насекомыми, грибами и растрескиванию круглые лесоматериалы подразделяют на следующие классы (табл. 3). Правила хранения должны применяться с учетом климатических условий отдельных районов СССР.

Таблица 3

Класс стойкости	Стойкость		
	к поражению насекомыми	к поражению грибами	к растрескиванию
I — стойкие	Пихта, береза, бук, граб, клен, ольха, осина, тополь, явор	Пихта, дуб, ильмовые, клен, явор, ясень	Ель, сосна, пихта, кедр, ольха, осина, липа, тополь, береза
II — нестойкие	Ель, сосна, лиственница, кедр, дуб, ильмовые, ясень	Ель, сосна, лиственница, кедр, береза, бук, граб, ольха, осина, тополь, липа	Лиственница, бук, граб, ильмовые, явор

В зависимости от продолжительности теплого периода года устанавливают четыре климатические зоны (табл. 4).

Для сохранения фанерного сырья от воздействия грибов и насекомых необходимо создать неблагоприятные условия для

Таблица 4

Климатические зоны	Средняя продолжительность теплого периода	Название республик, краев, областей и районов
1 2	Июнь—август Вторая половина мая — первая половина сентября	Районы Заполярья Калининградская область; Литовская, Латвийская и Эстонская ССР; Карельская АССР; Ленинградская, Вологодская и Архангельская области, Коми АССР; северная часть Кировской и Пермской областей; Свердловская область севернее Тавды, Тюменская область к северу от Тобольска, Красноярский край к северу от Енисейска, Якутская АССР, Хабаровский и Приморский края; Амурская, Магаданская и Сахалинская области
3	Май—сентябрь	Белорусская ССР; Волынская, Ровенская, Житомирская, Киевская, Черниговская, Сумская, Львовская, Ивано-Франковская, Тернопольская, Хмельницкая, Черниговская, Псковская, Новгородская, Великолукская, Смоленская, Калужская, Брянская, Тульская, Московская, Калининская, Владимирская, Рязанская, Горьковская, Ярославская, Костромская и Ивановская области; Мордовская, Марийская, Татарская, Чувашская и Удмуртская АССР, южная часть Кировской и Пермской областей; Свердловская область южнее Тавды; Тюменская область к югу от Тобольска, Челябинская область; северная часть Башкирской АССР, Курганская, Омская, Томская, Новосибирская и Кемеровская области, Красноярский край к югу от Енисейска, Иркутская область; Бурятская АССР; северная часть Читинской области, Черкасская область
4	Вторая половина апреля—октябрь	Молдавская ССР; Закарпатская, Винницкая, Кировоградская, Полтавская, Харьковская, Одесская, Николаевская, Днепропетровская, Херсонская, Запорожская, Крымская, Орловская, Липецкая, Воронежская, Тамбовская, Пензенская, Ульяновская, Куйбышевская области и вся территория европейской части СССР, лежащая южнее этих областей; Оренбургская область; южная часть Башкирской АССР; Казахская ССР (севернее 45-й параллели); Алтайский край; Тувинская АССР; южная часть Читинской области; на Кавказе — горнолесные, степные и горностепные районы, Волгоградская и Луганская области

их развития. Поскольку грибы наиболее интенсивно развиваются при температуре 15—20°C и влажности 40—60 %, для хранения необходимы низкая температура и повышенная влажность. Такое хранение сырья на суше называется влажным. Виды укладки и меры защиты лесоматериалов хвойных пород при влажном способе хранения на складе предприятия в зависимости от продолжительности хранения и типа склада выбирают по табл. 5.

Таблица 5

Продолжительность хранения в теплый период года	Класс стойкости	Климатическая зона	Вид укладки и меры защиты
До трех месяцев	I, II	1-я, 2-я	Плотная укладка
	I	3-я, 4-я	То же
	II	3-я, 4-я	„
Весь теплый период	I	1-я, 4-я	„
	II	1-я, 4-я	Плотная укладка и дождевание или водное хранение

Способ хранения сырья выбирают на основе указанных рекомендаций и конкретных условий, сложившихся на предприятии с учетом ориентировочной стоимости хранения, которая в зависимости от его способа изменяется в следующих пределах:

Способ хранения	Стоимость хранения 1 м ³ сырья, руб.
Затопление в реке, озере	1—1,2
То же в бассейне	1,3—1,5
Дождевание	1,5—2,0
Обмазка торцов замазками	2,5—3,0
Замораживание	3,0—4,0

Водное хранение бревен является наиболее прогрессивным методом, применяемым при больших запасах сырья. При этом используют искусственные и естественные бассейны. В естественных бассейнах (на реках и озерах) сырье хранят в плотях, а в водоемах искусственных или со слабым течением — в штабелях. При хранении бревен в плотях для полного погружения сырья в воду плоты догружают пакетом из низко сортной древесины.

Искусственные бассейны делают глубиной 3—4 м с уклоном в сторону сливной трубы. Бассейн обычно разделяют на несколько изолированных секций. Сырье загружают в бассейн при спущенной воде консольными и мостовыми кранами. По окончании загрузки бассейн заполняют водой, до необходимого уровня. Перед выгрузкой сырья из бассейна постепенно спускают воду.

Сущность дождевания заключается в создании в штабеле, межштабельном пространстве и под штабелем высокой влажности воздуха, близкой к абсолютной влажности насыщенного воздуха. Интенсивность искусственного дождя должна быть не более 0,8 мм/мин, периодичность поливов зависит от климатических условий. Дождевальные установки могут быть стационарными и передвижными в зависимости от организации работ и применяемых механизмов для укладки и транспортирования кряжей на складе сырья.

Замораживание применяют для высококачественного сырья, поступающего на завод в зимнее время и подлежащего использованию не ранее июня. Площадку под штабель покрывают слоем утрамбованного снега толщиной 15—20 см. Сырье укладывают в плотный штабель, насыпая через каждые четыре ряда снег, и обильно поливают водой. После формирования штабеля с четырех сторон сооружают боковые ограждения с зазором 30—40 см, куда втрамбовывают снег, который затем поливают водой. Таким же путем формируют покрытие штабеля сверху. Замороженный штабель обносят вторым рядом бокового ограждения. Между первым и вторым рядом засыпают сухие опилки, которые постепенно утрамбовывают. Верх штабеля покрывают шпоном и слоем опилок. На них укладывают легкие деревянные стропила и делают кровлю для отвода дождевой воды за пределы штабельных боковых ограждений. Основные преимущества данного способа заключаются в том, что сырье находится одновременно в условиях пониженной температуры и повышенной влажности.

При влажном хранении сырья среда повышенной влажности создается в основном у торцов чураков. Для этого между торцами чураков, уложенных в штабеля небольшой высоты (2—3 м), оставляют зазор 0,15—0,2 м. Этот зазор заполняют опилками, которые периодически увлажняют.

Покрытие торцов древесины влагозащитными и антисептическими замазками представляет наибольший интерес для предприятий, изготавливающих строганый шпон. Этот способ, несмотря на его относительно высокую стоимость, является перспективным, особенно в районах с ограниченными водными ресурсами. Для изготовления замазок используют нефтяные битумы, пеносмоляные смеси, сухоперегонные смолы, битумные эмульсии, составы на основе синтетических смол. Употребляют нефтяные битумы марок 1, 2 и 3. Из битума выпаривают воду и нагревают до 160—180 °С, после чего он готов к употреблению. Битум наносят на торцы древесины малярным способом при норме расхода 1,7 кг/м².

К влагозащитным горячим замазкам относится пекосмоляная смесь. К влагозащитным холодным замазкам относятся битумные эмульсии и пасты. Битумные эмульсии состоят из 50—60 % битума, 1—2 % эмульгатора (кон-

такта Петрова, рыбьего жира, канифольного масла и пр.), ед-кой щелочи и воды. Эмульсии наносят кистью. Торцы покрывают за 2 раза (второй раз после образования твердой пленки). Пасты состоят из основного компонента (битума, пека, смолы), жирной глины и воды. Пасты наносят на торцы лопаткой за 1 раз.

Антисептические замазки содержат те же компоненты, что и влагозащитные с добавлением антисептиков.

Торцовые замазки из битума и пека малоэффективны, поскольку плохо прилипают к сырой поверхности торца и при перекладывании и транспортировании могут отпадать.

В последние годы создают составы на основе синтетических смол, которые образуют на торце древесины сплошную пленку, надежно защищающую сырье от потери влаги и попадания внешней инфекции. К ним относятся, например, влагозащитно-антисептический состав ПФК-У-12 на основе перхлорвиниловой смолы и состав Карбофен-16 на основе мочевиновых и фенольных смол с добавлением антисептиков.

Защитный состав ПФК-У-12 применяют в виде раствора, содержащего 12 % перхлорвиниловой смолы, 70 % ацетона, 6 % сосновой канифоли или канифольных масел. Защитный состав карбофен-16 — водорастворимый и может быть нанесен на торцы древесины повышенной влажности. В состав карбофена-16 входят 65 % карбаминоформальдегидной смолы КФЖ, 20 % фенолформальдегидной смолы СФЖ-3014 и 12 % воды. Отвердитель на основе хлористого или фтористого аммония наносят на древесину перед нанесением смолы. Защитный состав наносят кистью или распылением (за 2 раза). Для защиты торцов могут применяться также составы на основе поливинилацетата.

Кряжи и чураки хранят в штабелях высотой 4—8 м, длиной 80—150 м. По схеме расположения кряжей штабеля бывают трех типов: плотные, плотно-рядовые и пачковые. Основную часть плотного штабеля формируют из кряжей, уложенных без прокладок (россыпью), а верхнюю и нижнюю — с прокладками в каждом ряду. Для каждого штабеля оборудуют основание из бревен-подкладок: две подкладки для кряжей длиной до 7 м и три для кряжей более 7 м. Для бревен-подкладок применяют круглые лесоматериалы, стойкие к загниванию. На крупных складах рекомендуют применять сборные железобетонные основания. Чураки и кряжи укладывают в штабель с учетом их различной длины.

При разборе штабеля необходимо всегда поддерживать безопасный угол откоса насыпей кряжей: осенью 30—40°, зимой 60—70°. Территория склада перед укладкой сырья должна быть очищена от коры, щепы, старой древесины, мусора, выровнена и уплотнена. Площадку под штабеля для дезинфекции обрабатывают химическими веществами. Склад сырья защищают от

проветривания и располагают в пониженных местах для сохранения в древесине влаги. Интервалы между смежными штабелями для хвойных пород должны составлять не более 1 м при высоте штабеля до 8 м, для лиственных пород — не более 0,6 м. При планировке территории склада, расположении и укладке штабелей, размещении транспортных и погрузочно-разгрузочных механизмов учитывают ГОСТ 9014.0—75, противопожарные нормы строительного проектирования складов лесных материалов и нормативно-техническую документацию.

Глава 2. РАЗНОВИДНОСТИ ШПОНА

§ 5. Строганный шпон

Строганный шпон представляет собой тонкий лист древесины, полученный путем строгания ванчесов или брусьев на шпонострогальных станках. Такой шпон применяют для облицовывания деталей и узлов, изготовленных из малоценных пород древесины, фанеры, стружечных плит и предназначенных для изготовления мебели, отделки культурно-бытовых помещений. В Советском Союзе наиболее распространен строганный шпон из дуба, ясеня, бука и красного дерева.

В зависимости от текстуры древесины строганный шпон подразделяют на следующие виды: радиальный Р, полурадиальный ПР, тангентальный Т и тангентально-торцовый ТТ, получаемый из наплывов. Отличительными признаками каждого вида шпона является расположение годичных слоев и сердцевинных лучей. У радиального шпона годичные слои параллельны друг другу, сердцевинные лучи в виде полос расположены не менее, чем на $\frac{3}{4}$ листа. Полурадиальный шпон имеет годичные слои в виде параллельных линий, расположенных не менее чем на $\frac{3}{4}$ листа. Серцевинные лучи в виде наклонных или продольных полос расположены не менее чем на $\frac{1}{2}$ части листа. У тангентального шпона годичные слои, образующие конусы нарастания, имеют вид углов или кривых линий, а сердцевинные лучи — продольных или наклонных штрихов или линий. Годичные слои тангентально-торцового шпона имеют вид замкнутых кривых линий, сердцевинные лучи — кривых линий или штрихов.

Строганный шпон из ореха, груши, яблони, красного дерева, лимонного дерева, карельской березы, дзельквы, бархатного дерева и диморфанта на виды не подразделяют, шпон из лиственницы и сосны подразделяют на радиальный и полурадиальный. В зависимости от качества древесины и обработки шпон делят на два сорта: первый и второй.

В шпоне первого сорта здоровые сросшиеся светлые сучки не более 5 мм не учитывают, размером более 10 мм допускают

в количестве одного на 1 м длины листа. Не допускают сучки сросшиеся здоровые темные, частично сросшиеся, а также отверстия от выпавших сучков, грибные поражения, химические окраски, повреждения насекомыми, трещины, свилеватость.

В шпоне второго сорта сросшиеся здоровые сучки не более 15 см не учитывают, а до 30 мм допускают в количестве одного на 1 м длины листа. Сросшиеся здоровые темные сучки до 5 мм не учитывают. Такие пороки строения древесины, как наклон волокон, свилеватость, завиток, прорость светлую, ложное ядро без признаков загнивания (для всех пород, кроме березы) допускают без ограничения. Ограничивают частично сросшиеся сучки и отверстия от них, грибные поражения, повреждения насекомыми, сомкнутые трещины, ложное ядро без признаков загнивания для березы, смоляные кармашки. Нормируемые дефекты обработки шпона приведены в табл. 6.

Таблица 6

Дефекты обработки	Количество допускаемых дефектов обработки для сортов шпона	
	первого	второго
Царапины и риски: для шпона толщиной от 0,4 до 0,6 мм	Не допускаются	Допускаются глубиной не более 0,01 мм на 1 м длины листа не более одного
для остального шпона	То же	Допускаются глубиной не более 0,1 мм на 1 м длины листа не более одного
Окраска от металла	Не допускается	Допускается несквозная не более 10 % к длине листа
Волнистость: долевая поперечная		Допускается высотой (глубиной) не более 10 мм Допускается

Шероховатость поверхности должна быть не ниже шестого класса по ГОСТ 7016—75 для дуба, ясеня, ильма, лиственницы и сосны; не ниже седьмого класса — для древесины остальных пород. Влажность шпона должна быть $8 \pm 2\%$. Длина тангентально-торцового шпона от 0,3 м, остальных видов — от 0,55 м с градацией 100 мм. Минимальная ширина этого шпона 200 мм для первого сорта и 100 мм для второго сорта, шпона остальных текстур соответственно 120 мм и 80 мм. Градация размеров ширины составляет 10 мм. Толщина шпона из древесины рассеянно-сосудистых пород (красное дерево, бук, клен, орех, береза и др.) — 0,4; 0,6; 0,8 мм с предельными отклонениями $\pm 0,05$ мм, а кольцесосудистых пород — 0,8; 1,0 мм с предельными отклонениями $\pm 0,05$ мм.

Шпон изготовляют обрезанным с четырех сторон. Листы шпона укладывают в пачки по породам, видам, сортам и в порядке выхода их при строгании. В одной пачке должно быть четное число листов и не менее десяти. Пачки перевязывают шпагатом в двух местах при длине шпона от 2,5 м и в трех местах при длине шпона более 2,5 м. На верхнем листе шпона мелом или цветным карандашом наносят маркировку с указанием породы древесины, размеров, вида текстуры шпона, сорта, количества шпона в листах и квадратных метрах.

Пачки укладывают в пакеты массой более 0,5 т. Пакет обертывают в два слоя полиэтиленовой пленкой, сверху и снизу обкладывают щитами из досок или листового материала и обвязывают стальной лентой. При транспортировании железнодорожным транспортом в контейнере разрешается не упаковывать шпон в полиэтиленовую пленку.

На пакете несмываемой краской наносят маркировку с предупредительным знаком «Бойся сырости», с указанием породы древесины, текстуры шпона, сорта, количества шпона в листах и квадратных метрах, стандарта. В сопроводительном документе на партию указывают, кроме того, наименование предприятия-изготовителя, товарный знак и результаты испытаний, удостоверяющие качество шпона.

Во время приемки от партии шпона отбирают 10 %, но не менее 30 листов — для определения внешнего вида и размеров; 1 %, но не менее 3 листов — для определения влажности, шероховатости и волнистости. При несоответствии сортности более чем у 5 % отобранных в выборку листов шпона маркировке повторно проверяют удвоенное число листов из той же партии. Результаты повторной проверки распространяют на всю партию.

Длину шпона измеряют посередине ширины верхнего листа пачки с погрешностью не более 10 мм, ширину — посередине длины листа с погрешностью не более 5 мм. Толщину шпона измеряют с погрешностью не более 0,01 мм в трех точках на расстоянии 25 мм от кромок.

Шероховатость поверхности шпона определяют по ГОСТ 15612—78 или сравнивают с образцом, утвержденным в установленном порядке. Влажность шпона определяют по ГОСТ 9621—72, волнистость — по максимальной стреле прогиба листа, лежащего на горизонтальной поверхности, с погрешностью не более 1 мм. При транспортировании и хранении необходимо обеспечивать защиту шпона от увлажнения и механических повреждений.

§ 6. Лущеный шпон

Лущеный шпон — это плоский лист древесины определенной толщины, полученный при лущении чурака, когда режущий нож совершает поступательное, а материал вращательное дви-

женне. Лущеный шпон можно применять как готовую продукцию, например для изготовления тары, товаров широкого потребления. Но более широко его используют как полуфабрикат для изготовления фанеры, древесных пластиков, гнуктоклееных заготовок, столярных и фанерных плит, а также для облицовывания поверхности изделий из древесины. Поверхность лущеного шпона имеет всегда тангентальную текстуру в отличие от строганого, у которого она может меняться.

Лущеный шпон выпускают длиной от 800 до 2500 мм с градацией 100 мм, шириной 150—700 мм с градацией через 50 мм и 700—2500 мм с градацией 100 мм. Толщина шпона 0,35; 0,55; 0,75; 0,95; 1,15 мм и от 1,5 до 4 мм с градацией 0,25 мм. Отклонения допускаются: по длине $\pm 4 \div 5$ мм, по ширине ± 10 мм, по толщине до 1,15 мм $\pm 0,05$ и для больших толщин $\pm 0,1$ мм. Длину и ширину шпона определяют с погрешностью не более 5 мм по середине листа. Толщину шпона определяют толщиномером по ГОСТ 11358—74 с погрешностью не более 0,01 мм в трех точках на расстоянии не более 25 мм от кромки.

Технические требования. В зависимости от качества древесины, обработки и назначения шпон подразделяют на восемь сортов: А, АВ, В, ВВ и С, предназначенных для наружных слоев, и 1-й, 2, 3-й — для внутренних слоев фанеры.

Нормы допускаемых пороков и дефекты обработки для шпона различных сортов изложены в требованиях ГОСТ 99—75. В высококачественном шпоне (сорт А) допускают только здоровые сросшиеся светлые и темные сучки диаметром не более 5 мм в неограниченном количестве и диаметром до 10 мм — не более 5 на 1 м² поверхности листа. Не допускают частично сросшиеся и несросшиеся сучки, грибные поражения: заболонные грибные окраски — синеву, цветные заболонные пятна, побурение. В числе недопускаемых пороков химические окраски, пороки строения древесины (ложное ядро, пятнистость, прорость темная, прорость светлая, наклон волокон, свилятость, завиток, глазки, внутренняя заболонь, смоляные кармашки). Недопустимы также трещины, заделка отверстий, багорные наколы, царапины и вмятины на тонком шпоне.

В шпоне третьего сорта, предназначенном для внутренних слоев, все указанные пороки, в том числе любые сучки, допускают без ограничений. В сортах АВ, В, ВВ, используемых для наружных слоев фанеры, а также для наружных слоев и подслоя при изготовлении гнуктоклееных заготовок (АВ, ВВ) введены следующие ограничения по порокам. Сучки здоровые сросшиеся от 5 до 20 мм не учитывают. Сучки от 20 до 60 мм допускают не более 10—20 на 1 м² поверхности листа. Частично сросшиеся сучки допускают в числе учитываемых сросшихся здоровых не более 10—25 мм до 5—20 на 1 м² поверхности листа. Несросшиеся и выпадающие сучки до 6 мм допускают в количестве 5—10 шт. на 1 м² поверхности листа. Несросши-

еся и выпадающие сучки более 6 мм заделывают вставками. В шпоне перечисленных сортов число вставок допускают от 10 до 20.

Грибные поражения, химические окраски и ложное ядро должны занимать не более 10—50 % площади листа. Такие пороки строения древесины, как пятнистость, прорость темная, смоляные кармашки, ограничиваются; прорость светлая и засмолок допускаются. Трещины сомкнутые ограничиваются в шпоне сорта АВ и допускаются в сортах В и ВВ. Трещины разошедшиеся не допускаются в сорте АВ и ограничиваются длиной 100—300 мм, шириной 2—5 мм и количеством до двух на 1 м ширины листа в сортах В и ВВ. Царапины, риски, вмятины не допускаются в сорте АВ и допускаются глубиной 0,01—0,1 мм в зависимости от толщины шпона в сортах В и ВВ.

Из всех сортов шпона, используемых для наружных слоев фанеры, шпон сорта С является наиболее низкокачественным. В нем допускаются все виды сучков и в неограниченном количестве заделки, грибные поражения, химические окраски, пороки строения древесины. Вводятся ограничения только по разошедшимся трещинам и смоляным кармашкам, а также несросшимся и выпадающим сучкам размером до 6 мм, если их не заделывают вставками.

В первом и втором сортах шпона, который используют для внутренних слоев фанеры, допускают без ограничений следующие пороки: сучки сросшиеся здоровые, грибковые поражения, химические окраски, ложное ядро, пятнистость, прорость светлую, наклон волокон, свилеватость, завиток, глазки, внутреннюю заболонь, царапины, риски, вмятины. На остальные пороки вводят ограничения.

Для шпона всех сортов, используемых для наружных слоев фанеры, параметр шероховатости поверхности (по ГОСТ 7016—75) $R_{z \max}$ должен быть не более 320 мкм (лиственные породы) или 500 мкм (хвойные породы). Шероховатость поверхности шпона для внутренних слоев не регламентируют. В шпоне для облицовки не допускают разошедшиеся трещины и заделку отверстий от сучков. Влажность шпона не должна превышать 8—2 %. Листы следует обрезать под прямым углом. Косина ряда не должна превышать 5 мм на 1 м длины листа.

Шпон учитывают в кубических и квадратных метрах. Объем листа определяют с погрешностью не более 0,00001 м³, а объем партии шпона — с погрешностью не более 0,01 м³; площадь листа — с погрешностью не более 0,01 м², а площадь листов партии — с погрешностью не более 0,5 м².

Приемка шпона. Шпон принимают партиями, каждая из которых состоит из листов шпона одного сорта и размера, одной породы. Внешний вид и размеры шпона, идущего на облицовку,

проверяют, отбирая 10 % объема шпона, но не менее 30 листов на внешний вид и 1 %, но не менее трех листов на влажность. Если более 5 % отобранных листов не соответствуют требованиям стандарта, повторно проверяют удвоенное число листов шпона, взятых от той же партии.

Упаковка, маркирование, транспортирование и хранение. Шпон поставляют потребителю упакованным в пакеты массой не более 50 кг. Перед упаковкой шпон рассортировывают по породам, сортам, толщине, длине и ширине. Пакет шпона сверху и снизу закрывают листами упаковочной фанеры или деревянными щитами. С боковых сторон его защищают от повреждений и загрязнений. В поперечном направлении пакет плотно увязывают стальной лентой в двух местах, где расположены поперечные планки.

На пласт обложки наносят маркировку с указанием наименования предприятия-изготовителя, породы древесины, размера и сорта шпона, его количества в кубических или квадратных метрах и стандарта. Каждую партию шпона сопровождают документом, где указывают наименование организации, в систему которой входит предприятие-изготовитель, наименование и местонахождение предприятия-изготовителя, породу древесины, размер, сорт и количество листов шпона, обозначение стандарта.

При перевозке и хранении лущеного шпона необходимо защищать его от увлажнения и механических повреждений.

§ 7. Аккумуляторный шпон и особые виды шпона

Аккумуляторный шпон изготавливают из древесины ольхи и кедра; его используют для сепараторов свинцовых электрических аккумуляторов. По обработке и назначению шпон разделяют на рифленый (с ребрами вдоль волокон листа) и гладкий. Аккумуляторный шпон имеет десятки типоразмеров. Так, толщина шпона для автомобильных сепараторов равна от 2 до 2,5 мм, а глубина канавки — половине толщины; ширина шпона для аккумуляторов, используемых для специальных судов, равна от 406 до 508 мм и от 810 до 1270 мм при толщине от 1,6 до 3,2 мм. Размеры листа шпона, допускаемые отклонения по ним и направление волокон древесины должны соответствовать чертежам, согласованным между потребителем и изготовителем.

Качество древесины аккумуляторного шпона, чистота и точность его обработки должна быть очень высокими. Качество шпона регулируется действующей нормативно-технической документацией. В шпоне не допускаются трещины, разрывы, сложенные углы, отколы кромок, ребер и бортов. Сучки не допу-

скаются в шпоне, предназначенном для короткоразрядных аккумуляторов. В шпоне для других видов аккумуляторов допускаются только сросшиеся твердые здоровые сучки размером до 5 мм не более двух на 1,8 дм² площади листа, но не выше 8 на лист. Допускаются без ограничений глазки здоровые и завитки, а также химические окраски и ложное ядро при отсутствии признаков разрушения древесины. Ограничиваются синева, внутренняя краснина и пятнистость, а также сердцевинные повторения годичных слоев. Пороки древесины, не указанные выше, не допускаются. Влажность шпона не должна превышать 20 %.

Качество шпона проверяют на заводе-изготовителе путем осмотра каждого листа. Влажность проверяют на образцах, отобранных в количестве 0,02 % листов партии (разовой отгрузки в размере не более вагона). На заводе-потребителе для проверки шпона отбирают пробу в размере до 10 % от партии. Если более 2 % отобранных листов не соответствуют требованиям стандарта, отбирают повторную пробу в удвоенном количестве. Если в повторной пробе окажется более 2 % брака, партия шпона приемке не подлежит. Заводу-потребителю предоставляется право принимать шпон поштучно. Объем партии определяют в кубических метрах с точностью до 0,01 % путем поштучного измерения объема каждого листа.

Шпон упаковывают в жесткую тару, полностью предохраняющую листы от повреждений. На каждом запечатанном месте должна быть маркировка с указанием наименования завода-изготовителя, размеров шпона, породы древесины, числа листов и номера паспорта. В сопроводительном документе на каждую партию указывают тип шпона, его размеры, породу древесины, кубатуру шпона и номер стандарта.

К особым видам лущеного шпона относится микрошпон, волнистый и декоративный. Микрошпон представляет собой лущеный шпон толщиной 0,1—0,2 мм, полученный из древесины ценных пород и сдублированный для прочности с синтетической пленкой. Волнистый шпон получают при лущении ножами с волнистой режущей кромкой, что обеспечивает ему красивый рисунок. При этом шпон приобретает волнистую поверхность, которая расправляется при термообработке в горячем прессе. Декоративный шпон с красивым рисунком можно получить при коническом лущении, когда чурак закрепляется в лущильном станке под углом к продольной оси, при эксцентрическом лущении, когда ось вращения шпинделей не совпадает с геометрической осью чурака, или при лущении вполдерева. Во всех этих случаях перерезается много годичных слоев, что дает красивый рисунок. Микрошпон, декоративный и волнистый шпон можно применять вместо строганого для облицовывания поверхности заготовок из древесины малоценных пород и плитных материалов.

§ 8. Классификация клеев и клеевых материалов

Клей представляет собой вещество, способное при определенных условиях переходить в твердое состояние, прочно удерживая при этом соединенные материалы. Клеевые вещества являются высокомолекулярными соединениями органического происхождения.

Классификация клеев. Высокомолекулярные соединения, применяемые в качестве клеящих веществ, могут быть природного и синтетического происхождения. К природным полимерам относятся казеин, получаемый из молока животных, и альбумин, получаемый из крови животных. Клеи на их основе — казеиновые, альбуминовые и комбинированные (казеино-альбуминовые, альбумино-казеиновые) являются клеями животного происхождения. К синтетическим полимерам относятся синтетические смолы. Синтетическими клеями, применяемыми в фанерной промышленности, являются клеи на основе фенол-, карбамидо-, меламина- и мочевиномеламинаформальдегидных смол. По внешнему виду смолы и клеи могут быть жидкими, пленочными и порошкообразными. По водостойкости клеи бывают высоководостойкие (водоупорные), водо- и неводостойкие. Неводостойкие клеи в фанерной промышленности не применяются. По условиям отверждения клеи бывают горячего и холодного отверждения. В фанерном производстве в основном используют первые.

По теплостойкости клеевых швов клеи подразделяют на нетепло-, тепло- и температуростойкие. Нетеплостойкие клеи в фанерной промышленности не применяют. Фанера на теплостойких клеях способна выдерживать воздействие нагрева при температуре до 60 °С без разрушения клеевых швов. Температуростойкие клеи обеспечивают сохранение прочности склеивания при воздействии более высоких температур.

В фанерной промышленности применяют в основном терморезистивные клеи, способные отверждаться необратимо при нагревании. Термопластичные клеи, которые при нагревании приобретают пластичность, а при охлаждении возвращаются в твердое состояние, находят ограниченное применение.

Классификация клеевых материалов. Жидкие клеи состоят из нескольких компонентов — основного клеящего вещества, растворителя и вспомогательных веществ. Основными клеящими называют вещества, составляющие основу клея и придающие ему клеящую способность или клеящие свойства. К ним относятся казеин, альбумин или синтетические смолы. Растворителями называют вещества (вода, спирт), обеспечивающие определенную концентрацию клеевого раствора. вспомога-

тельные вещества разделяются на клееобразователи, отвердители, наполнители, стабилизаторы, дубители, антисептики, антипирены, пластификаторы, вспенивающие вещества.

Клееобразователями называют вспомогательные вещества обычно со щелочными свойствами (для белковых клеев), способствующие переходу основного клеевого вещества в клеевой раствор. Для казеиновых и альбуминовых клеев клееобразователями являются известь гашеная, силикат натрия или жидкое стекло, едкий натрий, аммиак.

Отвердители способствуют ускоренному переходу смоляных клеев из жидкого состояния в отвержденное. Для карбамидоформальдегидных смол это хлористый аммоний и слабые кислоты (щавелевая, молочная, муравьиная), для фенолформальдегидных смол при холодном склеивании — керосиновый контакт.

Наполнителями называют вспомогательные вещества, применяемые для уменьшения расхода клея или придания ему необходимой консистенции. В зависимости от свойств наполнители разделяют на активные и пассивные. Активные наполнители обладают клеящими свойствами. Улучшая консистенцию клея, они не снижают качество склеивания. Пассивные наполнители не участвуют в процессе склеивания; их применяют только как механическую примесь, понижающую содержание клеевого вещества в клее. Наполнителями служат древесная и техническая мука, гипс, мел и др.

Стабилизаторами называют вещества, обеспечивающие сохранение консистенции и клеящих свойств клея в течение определенного времени. К ним относятся ацетон, этиловый спирт, органические растворители. Дубителями называют вещества, которые в процессе склеивания способствуют задубливанию клеевых веществ, т. е. превращают их в нерастворимое состояние. В качестве дубителей используют формалин, уротропин, соли меди, алюминия, железа и других тяжелых металлов. Антисептиками называют вещества, применяемые для придания клеям биостойкости по отношению к грибам и плесени. Антисептиками могут быть фенол и его производные, формалин, фтористый натрий и др.

Антипирены обеспечивают склеенным материалам повышенную огнестойкость.

Пластификаторы используют преимущественно в смоляных клеях для придания пластичности клеевому шву и снижения его хрупкости. Вспенивающие вещества применяют для вспенивания карбамидоформальдегидных смол с целью снижения плотности клеевого раствора и тем самым его расхода при нанесении на шпон. Наиболее распространенным вспенивающим веществом является пылевидный альбумин.

§ 9. Основные свойства клеев

Для правильного применения клеев необходимо знать физико-химические свойства исходных клеевых материалов и рабочих растворов клеев, а также физико-механические свойства клеевых швов. К ним относятся: массовая доля сухого остатка (концентрация); вязкость, концентрация водородных ионов (реакция среды); время желатинизации при повышенной температуре (скорость отверждения); время желатинизации при нормальной температуре; клеящая способность и т. д.

Массовая доля сухого остатка, или концентрация. Содержание клеевого и других сухих веществ в растворе является важной характеристикой, определяющей физико-химические свойства клеев и их стоимость. Массовую долю сухого остатка определяют обычно весовым способом при высушивании пробы до полного удаления растворителя. Для быстрого определения концентрации карбамидоформальдегидных и других смол применяют рефрактометрический метод, основанный на явлении полного внутреннего отражения или преломления светового луча.

Вязкость. Одним из основных свойств, определяющих условия и качество склеивания, является вязкость клеевого раствора, которая зависит от его природы, условий получения, температуры и концентрации. Выбор оптимальной вязкости является одним из основных условий, обеспечивающих высокую прочность склеивания. Клей пониженной вязкости легко проникает в поры древесины и дает тонкие клеевые швы. Наоборот, клей высокой вязкости трудно наносить на склеиваемые поверхности. Они образуют толстый клеевой шов невысокой прочности и требуют при склеивании повышенных давлений.

Известно, что под вязкостью любой жидкости принято понимать внутреннее трение, проявляющееся при взаимном перемещении частиц. В практике деревообрабатывающих предприятий для характеристики вязкости используют условную вязкость, определяемую различными техническими вискозиметрами.

Реакция клеевого раствора. Смола или клей могут иметь кислую или щелочную реакцию. Реакцию клеевого раствора определяют концентрацией водородных ионов и выражают количественно числом pH : $pH = \lg C_H$, где C_H — концентрация водородных ионов в среде. При $pH = 7$ реакция нейтральна; если pH больше 7, реакция щелочная, меньше 7 — кислая. Изменение реакции влияет на жизнеспособность клеевого раствора, его клеящие и другие свойства.

Выяснить какую реакцию имеет клеевой раствор (кислую или щелочную) можно лакмусовой бумагой. Для количественного измерения pH , например синтетических смол, можно применить метод определения кислотности по цветной шкале и

универсальному индикатору. Но точнее определять рН с помощью лабораторных рН-метров.

Время желатинизации при повышенной температуре необходимо знать для синтетических клеев в целях правильного установления продолжительности выдержки в горячем прессе, например при склеивании фанеры, или назначения оптимального количества отвердителя. Скорость отверждения определяют для однокомпонентных клеев на основе термореактивных смол и для клеевых композиций (содержащих отвердитель) путем прогрева навески клея в пробирке, помещенной в колбу с кипящей водой или с жидкостью, имеющей температуру кипения выше 100 °С. В отдельных случаях каплю клея наносят на металлический брусок, нагретый до определенной температуры. Продолжительность нагревания при определенной температуре до момента желатинизации клея является временем желатинизации (скоростью отверждения).

Время желатинизации при нормальной температуре. В жидких клеевых растворах на основе синтетических смол, а также казенновых и альбуминовых клеев, используемых в фанерном производстве, после их приготовления в связи с продолжением химических реакций идет непрерывный процесс нарастания вязкости. Жизнеспособность клеевых растворов или смол определяется временем нарастания вязкости до определенной допустимой величины, выше которой клей становится не пригодным для нанесения.

Клеящая способность. Обычно клеящую способность непосредственно очень трудно измерить. В лабораториях деревообрабатывающих предприятий ее оценивают косвенным путем, измеряя механическую прочность клеевого соединения, например при скалывании образцов по клеевому шву. Следует учитывать, что при таких испытаниях на результатах отражается не только клеящая способность, или адгезионные свойства клея, но и свойства поверхности склеиваемого материала, а также многочисленные факторы, определяющие режим склеивания. Поэтому оценивать клеящую способность путем испытания прочности клеевых соединений необходимо в условиях, строго регламентированных соответствующими стандартами на данные испытания.

Водостойкость клеев и смол. Обычно данное свойство определяют прочностью клеевого соединения после воздействия воды. Водупорные клеи и смолы выдерживают без заметного снижения прочности склеивания кипячение склеенных образцов в воде в течение 1 ч. Водо- и неводостойкие клеи испытывают вымачиванием склеенных образцов в холодной воде в течение 24 ч. Прочность склеивания первыми после таких испытаний не снижается. При склеивании вторыми прочность снижается до разрушения образцов.

Смолы и клеи, применяемые в фанерном производстве, имеют также ряд других свойств, характеризующих их качество и возможность применения, например биологическую стойкость, теплостойкость, способность окрашивать древесину, содержание химических веществ, вредных для здоровья человека, и т. д. Эти свойства будут рассмотрены при конкретной характеристике смол и клеев определенных групп и марок.

§ 10. Клеи животного происхождения

В фанерном производстве применяются казеиновые, альбуминовые и комбинированные клеи на основе альбумина и казеина. Применение последних разрешено государственным стандартом при изготовлении фанеры ФБА, а использование казеиновых клеев допускается только по согласованию с заказчиком. Альбуминовые клеи имеют ограниченное применение.

Казеиновые клеи. Основной составной частью казеиновых клеев является казеин в виде обезжиренного измельченного творога, получаемого из молока животных. Казеин представляет собой сложное белковое соединение. Различают кислотный и сычужный казеин. Первый получается при воздействии на обезжиренное молоко кислотами: соляной, молочной, уксусной, серной; второй — при свертывании молока сычужным ферментом — пепсином. Творог, выпадающий при свертывании обезжиренного молока, промывают, сушат и измельчают. Казеин подразделяют по качеству на высший, первый, второй и третий сорта. К показателям качества относят структуру зерен, максимальные размеры, содержание примесей, жира, зольность, кислотность и растворимость. Максимальные размеры зерен казеина не должны превышать 10 мм, содержание жира не более 3 %, зольность не более 4 %, кислотность не более 200 град. по Тернеру.

Казеин гигроскопичен и легко увлажняется, вследствие чего заражается грибами и гнивает, поэтому хранить его необходимо в сухом отапливаемом помещении. Допустимая влажность казеина не более 12 %. Клееобразователями для казеина являются щелочи: едкий натр, аммиак, гидрат окиси кальция. При воздействии на набухший казеин водных растворов щелочей образуются соли, обладающие клеящими свойствами.

При использовании едкого натра и аммиака получают разжижающиеся при нагревании неводостойкие (обратимые) клеи, которые в фанерном производстве применяют ограниченно. Необратимый клей получают при воздействии на набухший казеин водного раствора гидрата окиси кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (гашеной извести) или известкового молока. Гашеная известь (пушонка) представляет собой белый порошок, получаемый гашением водой комовой извести. Соединение ее с водой про-

исходит с выделением тепла. Гашеная известь в водных растворах обладает щелочными свойствами, является растворителем жиров, белков и лигнина. При попадании на кожу, особенно в виде водных растворов, производит ожоги. Гашеную известь хранят в виде теста под слоем воды 5—10 см в плотно закупоренных бочках, негашеную (комовую) — навалом в каменных складах. Водный раствор гашеной извести в соотношении 1 : 10 именуется известковым молоком.

Под влиянием раствора извести происходит деструкция молекул казеина и образуются соли казеинатов кальция. Процесс имеет необратимый характер. Хотя его скорость можно регулировать содержанием воды в клее, известково-казеиновый клей имеет малую жизнеспособность в виду быстрого нарастания вязкости. Недостаточная жизнеспособность клеевого раствора затрудняет работу с ним, особенно в летнее время.

Известково-казеиновый клей окрашивает древесину, богатую дубильными веществами, что делает его не пригодным при изготовлении фанеры, облицованной строганым шпоном. Введение жидкого стекла в состав клея устраняет этот недостаток. Рецептура казеиновых клеев, применяемых в фанерном производстве, приведена в табл. 7.

Таблица 7

Составные части	Известково-казеиновый клей, мас. ч.	Известково-силикатный казеиновый клей, мас. ч.
Казеин	100	100
Вода	600	350
Известь гашеная	20	20—30
Жидкое натриевое стекло (силикат натрия)	—	70
Хлористая медь	—	2—3

При изготовлении клея казеин просеивают через сито (100 отв. см²) и замачивают в воде на 3—4 ч в соотношении 1 : 4 при температуре 20 °С. Для пробы на полноту набухания его растирают между ладонями рук. Набухший казеин переносят в клеемешалку, добавляют известковое молоко, оставшееся количество воды и другие компоненты. Массу размешивают до полного растворения казеина и завершения клееобразования. Обычно клееобразование завершается в течение 1 ч. Готовый клей сливают в отстойные баки и подают в производство. Клеемешалку необходимо промыть в связи с ограниченной жизнеспособностью клея.

Жизнеспособность клеевого раствора определяют скоростью нарастания вязкости. При увеличении содержания казеина и извести и повышении температуры жизнеспособность

клеевых растворов снижается. Клеи, применяемые в фанерном производстве, должны иметь рабочую вязкость 80—100 °ФЭ по вискозиметру В-36. Известково-казеиновые клеи имеют жизнеспособность до 2—4 ч; при добавлении жидкого стекла жизнеспособность клея возрастает до 4—7 ч.

Клеящая способность казеиновых клеев достаточно высокая, водостойкость низкая, хотя она несколько возрастает при добавлении жидкого стекла. Жидкосмешиваемые казеиновые клеи наносят с помощью клеенамазывающих станков с рифлеными вальцами.

Альбуминовые клеи. Животный белок альбумина получается при выпаривании (сушке) сыворотки крови, предварительно очищенной от фибрина — нерастворимого белка, образующегося при свертывании крови. В зависимости от способа выпаривания различают кристаллический и пылевидный альбумин. Кристаллический альбумин получают при выпаривании очищенной крови, разлитой в неглубокие тарелки, в камерных сушилках, пылевидный — при сушке крови распылением пневматическим или гидравлическим способом. Основные требования к качеству альбумина согласно ГОСТ 8115—73 приведены в табл. 8.

Таблица 8

Показатели	Пылевидный альбумин		Кристаллический альбумин	
	высший сорт	первый сорт	первый сорт	второй сорт
Внешний вид	Мелкий однородный порошок, проходящий через сито с размерами ячейки в свету 2 мм, без комков и посторонних примесей		Блестящие крупинки в виде чешуек, легко ломающиеся при нажиме, без комков, шквары и посторонних примесей	
Цвет	Красновато-коричневый с различными оттенками		Черный с красноватым отливом	
Запах	Специфический гнилостный запах не допускается			
Способность к клеобразованию	Желеобразная консистенция образуется через 1,5 ч после введения извести и нагревания до 30 °С			
Содержание растворимых белковых веществ, %, не менее	85	75	70	60
Содержание жира на сухое вещество, %, не более	0,4	1,0	1,5	1,5
Содержание влаги, %, не более	11	11	13	13

Альбумин при смачивании водой легко растворяется, причем раствор должен быть прозрачен без пены и гнилостного запаха. При растворении в воде в соотношении 1 : 9 и добавлении 10 % гашеной извести от массы альбумина получают клей желеобразной консистенции.

Для приготовления альбуминового клея кристаллический альбумин просеивают через сито со 100 отв/см² и в течение 1,5—2 ч замачивают в клеешалке в воде при 20 °С в соотношении 1 : 5. Пылевидный альбумин замачивают в бочке в соотношении 1 : 2 при тщательном размешивании до растворения комков. Затем раствор альбумина выливают в клеешалку и при перемешивании добавляют остальное количество воды и известковое молоко. Клеевую массу подогревают до 28—30 °С и перемешивают в течение 1—1,5 ч до образования желеобразной массы. Готовый клей сливают в отстойные бочки.

Вязкость альбуминовых клеев не определяют вследствие их желеобразной консистенции. Клеевой раствор не проходит через отверстия вискозиметров, принятых для определения условной вязкости. Однако по сравнению с казеиновыми альбуминовые клеи имеют более низкую вязкость в связи с более низкой концентрацией клеящих веществ, поэтому для применения в чистом виде они малопригодны.

Жизнеспособность альбуминовых клеев достигает 24 ч, поскольку вязкость не изменяется после завершения клееобразования и получения желеобразной консистенции. Предельный срок использования клея связан с началом его разложения.

Клеящая способность достаточно высокая и зависит от содержания белковых веществ в клеевом растворе.

Водостойкость альбуминовых клеев считается более высокой, чем известково-казеиновых, что вызвано свойствами солей белка — альбуминатов кальция и более значительным свертыванием белков альбумина под действием высокой температуры при горячем склеивании фанеры.

Альбуминовый клей имеет специфический запах, однако он не должен быть гнилостным. Гнилостный запах указывает на то, что происходит разложение и загнивание клеевого раствора.

Комбинированные клеи. Определенные недостатки, присущие казеиновым и альбуминовым клеям, ограничивают их применение, поэтому в фанерном производстве используют в основном только комбинированные клеи на основе казеина и альбумина. В зависимости от требуемых свойств в клеевом растворе изменяют соотношения казеина и альбумина. При увеличении содержания альбумина возрастает водостойкость и жизнеспособность клея, при увеличении содержания казеина улучшается консистенция клея и возрастает его вязкость. Клеи называют альбумино-казеиновыми, если в их составе больше альбумина, и

казенно-альбуминовыми, если больше казеина. Рекомендуемые рецепты комбинированных клеев приведены в табл. 9. Для приготовления комбинированного клея казеин и альбумин замачивают отдельно примерно в $\frac{1}{3}$ части воды в течение 2 ч. Набухший казеин и раствор альбумина подают в клеемешалку, перемешивают до получения однородной массы и добавляют известковое молоко и остаток воды. Смесь подогревают до температуры 20—30 °С и перемешивают в течение 40—60 мин до завершения клееобразования. При этом смесь превращают в клей желе- и сметанообразной консистенции в зависимости от соотношения казеина и альбумина.

Таблица 9

Составные части	Содержание по рецептам, мас. ч.				
	1	2	3	4	5
Альбумин	100	100	100	20	20
Казеин	20	50	100	100	100
Вода	1200	1200	1500	800	600
Гашеная известь	14	20	30	22	22
Жидкое стекло (1,35° Be)	—	—	—	—	3

Готовый клей спускают в отстойные баки для вызревания в течение 15—30 мин. Клеемешалку промывают водой для удаления остатков клея. Жизнеспособность комбинированных клеев от 4 до 8 ч. Их водостойкость приближается соответственно к водостойкости казеиновых и альбуминовых клеев. Жидкое стекло (см. табл. 9, рецепт № 5) повышает водостойкость клея, не снижая других его качеств. Клеящая способность комбинированных клеев значительно выше, чем казеиновых и альбуминовых. Так, предел прочности при скалывании по клеевому шву березовой фанеры для комбинированных клеев на 25—30 % выше. Эти клеи применяют для изготовления фанеры ФБА.

§ 11. Фенолформальдегидные смолы и клеи на их основе

Фенолформальдегидные смолы и клеи на их основе обеспечивают получение наиболее прочных и водостойких клеевых соединений, способных переносить переменные воздействия температуры и влажности окружающей среды. Поэтому смолы используют для изготовления фанеры повышенной водостойкости, фанерных труб, древеснослоистых пластиков, бакелизированной и декоративной фанеры, прессованных изделий из дре-

весных частиц и других материалов, к водостойкости, механической прочности и долговечности которых предъявляют повышенные требования. Вместе с тем такие недостатки, как высокая стоимость сырья, повышенная токсичность, темный цвет клеевого шва и другие сдерживают применение фенолформальдегидных смол в деревообработке.

Классификация фенолформальдегидных клеев. В зависимости от назначения фенольные смолы подразделяют на клеящие и пропиточные. Клеящие смолы применяют при изготовлении фанеры, фанерных плит и фанерных труб. Они отличаются нормальной вязкостью, которая обеспечивает получение сплошного клеевого шва при незначительном просачивании клея в древесину. Пропиточные смолы отличаются пониженной вязкостью и применяются для пропитки шпона в производстве древеснослоистых пластиков, бакелизированной фанеры и пресованных изделий из древесных частиц.

Клеи на основе фенолформальдегидных смол могут быть одно- или многокомпонентными, жидкими или пленочными, предназначенными для горячего или холодного склеивания. Однокомпонентные клеи (смолы) способны отверждаться только под действием тепла, без введения в них отвердителей.

Сырье для изготовления фенолформальдегидных смол. При получении клеящих и пропиточных фенолформальдегидных смол в качестве основного сырья применяют фенол, крезол, фенольную фракцию, ксиленол, суммарные фенолы и формальдегид. В качестве катализаторов реакции и регуляторов pH среды применяют едкий натр, аммиачную воду, гексаметиленetetрамин, гидрат окиси бария, керосиновый контакт (контакт Петрова). Стабилизаторами для фенолформальдегидных смол являются этиловый спирт, диэтиленгликоль, ацетон.

Фенол (карболовая кислота) C_6H_5OH является соединением бензольного ряда, в котором один или несколько атомов водорода бензольного кольца замещаются гидроксильными группами. Основным сырьем для получения фенола служит нефтяное сырье и продукты термической переработки твердого топлива.

Чистый фенол — бесцветное кристаллическое вещество, плавится при температуре $41^\circ C$, кипит при $182^\circ C$. При длительном соприкосновении с воздухом он окисляется в красный цвет. Фенол плохо растворяется в воде и хорошо в спирте, эфире, а также водных растворах щелочей. Он обладает характерным запахом, ядовит. При попадании на кожу вызывает ожоги. Пары фенола вредно действуют на слизистые ткани человеческого организма.

Способность фенола реагировать с альдегидами, с которыми он вступает в реакцию поликонденсации, является основой для получения смол. Для производства синтетических смол используют фенол высокого сорта со строго регламентированными

показателями. Фенол хранят в оцинкованных, алюминиевых или из нержавеющей стали емкостях. Срок хранения твердого фенола в цистернах не более 15 сут, в барабанах — не более 30 сут.

Формальдегид НСОН является простейшим альдегидом; его молекула содержит два атома водорода и по одному атому углерода и кислорода. Он является основным сырьем для синтетических смол, получаемых конденсацией с фенолами, мочевиной, меламином и др. Наиболее широко распространен способ получения формальдегида путем окисления метилового спирта кислородом воздуха в присутствии катализатора.

В производстве синтетических смол формальдегид применяют преимущественно в виде водного раствора (формалина) с содержанием $37 \pm 0,5 \%$ формальдегида. Формалин представляет собой прозрачную жидкость с кислой реакцией ($\text{pH} = 2, 8 \dots 4$) и резким запахом формальдегида. Растворы и пары формальдегида токсичны, раздражают слизистые оболочки и кожу.

Формалин хранят в обогреваемых емкостях, эмалированных или изготовленных из кислотостойкой стали или алюминия. При выпадении осадка формалин подогревают до температуры не выше 50°C без применения огня до полного растворения осадка. Гарантийный срок его хранения 3 мес со дня изготовления.

Уротропин (гексаметиленetetрамин) $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ применяют в производстве синтетических смол как формальдегидный компонент, а также для регулирования pH среды в процессе конденсации смолы. Получают при конденсации формальдегида с аммиаком. В товарном виде представляет собой мелкокристаллический слеживающийся белый порошок. Хорошо растворяется в воде с выделением тепла; водные растворы его имеют щелочную реакцию. Хранить необходимо в сухих помещениях.

Едкий натр (каустическая вода) NaOH в твердом виде представляет собой белое гигроскопическое вещество, плавящееся при температуре 322°C . В производстве смол наиболее широко используется в виде прозрачных или пепельно-голубых растворов 42—45 %-ной концентрации. Технический натр в виде раствора хранят в герметических щелочестойких емкостях.

Аммиак водный (аммиачная вода) NH_4OH представляет собой раствор синтетического газообразного аммиака в воде. Это прозрачная жидкость с резким характерным запахом аммиака, с щелочной реакцией. Водный аммиак должен содержать не менее 20—25 % аммиака. Его хранят в герметично закрытых стеклянных бутылках или металлических бочках.

Гидрат окиси бария $(\text{BaOH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ получают гашением окиси бария. Он представляет собой бесцветное кристаллическое вещество, хорошо растворимое в горячей воде. Вод-

ный раствор гидрата окиси бария обладает щелочными свойствами. Его хранят в сухом помещении в бумажных или полиэтиленовых мешках.

Керосиновый контакт (контакт Петрова) представляет собой нефтяные сульфокислоты, получаемые при обработке керосинового дистиллята серным ангидридом. Это маловязкая жидкость от темно-желтого до коричневого цвета. Содержание сульфокислот в керосиновом контакте составляет 50—55 %, серной кислоты 1—3 %.

Спирт этиловый (гидролизный) C_2H_5OH применяют в качестве растворителя фенолформальдегидных смол. Получают при спиртовом брожении сахаров, образующихся при гидролизе древесины, растительных отходов или при сульфитной варке целлюлозы. Хранят на складах, предназначенных для огнеопасных продуктов.

Диэтиленгликоль (эфир) $HOCH_2CH_2-O-CH_2CH_2OH$ — густая бесцветная жидкость, хорошо смешивается с водой, спиртом, ацетоном. Получается при взаимодействии этиленгликоля с окисью этилена, применяется для стабилизации фенолформальдегидных смол.

Ацетон $(CH_3)_2CO$ представляет прозрачную жидкость, легко воспламеняющуюся, с характерным запахом. Получают из пропилена, ацетилен, а также при синтезе фенола по кумольному способу. Ацетон легко смешивается с водой, спиртом, эфиром. Хранят в стеклянной таре в сухом помещении. Ацетон применяется в качестве растворителя и стабилизатора фенолформальдегидных смол.

Получение формальдегидных смол. Фенолформальдегидные смолы образуются при взаимодействии фенола или его производных с формальдегидом в присутствии катализатора. В зависимости от условий реакции могут быть получены два типа смол — термопластичные и термореактивные (или новолачные и резольные). Новолачные смолы при нагревании не отверждаются, а затвердевают лишь при последующем охлаждении. Резольные под воздействием тепла переходят из жидкого в нерастворимое неплавкое и необратимое состояние. Новолачные смолы можно получить лишь при избытке фенола, в то время как резольные — при соотношении фенола и формальдегида от 1:1 до 1:2 и более.

Для фанерного производства вырабатывают только резольные смолы. Молярное соотношение фенола и формальдегида значительно влияет на полноту их связывания. Поэтому для получения малотоксичных смол необходимо брать молярные соотношения исходных компонентов (фенол:формальдегид) от 1:2,1 до 1:2,5.

На полноту связывания фенола с формальдегидом влияет также продолжительность конденсации при температуре кипения реакционной смеси. Однако в этот период может значи-

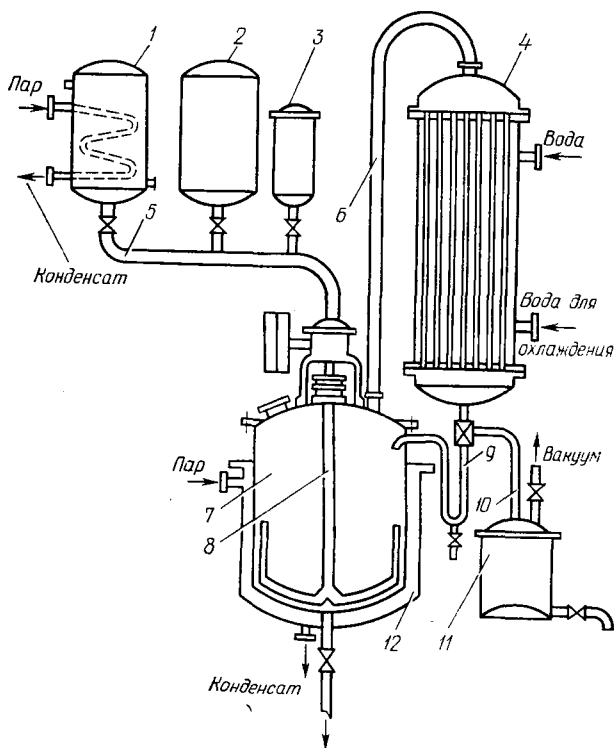


Рис. 2. Технологическая схема производства фенолформальдегидных смол:

1 — мерник фенола; 2 — мерник формалина; 3 — мерник катализатора; 4 — холодильник; 5 — трубопровод жидкостей; 6 — трубопровод пара; 7 — реактор; 8 — мешалка; 9 — трубопровод конденсата; 10 — трубопровод вакуумной системы; 11 — сборник конденсата; 12 — паровая рубашка реактора

тельно возрасти вязкость смолы, что в свою очередь отрицательно влияет на срок ее хранения. Общая продолжительность конденсации фенолформальдегидных смол, содержащих минимальное количество свободных продуктов, может достигать 6—7 ч. Большое влияние на процесс конденсации оказывает характер применяемых катализаторов. Резольные смолы получают в щелочной среде или в среде с переменной кислотностью.

На свойства фенолформальдегидных смол влияет способ введения формалина. Низкотоксичные и стабильные по вязкости смолы получают при многостадийном способе, т. е. когда формалин вводят в несколько приемов. Недостаток данного способа — его длительность. Технологическая схема получения фенольных смол, применяемых в фанерной промышленности, показана на рис. 2.

Конденсацию проводят в реакторах различной емкости, снабженных мешалками, холодильниками и контрольно-изме-

рительными приборами. Исходное сырье дозируется весовыми или объемными мерниками.

Процесс конденсации смолы на основе фенола происходит следующим образом. В реактор, нагретый до 40—45 °С, загружают расплавленный или жидкий фенол, а затем при перемешивании заливают требуемое количество воды и едкого натра. В образовавшийся раствор фенолятов добавляют первую порцию формалина и нагревают реакционную смесь до 80—90 °С. Поскольку реакция поликонденсации фенола с формальдегидом сопровождается большим выделением тепла, для поддержания требуемой температуры периодически вводят в рубашку реактора холодную воду. При указанной температуре реакционную массу выдерживают определенное время, а затем доводят до кипения.

Далее температуру несколько снижают, вводят вторую порцию формалина и продолжают конденсацию смолы при температуре 70—90 °С до получения требуемой вязкости. В конце процесса смолу охлаждают до температуры 20—30 °С и сливают в приемник.

При получении смол повышенной концентрации их обезвоживают в вакууме. Для этого переключают холодильник на прямое действие, включают вакуум-насос. Вакуум-сушку ведут при температуре 70—75 °С и разрежении не менее 0,09—0,085 МПа. По окончании вакуум-сушки включают обратный холодильник и охлаждают полученную смолу до 20—30 °С.

Характеристика жидких фенолформальдегидных смол и клеев горячего отверждения. Основные свойства асмол, применяемых для производства фанеры и фанерной продукции, приведены в табл. 10. В отличие от других синтетических смол фенольные смолы дополнительно характеризуются такими показателями, как количество бромлируемых веществ и щелочность.

Количество бромлируемых веществ в смоле характеризует ее свободные связи. В резольных смолах содержатся свободные метилольные группы CH_3 , гидроксильные группы OH и водородные связи. Все они имеют полярный характер, как и древесина, в связи с чем с увеличением их числа улучшаются клеящие свойства смолы.

Щелочность смолы влияет на скорость отверждения, водостойкость, клеящие и диэлектрические свойства. Этот показатель зависит от количества и вида катализатора, а также схемы варки. При высокой щелочности смола быстрее отверждается, но ухудшаются ее клеящие и диэлектрические свойства и снижается водостойкость клеевых соединений.

Смола СФЖ-3011 — водорастворимая, представляет собой продукт конденсации фенола с формальдегидом, темно-коричневая. Обеспечивает получение клеевого соединения высокой прочности и водостойкости. Применяется в качестве однокомпонентного клея при изготовлении фанеры ФСФ, авиационной и

Наименование показателей	Значения показателей для смолы				
	СФЖ-3011	СФЖ-3013	СФЖ-3014	ЦНИИФ С-50	СБС-1
Внешний вид	Однородная прозрачная жидкость от красновато-коричневого до темно-вишневого цвета				Прозрачный раствор от красноватого до красновато-бурого цвета
Вязкость, сП (°Э)	120—400	40—130	17—90	(40—80)	Для пропитки шпона 15—40; для нанесения на шпон 28
Содержание, %: нелетучих веществ (сухой остаток)	43—47	39—43	45—49	50—56	Для пропитки шпона 50—55; для нанесения на шпон 55—60
щелочи свободного фенола, не более	3,0—3,5 2,5	4,5—5,5 0,18	6,5—7,5 0,10	2,0—2,7 —	— 14
свободного формальдегида	0,5—1,0	0,1—0,18	0,1—0,15	—	—
Предел прочности при скалывании клеевого слоя фанеры, МПа, не менее:					
после кипячения в во- де в течение 1 ч	1,9	1,5	1,5	1,8	2,7
в сухом состоянии	2,2—3,5	2,0—3,0	2,0—3,0	—	—
Срок хранения при 5— 20 °С, мес.	2—3	2—3	2—3	—	2
Растворимость смолы в спирте	—	—	—	—	Полная
Продолжительность же- латинизации смолы, с	—	—	—	—	55—90
Содержание воды, %, не более	—	—	—	—	7

бакелизированной фанеры, фанерных плит и труб и т. д. Ее недостатки — длительный процесс приготовления (двухстадийный способ введения формалина), относительно высокая токсичность и необходимость подсушки клеевого слоя после нанесения клея на шпон.

Смола СФЖ-3013 — водорастворимая, представляет собой продукт конденсации фенола с формальдегидом в щелочной

среде, вишневая. Имеет ограниченную токсичность и хорошие клеящие свойства. На основе этой смолы готовят многокомпонентный клей по следующему рецепту (мас. ч.): смола СФЖ-3013 100; мел — 7—12; древесная мука № 140 3, параформ 0,2; вода 2,5 — 5.

Параформ (параформальдегид) $(\text{CH}_2\text{O})_n$ применяют в качестве ускорителя и отвердителя фенолформальдегидных смол. Получают упариванием водного раствора формальдегида в вакууме. Внешний вид параформа — белый аморфный порошок с сильным запахом формальдегида. Параформ хранят в бидонах или полиэтиленовых канистрах в сухих помещениях при температуре не выше 25 °С. Мел и древесную муку вводят для повышения вязкости клея.

Многокомпонентный клей готовят в смесителях, оснащенных мешалками, вращающимися с частотой 1400—1500 мин⁻¹. Компоненты загружают в смеситель поочередно, вначале подают смолу в количестве примерно 50 %, а затем при работающей мешалке постепенно загружают наполнители. Массу перемешивают 5—10 мин (до полного исчезновения комков). В полученную смесь добавляют оставшуюся часть смолы и перемешивают в течение 5—10 мин до образования однородной массы. Затем вводят параформальдегид и перемешивают 20—30 мин. Приготовленный клей выдерживают в смесителе без перемешивания (0,5—1 ч), после чего подают к месту использования. Вязкость клея должна быть 90—150 с по ВЗ-4 при 20 °С.

Смола СФЖ-3014 водорастворимая, отличается от смолы СФЖ-3013 более низким содержанием свободного фенола и формальдегида и пониженной вязкостью. Ее основная область применения — производство древесностружечных плит, но может применяться и для изготовления фанеры в качестве основы многокомпонентного клея. Клей готовят по следующему рецепту (мас. ч.): смола СФЖ 3014 100; мел 9; древесная мука 3; параформ 0,2.

Смола СБТ называется бесфенольной тарной вследствие отсутствия в ней свободного фенола из-за продолжительности варки. Оставшийся свободный формальдегид связывается небольшими порциями мочевины и резорцина, добавляемых в реакционную смесь. Цвет смолы красно-коричневый. Качество клеевых соединений на этой смоле высокое. Ее применяют главным образом для фанеры, из которой изготовляют тару для пищевых продуктов. Недостаток смолы — повышенная стоимость и необходимость предварительной подсушки клеевого слоя.

Смола Р-1 водорастворимая. Ее готовят на основе резорцина. Применение смолы ограничивается высокой стоимостью резорцина, но она может эффективно использоваться в виде добавок к фенолформальдегидным смолам как ускоритель.

тель отверждения с целью снижения его температуры и времени. Фенолформальдегидные клеи КФР-1 и КФР-2, содержащие смолу Р-1, имеют следующий состав (мас. ч.):

	КФР-1	КФР-2
Фенолформальдегидная смола:		
СФЖ-3011	100	—
СФЖ-3013	—	100
Резорциноформальдегидная смола		
ЦНИИФ Р-1	12	5
Древесная мука № 140	3	3
Мел	12	12
Едкий натр, 45 %-ный раствор	4,6	4,6
Уротропин	3,5	3,5
Вода	5—8	0—5

Клеи КФР-1 и КФР-2 готовят в смесителе, оснащенном мешалкой. Вначале смешивают фенолформальдегидную смолу (СФЖ-3011, СФЖ-3013), взятую в количестве 50 % от требуемого по рецепту, с раствором едкого натра в течение 5 мин. Затем, не прекращая перемешивания, добавляют древесную муку и мел до образования однородной массы без комков. Далее загружают оставшуюся часть фенолформальдегидной смолы и смолу Р-1 и снова продолжают перемешивать в течение 5—10 мин, после чего добавляют уротропин в виде водного раствора или сухого порошка. Перемешивание продолжают до полного растворения уротропина в течение 20—30 мин. Приготовленный клей выдерживают в течение 0,5—1 ч без перемешивания. Клей имеет вязкость от 3,5 до 6 мин по ВЗ-4. При использовании клея КФР-1 и КФР-2 не требуется подсушки клевого слоя после нанесения клея на шпон; продолжительность склеивания фанеры значительно сокращается.

Смола ЦНИИФ С-50 водорастворимая, отличается низкой вязкостью и высоким содержанием свободного фенола (до 16 %). Ее используют как пропиточную для получения пленочного клея. Учитывая необходимость получения низковязкой смолы, обладающей способностью хорошо пропитывать специальную бумагу, конденсацию ведут в мягких условиях, без кипячения реакционной смеси.

Для производства древеснослоистых пластиков и прессованных изделий применяют фенолформальдегидные смолы СБС-1, СКС-1, СП-1, СФВ. Они представляют собой низкомолекулярные продукты конденсации и имеют пониженную вязкость. Смолы СБС-1, СКС-1 являются спирторастворимыми, СП-1 и СФВ — водорастворимыми.

Смолу СБС-1 (лак бакелитовый) готовят из чистого фенола или фенольной фракции. В качестве катализатора в процессе варки используют аммиак. Смола имеет желтый цвет. Содержит большое количество свободного фенола, вследствие чего очень токсична. Ее применяют для пропитки шпона при

изготовлении бакелизированной фанеры и древесно-слоистого пластика, а также для производства пленочного клея (бакелитовой пленки). После пропитки смолой материал требуется обязательно подсушивать. Стоимость смолы высокая.

Пленочные клеи на основе фенолформальдегидных смол. Кроме жидких фенолформальдегидных смол для изготовления высококачественной фанеры применяют пленочный клей, известный под названием бакелитовой пленки. Бакелитовая пленка представляет собой сульфатную бумагу толщиной 30—40 мкм, поверхностной плотностью 18—22 г/м², пропитанную фенолформальдегидной спирторастворимой смолой СБС-1 или водорастворимой смолой С-50. Бакелитовую пленку выпускают трех марок — А, Б и В. Марка А предназначена для склеивания фанеры БП-1, применяемой в деталях внутреннего оборудования, марка Б — для склеивания фанеры повышенной водостойкости, В — для склеивания авиационной фанеры. Смолу С-50 используют для изготовления пленки А и Б, спирторастворимую смолу — для пленки В. Основные свойства пленки приведены в табл. 11.

Таблица 11

Показатели	Нормы для марок		
	А	Б	В
Масса 1 м ² , г	68 ± 8	Не менее 55	68 ± 8
Содержание растворимой смолы в пленке, %, не менее	75	75	75
Предел прочности трехслойной фанеры при скалывании по клеевому слою в сухом состоянии (каждого образца), МПа, не менее	2,2	Не регулируется	2,2
Предел прочности трехслойной фанеры при скалывании по клеевому слою после кипячения в воде в течение 1 ч (каждого образца), МПа, не менее	1,9	1,4	1,9

Для изготовления пленочного клея бумагу пропитывают смолой на пропиточной машине и подсушивают в сушильном агрегате для удаления влаги и части летучих веществ. Поликонденсация клея при этом углубляется, но он сохраняет клеящие свойства, растворимость и способность плавиться при повышенной температуре.

Бакелитовую пленку транспортируют и хранят в рулонах в подвешенном состоянии при температуре не выше 20—25 °С и относительной влажности не выше 70 %. Срок хранения 6 мес.

Отделочные пленки на основе фенолформальдегидных пропиточных смол. Фанеру, используемую в производстве грузо-

вых вагонов, контейнеров, щитовой опалубки при выполнении бетонных работ и т. д., могут отделять пленками на основе крафтбумаг, пропитанных фенолформальдегидными смолами. В основном пропитывают специальные крафт-бумаги поверхностной плотностью от 40 до 200 г/м². Для пропитки используют в большинстве случаев спиртовые растворы резольных смол СБС-1, ЛБС-1, ЛБС-3, ЛБС-9.

Они представляют низкомолекулярный продукт конденсации фенола с формальдегидом и имеют пониженную вязкость. Разработана универсальная быстроотверждающаяся фенолформальдегидная смола УБФ с пониженным содержанием свободных продуктов и вполне пригодная для пропитки специальных бумаг. Физико-механические показатели фенолформальдегидных пропиточных смол приведены в табл. 12.

Таблица 12

Показатели	СБС-1	ЛБС-1	ЛБС-3	ЛБС-9	УБФ
Содержание, %:					
сухих веществ	50—55	50—60	50—55	50—55	55—60
свободного фенола	14,0	9,9	8,0	2,5	1,7
воды	9,0	—	8,5	9,0	—
Продолжительность пене- грации, с	55—90	50—120	55—90	55—90	50—90

Фенолформальдегидные смолы и клеи холодного отверждения. Основная область применения данной группы клеев — производство клееных деревянных конструкций. В фанерном производстве клеи холодного отверждения используют в основном только при сращивании звеньев фанерных труб. В последние

Марка клея	Показатели смолы			
	Марка смолы	Количество, мас. ч.	Вязкость, Сп	содержание, % свободного фенола
ВИАМ Б-3	СФЖ-309 ГОСТ 20907—75	100	500—900	20
КБ-3	СФЖ-3016 ГОСТ 20907—75	100	150—450	5
ВИАМ Ф-9	ВИАМ Ф-9 ТУ МХП № 4-375-58	100	500—1000	5,5

Примечание. а — кислотное число керосинового контакта.

годы предпринимают попытки создать рациональное оборудование и технологию склеивания фанеры холодным способом. Для экономии энергоресурсов данный способ представляет определенный интерес, поэтому необходимо кратко остановиться на характеристике фенолформальдегидных смол и клеев холодного отверждения. Физико-химические свойства некоторых смол приведены в табл. 13.

Смолы, предназначенные для приготовления клеев холодного отверждения, представляют собой маловязкие жидкости с повышенным содержанием сухого остатка. Они отличаются высокими клеящими свойствами, дают атмосфероустойчивые клеевые соединения, но большинство из них высокотоксичны. Клеи готовят, смешивая исходные компоненты на месте применения. В качестве отвердителя используют кerosиновый контакт. В качестве стабилизирующей добавки, увеличивающей жизнеспособность клеев, применяют спирт или ацетон. Жизнеспособность клеев от 2 до 4 ч.

Правила приемки и методы испытаний. Жидкие фенолформальдегидные смолы принимают партиями. При поставке смолы в цистернах партией считают каждую из них. Масса партии не должна быть менее 200 кг.

На фанерные заводы жидкие фенолформальдегидные смолы могут поставляться в таре малой вместимости (бочки деревянные, стальные и фанерные барабаны), которая для предприятия более удобна в работе.

Для проверки качества смолы пробы отбирают от 10 % единиц упаковок каждой партии, но не менее, чем из трех единиц. При поставке в цистернах пробы отбирают от каждой из них. При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному показателю по нему повторно испытывают пробы, отобранные от удвоенного количества упаковок, взятых от той же партии.

Таблица 13

не.более		Количество отвердителя, мас. ч.	Показатели растворителя	
			Наименование	Количество, мас. ч.
свободного формальдегида	воды			
—	20	$\frac{1400}{a}$	Ацетон или спирт	20
4	—	$\frac{1600}{a} \quad \frac{200}{a}$	Ацетон	7—12
3,5	32—38	$\frac{1400}{a}$	Спирт	10

Пробы отбирают по ГОСТу 2517—80, соединяют вместе, тщательно перемешивают и отбирают не менее 500 г общей пробы, которую помещают в чистую сухую плотно закрываемую банку. На банку наклеивают этикетку с указанием предприятия-изготовителя, марки смолы, номера партии, данных отбора пробы.

Плотность смолы определяют при $20 \pm 0,2^\circ\text{C}$ по ГОСТ 18329—73.

Вязкость смол определяют по вискозиметру ВЗ-4 (СФЖ-3011, СФЖ-3013, СФЖ-3014), по вискозиметру ВПЖ (СФЖ-3016, СФЖ-309) или по другим вискозиметрам. Содержание нелетучих веществ (сухого остатка) — по ГОСТ 17537—72 на приборе для ускоренного определения влажности формовочных материалов.

Содержание щелочи, свободного фенола и формальдегида, ацетона определяют по ГОСТ 20907—75, раздел 4. Для определения предела прочности при склеивании клеевого слоя фанеры после кипячения склеивают трехслойную фанеру из березового шпона толщиной 1,15; 1,5 мм и влажностью 4—8 %. Смолу или многокомпонентный клей наносят в количестве 100—120 г на 1 м² поверхности шпона толщиной 1,15 мм, предназначенного для внутреннего слоя.

Листы шпона с нанесенной смолой подсушивают (в случае применения однокомпонентных клеев) в сушильном шкафу при температуре 40—45 °C до содержания летучих веществ и влаги 10—12 %. Далее из трех листов шпона собирают трехслойный пакет при взаимно перпендикулярном расположении волокон. Из четырех трехслойных пакетов комплектуют общий пакет, который склеивают в горячем прессе. Для смолы СФЖ-3011 пакет склеивают при температуре плит пресса 145—150 °C, давлении 2—2,5 МПа, времени выдержки в прессе 13 мин.

Для смол СФЖ-3013, СФЖ-3014 предварительно выдержанные в течение 10—20 мин пакеты склеивают при температуре плит пресса $125 \pm 3^\circ\text{C}$, давлении 1,8—2 МПа и времени выдержки в прессе 9 мин. Из каждого листа фанеры вырезают шесть образцов и испытывают по ГОСТу 9623—72. При этом каждый образец должен иметь показатель не ниже норм, предусмотренных ГОСТом.

Упаковка, маркирование, транспортирование и хранение. Жидкие фенолформальдегидные смолы транспортируют в герметически закрываемых стальных бочках, флягах, бидонах, авто- или железнодорожных цистернах. На таре наносят маркировку, содержащую наименование и марку продукции, номер партии, дату изготовления, обозначение стандарта, «огнеопасно» для смолы СФЖ-3016. В сопроводительном документе указывают наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак, наименование продукта и марку, номер партии,

число мест в ней, массу брутто и нетто, дату изготовления, показатели качества по проведенным испытаниям и номер стандарта.

Для защиты смол от нагревания солнечными лучами цистерны рекомендуют окрашивать в белый цвет. Замерзшую смолу следует оттаивать в помещении при температуре не выше 25 °С без принудительного разогрева. Смолу хранят в плотно закрытой таре при температуре не выше 20 °С в закрытом проветриваемом помещении, исключающем попадание прямых солнечных лучей, на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов. Не допускается хранение смол в сухом помещении с легковоспламеняющимися и самовозгорающимися веществами.

Требования по технике безопасности при работе с фенольными смолами. Жидкие фенолформальдегидные смолы токсичны в связи с выделением паров фенола, формальдегида и ацетона, особенно при горячем склеивании. Предельно допустимая концентрация фенола в воздухе рабочей зоны производственных помещений 0,3 мг/м³, формальдегида 0,5, ацетона 200 мг/м³. Смола СФЖ-3016 огнеопасна, так как содержит ацетон. Производственные помещения должны иметь эффективную систему приточно-вытяжной вентиляции, а рабочие места должны быть оборудованы местными отсосами. Работающих с фенолформальдегидными смолами следует обеспечивать спецодеждой и индивидуальными защитными средствами в соответствии с существующими нормативами.

§ 12. Карбамидоформальдегидные смолы и клеи на их основе

Среди синтетических смол, применяемых в качестве клеящих веществ в деревообрабатывающей промышленности, наиболее широкое применение находят карбамидоформальдегидные смолы, получаемые в результате реакции поликонденсации мочевины с формальдегидом. Их распространение обуславливают такие свойства, как высокая клеящая способность, большая скорость отверждения, нормальная вязкость при высокой концентрации, достаточная стабильность при хранении, обеспечивающая возможность транспортирования на значительные расстояния, значительно меньшая токсичность, чем, например, фенолформальдегидных смол, низкая стоимость и богатая сырьевая база.

В деревообрабатывающей промышленности карбамидоформальдегидные смолы применяют для производства фанеры и фанерной продукции, мебели, строительных древесных конструкций и деталей, музыкальных инструментов, спортивного инвентаря и т. д. Эти смолы выпускают и применяют в виде жидких вод-

ных растворов, порошков и пленок. Жидкие смолы в зависимости от степени конденсации и содержания сухих веществ разделяют на невакуумированные (45—50 % содержания сухого остатка) и вакуумированные (55—70 % содержания сухого остатка). Большинство смол пригодно для горячего и холодного склеивания. Особенно эффективно их использование при ускоренном склеивании с нагревом в поле токов высокой частоты.

Однако клеевые соединения на основе карбаминоформальдегидных смол менее устойчивы к одновременному воздействию тепла и влаги, чем соединения на фенолформальдегидных смолах. Средняя водостойкость клеевых соединений является основной причиной, ограничивающей применение карбаминоформальдегидных смол для производства клеевой продукции, эксплуатируемой в атмосферных условиях.

Сырье для производства карбаминоформальдегидных смол. Основным сырьем для получения смол служат карбамид (мочевина) и формальдегид. Как добавку к мочеvine используют тиомочевину. Катализаторами реакции поликонденсации мочевины с формальдегидом служат едкий натр, уротропин, аммиачная вода, хлористый аммоний, малоconцентрированные растворы серной и соляной кислот и др. Для стабилизации карбаминоформальдегидных смол используют этиловый спирт, ацетон, диэтиленгликоль.

Карбамид (мочевина) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ представляет собой кристаллическое вещество с удельным весом 1,323—1,335, температурой плавления 130—135 °C. Он хорошо растворяется в воде, спирте, формалине, жидком аммиаке. Вследствие большой гигроскопичности в процессе транспортирования и хранения кристаллический карбамид быстро поглощает воду. Скорость поглощения влаги гранулированным карбамидом значительно ниже. В зависимости от назначения карбамид изготовляют следующих марок: А — для промышленности; Б — для сельского хозяйства и розничной торговли. Карбамид получают из аммиака и двуокиси углерода под давлением в присутствии катализаторов.

Тиомочевина так же, как и мочевина, является азотсодержащим веществом, способным вступать в реакцию поликонденсации с формальдегидом с получением смол.

Хлористый аммоний (нашатырь) NH_4Cl представляет собой порошок или гранулы белого или слегка желтоватого цвета. Хлористый аммоний хорошо растворяется в воде. Его применяют в качестве катализатора при варке смол и отвердителя для клеев горячего отверждения. В качестве отвердителя при холодном склеивании для карбаминоформальдегидных смол используют слабые растворы органических кислот — щавелевой, молочной, лимонной.

Кислоту щавелевую $C_2H_2O_4$ получают синтетическим путем из едкого натра и окиси углерода. Представляет собой белый кристаллический порошок, трудно растворимый в воде. Является основным отвердителем для карбамидоформальдегидных клеев холодного отверждения. В основном используют в виде 10 %-ного раствора, что соответствует полной степени насыщения при температуре 20 °С.

Получение карбамидных смол. Процесс получения карбамидоформальдегидных смол отличается сложностью, поскольку одновременно протекают несколько реакций присоединения, конденсации и гидролиза и непрерывно образуются функциональные группы и связи. Свойства конечной продукции зависят от условий, при которых проходит процесс варки смолы: соотношения исходных веществ, концентрации водородных ионов, температуры и продолжительности конденсации и вакуумирования смолы.

При взаимодействии карбамида с недостаточным количеством формальдегида образуются вещества, не обладающие клеящими свойствами. При избытке формальдегида определенное количество его остается в свободном состоянии. С учетом этого молярное соотношение карбамида и формальдегида для смол, применяемых в деревообрабатывающей промышленности, находится в пределах от 1:1,5 до 1:2.

Важную роль при получении карбамидоформальдегидных смол имеет рН реакционной среды. В зависимости от рН меняется скорость и глубина процесса поликонденсации, а также свойства готового продукта. Лучшие по свойствам смолы получаются в том случае, если процесс варки происходит в слабокислой среде или в среде с переменной кислотностью. Большое влияние на реакцию поликонденсации карбамида с формальдегидом оказывает температура. С повышением температуры реакции до 80—90 °С образуются более сложные смолообразные соединения, содержащие меньше свободного формальдегида и быстро отверждающиеся.

Для получения смолы с содержанием сухих веществ 60—70 % конденсационный раствор частично обезвоживают под вакуумом. В процессе вакуум-сушки повышается концентрация и вязкость смолы, удаляется часть свободного формальдегида и метилового спирта, а также повышается степень конденсации смолы. В промышленности карбамидоформальдегидные смолы получают периодическим и непрерывным способами.

При периодическом способе производства процесс протекает в одном реакционном аппарате (рис. 3). Все сырье для изготовления смол предварительно анализируют в соответствии с действующими стандартами, после чего рассчитывают производственную рецептуру для данного вида смолы.

Центробежным насосом, сжатым воздухом или под вакуумом формалин подают из хранилища по закрытому трубопро-

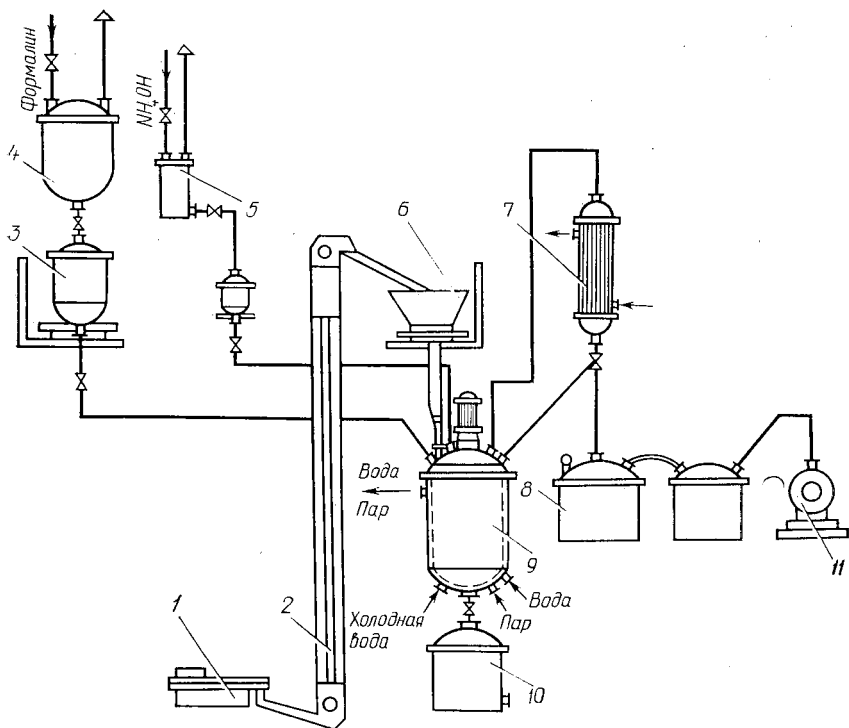


Рис. 3. Схема получения карбаминоформальдегидных смол периодическим способом:

1 — дробилка; 2 — ковшевой элеватор; 3 — весовой мерник формалина; 4 — напорный сборник формалина; 5 — напорный сборник аммиачной воды; 6 — весовой мерник карбамида; 7 — конденсатор (холодильник); 8 — вакуум-сборник конденсата; 9 — реактор; 10 — сборник готовой смолы; 11 — вакуум-насос

воду в напорный сборник 4, откуда он самотеком поступает в весовой мерник 3, а затем реактор 9. Кристаллический карбамид измельчают в дробильном аппарате 1 и ковшевым элеватором 2 подают в весовой мерник 6, из которого через бункер его загружают в раствор. Основное сырье — карбамид и формалин дозируют только весовым способом. Катализаторы в виде водных растворов дозируют по объему мерными сосудами. В случае применения гранулированного карбамида измельчение не требуется. При этом уменьшается запыленность производственного помещения.

Формалин, загруженный в реактор, нейтрализуют до требуемого значения pH, для чего небольшими дозами при работающей мешалке постепенно добавляют к нему раствор едкого натра или другого вещества, обладающего основными свойствами. В подготовленный таким образом формалин при включенном вакууме и постоянном перемешивании загружают карбамид. Затем выключают вакуум и при включенном обратном

холодильнике 7 в паровую рубашку подают пар. Реакционную смесь постепенно нагревают до нужной температуры. При быстром нагреве вследствие экзотермической реакции может произойти вскипание конденсируемой массы и даже выброс ее через выгрузочный люк, поэтому обычно реакцию смесь нагревают до температуры 50—55 °С, после чего подачу пара прекращают. До 75—80 °С и выше температура реакционной смеси повышается за счет тепла, выделяющегося в процессе реакции. Эта температура поддерживается определенное время, в течение которого контролируется рН среды. К концу первого периода конденсации получается продукт, который можно использовать как пропиточный состав или для изготовления порошкообразной смолы. В этом случае процесс изготовления смолы завершается охлаждением до 20—25 °С и сливом в сборник 10.

Для получения смолы с 60—70 %-ным содержанием сухого остатка ее охлаждают только до 70 °С. Одновременно с охлаждением герметично заворачивают крышку загрузочного люка реактора и переключают холодильник с обратного действия на прямое, после чего включают вакуумнасос 11. Вакуум-сушку ведут при температуре 65—70 °С и разряжении 0,09—0,085 МПа. За первые 10—15 мин по мере увеличения разряжения масса бурно вскипает и вспенивается. В этот период вакуум регулируют таким образом, чтобы не допустить переброса смолы через конденсатор в вакуум-сборник конденсата 8.

В процессе вакуум-сушки пары воды, метанола и формальдегида поступают за счет перепада давления в конденсатор, соединенный с вакуум-насосом, а затем в вакуум-сборник для конденсата. Поступающие в конденсатор по трубам сверху пары воды, метанола и формальдегида охлаждаются водой, протекающей в межтрубном пространстве сверху вниз. Процесс вакуум-сушки контролируется по показателям рН среды и коэффициенту рефракции. Полученная по окончании вакуум-сушки смола с 60—70 %-содержанием сухого остатка охлаждается до 20—30 °С, при необходимости стабилизируется аммиачной водой.

Производство карбамидоформальдегидных смол по непрерывной схеме осуществляется газо- и жидкофазными способами. Газофазный способ основан на применении газообразного формальдегида вместо формалина. Этот способ может найти применение на химических предприятиях, вырабатывающих формальдегид. Непрерывный способ получения карбамидоформальдегидных смол жидкофазным способом используют в цехах смол деревообрабатывающих предприятий.

Одной из разновидностей жидкофазной схемы является способ Кусковского химического завода. Он основан на проведении основных стадий конденсации в одном аппарате, который представляет собой реактор периодического действия, но без

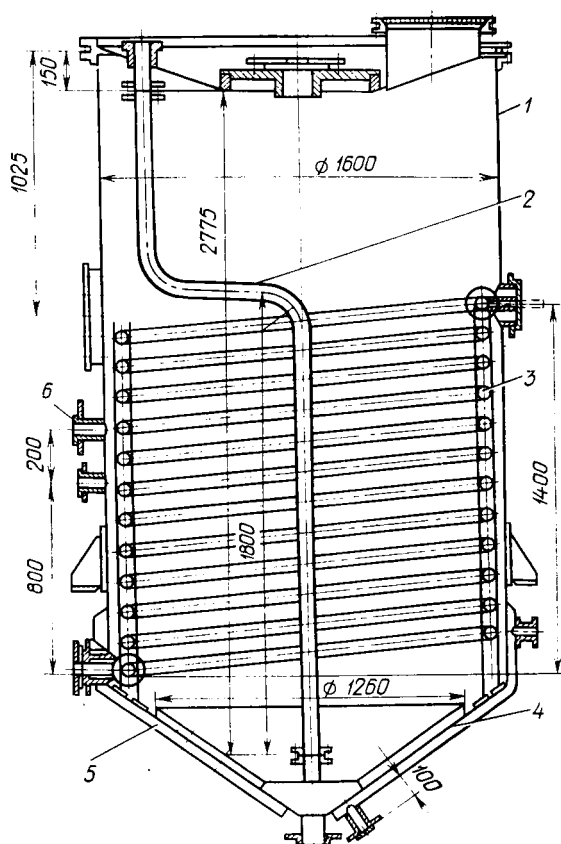


Рис. 4. Реактор непрерывного действия для изготовления карбамидоформальдегидных смол:

1 — реактор; 2 — барботер; 3 — змеевик; 4 — дно реактора; 5 — паровая рубашка; 6 — выпускной штуцер

мешалки (рис. 4). Реактор нагревается паровой рубашкой 5 и дополнительно установленным внутри аппарата змеевиком 3. Реактор снабжен холодильником прямого действия. Смесь мочевины с формальдегидом с определенным значением pH непрерывно подается по трубе и распределяется тонким слоем на поверхности дна 4 реактора, температура которого поддерживается на уровне 120—130 °С. При такой высокой температуре поликонденсация протекает с большой скоростью. Образовавшаяся смола самотеком выводится из реактора через боковой штуцер 6 и направляется в другой аппарат для выпаривания, охлаждения и стабилизации аммиачной водой. Далее готовая смола самотеком сливается в емкости для хранения.

Характеристика жидких карбамидоформальдегидных смол. В фанерном производстве применяют карбамидоформальдегидные смолы с содержанием сухого остатка 65—70 %: КФ-МТ, КФ-Б, КФ-БЖ, КФ-Ж, М-70 и др. Применение смол с повышенным содержанием сухого остатка обусловлено их меньшей

впитываемостью в поры древесины, повышением прочности клеевого соединения и созданием благоприятных условий для интенсификации склеивания. В последние годы ученые интенсивно и успешно работают над созданием и внедрением в производство малотоксичных смол с минимальным содержанием формальдегида. Предельное значение этого показателя у смол для горячего склеивания жестко регламентируют санитарными нормами. Поэтому не имеет смысла останавливаться на смолах, применение которых в фанерном производстве ограничено Минздравом СССР в связи с высоким содержанием свободного формальдегида в смоле, например в МФ, МФ-17 (ТУ 6-05-1006—75).

Основные свойства наиболее широко применяемых в фанерном производстве карбамидоформальдегидных смол приведены в табл. 14. Обозначение карбамидоформальдегидных смол согласно ГОСТ 14231—78 состоит из наименования продукта КФ и основного свойства смолы: Б — быстроотверждающаяся; Ж — повышенной жизнеспособности; МТ — малотоксичная. Для марок КФ-МТ и КФ-Ж, преимущественно применяемых для изготовления древесностружечных плит (П), фанеры (Ф), мебели (М), литейного производства (Л), добавляют соответствующую букву. Пример условного обозначения карбамидоформальдегидной смолы малотоксичной, применяемой для производства фанеры: смола КФ-МТ-Ф — ГОСТ 14231—78.

Смола КФ-Ж отличается от карбамидных смол других марок повышенной стабильностью при хранении. Срок хранения до 3 мес. Она может быть изготовлена периодическим и непрерывным способами. Применение КФ-Ж особенно целесообразно, если фанерное предприятие использует привозную смолу. Технологический процесс производства КФ-Ж периодическим способом ведут в несколько стадий при переменном молярном соотношении компонентов в ступенчатом температурном режиме. В конце процесса изготовления смолы в качестве стабилизатора добавляют 0,5—1 % (по массовой доле) аммиачной воды.

Смола КФ-Б отличается от смолы КФ-Ж более высокой реакционной способностью, что позволяет интенсифицировать режимы прессования фанеры. Однако КФ-Б имеет меньший срок хранения, поэтому использовать ее рекомендуется на месте изготовления. Ограниченную жизнеспособность имеет клей горячего отверждения на основе смолы КФ-Б. Время желатинизации такого клея при температуре 20 °С составляет 2 ч, в то время как для смолы КФ-Ж оно достигает 10 ч.

Смола КФ-БЖ имеет высокую реакционную способность и стабильность при хранении. Однако ее производство находится еще в стадии освоения.

Смола КФ-МТ (малотоксичная) отличается самым низким (по сравнению с другими карбамидоформальдегидными смо-

Показатели	Норма для смолы			
	КФ-МТ	КФ-Б	КФ-Ж	КФ-БЖ
Внешний вид	Однородная суспензия от белого до желтого цвета без посторонних включений			
Массовая доля сухого остатка, %	66 ± 1	67 ± 2	67 ± 2	67 ± 2
Массовая доля свободного формальдегида по визуальному методу, %, не более	0,3	0,9	68 ± 1 (Л) 1,0	0,8
Вязкость условная при $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$, с:				
по вискозиметру ВЗ-4 после изготовления	45—70	40—90	—	—
после хранения в течение 60 суток, не более	180	200	—	—
по вискозиметру ВЗ-1 (сопло 5,4 мм) после изготовления	—	—	15—40 (Ф)	40—55
после хранения в течение 60 сут, не более	—	—	120	225
Концентрация водородных ионов, pH	6,5—8,5	6,5—8,0	7,0—8,5	7,0—8,5
Время желатинизации: при 100°C , с	35—55	25—40	45—70	30—40
при $20 \pm 1^\circ\text{C}$, ч, не менее	8	2	10	10
Смешиваемость смолы с водой при $20 \pm 1^\circ\text{C}$ в соотношении по объему 1 : 2		Полная		
Предел прочности при скалывании по клеевому слою фанеры после вымачивания образцов в воде в течение 24 ч, МПа, не менее	1,6	1,6	1,5	1,5

лами) содержанием свободного формальдегида, что позволяет значительно улучшить санитарно-гигиеническую характеристику готовой продукции и уменьшить загазованность формальдегидом производственных помещений. Низкое содержание свободного формальдегида достигается в результате конденсации при низких значениях pH (4,2—4,3) и резкого изменения мольного соотношения формальдегид:карбамид на стадии доконденсации.

Смола М-70 отличается от карбамидоформальдегидных смол других марок повышенной реакционной способностью, что позволяет применять ее без нагрева при использовании в качестве отвердителя хлористого аммония. Технологический

процесс производства смолы проводят в три стадии при постоянном мольном соотношении компонентов. В фанерном производстве М-70 используют при ребросклеивании шпона, а также склеивании гнутоклееных мебельных заготовок в поле ТВЧ.

Физико-химические свойства смолы М-70

Массовая доля сухого остатка, %	67—70
Коэффициент рефракции	1,466—1,470
Концентрация водородных ионов (рН)	6—7
Вязкость по ВЗ-4, с	60—300
Время желатинизации при °С:	
100, с	20—35
20±1 ч, не менее	0,5—2,0
Массовая доля свободного формальдегида, %, не более	2,2—2,7
Предел прочности при склеивании фанеры после вымачивания в воде, МПа	1,8—3,0
Срок хранения, мес	2

Приготовление клеев на основе жидких карбамидоформальдегидных смол. Клеевые композиции на основе карбамидоформальдегидных смол, применяемые в фанерном производстве, в большинстве случаев содержат наполнитель; их наносят на шпон во вспененном состоянии. Наполнитель (древесную муку, гипс, каолин и др.) вводят для увеличения вязкости клея; вспенивание производят для уменьшения его расхода. Некоторые рецепты вспененных наполненных клеев приведены в табл. 15.

Таблица 15

Компоненты	Количество для варианта, мас. ч.		
	1	2	3
Карбамидоформальдегидная смола	100	100	100
Альбумин технический (ГОСТ 8115—73)	0,5	0,5	0,5
Аммоний хлористый	0,7—1,0	0,7—1,0	0,7—1,0
Наполнитель:			
каолин	10—15	—	—
гипс (ГОСТ 125—79)	—	10—15	—
древесная мука (ГОСТ 16361—79)	—	—	3—5

Технологический процесс приготовления вспененных клеев, разработанных ЦНИИФ, на фанерных заводах осуществляют в вспенивающих аппаратах емкостью 500—600 л. В аппарат загружают все компоненты клея в следующем порядке: смола, наполнитель, хлористый аммоний и альбумин (пенообразователь). Альбумин с хлористым аммонием растворяют в неболь-

шом количестве смолы при перемешивании до образования однородной смеси. Кристаллический альбумин необходимо измельчать либо растворять в воде. После загрузки компонентов вспенивающий аппарат закрывают и включают механическую мешалку (частота вращения 240 мин⁻¹). Перемешивание продолжается 10—20 мин, чтобы объем клеевой массы увеличился в 2—3 раза, а плотность снизилась до 500—600 кг/м³.

На процесс пенообразования, структуру и устойчивость пены, кроме вида пенообразователя, влияет скорость вращения мешалки вспенивающего аппарата и рН среды. При рН 7,5—8 пена получается нестойкой; снижение рН среды до 5—6 путем введения соответствующего количества хлористого аммония значительно повышает устойчивость пены. Для смол некоторых марок благоприятно увеличение количества альбумина до 0,5—1 % и вспенивание клея при давлении 1,5—2 МПа в течение 15—20 мин. В качестве наполнителей, кроме перечисленных, можно использовать карбоксиметилцеллюлозу и гидролизный лигнин. Карбоксиметилцеллюлозу вводят в количестве 0,5—1 %; при этом в 5—10 раз повышается вязкость смолы. Вводить ее в смолу необходимо за 8—15 ч до использования клея для лучшего набухания. Гидролизный лигнин вводят в количестве 3—5 % от массы смолы.

При производстве фанеры с предварительной холодной подпрессовкой для улучшения липкости клея в качестве модифицирующей добавки вводят жидкий концентрат сульфитно-дрожжевой бражки. Его получают в виде отхода при производстве целлюлозы сульфитным способом. Применяют только концентраты жидкой бражки (КДЖ) марок А и Б, представляющие густую темно-коричневую жидкость с содержанием сухих веществ 50 % и рН равным 4,5. Концентраты сульфитно-дрожжевой бражки хранят в металлических емкостях или полиэтиленовых бидонах в сухих помещениях.

Вспененный клей для холодной подпрессовки имеет следующий состав, мас. ч: карбамидная смола 100, концентрат сульфитно-дрожжевой бражки 15—30, хлористый аммоний 0,5—1. Пенообразователь (альбумин) не вводят в клей, поскольку концентрат сульфитно-дрожжевой бражки обладает поверхностно-активными свойствами.

При производстве гнуклееных заготовок из шпона с использованием смолы М-70 готовят клей, содержащий небольшое количество хлористого аммония — 0,5—1 мас. ч. на 100 мас. ч. смолы, поскольку при большем количестве отвердителя клей обладает ограниченной жизнеспособностью.

Карбамидоформальдегидные смолы применяют для ребросклеивания шпона на безленточных ребросклеивающих станках. Для этой операции рекомендуется применение быстроотверждающегося клея на основе смолы М-70, модифицированного поливинилацетатной дисперсией в соотношении 3 : 1.

Для склеивания фанеры холодным способом могут применяться карбамидоформальдегидные клен холодного отверждения, содержащие в качестве отвердителя 10 %-ный раствор щавелевой кислоты в количестве 3—10 мас. ч. на 100 мас. ч. смолы (КФ-Ж, КФБ-Ж, КФ-МТ) или до 1 мас. ч. хлористого аммония на 100 мас. ч. смолы М-70. При уточнении количества отвердителя необходимо учитывать, что клей холодного отверждения должен иметь жизнеспособность около 4 ч.

Склеивание холодным способом можно применять при раздельном нанесении смолы и отвердителя. При этом в качестве отвердителя используют 5—10 %-ный раствор щавелевой или ортофосфорной кислоты. На одну из склеиваемых поверхностей наносят смолу, на другую — жидкий отвердитель. При этом сокращается продолжительность выдержки в прессе, однако операции сборки пакетов, загрузки их в пресс и подъема давления должны быть предельно короткими во избежание преждевременного отверждения клея.

Порошкообразные карбамидоформальдегидные смолы. Жидкие карбамидоформальдегидные смолы имеют ограниченную жизнеспособность, поскольку при их хранении протекает процесс поликонденсации и повышается вязкость. Смолы, высушенные при определенных условиях до твердого состояния, значительно дольше сохраняют свою жизнеспособность. Они удобны при транспортировании; приготовление клеев на их основе не вызывает затруднений.

Порошкообразная смола получается путем высушивания жидкой смолы в распыленном состоянии под действием горячего воздуха или топочных газов. Для распыления жидкой смолы применяют центробежные, механические или пневматические распылители. Порошкообразная смола представляет собой мелкодисперсный белый порошок, отличающийся высокой гигроскопичностью. Под влиянием тепла порошок переходит в комкообразное, а при избытке влаги в жидкое состояние. Поэтому хранить его необходимо в сухом помещении при нормальной температуре.

Жидкую смолу готовят из порошка в мешалках, куда сначала заливают воду, а затем при непрерывном перемешивании постепенно засыпают порошок смолы. Перемешивание продолжают до получения однообразной жидкой массы без комков и сгустков. Клеящие свойства порошкообразных смол не отличаются от свойств жидких смол с таким же содержанием сухого остатка. Однако приготовление этих смол сложно, что отражается на их стоимости, поэтому промышленное производство и использование порошкообразных смол в нашей стране не организовано, хотя за рубежом они получили определенное распространение.

Пропиточные карбамидоформальдегидные смолы и пленки на их основе. Эти смолы применяют в основном при производ-

стве пленок с полной поликонденсацией смолы или синтетического шпона. После облицовывания такими пленками фанеры или плиточных материалов поверхность покрывают нитро- или полиэфирными лаками. Можно производить пленки и с окончательным эффектом: после пропитки текстурных бумаг карбамидоформальдегидными смолами и их сушки на лицевую поверхность наносят лак кислотного отверждения. После сушки лакового слоя пленки используют для отделки фанеры и плитного материала без последующего облагораживания.

Смола МФП характеризуется следующими показателями физико-химических свойств: содержание сухого остатка 40—50 %, свободного формальдегида 0,5—1 %, жизнеспособность 15—20 сут.

На основе смолы МФП изготавливают пленку на бумажной основе с полной поликонденсацией смолы и для подблицовочных слоев при отделке фанеры и плитных материалов.

Смола МФПС-1 содержит 45 % сухого вещества, 2—3 % свободного формальдегида, ее вязкость по ВЗ-4 11—13 с. Предназначается для изготовления пленок с полной поликонденсацией смолы (синтетического шпона).

Смолы ПМФ-1 и ПМФ-2 быстроотверждающиеся, представляют собой продукт трехфазной конденсации карбамида с формальдегидом, получаемый вначале в слабощелочной, а затем в слабокислой среде. Содержат максимальное количество свободного формальдегида (до 1 %) и обладают повышенной стабильностью при хранении. Предназначены для изготовления пленок с полной поликонденсацией смолы. Смолу ПМФ-2, кроме того, используют в качестве основного компонента при изготовлении пропиточного раствора на основе карбамидоформальдегидных и полиэфирных смол.

Бумагу пропитывают в специальных агрегатах для пропитки и сушки. Для улучшения эластичности пленок и увеличения адгезии полиэфирного лака при последующей отделке поверхности в смолу вводят 8—10 % эмульсии на основе полиэфирной пропиточной смолы ПН-35. Полученная пленка имеет следующие показатели: процент содержания сухой смолы к массе непропитанной бумаги 60—80; растворимой смолы к общему ее количеству в пленке 5—10 %, влажность 2,5—3,5 %.

Правила приемки и методы испытаний карбамидоформальдегидных смол, упаковка, маркирование, транспортирование и хранение. Смолу принимают партиями. Масса партии в пересчете на 100 %-ную смолу должна быть не менее 45 т. При транспортировании в цистернах принимают каждую из них. Контролю подлежит 10 % единиц продукции, но не менее трех единиц или каждая цистерна. Разовые пробы смолы отбирают металлической трубкой или пробоотборником. Из бочки пробу отбирают погружением трубки до дна, из цистерны — из трех

точек: на расстоянии 20 см от дна, из середины и на расстоянии 20 см от верхнего уровня смолы.

Отобранные пробы соединяют вместе, тщательно перемешивают и отбирают среднюю пробу массой не менее 1 кг. Среднюю пробу делят на две части и помещают в чистые сухие стеклянные или фарфоровые плотно закрывающиеся банки, на которые наклеивают этикетки с обозначением марки смолы. Одну банку передают для испытаний, а другую опечатывают и хранят в течение 60 сут при $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Карбамидоформальдегидные смолы испытывают по методике ГОСТ 14231—78, п. 4. Их перевозят в вагонах-цистернах, автоцистернах, бочках или металлических контейнерах. Маркируют, транспортируют и хранят карбамидоформальдегидные смолы, как и фенолформальдегидные.

Требования безопасности при работе с карбамидоформальдегидными смолами. Наличие свободного формальдегида в смоле обуславливает ее токсичность. Формальдегид оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз, носа, верхние дыхательные пути, вызывает дерматит. Предельно допустимая концентрация формальдегида в производственных помещениях $0,5 \text{ мг/м}^3$. Для нормальных условий работы производственные помещения должны быть оборудованы общеобменной, а рабочие места — местной вентиляцией. Цеха для производства смол по степени пожарной безопасности относятся к категории Б. Применяют следующие средства пожаротушения: химическую пену, тонкораспыленную воду, воздушно-механическую пену на основе ПО-11.

§ 13. Меламиноформальдегидные и мочевиномеламиноформальдегидные смолы

Меламиноформальдегидные продукты конденсации соединяют в себе положительные качества карбамидоформальдегидных и фенолформальдегидных смол. Они обладают способностью переходить в неплавкое и нерастворимое состояние и высокой водо-, свето-, тепло- и химической стойкостью. В то же время они быстро отверждаются при горячем склеивании, дают бесцветный клеевой шов, обладают меньшей, чем фенолформальдегидные смолы, токсичностью.

Однако широкому применению меламиноформальдегидных смол, обладающих ценными свойствами, препятствует высокая стоимость исходного продукта — меламина, поэтому на практике большое значение приобрели мочевиномеламиноформальдегидные смолы, в которых часть меламина заменена мочевиной. Основные исходные продукты для получения меламино- и мочевиномеламиноформальдегидных смол — мочевина, меламин и формальдегид. В качестве катализаторов реакции и регуля-

торов рН среды используют уротропин, едкий натр, аммиачную воду.

Меламин $C_3N_6H_6$ — белый мелкокристаллический порошок получают из дициандиамида или карбамида при его термическом разложении с последующей очисткой путем перекристаллизации. Меламин трудно растворим в воде (в холодной в соотношении 1:300, а в кипящей 1:20), мало растворим в обычных органических растворителях, разлагается только при сильном нагревании и нагревании с минеральными кислотами. Хранят меламин в упаковке завода-изготовителя в закрытом помещении. Гарантийный срок хранения — 6 мес.

Для производства клеящих смол используют технический меламин с содержанием меламина 92,5 % и нерастворимых веществ до 7,5 %. Меламин, применяемый для получения пропиточных смол, должен содержать не менее 99,5 % меламина и не более 0,2 % нерастворимых веществ.

Клеящие меламинаформальдегидные смолы. Для получения смол применяют оборудование, используемое в производстве жидких карбаминоформальдегидных смол. Установлены наиболее благоприятные для синтеза клеящих смол условия: молярное соотношение $M:Ф = 1:3,5$, рН исходной смеси 6—6,5, температура 80 °С, продолжительность 50—60 мин.

Смола МС, невакуумированная, синтезированная ЦНИИФ характеризуется следующими физико-химическими свойствами:

Содержание сухого остатка, % . . .	53—56
рН	7,0
Условная вязкость по ВЗ-4	90—180
Содержание свободного формальдегида, %	1—1,5
Срок хранения при 20 °С, сут	1—4

Смола растворяется в 40 %-ном растворе NaOH и 3 %-ном растворе HCl. При склеивании смолой фанеры без введения в клей отвердителя требуется подсушка клеевого слоя до содержания остаточной влаги и летучих веществ в пределах 9—14 %. Если в смолу добавляют в качестве отвердителя хлористый аммоний в количестве 0,5—0,7 %, фанеру можно склеивать и без подсушки клеевого слоя. Применение смолы МС обеспечивает получение фанеры, по водостойкости не уступающей фанере на фенолформальдегидных смолах. В связи с высокой стоимостью и ограниченным сроком хранения смола МС почти не применяется.

Пропиточные меламинаформальдегидные смолы и пленки на их основе. Эти смолы применяют для получения текстурных пленок на бумажной основе при ламинировании древесных плит и фанеры. Высокая текучесть смолы позволяет получить под действием тепла и давления прозрачное высокоглянцевое покрытие с высокой стойкостью к истиранию, водостойкостью

и стойкостью к органическим растворителям, разбавленным кислотам и щелочам.

Для улучшения свойств отверждающих смол в реакционную смесь добавляют модифицирующие добавки, улучшающие текучесть при отверждении под действием тепла и давления, повышающие эластичность отверждающих смол, а также снижающие степень и скорость отверждения. Как правило, эти модификаторы имеют группы NH_2 и NH . К ним относятся тиомочевина, гуанамин, уретан, дициандиамид, сульфокислоты, метилглюкозид и т. д.

Смола МП предназначена для пропитки сульфатной бумаги поверхностной плотностью 20—22 г/м², применяемой в качестве отделочной и защитной пленки при производстве декоративной фанеры, а также для пропитки декоративной бумаги, применяемой для отделки древесных плит и фанеры.

Показатели физико-химических свойств смолы МП следующие:

Содержание, %:	
сухого остатка	36—40
свободного формальдегида	1,0—1,5
Условная вязкость по ВЗ-4, с	11—13
Плотность, г/см ²	1,2
pH	8,5—9,0
Срок хранения при 20 °C, сут.	13—20

Смолы СПМФ-4 и СПМФ-5 предназначены для пропитки бумаг, используемых для ламинирования древесных плит и фанеры. Представляют собой водные растворы олигомерных продуктов конденсации меламин с формальдегидом, в которые на стадии синтеза вводят модифицирующие вещества и технологические добавки. Ниже приведены показатели физико-химических свойств смолы:

	СПМФ-4	СПМФ-5
Внешний вид	Бесцветная жидкость	Прозрачная жидкость
Содержание сухого остатка, %	58—59	58—59
Условная вязкость по ВЗ-4, с	16—18	8,5—9,1
Плотность, г/см ³	1,22—1,35	1,22—1,35
Смешиваемость с водой	1:1÷1:2	1:1÷1:2

Бумагу пропитывают смолами в специальных пропиточных машинах, где осуществляют последовательно следующие технологические операции: пропитку, сушку, раскрой полученных ламинатов. При этом в смолу вводят отвердитель примерно 0,3—0,5 % по отношению к расходу водного раствора пропиточной смолы.

Пленка на основе декоративных бумаг поверхностной плотностью 100 г/м² (массой 1 м²—100 г) содержит 130—140 % воздушносухой смолы, бумага поверхностной плотностью 130 г/м²—120—140 % смолы. Пленка для подслоя на основе

бумаги оверлей поверхностной плотностью 30—40 г/м² содержит 200—250 % воздушносухой смолы. Содержание растворимой смолы к общему ее количеству в бумаге 70—75 %, содержание летучих 4—6 %. Жизнеспособность пленки до 6 мес.

Клеящие мочевиномеламиноформальдегидные смолы. Эти смолы получают при значительно меньшем количестве меламина, чем меламиноформальдегидные, что делает их более доступными, однако по водостойкости они мало уступают последним. Наиболее известны смолы ММС и ММФ. Смола ММС содержит 60 % сухого остатка, имеет срок хранения до 3—4 мес, не растворяется в холодной воде, но хорошо растворяется в горячей. Может применяться для склеивания фанеры, фанерных плит, клееной древесины повышенной водостойкости. Условия склеивания фанеры клеем на основе смолы ММС сухим горячим способом не отличаются от условий склеивания карбамидоформальдегидными смолами. Смола ММФ содержит 70 % сухого остатка, хранится до 6 мес, рекомендуется для склеивания древесных конструкций, работающих в условиях повышенной влажности.

Пропиточные мочевиномеламиноформальдегидные смолы и пленки на их основе. Эти смолы, как и меламиноформальдегидные, применяют при изготовлении пленок на бумажной основе для отделки древесных плит и фанеры. Несмотря на более низкую стойкость к истиранию, они дешевле, обладают хорошей текучестью и быстрым отверждением и в достаточной степени защищают поверхность плит и фанеры от преждевременного износа.

Изготовление пленок и их использование для отделки плит и бумаги идентичны особенностям использования и изготовления меламиноформальдегидных смол.

Смола ММП (водная) представляет собой низковязкий продукт конденсации мочевины и меламина с формальдегидом, получаемый в слабощелочной среде в присутствии уротропина и воды. Показатели физико-химических свойств смолы ММП приведены ниже:

Содержание, %:		Плотность при 20 °С,	
сухого остатка	38—40	г/см ²	1—2
свободного формальдегида . . .	0,3—0,8	pH	7
Условная вязкость по ВЗ-4, с	10—11	Жизнеспособность при 20 °С, сут	20—30

Смола ММП предназначена для получения отделочной пленки, а также пропитки текстурной и кроющей бумаги, применяемых в производстве декоративной фанеры.

Смола ММПК (безводная) представляет собой продукт конденсации мочевины и меламина с формальдегидом, получаемый в слабощелочной среде в присутствии уротропина. Ос-

новное применение смолы ММПК — пропитка декоративной бумаги и бумаги-основы, применяемых для отделки древесных плит и фанеры. В зависимости от содержания меламинна изготавливают смолу ММПК-50 и ММПК-25. Для последней на 100 мас. ч. мочевины вводят 25 мас. ч. меламинна, в то время как для смолы ММПК-50 250 мас. ч., что обеспечивает получение более высококачественной пленки. Ниже приведены показатели физико-химических свойств смол:

	ММПК-50	ММПК-25
Содержание, %:		
сухих веществ	48—52	48—50
свободного формальдегида . . .	1,4	1,1
Условная вязкость по ВЗ-4, с . . .	11—12	11—12
Вязкость по Хемплеру, сП	6,0—9,4	6,0—9,4
pH	6,5—7,0	6,5—7,0
Жизнеспособность, сут	10—15	10—15

§ 14. Другие смолы и клеи

Рассмотренные смолы и клеи применяют для склеивания шпона и облагораживания фанеры и плитных материалов. В фанерном производстве приходится использовать и другие клеи, хотя в ограниченном объеме. Они требуются при облицовывании фанеры, а также при необходимости улучшения свойств традиционно применяемых клеев.

Поливинилацетатная дисперсия (ПВАД) — водная дисперсия поливинилацетата, получаемая при полимеризации винилацетата. Сырьем для винилацетата служит ацетилен и уксусная кислота. ПВАД выпускают различных марок и назначения (ГОСТ 18992—80), пластифицированную и непластифицированную. В качестве пластификатора применяют чаще всего дибутилфталат. При содержании пластификатора 4—5 мас. ч. на 100 мас. ч. ПВАД (по сухому веществу) обеспечивается получение прочного и эластичного клеевого соединения.

Клеи на основе ПВАД обладают высокой клеящей способностью при склеивании различных материалов (древесины, кожи, ткани, бумаги, стекла), химической нейтральностью, безвредностью, быстро затвердевают при нормальной температуре и могут качественно склеивать при минимальном давлении. Клеевой шов не затупляет инструмент.

Пластифицированную дисперсию можно хранить только при положительных температурах, непластифицированная выдерживает кратковременное воздействие отрицательных температур. Гарантийный срок хранения ПВАД до 6 мес, однако она может оставаться доброкачественной и использоваться (после соответствующей проверки) более длительное время. Затвер-

девание клевого шва при склеивании ПВАД происходит в результате физического процесса, при котором растворитель (вода) проникает в древесину, а в клеевом слое остается пленка полимера.

Однако клеевой шов размягчается в результате воздействия влаги и температуры (выше 40 °С). Низкая водо- и теплостойкость ПВАД ограничивает ее применение в чистом виде в деревообработке, в частности в фанерном производстве. Более распространена ПВАД в качестве составной части комбинированного карбамидоформальдегиднополивинилацетатного клея. При содержании в композиции 25 % ПВАД сохраняется водостойкость и обеспечивается достаточно высокая эластичность клевого соединения. Такие комбинированные клеи можно использовать для обеспечения эластичности клевого соединения при облицовывании фанеры и плит.

Каучуковые клеи. Клеи на каучуковой основе представляют собой растворы (дисперсии) каучуков или смеси каучука с различными веществами в органических растворителях. В состав клея, кроме раствора каучука, могут входить синтетические смолы и другие добавки.

Каучуковые клеи обеспечивают получение водостойкого и эластичного клевого шва, способного противостоять напряжениям, возникающим при склеивании разнородных материалов, а также динамическим нагрузкам. Благодаря высокой клеящей способности и эластичности некоторые виды могут быть использованы для приклеивания декоративных слоистых пластиков и других видов пластических масс, а также металла, резины к древесине, фанерным и древесностружечным плитам. Наиболее широко применяются найритовые 88Н, НТ-1, хлорнайритовые СН-57, СН-59, КС-1, латексные ЛНТ и другие каучуковые клеи.

Клей 88Н представляет собой раствор резиновой смеси № 31-Н (найрита) и бутилфенолформальдегидной смолы 101 в смеси этилацетата с бензином в соотношении 2:1. Содержание сухого остатка в данном клее 30 ± 2 %, вязкость клея по вискозиметру ВЗ-1 не более 40 с. Основные характеристики клея КС-1 такие же, как и клея 88Н, однако для клея КС-1 вторым компонентом служит более перспективный материал — хлорнайрит — продукт дополнительного хлорирования найрита.

При склеивании найритовыми клеями липкость каучука обеспечивает получение первоначальной прочности клевого соединения даже при небольшом давлении и минимальной выдержке под давлением. Эта прочность достаточна для сохранения контакта склеиваемых поверхностей после снятия давления. Прочность, необходимую для механической обработки облицованных заготовок, клеевой шов приобретает после выдержки склеенных пакетов в стопах в течение суток и более. Прочность нарастает в процессе отверждения синтети-

ческой смолы. Качественное клеевое соединение при минимальной продолжительности выдержки под давлением получается только при строгом соблюдении соответствующих технологических режимов склеивания. Особенно важной операцией является сушка клеевого слоя при нормальных температурно-влажностных условиях до состояния отлипа (при склеивании холодным способом) или до полного удаления растворителей с образованием сухой пленки (при склеивании горячим способом).

Производственные участки, на которых используют каучуковые клеи, следует обеспечивать общецеховой приточно-вытяжной вентиляцией и местными отсосами на рабочих местах в связи с применением в клеях вредных для здоровья и огнеопасных растворителей (этилацетат и бензин).

Латексные клеи представляют собой водные дисперсии каучука; они не содержат дорогостоящих и легковоспламеняющихся растворителей. Латексный клей ЛНТ содержит не менее 49 % сухого вещества, его вязкость по ВЗ-4 составляет 18 с. Для повышения вязкости в готовый продукт вводят 2—5 %-ный водный раствор казеината аммония. Совмещение латексного клея с карбамидоформальдегидным в соотношении 30 : 70 обеспечивает получение эластичного клеевого шва и снижает коробление заготовок при облицовывании плитных материалов.

Клеевая нить. В мебельной и фанерной промышленности для поперечного и продольного ребросклеивания полос шпона (особенно строганого) применяют клеевую нить, которая получается в результате покрытия стеклонити полиамидной смолой. Диаметр клеевой нити $0,3 \pm 0,05$ мм, масса 1 м $0,16 \pm \pm 0,1$ г, прочность на разрыв не менее $0,19$ МН/м². Клеевую нить поставляют в бобинах, хранят в сухих закрытых помещениях при нормальной температуре. Перед нанесением на шпон она проходит через теплонагреватель, где при температуре до 300 °С плавится полиамидная смола. Затем нить с расплавленной смолой прижимается к поверхности шпона и, охлаждаясь, затвердевает. Два кусочка шпона длиной до 50 мм, соединенные клеевой нитью, должны выдерживать при растяжениях нагрузку не менее 30 Н.

Клеевая лента на бумажной основе (гуммированная лента). Для склеивания полос лущеного и строганого шпона при изготовлении фанеры и облицовывании мебельных щитов можно использовать клеевую ленту на бумажной основе (ГОСТ 18251—72). Лента для склеивания шпона при изготовлении фанеры может быть сплошная (для наружных слоев) и перфорированно-дырчатая (для внутренних слоев). Для склеивания шпона выпускают суммированную ленту марок А и А₁. Для изготовления ленты используют бумагу-основу А и А₁ (ГОСТ 10459—72), а также костный клей (ГОСТ 2067—80)

высшего и первого сортов и мездровый (ГОСТ 3252—80) высшего и первого сортов. Клей наносят массой 28—30 г на 1 м². Ленту поставляют в бобинах шириной 12; 15; 18; 20 и 25 мм, наружным диаметром 320 и 250 мм, закрепленных на деревянном стержне в виде рулонов массой до 70 кг. Клеевую ленту хранят в закрытых сухих помещениях. Гарантийный срок хранения 1 год с момента изготовления. При смачивании водой температурой 50—60 °С и наклеивании на шпон пленка прочно приклеивается.

Глава 4. ШЛИФОВАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

§ 15. Естественные и искусственные абразивные материалы

Для создания гладкой поверхности листа, выравнивания его по толщине, устранения загрязнений и царапин фанеру шлифуют. Рабочим инструментом шлифовального станка является рулонная шлифовальная шкурка, а резцами служат зерна абразивного материала (абразива), укрепленные клеем на бумажной или тканевой основе. Зернистые материалы намного тверже шлифуемого. Зерно должно обладать режущими гранями и действовать как резец. В большинстве случаев в качестве абразивов применяют твердые раздробленные минеральные вещества.

Различают естественные и искусственные абразивы. Основными естественными абразивами, используемыми для изготовления шлифовальных шкурок, являются корунд, кварц, кремнь. Из искусственных абразивов используют электрокорунд, карборунд, монокорунд, стекло.

Абразивные материалы различаются величиной зерна (зернистостью) и твердостью материала. Зерном дробленого абразивного материала называют осколок абразива, поперечное сечение которого не превышает 5 мк, а отношение длины к ширине 3:1. Размерной характеристикой зерна является его ширина, устанавливаемая для зерен шириной более 28 мк методом просеивания через два смежных стандартных сита, а для зерен шириной от 28 мк и менее — микроскопически.

Твердость абразивных материалов определяют по условной шкале. Она представляет собой набор из 10 минералов, каждый из которых отличается возрастающей твердостью: 1 — тальк; 2 — каменная соль; 3 — известковый шпат; 4 — плавиковый шпат; 5 — апатит; 6 — полевой шпат; 7 — кварц; 8 — топаз; 9 — корунд; 10 — алмаз.

Корунд является лучшим абразивом, представляет собой разновидность глинозема. Цвет серый, синий, бурый до красного со стекляннм блеском. Излом раковистый, вязкость

средняя. Применяется для шлифовки твердых древесных пород. Используется также для приготовления твердых грунтовок и шпаклевок.

Кварц — двуокись кремния, белый прозрачный материал, встречается в виде примесей к песку (кварцевый песок). Наиболее дешевый и распространенный в деревообработке из абразивов. Его недостатком является некоторая закругленность ребер зерен и колебания по твердости (2—7).

Кремний — разновидность минерала хальцедона. Излом раковистый, острый. Раскалывается на остроугольные зерна. Твердость 6—7, вязкость низкая.

Электрокорунд — искусственный корунд получаемый в электрической печи из боксита, наждака. По физическим свойствам сходен с естественным корундом. Его выпускают двух видов: электрокорунд нормальный — от серо-коричневого до темно-коричневого и от розового до темно-красного; электрокорунд — белого, серовато-белого и светло-розового цвета. Белый электрокорунд — по твердости выше нормального, но менее вязок. Его зерна имеют гладкие грани и острые кромки. Обладает высокой режущей способностью. Является одним из лучших материалов для шлифования древесины.

Карборунд — карбид кремния. Кромки зерен острые, по твердости уступают только алмазу, но менее вязки, чем зерна электрокорунда. Для изготовления шлифовальных шкурок выпускают и используют карборунд двух сортов: черный и зеленый. Зеленый более твердый и менее вязкий, чем черный.

Измельченное стекло является весьма распространенным абразивным материалом. Сырьем служит бутылочный бой и дробленые отходы стекольного производства. Однако шлифовальная шкурка, изготовленная с использованием стекла, мало устойчива в работе, поскольку хрупкие острые ребра зерен стекла при шлифовании быстро обламываются.

§ 16. Шлифовальные шкурки

Для ручного и машинного шлифования древесины используют тканевые (ГОСТ 5009—82) и бумажные (ГОСТ 6456—82) шлифовальные шкурки. Они предназначены для сухого шлифования древесины, а также шлифования лакокрасочных покрытий с применением смазочно-охлаждающих жидкостей на основе масла, керосина и уайт-спирита. Для изготовления шлифовальных шкурок применяют бумагу-основу марок О-140, О-200, О-210, О-235, О-240, БШ-140, БШ-200, БШ-240, соответствующую требованиям ГОСТ 18277—72. Условное обозначение этих марок П1, П2, П3, П4, П5, П6, П7, П8. Для шкурок на тканевой основе используют хлопчатобумажные ткани по ГОСТ 3357—72.

Шлифовальную шкурку на тканевой основе изготавливают двух типов:

для машинной обработки неметаллических материалов и сплавов низкой твердости и ручной обработки различных материалов;

для машинной и ручной обработки твердых и прочновязких материалов.

Абразивный материал наносят на одну сторону ткани основы мездровым клеем или синтетическим водостойким (шкурки для мокрого шлифования). Используют абразив зернистостью 50, 40, 37, 25, 20, 16, 12, 10, 8 и менее. В зависимости от показателя износостойкости шкурку изготавливают трех классов: А, Б, В. Шкурку поставляют в рулонах или листах. При зернистости 40 и мельче рулоны выпускают длиной 50 м, при зернистости 50 и крупнее — 30 м. Стандартная ширина рулонов 725; 760; 775; 820 мм. По согласованию с потребителем длина и ширина рулонов могут быть увеличены. Листовую шкурку поставляют форматом 210×280 ; 250×300 ; 380×600 ; 750×800 ; 800×800 мм.

Пример условного обозначения тканевой шлифовальной шкурки типа 2, с абразивным материалом, шириной 820 мм, длиной 50 м на тканевой основе из гладкокрашеной особо легкой саржи артикула 7142, из нормального электрокорунда марки 15 А, зернистостью 5-М, на мездровом клее, класса А: 820×50 ЛОГ5-М МА ГОСТ 5009—82.

Шкурку на бумажной основе изготавливают двух типов: для машинной обработки металла, сплавов; для ручной и механической обработки неметаллических материалов (кожи, резины, древесины и т. п.).

Зернистость материалов для шлифовальной шкурки на бумажной основе указана в табл. 16. Длина рулонов зависит от зернистости, например при зернистости 50 рулоны выпускают длиной 20 м, при зернистости 8 и мельче — 100 м. Ширина рулонов от 620 до 1250 мм. Листовую шкурку на бумажной основе выпускают форматом 400×560 ; 450×630 ; 560×800 ; 630×900 ; 710×800 мм.

Таблица 16

Условное обозначение бумаги	Зернистость			
	электрокорун- довых шлиф- материалов	монокорунда	карбида кремния	кремния, стекла
П2; П3; П4; П5; П7; П8; П9; П10; П11	50—М40	50—6	25—М40	50—6
П1; П6	25—М40		16—М40	25—6

На рабочей поверхности шкурки класса А не допускаются площадки без зерен, морщины, складки, склейки, повреждение кромок. На рабочей поверхности шкурки класса Б и В суммарная площадь участков рулона, имеющих перечисленные дефекты, не должны превышать для класса Б 2 % площади рулона или 1,5 % площади листа, для В 3 % площади рулона или 2 % площади листа. Влажность шлифовальной шкурки должна быть 3—8 %. Неровность ее толщины устанавливают в зависимости от зернистости и износостойкости.

При испытании шлифовальной шкурки по ГОСТ 6456—75 проверяют зернистость абразива, размеры и дефекты шкурки, неравномерность толщины, влажность, показатель износостойкости. Пример условного обозначения бумажной шлифовальной шкурки типа 1 со сплошным рабочим слоем, шириной 620 мм, длиной 50 м, на бумажной основе марки О-200 из нормального электрокорунда марки 15А, зернистостью 25Н на мездровом клее, класса А: 1Э620 × 50П215А25-НМА ГОСТ 6456—82.

Прочности на разрыв воздушносухой шлифовальной шкурки определяют по ГОСТ 135251—79.

Шкурку маркируют на нерабочей поверхности рулона или листа через каждые 235 мм в продольном направлении и через каждые 200 мм в поперечном направлении. Маркировка включает товарный знак предприятия-изготовителя, условные обозначения шлифовальной шкурки, номер партии.

Листы шкурки упаковывают в пачки массой не более 20 кг. Пачки и рулоны должны быть защищены упаковочной бумагой. Шлифовальную шкурку транспортируют в закрытом транспорте. При этом рулоны укладывают плотными горизонтальными рядами. Если в свободное пространство устанавливают рулоны в вертикальном положении, под ними должна быть прокладка, например подушка из опилок (толщиной не менее 100 мм). Сбрасывание рулонов или упакованных в пачки листов шкурки при погрузке и выгрузке воспрещается.

Шлифовальную шкурку хранят в сухих, защищенных от атмосферных осадков и почвенной влаги складских помещениях при температуре не ниже 5 °С. Гарантийный срок хранения 12 мес.

Глава 5. ФАНЕРА

§ 17. Классификация фанеры

Фанера представляет собой плоский лист, состоящий из склеенных между собой трех или более слоев лущеного шпона. Распространению фанеры как основного вида слоистой клееной

древесины способствовали ее преимуществу перед массивной древесиной. В фанере отсутствует один из существенных недостатков, присущих пиломатериалам, — неоднородность физико-механических свойств вдоль и поперек волокон. При правильной композиции листа фанера не деформируется при изменении влажности. Ее можно изготавливать значительных размеров и придавать ей различные криволинейные формы. Фанеру можно выпускать отделанной, что значительно повышает эффективность ее использования в народном хозяйстве.

По назначению фанеру подразделяют на следующие виды: общего назначения (рядовую); облицованную строганым шпоном; декоративную; бакелизованную; авиационную, специального назначения.

По способу производства фанеру подразделяют на следующие виды: сухого горячего и сухого холодного склеивания, т. е. склеенную из сухого шпона в прессах с обогреваемыми плитами или в холодных прессах.

По виду связующего фанеру общего назначения выпускают следующих марок: ФСФ — склеенную фенолформальдегидными клеями; ФК — склеенную карбамидоформальдегидными клеями; ФБА — склеенную альбуминоказеиновыми клеями.

По соотношению размеров листа фанера бывает: квадратная, продольная, у которой размер наружного слоя вдоль волокон древесины больше, чем поперек (1525 мм × 1220 мм); поперечная, у которой размер наружного слоя поперек волокон древесины больше, чем вдоль (1220 мм × 1525 мм); большеформатная, длина и ширина которой не менее 1800 мм.

По виду обработки поверхности фанера может быть нешлифованная или шлифованная (циклеванная) с одной или с двух сторон.

По числу слоев различают фанеру с нечетным (3, 5, 7 и т. д.) и четным (2, 4, 6 и т. д.) числом. Как правило, фанера общего назначения имеет нечетное, специальная фанера (декоративная, фанера для труб) — четное число слоев шпона. При числе слоев пять и выше фанеру называют многослойной.

По подбору толщины шпона различают фанеру равнослойную, когда все слои или листы шпона одинаковы по толщине, и неравнослойную, когда для формирования листа фанеры используют шпон различной толщины.

Фанеру различают также в зависимости от породы древесины, из которых изготавливают шпон для лицевого наружного слоя, а также от качества (сорта) шпона, предназначенного для наружных слоев (рубашек).

§ 18. Принципы композиции фанеры и ее основные физико-механические свойства

Принципы композиции фанеры. Как уже отмечалось, при правильной композиции лист фанеры не деформируется при изменении влажности. Это обеспечивается взаимно перпендикулярным расположением слоев шпона. Однако такое расположение волокон не исключает коробления фанеры. Вследствие упругих сил лист лущеного шпона стремится принимать ту форму, которую он занимал в чураке. Чем больше толщина и ширина шпона, тем сильнее эта тенденция и тем более она проявляется в виде напряжений после склеивания, вызывая деформацию листа фанеры.

Чтобы уменьшить напряжение в фанере и сохранить ее формуустойчивость, необходимо при сборке соблюдать правила симметрии. С каждой стороны от центральной плоскости симметрии на равном расстоянии должно находиться одинаковое число листов шпона одинаковой толщины, одинакового направления волокон, одной и той же породы и одинаковой влажности, изготовленных одним и тем же способом (лущением, строганием) во избежание возникновения в них неодинаковых напряжений при усушке и набухании, что приводит к короблению.

Желательно, чтобы центральная плоскость симметрии листа фанеры совпадала с плоскостью симметрии среднего слоя. В этом случае при изгибе максимальные скалывающие напряжения будут возникать в древесине, а не в клеевом слое, прочность которого может быть ниже прочности древесины. Это условие соблюдается обеспечиванием также одинакового направления волокон в наружных слоях фанеры при взаимно перпендикулярном направлении волокон древесины в смежных слоях.

При четном числе слоев наружные слои шпона будут иметь одинаковое направление волокон, но центральная плоскость симметрии листа фанеры будет проходить через слой клея, не совпадая с плоскостью симметрии среднего слоя. В этом случае при изгибе скалывание будет проходить по клеевому слою.

Физические свойства фанеры. Основные физические свойства фанеры следующие: плотность, влаго- и теплоемкость, водопоглощение, тепло- и звукопроводимость.

Плотность фанеры на 18—20 % выше, чем плотность массивной древесины той же породы, поскольку в процессе склеивания при одновременном действии температуры и давления происходит уплотнение шпона, особенно наружных слоев.

Возрастание влажности шпона приводит к увеличению степени его уплотнения под давлением, а следовательно, и плотности фанеры. Чем больше слойность фанеры при одинаковой толщине, тем больше вносится влаги в пакет вместе с клеем и тем плотнее фанера. Плотность фанеры, изготовленной горячим

способом, выше, чем при холодном склеивании, когда исключается пластифицирующее действие высокой температуры.

Влагоемкость фанеры несколько ниже, чем массивной древесины, что объясняется воздействием высоких температур при склеивании и наличием клеевых прослоек в фанере. Следовательно, с увеличением числа слоев влагоемкость фанеры падает. Влагоемкость фанеры марки ФБА толщиной 3—5 мм при температуре 20 °С в зависимости от относительной влажности воздуха составляет (%) [8]:

Относительная влажность воздуха	9	22	30,5	39	50	60	79	90	100
Влагоемкость фанеры	3,2	5,4	6,6	7,7	9,3	11	15,7	21	23,6

Водопоглощение зависит от породы древесины и числа слоев. При одинаковой толщине фанера с большим числом слоев обладает меньшим водопоглощением в связи с наличием значительного количества клея в слоях шпона. С водопоглощением тесно связано разбухание. Величина разбухания фанеры по толщине листа близка к величине разбухания древесины. В плоскости листа она незначительна.

Теплопроводимость фанеры по толщине несколько меньше теплопроводимости древесины вследствие наличия большого числа трещин в шпоне. С ростом уплотнения шпона и числа клеевых прослоек теплопроводимость фанеры уменьшается.

Теплоемкость фанеры, за исключением ее специальных видов, незначительно отличается от теплоемкости древесины. Теплоемкость фанеры зависит от ее влажности и числа клеевых прослоек.

Звукопроводность фанеры зависит от породы древесины и направления звуковых волн. Фанера является хорошим материалом для отделки помещений, где требуются высокие акустические свойства.

Механические свойства фанеры. Фанера как конструкционный материал имеет определенные показатели, характеризующие механические свойства, которые зависят от породы древесины, плотности фанеры, ее влажности, толщины, слойности, вида клея, сортности, способа производства. Основные показатели, характеризующие механические свойства фанеры, следующие: предел прочности при растяжении вдоль, поперек волокон и под углом 45° к волокнам лицевых слоев; предел прочности при поперечном изгибе; предел прочности при скалывании в сухом виде или после вымачивания (кипячения); модуль упругости при растяжении вдоль и поперек лицевых слоев; коэффициент Пуассона, модуль упругости при сдвиге. Значение этих показателей при испытании фанеры определяют по соответствующим формулам.

Наиболее высокими механическими показателями отличается березовая фанера. Фанера из ольхи, осины, сосны имеет сравнительно худшие показатели. Неоднородность древесины хвойных пород является причиной пониженной механической прочности фанеры. С увеличением плотности фанеры показатели ее механической прочности возрастают.

Влажность влияет на прочность древесных волокон и клеевых соединений древесины. При большом содержании влаги волокна древесины набухают, вследствие чего уменьшается прочность стенок клеток и связь между ними.

Повышение влажности отрицательно сказывается на прочности клеевых соединений, особенно если при этом одновременно повышается температура. Уменьшение прочности зависит от вида клея, точнее от его водостойкости.

Число слоев в фанере влияет на ее равнопрочность в плоскости листа. С увеличением числа слоев снижается абсолютная прочность фанеры, т. е. ее максимальная прочность в одном направлении, но показатели прочности в разных направлениях выравниваются. Одна из основных задач при склеивании фанеры — получение материала, равнопрочного во всех направлениях плоскости листа. Этого можно достичь увеличением числа слоев шпона и склеиванием их под углом 45—60°.

С уменьшением толщины шпона возрастает механическая прочность фанеры, так как тонкий лист лучше пропитывается клеем и упрочняется. Качество шпона, особенно наличие сучков, сказывается на прочности фанеры. При увеличении ее слоистости, это влияние уменьшается. Большое влияние на прочность фанеры оказывает режим склеивания.

§ 19. Фанера общего назначения

Фанера общего назначения, склеенная из трех или более листов шпона, должна соответствовать требованиям ГОСТ 3916—69.

Типы и размеры. В зависимости от рода применяемого клея выпускают фанеру следующих марок: ФСФ — на фенолформальдегидных клеях; ФК — на карбамидных клеях; ФБА — на альбуминоказеиновых клеях. По согласованию с потребителем допускается изготавливать фанеру на казеиновых клеях.

Фанеру можно выпускать нешлифованной или шлифованной (циклеванной) с одной или двух сторон. Минимальный размер листов 725 × 1220 мм, максимальный 1525 × 2440 мм. В основном выпускают фанеру размером 1525 × 1525 мм, в перспективе должен возрасти выпуск большеформатной фанеры. Предельное отклонение по длине и ширине листа не должно превышать ± 5 мм для фанеры размером 1525 × 1525 мм и ± 4 мм для фанеры меньших размеров.

Фанеру выпускают следующих толщин: 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 12; 15; 18 мм, причем наименьшая толщина березовой фанеры 1,5 мм, а других пород 3 мм. Предельное отклонение средней фактической толщины от номинальной должно находиться в пределах от $\pm 0,2$ до $\pm 0,7$ мм в зависимости от толщины. Разница между наибольшей и наименьшей толщиной в пределах одного листа в зависимости от толщины не должна превышать 0,3—0,8 мм для шлифованной и 0,4—0,9 мм для нешлифованной фанеры.

Технические требования. Определяющими для установления породы и качества фанеры являются ее наружные слои. Для внутренних слоев используют шпон более низкого качества. Сорта фанеры и рекомендуемые наборы шпона по сортности приведены в табл. 17. Допускаемые пороки для шпона различных сортов приводились ранее в технических требованиях на лущеный шпон. Кроме того, определенные требования предъявляются к шпону с учетом различных дефектов, которые возникают в процессе облагораживания шпона и склеивания фанеры.

Таблица 17

Слой шпона	Рекомендуемые наборы шпона в зависимости от сорта фанеры				
	A/AB	AB/B	B/BB	BB/C	C/C
Лицевой	A	AB	B	BB	C
Оборотный	AB	B	BB	C	C
Подслой	1	1	1	2	3
Внутренний для многослойной фанеры	2	2	3	3	3

В шпоне сорта A не допускаются такие дефекты обработки, как склеивание на ребро, заделка трещин, просачивание клея, царапины, риски, вмятины и оттиски от плит. Гуммированная лента и обзол (недостача шпона) не допускаются во всех остальных сортах.

Склеивание на ребро в форматные листы кусков шпона допускается при ширине кусков не менее $1/3$ ширины листа для шпона сорта AB и не менее 100 мм для сортов B, BB, C, 1 и 2. Из кусков шпона можно набирать внутренние слои без склеивания на ребро. При этом допускаемый зазор не должен превышать 5 мм. Заделка трещин допускается во всех сортах шпона, кроме сорта A. Просачивание клея допускается, кроме сорта A и AB, в других сортах с определенными ограничениями по площади наружных слоев.

Различные механические повреждения (царапины, риски, вмятины и т. д.) допускаются только в сорте C и в 1-м, 2, 3-м сортах шпона.

По заказу потребителя допускается изготавливать фанеру сортов А/В, А/ВВ, АВ/ВВ, В/С. Фанера березовая марки ФК с Государственным знаком качества (ГОСТ 5.1494—72) изготавливается только сорта А/АВ. Абсолютная влажность фанеры марок ФСФ и ФК должна быть 5—10 %, а марки ФБА 6—15 %. Фанера для мебельной промышленности должна иметь влажность 6—10 %. Она не должна иметь пузырей и удовлетворять определенным требованиям к прочности склеивания (табл. 18). Фанера, склеенная казеиновыми клеями, по прочности склеивания должна соответствовать требованиям, предъявляемым к фанере ФБА.

Таблица 18

Фанера	Предел прочности при склеивании по клеевому слою фанеры, МПа, не менее			
	ФСФ	ФК *	ФБА	
	после кипячения в воде в течение 1 ч	после вымачивания в воде в течение 24 ч	сухой	после кипячения в воде в течение 1 ч
Березовая	1,2	1,2	1,2	0,5
Липовая, осиновая, тополевая	0,6	0,6	0,6	0,3
Остальных пород	1,0	1,0	1,0	0,4

* Для фанеры березовой марки ФК, аттестованной на Государственный Знак качества (ГОСТ 5.1494—72), предел прочности при скалывании по клеевому слою фанеры после вымачивания в воде в течение 24 ч должен быть не менее 1,5 МПа.

Фанеру учитывают в кубических и квадратных метрах, объем листа определяют с точностью до 0,00001 м³, а партии — до 0,01 м³. Площадь листа фанеры учитывают с точностью до 0,01 м², а площадь листов в партии — с точностью до 0,5 м².

Методы испытаний. Для контрольной проверки потребителем качества фанеры, а также соответствия маркировки требованиям стандарта должны применяться правила отбора проб и методы испытаний по ГОСТ 9620—72, 9621—72 и 9624—72. Шероховатость фанеры должна определяться по ГОСТ 7016—75.

Коробление измеряют по максимальной стреле прогиба на выверенной горизонтальной плоскости по диагонали листа металлической линейкой, длина которой больше диагонали.

Маркирование, упаковка, транспортирование. Маркировку фанеры, включающую марку, сорт фанеры и номер контролера, наносят на оборотном слое каждого листа. При маркировании

могут дополнительно наносить Государственный знак качества по ГОСТ 1.9—67. В каждую пачку упаковывают листы фанеры одной породы, размера, сорта, марки и вида обработки. Пачки фанеры сортов А/АВ и АВ/В должны быть защищены обложками из низкосортной фанеры или шпона. Для фанеры остальных сортов наружные листы укладывают лицевой стороной внутрь. Пачки фанеры перевязывают стальной лентой с применением деревянных планок или другими упаковочными материалами. Масса пачки не должна превышать 80 кг при ручной и 900 кг при механизированной погрузке.

Маркировка, наносимая на пачку, содержит следующие данные: наименование предприятия-изготовителя, размер листов, марку фанеры, породу древесины, сорт и вид обработки поверхностей наружных слоев фанеры, число листов в пачке и номер стандарта. В сопроводительном документе на партию должны быть указаны: наименование предприятия-изготовителя, марка, размеры и сорт фанеры, число листов в партии и номер стандарта. При транспортировании и хранении фанеры необходимо ее защищать от механических повреждений и атмосферных осадков.

§ 20. Фанера, облицованная строганым шпоном

Фанера, облицованная строганым шпоном, представляет собой обычную фанеру, один или оба наружных слоя которой изготовлены из строганого шпона (ГОСТ 11519—77).

Типы и размеры. Данную фанеру выпускают только на синтетических клеях и подразделяют на марки: ФОФ — склеенную фенолформальдегидными клеями и ФОК — склеенную карбамидными клеями. По числу облицованных сторон фанера бывает односторонняя и двусторонняя, по текстуре — в соответствии с текстурой строганого шпона, из которого изготовлены наружные слои. Фанера может быть нешлифованной или шлифованной с одной или двух сторон. Выпускают облицованную фанеру размером 1220 × 1830; 1525 × 1525; 1525 × 1225; 1525 × 725 мм и толщиной 4; 5; 6; 8; 9 и 10 мм. Допуск по длине, ширине и толщине соответствует допускам на рядовую фанеру. Допускается поставка в партии не более 25 % фанеры с меньшими размерами по длине и ширине на 150 мм с градацией 25 мм.

Технические требования. Фанеру, облицованную строганым шпоном, изготавливают 1-го и 2-го сортов в соответствии с сортом строганого шпона, используемого для наружных слоев. Требования к качеству лущеного и строганого шпона изложены в соответствующих ГОСТах.

Наружные слои изготавливают из полос строганого шпона, склеенного на ребро. При этом клеевую ленту следует удалять

после склеивания фанеры. При изготовлении односторонней фанеры на оборотный слой используют лущеный шпон не ниже сорта ВВ. На наружных слоях фанеры 1-го сорта, изготовленных из строганого шпона, не допускается неплотный шов, просачивание клея, следы от клеевой ленты, окраска от металла, царапины и риски. Для 2-го сорта допускаются зазоры шириной не более 0,2 мм между полосами строганого шпона не более 20, причем их длина не должна превышать 150 мм. Просачивание клея и окраска от металла для фанеры 2-го сорта допускаются от площади листа не более 10 %, царапины и риски допускаются.

Шероховатость шлифованной фанеры, облицованной строганым шпоном из древесины дуба, ясеня, ильма, сосны и лиственницы, должна быть не ниже 7-го класса, а для других пород не ниже 8-го класса по ГОСТ 7016—75. Шероховатость нешлифованной фанеры на один класс ниже. Предел прочности при скалывании по клеевому слою в сухом виде должен быть не менее 0,6 МПа, если подслои из липы и осины, и не менее 1 МПа при использовании для подслоя шпона из других пород.

Приемка и испытания. Для проверки качества фанеры от партии отбирают 10 %, но не менее 35 листов для определения внешнего вида и размера; 1 %, но не менее 3 листов каждой породы подслоя для определения физико-механических показателей. Если более 3 % отобранных листов не соответствуют требованиям стандарта, повторно проверяют удвоенное число листов. По количеству фанеру принимают в кубических или квадратных метрах.

Длину и ширину фанеры измеряют посередине листа линейкой, рулеткой или другим измерительным инструментом с погрешностью не более 1 мм. Объем листа определяют с погрешностью не более 0,000 01 м³, объем партии — не более 0,01 м³, площадь листа — не более 0,01 м², площадь листа — не более 0,01 м², а площадь листов в партии — не более 0,5 м².

Толщину листа фанеры измеряют посередине каждой стороны листа на расстояниях 25 мм от кромок с погрешностью не более 0,1 мм. Влажность фанеры определяют по ГОСТ 9621—72, предел прочности при скалывании — по ГОСТ 9624—72, шероховатость поверхности — по ГОСТ 7016—75 и 15612—78.

Особенности маркирования и упаковки. В отличие от рядовой фанеры листы и пакеты фанеры, облицованной строганым шпоном, маркируют с дополнительным указанием породы подслоя. Пакеты перевязывают стальной упаковочной лентой, торцы пакетов под ленты защищают планками. Длина планок должна быть равной высоте пакета, толщина — не менее 5—6 мм. Масса пакета фанеры не должна превышать 900 кг. Ее обязательно указывают в маркировке. При транспортировании и хранении фанеру, облицованную строганым шпоном, необходимо защищать от увлажнения.

§ 21. Фанера декоративная

Фанера декоративная представляет собой фанеру, облицованную пленочными покрытиями в сочетании с декоративной бумагой или без нее. Поверхность такой фанеры не нуждается в последующей отделке, поэтому декоративную фанеру можно широко применять в мебельной промышленности, вагоно- и судостроении, строительстве.

Марки и размеры. В зависимости от вида облицовочного покрытия фанеру выпускают четырех марок. Фанера ДФ-1 имеет прозрачное (бесцветное или окрашенное) не укрывающее текстуру древесины покрытие. Фанера ДФ-2 имеет непрозрачное покрытие, с бумагой, имитирующей текстуру ценных пород древесины. Фанера ДФ-3 имеет покрытие, аналогичное фанере ДФ-1, отличающееся повышенной водостойкостью в связи с применением меламиноформальдегидных смол вместо мочевино-меламиноформальдегидных. Фанера ДФ-4 имеет покрытие, аналогичное фанере ДФ-2, но более водостойкое.

По количеству облицованных сторон фанера бывает односторонней и двусторонней, по внешнему виду облицовочного покрытия — глянцевой и полуматовой. Фанера декоративная выпускается на основе рядовой фанеры всех размеров, но толщина ее ограничивается в пределах от 3 до 12 мм.

Технические требования. Материалами для изготовления декоративной фанеры являются лущеный шпон, фенольная смола СФЖ 3011, бакелитовая пленка, бумага-основа, мочевиномеламиноформальдегидная и меламиноформальдегидная смолы. Требования к качеству данных материалов изложены в соответствующих стандартах и технических условиях.

С целью получения ровной поверхности для наружных слоев декоративной фанеры всех марок применяют шпон из древесины березы, ольхи, липы, осины и тополя. Для внутренних слоев декоративной фанеры ДФ-2 и ДФ-4 допускается применение шпона из древесины различных хвойных пород (сосны, ели, лиственницы).

Лицевые слои фанеры изготавливают из шпона сорта А. Допустимо применение шпона сорта АВ без ребросклеивания для фанеры с непрозрачными покрытиями. Для оборотного слоя фанеры используют шпон сорта ВВ. По качеству поверхности устанавливают два сорта декоративной фанеры: 1-й и 2-й. В фанере 1-го сорта не допускаются белесоватые и темные пятна, полосы, рябь шпона. Во 2-м сорте фанеры эти дефекты ограничиваются. Остальные дефекты, например царапины, разрывы пленки, зазоры и накладки бумаги, несовпадение рисунка, загрязнение поверхности и другие дефекты, не указанные в ГОСТ 14614—79, не допускаются.

Предел прочности при склеивании по клеевому слою после

вымачивания в воде в течение 24 ч должен быть не менее 1,2 МПа для фанеры из березы и не менее 1 МПа для фанеры из других пород древесины. Влажность декоративной фанеры должна быть не более 10 %.

Нормативы требований по водо-, тепло- и светостойкости поверхности фанеры приведены в ГОСТе.

Приемка и контроль. В партии фанеры, предъявляемой к приемке, должно быть не менее 100 листов фанеры одной марки, сорта, размера, однородной по цвету и рисунку, внешнему виду облицовочного покрытия. На внешний вид проверяют все листы партии декоративной фанеры. Для проверки размеров и правильности маркировки от партии отбирают 10 % листов, в том числе для проверки физико-механических показателей 1 % листов, но не менее трех.

Декоративную фанеру принимают в квадратных метрах. Площадь листа определяют с погрешностью не более 0,01 м². При контроле фанеры на соответствие стандарту определяют внешний вид фанеры, длину, ширину, толщину, предел прочности по клеевому слою, влажность (ГОСТ 9624—72), покоробленность, водо-, тепло- (ГОСТ 14614—79) и светостойкость (ГОСТ 9780—78).

Прочность склеивания облицовочного покрытия со шпоном определяют путем разделения ножом склеенных слоев в точке пересечения двух линий надреза на поверхности образцов фанеры. Надрезы производят по двум пересекающимся под углом 45° направлениям на глубину облицовочного покрытия до поверхности шпона. Затем следует визуальный осмотр изготовленной фанеры.

Особенности маркировки и упаковки. Маркировку наносят на угол оборотного слоя каждого листа фанеры. Она должна содержать, кроме общепринятых сведений, данные о породе древесины лицевого слоя. При упаковке в пакеты фанеру сортируют по маркам, сортам, размерам, породе древесины лицевого слоя, цвету, рисунку и внешнему виду облицовочного покрытия. Листы фанеры укладывают маркировкой в один угол пакета. Между листами фанеры прокладывают лист бумаги. Торцевые стороны пакета под упаковочной лентой защищают планками из древесины или фанеры.

Масса пакета не должна превышать 80 кг, но по согласованию с потребителем может быть увеличена до 800 кг. Маркировка, наносимая на деревянную планку пакета, и сопроводительный документ на партию фанеры содержат сведения о фанере, в том числе о породе наружного и внутреннего слоев, виде покрытия. При транспортировании декоративную фанеру следует защищать от увлажнения и механических повреждений. Хранить такую фанеру необходимо в сухих закрытых помещениях в упаковке изготовителя, в стопах, уложенных на деревянные поддоны.

§ 22. Фанера бакелизированная

Бакелизированную фанеру изготовляют из листов березового лущеного шпона, скленных между собой при взаимно перпендикулярном направлении волокон синтетическими клеями. Эта фанера предназначена для изготовления конструкций, работающих внутри помещения и в атмосферных условиях, поэтому отличается повышенной водо- и атмосферостойкостью. Последнее свойство обеспечивается пропиткой шпона, предназначенного для наружных слоев, спирторастворимыми фенольными смолами.

Марки и размеры. В зависимости от вида применяемого клея и способа его нанесения выпускают фанеру различных марок.

Шпон для наружных слоев фанеры ФБС и ФБС₁ пропитывают или на него наносят спирторастворимую смолу, а на внутренние слои — спирторастворимую смолу. Изготавливаемые из этой фанеры конструкции применяют в машиностроении, строительстве, судостроении; конструкции можно эксплуатировать в помещениях и в атмосферных условиях. При изготовлении фанеры ФБВ и ФБВ₁ используют водорастворимую фенолформальдегидную смолу. Наружные слои фанеры пропитывают или намазывают смолой. Внутренние слои намазывают смолой. Применение водорастворимых смол снижает атмосферостойкость фанеры, поэтому она используется для изготовления конструкций, для работы в помещениях.

Фанеру ФБС-А и ФБС₁-А изготовляют с использованием спирторастворимых смол, которые наносят на шпон. Эти марки используют для изготовления внутренних конструкций, применяемых в автомобилестроении. Бакелизированную фанеру выпускают длиной от 1500 до 7000 мм с отклонением $\pm(20 \div 40)$ мм и шириной 1200—1500 мм с отклонением ± 20 мм. Толщина фанеры 5; 7; 10; 12; 14; 16 и 18 мм.

Технические требования. Для бакелизированной фанеры используют лущеный шпон по ГОСТ 3916—69 сортов В и ВВ, причем сорта В — только для наружных слоев фанеры ФБС, ФБВ и ФБС-А. Наружные слои фанеры собирают из целых по ширине листов шпона. По длине листы укладывают в нахлестку. Внутренние слои можно собирать из полос, составленных по ширине. Ширина полос должна быть не менее 200 мм, а для фанеры ФБС — не менее 400 мм. При составлении листов из полос допускают нахлестки шпона величиной до 5 мм и зазоры между кромками шпона до 2 мм.

Благодаря тому, что часть шпона пропитывают смолой и благодаря высокому удельному давлению при склеивании бакелизированная фанера по плотности и прочности значительно превышает фанеру обычного назначения. Плотность бакелизированной фанеры достигает 1,2 г/см³. Предел прочности при

растяжении вдоль волокон наружных слоев находится в пределах от 60 до 90 МПа в зависимости от толщины и марки фанеры. Предел прочности при статическом изгибе поперек волокон наружных слоев устанавливают в пределах от 65 до 90 МПа, вдоль волокон — от 80 до 120 МПа.

Применение высококачественных фенолформальдегидных смол обеспечивает высокую водостойкость бакелизированной фанеры. Предел прочности при скалывании по клеевому слою после кипячения в воде в течение 1 ч согласно ГОСТу должен быть не менее 1,5—1,8 МПа. Влажность фанеры зависит от ее толщины. Тонкую фанеру (5—7 мм) изготавливают влажностью $6 \pm 2\%$, толстую (10—18 мм) — влажностью $8 \pm 2\%$.

К качеству поверхности бакелизированной фанеры предъявляют повышенные требования, поскольку она дальнейшей отделке не подлежит. Поверхность фанеры должна быть гладкой. Не допускаются царапины, вмятины, отпечатки от прокладок и плит пресса глубиной 1 мм. На наружных слоях не допускаются не пропитанные или не покрытые смолой участки. В листах фанеры не допускаются пузыри, недопрессовки, на кромках — расклеивание.

Торцы и кромки фанеры ФБС толщиной 5 мм после обрезки должны быть защищены от проникновения влаги синтетическими покрытиями.

Приемка и испытание. Фанеру учитывают в кубических и квадратных метрах, принимают партией. Для проверки физико-механических показателей отбирают один лист из каждой запрессовки, внешний вид и размеры проверяют путем осмотра и обмера каждого листа из запрессовки. Для проверки качества фанеры применяют правила отбора образцов по ГОСТ 9620—72 и методы испытаний по ГОСТ 9621—72, 9622—72, 9624—72.

Маркировка, транспортирование и хранение. Маркировку наносят на каждый лист фанеры на расстоянии 100 мм от кромок. Фанеру перевозят в закрытых транспортных средствах. Если по согласованию сторон ее перевозят в открытых вагонах, торцы и кромки должны быть защищены синтетическими покрытиями.

Фанеру хранят в закрытых помещениях при температуре от минус 40 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха не выше 80 °С. Гарантийный срок хранения устанавливают 7 лет для фанеры ФБС и ФБС₁ и 5 лет — ФБВ, ФБВ₁, ФБС-А и ФБС₁-А.

§ 23. Фанера березовая авиационная

Березовая авиационная фанера состоит из трех или более нечетных слоев лущеного березового шпона, склеенных между собой при взаимно перпендикулярном направлении волокон

в смежных слоях. Для склеивания шпона используют только фенолформальдегидные клеи (жидкие и пленочные) и лущеный березовый шпон высокого качества, что обеспечивает получение высококачественной фанеры, пригодной для использования в самолетостроении и для других специальных целей.

Марки и размеры. Авиационную фанеру выпускают следующих марок: БП-А, склеенную бакелитовой пленкой марки А; БП-В, склеенную бакелитовой пленкой марки В; БС-1, склеенную смолой СФЖ-3011, и БПС-1В. Тонкую фанеру марки БПС-1В (2; 2,5 и 3 мм) склеивают бакелитовой пленкой марки В. Фанеру толщиной 4,5 и 6 мм склеивают бакелитовой пленкой (наружные слои) и фенолформальдегидной смолой СФЖ-3011 (внутренние слои). Длина и ширина листов фанеры от 1000×800 мм до 1525×1525 мм с градацией через 25 мм. Толщина листов фанеры марок БП-А и БП-В: 1; 1,5; 2; 3 мм; марки БС-1: 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12 мм; марки БПС-1В: 2; 2,5; 3; 4; 5; 6 мм. Допускаются отклонения по длине и ширине листа ± 4 мм, а по толщине от $\pm 0,1$ до $\pm 0,5$ мм. По согласованию с потребителем можно изготавливать фанеру больших размеров в соответствии с размерами плит клеильных прессов, установленных на фанерных заводах.

Технические требования. Согласно требованиям ГОСТ 102—75 слоистость фанеры строго регламентирована в зависимости от толщины листа и марки фанеры. Так, фанеру БП-А и БП-В выпускают трехслойной при толщине листа 1—2 мм и пятислойной при толщине 2,5 и 3 мм. Фанера одинаковой толщины в зависимости от марки может иметь различную слоистость. Например, фанера толщиной 3 мм может быть пяти- (БП-А и БП-В), трех- (БС-1) и семислойной (БПС-1В).

В фанере БПС-1В каждый наружный слой, состоящий из двух листов шпона, расположенных в одном направлении, принимается за один. Толщина этого слоя должна быть равна толщине шпона центрального слоя. При этом толщина лицевого и оборотного наружного листа шпона не должна превышать 0,4 мм. Эта фанера устойчива против атмосферных влияний, обладает повышенной жесткостью и применяется для внешних обшивок.

В зависимости от показателя предела прочности при растяжении вдоль волокон для фанеры БП-А, БП-В и БС-1 устанавливают два сорта: первый и второй; для фанеры БПС-1В — один сорт — первый. Фанеру БП-А и БС-1 выпускают также с государственным Знаком качества. В зависимости от марки, сортности и толщины фанеры предел прочности при растяжении вдоль волокон фанеры изменяется от 50 до 90 МПа. Предел прочности при скалывании по клеевому слою для всех сортов фанеры в зависимости от толщины должен быть в пределах от 2,4 до 2,7 МПа при испытании сухих образцов и от 2 до 1,6 МПа при испытании образцов после кипячения в воде в течение 1 ч.

К качеству фанеры в отношении пороков древесины и дефектов обработки предъявляют повышенные требования. Например, в наружном слое 1-го сорта фанеры не допускаются частично сросшиеся, несросшиеся и выпадающие сучки, трещины, прорость темная, групповые прожилки, химические окраски, синева, а также дефекты обработки — риски, багорные наколы. Сучки здоровые сросшиеся допускаются диаметром не более 10 мм и длиной завитка до 60 мм при расстоянии между завитками не менее четырехкратной суммы размеров двух смежных завитков. Нормами по ГОСТ 102—75 ограничиваются такие пороки, как тангенциальный наклон волокон, свилеватость, завиток, глазки, прорость светлая, пятнистость раздельная.

Определенные ограничения по нормам допускаемых пороков предъявляются к шпону внутреннего слоя, предназначенного для 1-го сорта фанеры, а также к шпону наружного и внутреннего слоев для 2-го сорта фанеры. Предел прочности при растяжении вдоль волокон березового лущеного шпона должен быть не менее 95 МПа. В готовой фанере толщиной до 5 мм не учитывается такой дефект, как покоробленность. Для фанеры толщиной свыше 5 мм допускается покоробленность не более 15 мм на 1 м длины диагонали листа и до 30 мм не более чем у 10 % общего числа листов в партии. Просачивание клея допускается в местах завитков и сучков в фанере 2-го сорта, окраска от металла — в виде одиночных полос, пятен и точек, ребросклеивание шпона — только для внутренних слоев фанеры; при этом ширина кусков должна быть не менее 350 мм.

Параметр шероховатости поверхности по ГОСТ 7016—75 должен быть не более 60 мкм для фанеры БП-А и БС-1, имеющей государственный Знак качества, и не более 100 мкм для остальных марок. Влажность фанеры должна быть 5—9 %.

Приемка и испытание. Фанеру учитывают в кубических метрах. Ее принимают партиями. Сортность определяют при осмотре каждого листа фанеры; для проверки размеров от партии отбирают 5 % листов, но не менее 20. Партию фанеры принимают, если в ней окажется не более 3 % листов, не соответствующих установленным размерам, находящимся в пределах ± 25 мм.

Качество внутренних листов шпона и клеевых слоев фанеры толщиной до 2,5 мм проверяют путем просвечивания. Для определения предела прочности при растяжении вдоль волокон березового лущеного шпона отбирают три листа от каждых 100, при этом каждый тридцатый лист.

Для определения физико-механических свойств фанеры применяют методы отбора образцов по ГОСТ 9620—72 и методы испытаний по ГОСТ 9621—72, 9622—72 и 9624—72. При этом от каждой запрессовки отбирают два листа фанеры толщиной до 3 мм включительно и один лист толщиной более 3 мм. Каж-

дый испытанный образец должен удовлетворять требованиям, указанным в ГОСТ 102—75.

Листы фанеры просвечивают при помощи рефлектора с электроосвещением. Не допускаются участки с отсутствием бакелитовой пленки, непропитанные, а также посторонние включения.

Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение. Маркировка, наносимая на каждый щит фанеры, должна содержать следующие сведения: наименование предприятия-изготовителя; марку фанеры; сорт, размеры, слойность фанеры; номер запрессовки; номер контроля; обозначение стандарта. Авиационную фанеру, как и рядовую, упаковывают в пакеты отдельно по маркам, сортам, слойности и размерам. Правила упаковки, маркировки пакетов, оформление сопроводительного документа, транспортирование и хранение соответствуют правилам для рядовой фанеры.

§ 24. Специальные виды фанеры

Ребровая фанера. В отличие от обычной у ребровой фанеры внутренний слой состоит из полосок шпона, склеенных на ребро. При этом ребровый слой может быть сшитым или проклеенным.

Согласно ТУ 13-493—79 фанера ребровая выпускается двух видов: без подслоя и с подслоем. Ребровая фанера без подслоя состоит из ребрового слоя, облицованного с каждой стороны одним листом шпона с расположением волокон перпендикулярно волокнам ребрового слоя. Ребровая фанера с подслоем состоит из ребрового слоя, облицованного с каждой стороны двумя листами шпона с взаимоперпендикулярным расположением волокон.

Фанера ребровая предназначена для использования в качестве конструкционного материала в строительстве, судостроении, мебельном производстве, вагостроении. По физико-механическим свойствам ребровая фанера близка к рядовой, в то же время ее производство позволяет более полно использовать кусковой шпон. Для наружных слоев при изготовлении ребровой фанеры применяется шпон лущеный березовый сортов А, АВ, В, ВВ и С. Каждый наружный слой фанеры изготавливается из двух листов шпона, склеенных на ус, одной толщины, одного сорта, подобранных по цвету.

Для среднего (ребрового) слоя используется шпон лущеный березовый сортов С, 2, 3 при ширине кусков шпона не менее 150 мм. Ребровая фанера выпускается длиной 3100 мм, шириной 1500 мм и толщиной 8, 10 и 12 мм. По согласованию с потребителем допускается изготавливать фанеру форматом 1500 × 1500 мм. Марки ребровой фанеры в зависимости от вида клея и наличия подслоя показаны в табл. 19.

Таблица 19

Показатели	Фанера, склеенная карба- мидоформальдегидными клеями		Фанера, склеенная фенол- формальдегидными клеями
Марки фанеры	Без подслоя ФКР-1	С подслоем ФКР-2	С подслоем ФСФР-2
Область применения	Для применения внутри помещения		Для использования в на- ружных конструкциях и внутри помещения

Фанера выпускается нешлифованной. В зависимости от качества древесины и обработки фанера марки ФКР-1 изготовляется сортов АВ/ВВ, В/ВВ, ВВ/ВВ, марки ФКР-2 и ФСФР-2 — АВ/ВВ, В/ВВ, ВВ/С.

Подбор сортов шпона для наружных слоев должен соответствовать указанному в табл. 20 и 21. В наружных слоях фанеры не допускаются пороки древесины и дефекты обработки, превышающие ограничения, предусмотренные ГОСТ 3916—69 и ТУ 13-385—77.

Таблица 20

Слой фанеры	Сорта фанеры марки ФКР-1		
	АВ/ВВ	В/ВВ	ВВ/ВВ
	при сорте шпона слоев фанеры		
Лицевой	АВ	В	ВВ
Оборотный	ВВ	ВВ	ВВ
Ребровой	Низкосортный кусковой шпон 0, 2, 3		

Таблица 21

Слой фанеры	Сорта фанеры марки ФКР-2 и ФСФР-2		
	АВ/ВВ	В/ВВ	ВВ/С
	при сорте шпона слоев фанеры		
Лицевой	АВ	В	ВВ
Оборотный	ВВ	ВВ	С
Подслой	1	1	2
Ребровой	Шпон—рванина		

Абсолютная влажность фанеры должна быть в пределах 5—10 %, покоробленность допускается не более 1,5 см на 1 м длины по диагонали листа фанеры. Шероховатость поверхности

должна соответствовать требованиям ГОСТ 3916—69. Предел прочности при скалывании по клеевому слою должен соответствовать значению показателей, приведенных в табл. 22—23.

Таблица 22—23

Марка фанеры	Предел прочности при скалывании по клеевому слою, МПа, не менее	
	после кипячения в воде в течение 1 ч	после вымачивания в воде в течение 24 ч
ФКР-1	—	1,0
ФСФР-2	1,2	—
ФКР-2	—	1,2

Учет фанеры производится в кубических метрах, объем одного листа определяется с погрешностью не более 0,000 01 м³, а объем партии фанеры — с погрешностью не более 0,01 м². Маркировка наносится на оборотную сторону каждого листа и включает марку фанеры и номер контролера. Упаковка фанеры производится в пакеты массой не более 300 кг. Пакеты перевязывают стальной упаковочной лентой по ГОСТ 3560—73 тремя поперечными и одним продольным поясом. На боковые стороны пакета накладывают планки из фанеры. На верхний лист фанеры наносят маркировку, содержащую наименование предприятия-изготовителя, размер листов, марку и сорт фанеры, количество листов в пакете, номер технических условий.

В сопроводительном документе на каждую партию указываются наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак и адрес, марки фанеры, размер и сорт фанеры, количество листов и пакетов в партии, результаты испытания, номер технических условий.

К приемке фанеру предъявляют партией, содержащей не менее 200 листов. Для контроля внешнего вида и размеров отбирают 3 % от предъявленной партии, но не менее 20. При получении неудовлетворительных результатов более чем на 3 % отобранных в выборку листов фанеры проводят повторно проверку удвоенного количества листов фанеры, взятой от той же партии. Результаты повторной проверки распространяются на всю партию.

Для физико-механических испытаний отбирают от партии 1 % листов фанеры. Для контрольной проверки качества фанеры, соответствия ее требованию ТУ должны применяться правила отбора образцов по ГОСТ 9621—72, ГОСТ 9624—72 и ГОСТ 7016—75. Толщина листа фанеры измеряется по середине каждой его стороны на расстоянии не менее 20 мм от кромок с погрешностью не более 0,1 мм. Длину и ширину листа фанеры измеряют вдоль его двух взаимно перпендикулярных кромок на расстоянии 10 мм от кромок с погрешностью не более 1 мм.

Шероховатость поверхности определяется по ГОСТ 15612—78 или сравнением с образцом, утвержденным в установленном порядке. Покоробленность определяется по максимальной стреле прогиба листа фанеры, отнесенной на 1 м длины диагонали листа, уложенного на выверенную горизонтальную плоскость. Погрешность измерения стрелы прогиба не должна превышать 1,0 мм. Транспортирование фанеры должно производиться в чистых и сухих транспортных средствах, предохраняющих ее от атмосферных осадков и механических повреждений.

Фанера ламинированная. Изготавливается путем облицовывания рядовой фанеры фенольными пленками на бумажной основе. Предназначена для использования в строительстве, авто- и вагоностроении. Согласно требованиям ТУ 13-649—82 ламинированная фанера выпускается длиной 6000 мм, шириной 2400 мм и толщиной 9; 10 и 12 мм. По согласованию с потребителем допускается выпуск фанеры с уменьшением длины и ширины до 150 мм с градацией 50 мм.

Ламинированную фанеру выпускают с двусторонней облицовкой. Для ее изготовления используется рядовая березовая фанера марки ФСФ не ниже сорта В/В с дополнительной заделкой дефектов, бумага ЗИП-66Б массой 66 г/м² (ГОСТ 3441—77), бумага массой 80 г/м² и 150 г/м² марок В₁ и В₂ (ОСТ 81-72—73) и фенолформальдегидная смола (ТУ 13-03-01—81). Фанера должна быть шлифованной, шероховатость по ГОСТ 7016—75 должна быть не более 100 мкм.

Нахлестка в местах стыкования облицовочной пленки допускается. Частичное отслаивание облицовочной пленки с одной стороны не должно превышать 3 %, зазоры в местах стыкования допускаются шириной до 5 мм, вмятины до 0,2 мм. Показатели физико-механических свойств фанеры приведены ниже:

Наименование показателей	Норма
Предел прочности при скалывании по клеевому слою после кипячения в воде в течение 1 ч, МПа, не менее	1,0
Предел прочности при статическом изгибе вдоль волокон наружного слоя, МПа, не менее	50,0
Предел прочности при растяжении вдоль волокон, МПа, не менее	50,0
Прочность склеивания облицовочного слоя со шпоном	Покрyтие не должно отслаиваться от фанеры в точке пересечения двух линий надреза
Влажность, %	8±2

Учет фанеры производится в кубических метрах. Объем одного листа определяется с точностью до 0,001 м³.

Упаковка фанеры производится в пакеты массой не более 3 т. Пакеты со всех сторон покрываются бумагой или другими упаковочными материалами под стальную упаковочную ленту, по бокам допускаются фанерные прокладки. Пакет перевязывают стальной упаковочной лентой. Маркировку наносят на каждом листе в правом углу. Она содержит товарный знак предприятия, наименование фанеры, номер контролера, обозначение ТУ.

На бирке каждого пакета наносится маркировка, содержащая наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак, наименование фанеры, объем листов, м³, количество листов в пакете, номер ТУ. В сопроводительном документе на каждую партию приводятся аналогичные сведения. При поставках потребителю партией считается количество фанеры, выработанное в течение суток.

Для проверки внешнего вида и размеров фанеры отбирают 5 % листов от предъявляемой партии, но не менее 10. Для проверки физико-механических свойств отбирают 1 % листов от партии. При этом используются методы отбора образцов по ГОСТ 9620—72 и методы испытаний по ГОСТ 9621—72, ГОСТ 9624—72, ГОСТ 9625—72, ГОСТ 14614—72.

При получении неудовлетворительных результатов проверки более чем 5 % отобранных листов фанеры проводят повторную проверку удвоенного количества листов, взятых от той же партии. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

Длину и ширину измеряют вдоль взаимно перпендикулярных кромок листа на расстоянии не менее 10 мм от кромок фанеры. Погрешность измерений не должна превышать 1 мм. Толщину фанеры измеряют с погрешностью не более $\pm 0,1$ мм на расстоянии не менее 20 мм от кромок в шести точках (ТУ 13-469—82).

Прочность склеивания облицовочного слоя с фанерой определяют по ГОСТ 14614—79 путем надреза поверхности образцов фанеры на глубину защитного слоя по двум пересекающимся под углом 45° направлениям. В точке пересечений линий надреза ножом пробуют отслоить облицовочное покрытие. Шероховатость определяют по ГОСТ 15612—78 или в сравнении с образцом-эталоном. При транспортировке и хранении фанеру необходимо защищать от воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

Фанера строительная хвойная из утолщенного шпона (ТУ 13-506—79). Эта фанера предназначена для использования в домо- и в вагостроении. Выпускается строительная фанера на фенолформальдегидных (ФСФ) и карбамидных (ФК) смолах. Фанера марки ФСФ предназначена для использования в наружных конструкциях и внутри помещения (обшивка стен, перегородки, встроенные шкафы, черновые полы), фанера

марки ФК — для использования внутри помещения (перегородки, встроенные шкафы).

Фанера изготавливается из древесины сосны, лиственницы, кедра, пихты, ели следующих форматов: 2440 × 1220 мм, 2135 × 1220 мм, 1830 × 1220 мм, 1525 × 1525 мм, 1525 × 1220 мм, 1525 × 725 мм, 1220 × 1220 мм. Для деревянного домостроения минимальный размер одной стороны листа фанеры должен быть не менее 1525 мм, другой — 1220 мм. Фанеру форматом 1220 × 1220 мм и 1220 × 610 мм изготавливают по согласованию с потребителем. При переобрезе допускается уменьшение длины и ширины на 150 мм с градацией 25 мм. Толщина строительной фанеры и предельные отклонения по толщине показаны в табл. 24.

Таблица 24

Номинальная толщина	Предельное отклонение по толщине фанеры	
	шлифованной	нешлифованной
8,0	±0,5	+0,4 —0,8
9,5, 12,5	±0,7	±1,0
16,0	±0,9	±1,2
19,0	±1,0	±1,5

Виды лущеного шпона, применяемого для наружных слоев, указаны в табл. 25. Фанера толщиной до 12,5 мм выпускается трехслойной, толщиной 16,0 и 19,0 мм — пятислойной.

Таблица 25

Виды наружных слоев шпона	Характеристика и назначение
ВО	Видимая поверхность, предназначенная под покрытие отделочными материалами или применяемая без покрытия
ВН	Видимая поверхность, предназначенная под непрозрачное покрытие
П	Поверхность, к внешнему виду которой не предъявляется высоких требований
НП	Невидимая поверхность, которая примыкает к другим поверхностям

Фанера может выпускаться шлифованной и нешлифованной с одной или двух сторон. В зависимости от качества древесины и обработки наружных слоев она изготавливается следующих видов: ВО/ВО, ВО/ВН, ВО/П, ВН/ВН, ВН/П, П/П, для деревянного домостроения ВО/ВО, ВО/ВН, ВО/П, ВН/ВН, ВН/П.

По согласованию с потребителем допускается изготавливать фанеру видов: ВО/НП, ВН/НП, П/ПН. В наружных слоях фанеры не допускаются пороки древесины и дефекты обработки, превышающие нормы, указанные в табл. 26.

Пороки древесины по ГОСТ 2140—81 и дефекты обработки	Нормы пороков и дефектов наружных слоев фанеры			
	ВО	ВН	П	НП
1. Сучки:				
а) сросшиеся	Не учитываются размером, мм, не более: 10 20 Допускаются размером, мм, не более: 30 60 в количестве, шт., не более: 10 20 на 1 м ² поверхности листа		Допускаются	
здоровые светлые и темные			То же	
б) частично сросшиеся	Допускаются в числе сросшихся сучков размером, мм, не более: 5 20 в количестве, шт., не более: 3 10 на 1 м ² поверхности листа		Допускаются	
в) несросшиеся, выпадающие и отверстия от выпавших сучков, червоточина, багорные наколы	Не допускаются		Допускаются в общем числе сросшихся сучков размером, мм, не более: 5 60 100 в количестве, шт., не более 5 10 20 на 1 м ² поверхности листа	
2. Смоляные кармашки	То же		Допускаются в числе учитываемых сросшихся сучков длиной, мм, не более: 25 100 Без ограничения количества 3 5 10 на 1 м ² поверхности листа	
3. Засмолок	„		Допускается	
4. Прорость:				
а) светлая	„		Допускается	
б) темная закрытая	„		Допускается в числе сросшихся сучков длиной, мм, не более: 100 150 Без ограничения шириной, мм, не более: 2 10 20 в количестве не более 5 на 1 м ² поверхности листа	

Пороки древесины по ГОСТ 2140—81 и дефекты обработки	Нормы пороков и дефектов наружных слоев фанеры			
	ВО	ВН	П	НП
5. Трещины: а) сомкнутые	Допускаются без ограничения длины в количестве не более 3 на 1 м ширины листа	Допускаются		
б) разошедшиеся	Не допускаются	Допускаются шириной, мм, не более: 2 10 20 длинной, мм, не более 250	без ограничения длины в количестве, шт., не более: 3 3	в количестве на 1 м ширины листа не более 3 шт.
6. Наклон волокон, свилеватость, завиток, крень, косослой		Допускаются		
7. Химические окраски	Не допускаются	Допускаются		
8. Грибные окраски: заболонные грибные окраски (заболонные цветные пятна), ядровые пятна и полосы	Не допускаются	Допускаются на поверхности листа не более 50 %	Допускаются	
9. Просачивание клея	Не допускается	Допускается на поверхности листа отдельными участками не более 10 %	Допускаются	
10. Пятна производственного характера для фанеры: а) шлифованной б) нешлифованной	Не допускаются	Не допускаются	Допускаются	
11. Валики и вмятины от накладок	Не допускаются	Допускаются длиной, мм, не более 200 в количестве не более 5 на лист	Допускаются	

Пороки древесины по ГОСТ 2140—81 и дефекты обработки	Нормы пороков и дефектов наружных слоев фанеры			
	ВО	ВН	П	НП
12. Ребросклеивание шпона	Допускается склеивание форматных листов не более чем из трех кусков шпона, подобранных по цвету и направлению волокон	Допускается склеивание форматных листов из кусков шпона шириной не менее 100 мм; на кромках листа ширина полос не ограничивается		
13. Обзол (недостача шпона)	Не допускается	Допускается с одной стороны, мм, не более:	5	10
14. Гуммированная лента на листах шпона и фанеры	Не допускается		5	Допускается
15. Наращивание шпона соединением на ус	Допускается из кусков шпона не более трех на длину листа		То же	
16. Царапины, рубчики, риски, бугорки, вмятины и оттиски от плит	Не допускаются		Допускаются	
17. Покоробленность	Допускается не более 15 мм на 1 м длины диагонали листа фанеры			
18. Шероховатость поверхности фанеры по ГОСТ 7016—75, мКм, не более:	200	200	200	200
а) шлифованной				
б) нешлифованной	Допускаются неровности на поверхности шпона, возникающие при лущении и обусловленные строением древесины			
19. Заделка отверстий вставками из шпона	Отверстия от выпавших сучков и других дефектов должны быть заделаны вставками из шпона на клею размером по наибольшему измерению, мм, не более 60 в количестве не	Отверстия от выпавших сучков и других дефектов должны быть заделаны вставками из шпона на клею любого размера и формы, в том числе двойными, пересекающимися друг друга без ограничения количества	Допускаются без заделки	

Пороки древесины по ГОСТ 2140—81 и дефекты обработки	Нормы пороков и дефектов наружных слоев фанеры			
	ВО	ВН	П	НП
20. Заделка дефектов замазками	более 10 шт. на 1 м ² по- верхности листа и учи- тывается в общем числе сросшихся сучков Не допу- скается	Трещины (сучков, допу- скаемых в п. 1), откры- тые дефекты размером в наибольшем измерении, мм, не более 25 должны быть заделаны замазкой	Допускает- ся без за- делки	
21. Заделка трещин	Допускается заделка за- мазкой или вставкой из шпона одной тре- щины не бо- лее 3 мм, длиной не более 300 мм на 1 м ши- рины листа	Розошедшиеся трещины шириной свыше 2 мм, но не более 6 мм, без огра- ничения длины в коли- честве 3 шт. на 1 м ши- рины листа должны быть заделаны вставка- ми из шпона или замаз- кой	Разошед- шиеся тре- щины в ко- личестве свыше до- пускаемых должны быть заде- ланы встав- ками из шпона на клею или замазкой	

Примечания: 1. Обмер сучков производят по наибольшему диаметру.
2. В фанере марки ФК просачивание клея допускается.

Допускается при согласовании с потребителями применять для наружных слоев шпон с незаделанными отверстиями от выпавших сучков и пороков до 16 мм для вида ВН и до 70 мм для вида П. По физико-механическим свойствам фанера должна соответствовать требованиям, указанным в табл. 27. Учет фанеры производится в кубических и квадратных метрах. Определение объема и площади осуществляется как и для рядовой фанеры.

Маркировка наносится в правом углу оборотной стороны листа и содержит в верхней части марку и вид фанеры, в нижней — номер предприятия и через тире номер сортировщика.

Упаковка производится в пачки весом до 900 кг по породам древесины, размерам, сортам, виду обработки поверхностей, марке фанеры. На бирке указывают наименование предприятия-изготовителя, марку фанеры, размеры листов и сорт, породу, количество листов в пачке, номер ТУ. Приемка фанеры

Показатели	Нормы для	
	ФСФ	ФК
Влажность, %	5—12	5—10
Предел прочности при скалывании по клеевому слою фанеры, МПа:		
после кипячения в воде в течение 1 ч, не менее	0,8	—
после вымачивания в воде в течение 24 ч, не менее	—	0,8

производится партией, оформленной одним сопроводительным документом и содержащей не менее 500 листов. Для осмотра и обмера отбирают 5 % фанеры от партии. Если в отобранной фанере окажется не более 3 % листов, не соответствующих сорту, указанному в маркировке, и не ниже следующего за ним сорта, фанера подлежит приемке.

При получении неудовлетворительных результатов проводят повторную проверку удвоенного количества листов, взятых из той же партии. Для физико-механических испытаний отбирают 0,1 % листов фанеры от сдаваемой партии, но не менее трех. Правила отбора и методы испытаний соответствуют аналогичным используемым для рядовой фанеры.

При транспортировании и хранении фанера должна защищаться от механических повреждений и воздействия атмосферных осадков.

Фанера для авто-, вагоно-, контейнеростроения. Фанера предназначается для изготовления пола, стен грузовых вагонов и контейнеров, кузовов автомобилей и других деталей, облицовывается пленками на основе бумаг, пропитанных фенолформальдегидной смолой или изготавливается необлицованной под защитные покрытия красками, эмалями и другими материалами.

Фанера выпускается форматом 1525 × 1525 мм и 2440 × 1220 мм, толщиной 18, 20, 22, 24, 28, 32, 45 мм. Допускается изготовление фанеры других размеров, по согласованию с потребителями, а также переобрез с уменьшением длины и ширины до 150 мм с градацией 25 мм.

Для изготовления фанеры применяются лущеный шпон из древесины лиственных (береза) и хвойных (сосна, лиственница) пород. На внутренние слои используют шпон 1-го и 2-го сортов, на наружных согласно табл. 28.

Склеивание фанеры производится фенолформальдегидными смолами СФЖ-3011, СФЖ-3013, СФЖ-3014. Основой для облицовочной пленки служит бумага ЗИП-66Б массой 66 г/м² по ГОСТ 3441—77, пропиточной смолой является смола СБС-1.

Слой фанеры	Сорта шпона для фанеры			
	ФО-1	ФО-2	ФП-1	ФП-2
Лицевые	Л	Л	Л	Л
Оборотные	О	Л	О	Л
Подслой	1	1	1	1
Внутренние	2	2	2	2

Марки фанеры указаны в табл. 29. В наружных слоях допускаются следующие пороки и дефекты обработки: сучки сросшиеся здоровые светлые и темные, сомкнутые трещины, наклон волокон, свилеватость, завиток, глазки, прорость светлая, ложное ядро, пятнистость, химические окраски, царапины, риски, грибные поражения, побурение, синева, цветные заболоченные пятна без признаков нарушения целостности древесины. Частично сросшиеся сучки допускаются размером не более 15 мм с заделкой замазками в лицевом слое и не ограничиваются в оборотном слое. Несросшиеся выпадающие, несросшиеся здоровые и загнивающие сучки допускаются в лицевом слое размером не более 6 мм, свыше 6 мм должны заделываться вставками или замазками. Аналогичные сучки в оборотном слое допускаются размером не более 40 мм в количестве не более 6 шт. на 1 м² поверхности.

Таблица 29

Марка фанеры	Наименование и характеристика	Область применения
ФО-1	Фанера, облицованная пленками с одной стороны	Грузовые вагоны, автомобили, контейнеры
ФО-2	Фанера, облицованная пленками с двух сторон	Грузовые вагоны и автомобили
ФП-1	Фанера под защитное покрытие с одной стороны	Грузовые вагоны, автомобили, грузовые контейнеры
ФП-2	Фанера под защитное покрытие с двух сторон	Грузовые вагоны, автомобили, грузовые контейнеры

Разошедшиеся трещины длиной не более 300 мм, шириной не более 2 мм должны в лицевом слое заделываться замазками, в оборотном слое допускаются разошедшиеся трещины длиной не более 400 мм, шириной не более 5 мм. Покоробленность щитов фанеры допускается не более 1,5 см на 1 м длины по диагонали листа. Не допускаются отслаивание облицовочной пленки от фанеры, зазоры в местах стыковки пленки и вмятины.

Фанера толщиной 28 мм для полов контейнеров изготавливается только из березового шпона на смоле СФЖ-3011. Шеро-

ховатость шлифованной фанеры, подготовленной для облицовывания, не должна превышать: для лиственных пород 200 мкм, для хвойных пород — 320 мкм.

По физико-механическим свойствам фанера должна соответствовать требованиям, указанным в табл. 30. Учет фанеры производится в кубометрах. Объем одного листа определяется с погрешностью не более 0,000 01 м³, а объем партии с погрешностью не более 0,01 м³. При упаковке фанера сортируется по размерам, маркам, породам древесины и укладывается лицевыми сторонами внутрь. Масса пакета должна быть не более 900 кг.

Таблица 30

Показатели	Норма
Предел прочности при скалывании по клеевому слою после кипячения в воде в течение 1 ч, МПа, не менее, для фанеры:	
березовой	1,2
хвойной	1,0
Предел прочности при статическом изгибе вдоль волокон наружного слоя, МПа, не менее	65
Прочность склеивания облицовочного покрытия со шпоном	Покрытие не должно отслаиваться от фанеры в точке пересечения двух линий надреза
Влажность, %	6—12
Плотность, кг/м ³ , не более	900

Примечание. За величину предела прочности при скалывании по клеевому слою для фанеры, наружные и внутренние слои которой состоят из разных пород древесины, принимается норма, установленная для породы, имеющей меньшую прочность.

Фанера, облицованная с двух сторон, должна быть упакована в пакеты с обложками по ТУ 13-261—75. Маркировка наносится на оборотную сторону односторонней фанеры и на любом наружном слое двусторонней фанеры. В ней указываются товарный знак предприятия, марка фанеры, номер контролера и обозначение ТУ.

В маркировке, наносимой на планке каждого пакета, содержится наименование предприятия или товарный знак, марка фанеры, размер листов, порода древесины, количество листов в пакете, номер ТУ. В сопроводительном документе о качестве на каждую партию кроме вышеперечисленных данных содержатся сведения о количестве фанеры в партии.

Правила и методы приемки фанеры для авто-, вагоно-, контейнеростроения аналогичны действующим правилам для рядовой фанеры. Прочность склеивания облицовочного покрытия со шпоном определяют по ГОСТ 14614—79 путем надреза по-

верхности образцов фанеры на глубину защитного покрытия (по двум пересекающимся под углом 45° направлениям). В точке пересечения линий надреза острием ножа пробуют отслоить облицовочное покрытие.

Фанера должна перевозиться в транспортных средствах с предохранением от атмосферных осадков и механических повреждений и храниться в сухих закрытых помещениях с укладкой на прокладки. Она может быть использована в условиях переменных температур наружного воздуха в диапазоне от $+70$ до -60°C .

Фанера, облицованная стекловолокнистыми материалами (ТУ 13-445—79). Эта фанера отличается устойчивостью к истиранию и ударным нагрузкам, повышенной стойкостью к атмосферным воздействиям и резкому перепаду температур, сопротивляемостью воздействию воды и кислот. Область применения такой фанеры — авто, вагоно-, контейнеростроение, а также судостроение.

Длина, формат и ширина фанеры соответствуют требованиям к размерам фанеры по ГОСТ 3916—69.

Толщина листов должна быть при односторонней облицовке: 11, 13, 16, 19 мм; при двусторонней облицовке: 12, 14, 17, 20 мм. Предельное отклонение по толщине $\pm 0,5$ мм. По виду покрытия, применяемого для облицовки, фанера выпускается двух марок: ФОС — фанера, облицованная стеклотканью, пропитанной фенолформальдегидной смолой, и ФОП — фанера, облицованная стекловолокнистым материалом, пропитанным полиэфирной смолой — препрегом.

Для изготовления фанеры, облицованной стекловолокнистыми материалами, применяются фанера марки ФСФ сортов ВВ/В или В/ВВ, стеклоткань марки Т-11 по ГОСТ 19170—73, пропитанная фенолформальдегидной смолой СБС-1, фенолформальдегидная смола марки СФЖ 3013; препрег марки ППМ-5М по ТУ 6—11—300—73. По физико-механическим свойствам фанера марок ФОС и ФОП должна соответствовать требованиям, указанным в табл. 31.

Учет фанеры производится в квадратных метрах. Площадь листа учитывается с точностью до $0,01\text{ м}^2$, а площадь листов в партии — с точностью до $0,5\text{ м}^2$.

Маркировка и упаковка фанеры, а также ее транспортирование и хранение производится с соблюдением общепринятых требований для рядовой фанеры.

Для проверки внешнего вида и размеров отбираются 5 % листов фанеры от предъявленной партии, но не менее 20 листов. Для проверки физико-механических свойств отбирают 1 % листов от партии, но не менее 1 листа. Образцы для контрольной проверки отбираются по ГОСТ 9620—72, испытания проводят по ГОСТ 9624—72, ГОСТ 9625—72, ГОСТ 14614—69. Толщину измеряют по середине каждой стороны листа на расстоянии не

Показатели	Норма
Предел прочности при статическом изгибе вдоль волокон наружного слоя, МПа, не менее	60
Предел прочности при склеивании по клеевому слою фанеры после кипячения в течение 1 ч, МПа, не менее:	
березовой	1,2
ольховой, сосновой, лиственничной	1,0
Прочность склеивания облицовочного покрытия с фанерой	Покрытие не должно отслаиваться от фанеры в точке пересечения двух линий надреза
Влажность, %	5—10

Примечание. За величину предела прочности при скалывании по клеевому слою для фанеры, наружные и внутренние слои которой состоят из разных пород древесины, принимается норма, установленная для породы, имеющей меньшую прочность.

менее 20 мм от кромок. Прочность склеивания облицовочного покрытия со шпоном определяется по ГОСТ 14614—69 путем надреза поверхности образцов фанеры на глубину защитного покрытия по двум пересекающимся под углом 45° направлениям. В точке пересечения линий подреза острием ножа пробуют отслоить облицовочное покрытие.

Фанера для щитовой опалубки (ТУ 13-191—74). Фанера должна обладать гидрофобностью, на ее поверхности не должно быть реакционноспособных групп, которые могли бы реагировать с бетонной смесью. Она должна иметь высокую плотность и низкую шероховатость, обеспечивать возможность многократного бетонирования (до 50 циклов), иметь силу сцепления с бетоном через трое суток не более $1,5 \times 10^{-3}$ МПа, поверхность и торцы должны быть с защитным покрытием.

Размеры фанеры для щитовой опалубки, выпускаемой по ТУ 13-191—74, приведены в табл. 32. Для изготовления фанеры применяются следующие материалы: лущеный шпон лиственных и хвойных пород древесины: для подслоя — 1-го сорта, для внутренних слоев — 2-го и 3-го сортов; фенолформальдегидные смолы СФЖ-3011, СФЖ-3013 и СФЖ-3014; бумага плотностью 150 г/м² по ОСТ 81-72—73, пропитанная лаком СБС-1.

Требования по качеству и дефектам обработки к шпону лиственных пород древесины, используемому для наружных слоев фанеры, приведены в табл. 33. Пороки древесины и дефекты обработки, превышающие нормы, установленные в табл. 33, должны быть заделаны вставками из шпона любой формы и размера без ограничения количества.

Длина (или ширина)		Ширина (или длина)		Толщина	
номинальная	предельные отклонения	номинальная	предельные отклонения	номинальная	предельные отклонения
1035	$\pm 4,0$	1035	$\pm 5,0$	8; 10; 12	$\pm 0,8$
1220	$\pm 4,0$	1220	$\pm 5,0$	8; 10; 12	$\pm 0,8$
1270	$\pm 4,0$	1270	$\pm 5,0$	15	$\pm 1,0$
1525	$\pm 4,0$	1525	$\pm 5,0$	15	$\pm 1,0$
1830	$\pm 5,0$	1525	$\pm 5,0$	15	$\pm 1,0$
2135	$\pm 5,0$	1525	$\pm 5,0$	15	$\pm 1,0$
2440	$\pm 5,0$	1220	$\pm 5,0$	25	$\pm 1,5$
2900	$\pm 5,0$	1270	$\pm 5,0$	25	$\pm 1,5$
3025	$\pm 5,0$	1525	$\pm 5,0$	28	$\pm 1,5$

Таблица 33

Дефекты древесины по ГОСТ 2140—81 и дефекты обработки	Нормы допускаемых пороков древесины и дефекты обработки
<p>1. Сучки</p> <p>1.1. Сросшиеся здоровые светлые и темные</p> <p>1.2. Частично сросшиеся</p> <p>1.3. Несросшиеся и выпадающие несросшиеся</p> <p>2. Трещины</p> <p>2.1. Сомкнутые</p> <p>2.2. Разошедшиеся</p> <p>3. Пороки строения древесины</p> <p>3.1. Ложное ядро (без признаков загнивания), пятнистость, наклон волокон, свилеватость, завиток, глазки, тяговая древесина</p> <p>3.2. Прорость</p> <p>3.2.1. Светлая</p> <p>3.2.2. Темная</p> <p>4. Химические окраски, заболонные грибные окраски</p> <p>5. Повреждения насекомыми (червоточина)</p> <p>6. Дефекты</p> <p>6.1. Механические повреждения (заруб и запил, багровые наколы)</p> <p>6.2. Риски, бахромы</p> <p>6.3. Покоробленность фанеры</p> <p>6.4. Накладки в местах стыковки бумаги</p>	<p>Допускаются</p> <p>Не допускаются размером более 20 мм</p> <p>Не допускаются размером более 6 мм</p> <p>Допускаются</p> <p>Не допускаются длиной более 600 мм и шириной более 2 мм</p> <p>Допускаются</p> <p>Допускаются</p> <p>Допускается</p> <p>Не допускается длиной более 6 мм и шириной более 2 мм в количестве на 1 м² поверхности листа более 5 шт.</p> <p>Допускаются</p> <p>Приравнивается к несросшимся сучкам</p> <p>Приравниваются к несросшимся сучкам</p> <p>Допускаются</p> <p>Не допускается более 1,5 см на 1 м длины диагонали листа фанеры</p> <p>Допускаются</p>

Дефекты древесины по ГОСТ 2140—81 и дефекты обработки	Нормы допускаемых пороков древесины и дефектов обработки
6.5. Отслаивание облицовочной бумаги от фанеры, зазоры в местах стыковки бумаги, вмятины	Не допускаются
6.6. Косина реза	Не допускаются более 3 мм на 1 м длины
6.7. Шероховатость поверхности по ГОСТ 7016—75	Допускается не ниже 6-го класса

По физико-механическим свойствам фанера должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 34.

Таблица 34

Показатели	Норма
Предел прочности при статическом изгибе поперек волокон наружных слоев, МПа, не менее	30,0
Предел прочности при скалывании по клеевому слою после кипячения в воде, МПа, не менее:	1,2
для березовой фанеры	1,0
для ольховой фанеры	
Прочность склеивания облицовочного покрытия со шпоном	Покрытие не должно отслаиваться от шпона в точке пересечения двух линий надреза до 12

Учет фанеры производится в квадратных метрах. Площадь листа учитывается с точностью до 0,01 м², а площадь листов в партии — с точностью до 0,5 м². Фанера упаковывается в пачки массой не более 80 кг и в пакеты массой до 900 кг. Маркировка наносится на фанеру перхлорвиниловыми или эпоксидными красками, которые не смываются водой и щелочами.

При приемке фанеры для контроля внешнего вида и размеров отбирают 5 % листов фанеры, но не менее 20. Для определения физико-механических свойств предъявляемой партии отбирают 0,1 % листов, но не менее двух. При этом используют методы отбора образцов по ГОСТ 9620—72 и методы испытаний по ГОСТ 9621—77, ГОСТ 9624—77, ГОСТ 9625—77. Измерение длины и ширины производится вдоль двух взаимно перпендикулярных кромок листа на расстоянии не менее 10 мм от кромок. Толщину измеряют по середине каждой стороны листа на расстоянии не менее 20 мм от кромок.

Прочность склеивания облицовочного покрытия со шпоном определяют путем надреза поверхности образцов фанеры на

глубину защитного покрытия по двум пересекающимся под углом 45° направлениям.

При транспортировании и хранении фанера должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

Фанера комбинированная (ТУ 13-572—80). Представляет собой клееную слоистую древесину с центральным слоем из древесных частиц и с наружными слоями и подслоем из шпона, уложенных с обеих сторон во взаимно перпендикулярном направлении. Области применения фанеры — строительство, вагоностроение, судостроение, мебельное производство и др.

Фанера выпускается марки ФСФК. Длина листа 3100 мм, ширина 1500 мм, толщина 8, 10, 12, 15 мм. По согласованию с потребителем допускается изготавливать фанеру форматом 1500×1500 мм. Для наружных слоев используется березовый лущеный шпон сортов АВ, В, ВВ. Шпон склеивается по длине на ус.

В зависимости от качества древесины и обработки фанера изготавливается следующих сортов: АВ/ВВ, В/ВВ, ВВ/ВВ, формирование пакета осуществляется по схемам, представленным в табл. 35. В наружных слоях фанеры не допускаются пороки древесины и дефекты обработки, превышающие ограничения, предусмотренные ГОСТ 3916—69 и ТУ 13-385—77. Абсолютная влажность фанеры должна быть в пределах $8 \pm 2\%$. Покоробленность фанеры допускается не более 2,0 см на 1 м длины по диагонали листа. Шероховатость поверхности должна соответствовать требованиям на рядовую фанеру.

Таблица 35

Слой фанеры	Сорт фанеры ФСФК		
	АВ/ВВ	В/ВВ	ВВ/ВВ
	при сорте шпона фанеры		
Лицевой	АВ	В	ВВ
Подслой	2	2	3
Оборотный	ВВ	ВВ	ВВ
Подслой	3	3	3
Центральный	Древесные частицы, смешанные со связующим		

Предел прочности при статическом изгибе вдоль волокон после кипячения в воде в течение 1 ч и высушивания до исходной влажности должен быть не менее 40 МПа. Учет фанеры производится в кубических метрах. При маркировании и упаковке комбинированной фанеры соблюдают общепринятые требования ГОСТа 3916—69.

Приемка фанеры производится партиями. Объем партии не должен превышать 200 листов. Для контроля внешнего вида и размеров отбирают 3 % листов от предъявленной партии, но не менее 20. При получении неудовлетворительных результатов более чем у 3 % отобранных в выборку листов проводят повторную проверку удвоенного количества листов, взятых из той же партии.

Для физико-механических испытаний отбирают от партии 1 % листов фанеры. Техническими условиями предусматривается определение следующих показателей: предела прочности при статическом изгибе вдоль волокон после кипячения в течение 1 ч с последующим высушиванием до исходной влажности; предельных отклонений по толщине; влажности фанеры, покороженности, шероховатости поверхности.

Отбор образцов для испытаний производят по ГОСТ 9621—72, ГОСТ 9625—72, ГОСТ 1016—75. Толщину фанеры измеряют по середине каждой стороны листа на расстоянии не менее 20 мм от кромок, длину и ширину — вдоль взаимоперпендикулярных кромок листа на расстоянии 10 мм от кромок, шероховатость поверхности по ГОСТ 15612—73 или сравнением с образцом, утвержденным в установленном порядке.

Фанера должна перевозиться в крытых транспортных средствах и храниться в сухих крытых помещениях, в стопах, уложенных горизонтально на ровных площадках.

Обложки для упаковки фанерной продукции. Для защиты от загрязнения и механических повреждений листов декоративной, авиационной, фанеры, облицованной строганым шпоном, шпона лушеного и строганого используются обложки для упаковки. Изготавливаются две разновидности обложки: 1-й вариант — обложки с внутренним слоем из шпона. Они выпускаются толщиной 3, 4, 5 мм для укрытия верхней и нижней поверхности пакета и толщиной 5—10 мм для укрытия боковых поверхностей. 2-й вариант — обложки с внутренним слоем из обрезков фанеры изготавливаются соответственно толщиной не более 10 мм для укрытия верхних и нижних поверхностей пакета и толщиной не более 20 мм для укрытия боковых поверхностей пакета.

Размеры листов нестандартизированного шпона, наличие пороков и обработки не регламентируются. Наружные слои обложки должны изготавливаться из нестандартизированного шпона. При формировании пакетов для склеивания обложки допускается нахлестка шпона. Толщина отходов, получаемых при обрезке листа фанеры на заданные размеры, должна быть: не более 7 мм — для обложек, укрывающих верхнюю и нижнюю поверхности пакета; не более 18 мм для обложек, укрывающих боковые поверхности пакетов.

Обложки при изгибе не должны расслаиваться. Абсолютная влажность обложек не должна превышать 15 %. Маркировка

наносится на обратную сторону каждого листа. Она включает слово «обложка» и цифру 1 или 2, обозначающую разновидность обложки.

При транспортировании обложки упаковываются в пакеты массой не более 900 кг. Транспортную маркировку пакетов наносят по ГОСТ 14192—77 с указанием размера обложек, разновидности, количества обложек в пакете, номера ТУ. Транспортировку пакетов производят в крытых транспортных средствах, хранение — в сухих закрытых помещениях.

Фанера, облицованная древесноволокнистой плитой. Для ее изготовления применяется лущеный шпон третьего сорта, карбамидоформальдегидные и фенолформальдегидные смолы и древесноволокнистые плиты толщиной 3,2 и 4,00 мм. Фанера, облицованная ДВП, должна соответствовать следующим требованиям: плотность 850—900 кг/м², влажность 8 ± 2 %, предел прочности при статическом изгибе 40—55 МПа, предел прочности при скалывании в сухом виде 1,0 МПа. Фанера предназначена для применения в производстве мебели и стандартном домостроении.

Армированная фанера представляет собой обычную фанеру, между слоями которой положена металлическая сетка или поверхность которой облицована тонким слоем металла. Для облицовки применяют тонкие листы (0,4—0,6 мм) стали, цинка, алюминия и других металлов, прикрепляемые с одной или с двух сторон.

В зависимости от назначения фанеру делают плоской, изогнутой, рифленой, а ее поверхность — гладкой, шероховатой, полированной с различной окраской. По сравнению с обычной армированная фанера имеет повышенную прочность, твердость, жесткость, влагостойкость, высокую сопротивляемость износу и атмосферным воздействиям. В то же время фанера легко распиливается, режется ножницами и штампуются. Армированную фанеру применяют в основном в авиационной, холодильной, тарной и других отраслях промышленности. С запрессовкой металлических сеток ее можно применять в качестве нагревающих элементов — электрофанеры, обеспечивающей постоянный равномерный нагрев до температуры 80 °С и медленное охлаждение при выключении тока. Такая фанера удобна в обращении, потому что предотвращает ожог, хорошо моется и долговечна. Потери тепла и потребление энергии весьма незначительны. Электрофанеру применяют для устройства оранжерей и т. д. Армированную фанеру изготавливают в основном размером 2000×1000 мм, толщиной от 3 до 20 мм.

Фанера металлизированная. Металлизированной называют фанеру, на поверхности которой создан слой металла посредством его напыления в расплавленном состоянии. Образованное при этом покрытие толщиной 0,2—0,5 мм повышает прочность и огнестойкость фанеры и создает декоративную отделку. Ме-

таллизированную фанеру применяют в радиопромышленности, производстве мебели, холодильников и в других отраслях.

Биостойкая фанера. Такая фанера способна противостоять воздействию дереворазрушающих грибов. Ее пропитывают в ваннах методом вымачивания в растворах антисептиков.

Гофрированная фанера. Представляет собой обычную фанеру, поперечному сечению которой во время склеивания придают сложный профиль, чем обеспечивают повышенную жесткость листа. Гофрированную фанеру применяют в строительстве для обшивки стен, потолков, устройства перегородок и т. д. Ее выпускают также облицованной с одной или двух сторон тонкими металлическими листами.

Ребристая фанера. Это обычная фанера, имеющая под наружными слоями бруски, которые придают ей большую жесткость. Бруски могут клеиваться под один наружный слой (односторонняя ребристая фанера) или под оба (двусторонняя ребристая фанера). Во втором случае бруски располагают во взаимно перпендикулярном направлении, что придает фанере большую жесткость. Ребристую фанеру применяют в облегченных строительных конструкциях.

Микрофанера. Основой для микрофанеры служат листы шпона толщиной 0,08 мм, получаемые из древесины березы, ольхи, клена и других мелкопористых пород. Для придания жесткости шпон раскраивают на отрезки шириной 80 см и наклеивают на крафт-бумагу. В таком виде микрофанеру применяют для отделки стен, потолков, как переплетный материал, для фанерования изделий, а также в виде бумажных обоев. На микрофанере возможно тиснение и печатание.

Шпон для микрофанеры может быть строганым и лущеным. К этому шпону предъявляют очень высокие требования; в нем не допускаются никакие пороки и дефекты обработки. Влажность фанеры не должна превышать 9 %. Фанеру с одинаковой текстурой упаковывают в пачки, которые перевязывают шпагатом; 8—10 пачек упаковывают в ящики массой до 50 кг. При транспортировании и хранении микрофанеру необходимо защищать от увлажнения и механических повреждений.

Глава 6. ФАНЕРНЫЕ ПЛИТЫ И ДРУГИЕ ВИДЫ ФАНЕРНОЙ ПРОДУКЦИИ

§ 25. Фанерные плиты

Фанерные плиты представляют собой сложный материал, состоящий из семи или более слоев лущеного шпона, склеенного синтетическими клеями на основе фенол- и карбамидофор-

мальдегидных смол. Они отличаются от фанеры толщиной (от 8 до 78 мм) и направлением волокон различных слоев шпона.

Марки и размеры. Фанерные плиты изготавливают следующих марок: ПФ-А, ПФ-Б, ПФ-В, ПФ-Х, ПФ-Л. В плитах ПФ-А в смежных слоях шпона волокна древесины имеют взаимно перпендикулярное направление. В плитах ПФ-Б каждые пять слоев шпона с параллельным направлением волокон древесины чередуются с одним слоем шпона, волокна которого имеют перпендикулярное направление. Волокна всех слоев шпона плит ПФ-В имеют параллельное направление за исключением центрального, волокна которого имеют перпендикулярное направление.

Плиты толщиной 8 мм должны состоять из пяти продольных и двух поперечных слоев шпона, расположенных по сторонам центрального слоя. Фанерные плиты указанных марок применяют в вагоно-, авто-, обозостроении, сельскохозяйственном машиностроении. В плитах ПФ-Х все слои шпона имеют параллельное направление волокон. Их используют для изготовления хоккейных клюшек. В плитах ПФ-Л все слои шпона имеют параллельное направление волокон, их применяют при изготовлении лыж.

Плиты изготавливают следующей толщины, мм: ПФ-А 15; 20; 25; 30 и 45 мм; ПФ-Б 35; 40; 45; 62; 68 и 78; ПФ-В 8; 12; 15; 22; 26 и 30; ПФ-Х 13; 29 и 33; ПФ-Л 14; 16; 18; 20 и 22. Наиболее ходовые размеры плит по длине и ширине 1525×1525 и 1525×1220 мм. Плиты ПФ-Х выпускают шириной от 200 до 1525 мм с градацией 25 мм; плиты ПФ-Л шириной от 100 до 1500 мм с градацией 100 мм.

Технические требования. Для изготовления плит применяют лущеный шпон сортов АВ, В, ВВ и С и строганый шпон I и II сортов. В соответствии с набором шпона для наружных слоев плиты ПФ-А изготавливают: необлицованные односторонние сортов АВ/В, АВ/ВВ, В/ВВ, ВВ/С и двусторонние АВ/АВ, В/В, ВВ/ВВ; облицованные односторонние 1/В, 2/В и двусторонние 1/1 и 2/2. Плиты ПФ-Б изготавливают необлицованные односторонние сорта В/ВВ и двусторонние В/В; плиты ПФ-Л — необлицованные двусторонние АВ/АВ; плиты ПФ-Х толщиной 29 и 33 мм необлицованные двусторонние С/С, толщиной 13 мм — необлицованные АВ/АВ.

Для наружных слоев плит используют лущеный березовый и строганый шпон, для внутренних слоев — березовый, сосновый, липовый или в равном соотношении сосновый с березовым или липовым.

В соответствии с требованиями ГОСТ 8673—77 устанавливают допускаемые нормы на пороки древесины и дефекты обработки в наружных слоях (просачивание клея, валики и вмятины от накладок, царапины и риски, оттиски от плит, обзол). Наружные слои плит, облицованных строганым шпоном, дол-

жны быть склеены на ребро по ширине из полос шпона, подобранных по цвету и текстуре. При склеивании полос гуммированной лентой последняя обязательно должна быть снята с поверхности плиты.

Поверхности наружных слоев плит ПФ-А, ПФ-Б и ПФ-В — нешлифованные и шлифованные с одной или двух сторон, поверхности наружных слоев плит ПФ-Х и ПФ-Л — нешлифованные. Шероховатость поверхности плит по ГОСТ 7016—75 не должна превышать для шлифованных лиственных 100 мкм (7-й класс), хвойных — 200 мкм (6-й класс); для нешлифованных лиственных 200 мкм (6-й класс), хвойных 320 мкм (5-й класс). Влажность плит всех марок должна быть не более 12 %. В плитах в зависимости от их марки и толщины допускается покоробленность не более 2—5 мм.

В зависимости от марки, толщины, категории качества (первая и с государственным Знаком качества) и породы шпона, используемого для внутренних слоев, изменяются показатели физико-механических свойств плит.

Предел прочности при статическом изгибе вдоль волокон наружного слоя равен 53,9—127,5 МПа. Предел прочности при скалывании по клеевому слою после вымачивания в воде в течение 24 ч 1—2,9 МПа. Плотность плит составляет от 0,55 до 0,85 г/см³. Плиты ПФ-Х характеризуются дополнительно ударной вязкостью вдоль волокон наружного слоя, которая должна быть не менее 3,4 Дж/м².

Приемка и испытания. Плиты предъявляют к приемке партией, объем которой устанавливают по соглашению с потребителем. Для контрольного осмотра и обмера отбирают 10 % плит от предъявляемой партии, но не менее 20 шт. Для физико-механических испытаний отбирают 1 % плит от партии, но не менее 1 шт. Плиты учитывают в кубометрах с точностью до 0,01 м³. Объем одной плиты определяют с погрешностью не более 0,001 м³.

Длину и ширину плит измеряют вдоль двух взаимно перпендикулярных кромок, шероховатость — по ГОСТ 11358—74 или по эталонам, влажность и плотность — по ГОСТ 9621—72. Предел прочности при статическом изгибе определяют по ГОСТ 9625—72, предел прочности при скалывании по клеевому слою — по ГОСТ 9624—72, ударную вязкость при изгибе — по ГОСТ 9626—75.

Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение. Маркировку наносят на обратном слое односторонней плиты или на любом наружном слое двусторонней плиты на расстоянии 30 мм от кромок. Она содержит марку, сорт, породу древесины наружных и внутренних слоев, размеры, номер контролера и обозначение стандарта. В сопроводительном документе на каждую партию кроме общепринятых сведений содержатся данные о породе древесины наружных и внутренних слоев.

Фанерные плиты должны быть уложены в стопы отдельно по маркам, сортам и размерам. Масса стопы не должна превышать 900 кг. Плиты ПФ-Х и ПФ-Л размером от 100 до 400 мм упаковывают в пачки массой не более 80 кг. Плиты перевозят в закрытых транспортных средствах, хранят в сухих закрытых помещениях.

§ 26. Столярные плиты

Столярной плитой называют реечный щит, оклеенный с обеих сторон шпоном (ГОСТ 13715—78). Столярные плиты по конструкции щита в плите изготавливают трех типов: НР — щит из несклеенных между собой реек древесины; СР — из склеенных между собой реек древесины; БР — рейки из склеенных в блок досок. Плиты выпускают необлицованными или облицованными строганым шпоном с одной или двух сторон. Поверхность плит может быть нешлифованной и шлифованной с одной или двух сторон. Плиты выпускают шириной 1220 мм и 1525 мм, длиной 1525; 1830 и 2500 мм, толщиной 16; 19; 22; 25; 30 мм. Предельное отклонение по длине ± 5 мм, по ширине $\pm 4,5$ мм, по толщине от $\pm 0,4$ до ± 1 мм. По точности обработки плиты могут быть обычной и повышенной точности.

Технические требования. Щиты столярных плит изготавливают из сухих реек древесины хвойных, мягких лиственных пород и березы. Используют пиломатериалы 3-го и 4-го сортов. Для одного щита должна использоваться рейка только одной породы. В рейках щитов не допускают трещины длиной более 200 мм, гниль и обзол. Отверстия от выпавших сучков диаметром более 10 мм в рейках на пласти щита должны быть заделаны вставками или замазками.

Ширина реек для плит обычной точности должна составлять не более 1,5 толщины рейки, а для плит повышенной точности — не более 20 мм. Короткие рейки укладывают вразбежку с расстоянием между стыками в смежных рейках не менее 150 мм. Зазор между рейками на торцах щита в плитах из несклеенных реек не должен превышать 0,5 мм.

В необлицованной плите с каждой стороны щита должны быть два слоя лущеного шпона (наружный и подслой) одинаковой толщины и породы древесины. Оба слоя укладывают в направлении, перпендикулярном длине реек.

Если плиту облицовывают с одной стороны строганым шпоном, на оборотной стороне она должна иметь третий слой лущеного шпона такой же толщины, как и строганый. Наружные слои в одно- и двусторонней облицованных плитах должны иметь одинаковое направление волокон древесины.

Сорт плиты зависит от качества шпона (табл. 36). Толщина наружного слоя и подслоя необлицованной плиты должна быть

не менее 3 мм. В облицованных плитах она увеличивается на толщину строганого шпона. Для плит, используемых в вагоностроении, толщина строганого шпона должна быть не менее 1 мм.

Таблица 36

Наружный слой плиты	Сорт плиты						
	необлицованной			облицованной			
	А/В	АВ/ВВ	В/ВВ	односторонней		двусторонней	
				І/8	ІІ/ВВ	І/І	ІІ/ІІ
	при сорте наружных слоев						
Лицевой	А	АВ	В	І	ІІ	І	ІІ
Оборотный	В	ВВ	ВВ	В	ВВ	І	ІІ

В наружных слоях плиты из лущеного шпона допускается склеивание полос на ребро, подобранных по цвету и направлению волокон древесины шириной не менее: в сорте А $\frac{1}{3}$ ширины плиты, в сорте В и ВВ 150 мм. На оборотной стороне облицованных односторонних плит допускается стыкование шпона по длине на ус.

Для изготовления плит применяют клеи на основе фенол-формальдегидных и карбомидоформальдегидных смол. Плиты выпускают влажностью $8 \pm 2\%$. Предел прочности при статическом изгибе поперек реек должен быть не менее 12—25 МПа, в зависимости от толщины плиты и толщины двух слоев лущеного шпона. Предел прочности при скалывании по клеевому слою в сухом состоянии для столярных плит должен быть не менее 1 МПа. Шероховатость поверхности $R_{z \max}$ по ГОСТ 7016—75 не должна превышать для шлифованных необлицованных лиственных пород 100 мкм (7-й класс), хвойных пород 200 мкм (6-й класс); для нешлифованных необлицованных лиственных пород 200 мкм (6-й класс), хвойных пород 320 мкм (5-й класс); для нешлифованных облицованных кленом, дубом, ясенем, пихтой, лиственницей, сосной 200 мкм (6-й класс), остальных пород 100 мкм (7-й класс).

В столярных плитах в зависимости от точности изготовления и обработки поверхности допускается покоробленность не более 1,5—2,5 мм и волнистость не более 0,2—0,6 мм.

Плиты, поставляемые для вагоностроения, необходимо пропитывать огнезащитным составом. Требования к таким плитам содержатся в нормативно-технической документации, утверждаемой в установленном порядке.

Приемка и испытания. Правила приемки для столярных плит не отличаются от тех же правил для фанерных плит. Различие состоит в том, что для проверки физико-механических испытаний от партии отбирают не менее трех плит. Длину и ширину плит измеряют с погрешностью не более 1 мм параллельно кромке плиты на расстоянии 25 мм от нее. Толщину измеряют с погрешностью не более 0,1 мм на расстоянии не менее 25 мм от кромок посередине каждой стороны для плит длиной и шириной до 1525 мм включительно. При больших размерах плит толщину измеряют в шести точках по схеме, указанной в ГОСТ 13715—78, п. 4.

Волнистость плит определяют по максимальной глубине волны на поверхности плиты с погрешностью не более 0,05 мм. Измерение проводят индикатором ИЧ-10 по ГОСТ 577—68, укрепленным на движке линейки, накладываемой на плиту попеременно в шахматном порядке на расстоянии 200 мм от кромок и посередине длины плиты.

Шероховатость поверхности плит определяют по ГОСТ 15612—78 или по эталонам, влажность по ГОСТ 9621—72. Предел прочности при скалывании по клеевому слою определяют по ГОСТ 9624—72, предел прочности при статическом изгибе — по ГОСТ 9625—72.

Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение. Маркировку наносят на расстоянии 30 мм от кромки на оборотной стороне плиты. Она содержит тип, сорт, размеры, вид обработки поверхности, способ изготовления и обозначение стандарта. В сопроводительном документе на партию плит кроме этих и общепринятых сведений должны быть данные о породе древесины, толщине слоев шпона. Плиты упаковывают в пакеты массой не более 900 кг, которые покрывают обложками из фанеры или других упаковочных материалов и перевязывают стальной лентой. При перевозке автотранспортом по согласованию с потребителем допускают транспортирование плит без упаковки при условии защиты их от атмосферных осадков и механических повреждений. На обложки пакетов наносят также маркировку с соответствующими сведениями. Плиты следует хранить в сухих защитных помещениях в стопах, уложенных горизонтально на ровных площадках.

§ 27. Древеснослоистые пластики

Древеснослоистые пластики (ГОСТ 13913—78) — ДСП представляют собой материал, изготовленный из листов тонкого лущеного шпона, пропитанных синтетическими смолами резольного типа и склеенных между собой в процессе термической обработки под высоким давлением. ДСП отличаются от фанеры и фанерных плит более высокой плотностью. По физико-меха-

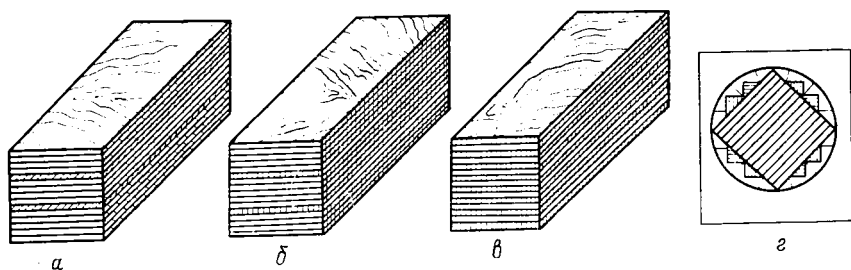


Рис. 5. Расположение волокон в древеснослоистых пластиках марок:
а — ДСП-А; б — ДСП-Б; в — ДСП-В; г — ДСП-Г

ническим свойствам они превосходят натуральную древесину, фанеру и даже металл.

Свойства ДСП зависят от толщины шпона, его влажности, направления волокон в смежных слоях, степени пропитки растворами смолы и режимов прессования. Высокая прочность пластика позволяет применять их в различных отраслях машиностроения. Подшипники из ДСП и другие детали с успехом заменяют аналогичные подшипники и детали из бронзы и других металлов.

ДСП изготавливают преимущественно из березового лущеного шпона. Допускается толщина шпона 0,3; 0,55; 0,8 и 1,15 мм. На наружные слои в зависимости от марки ДСП применяют шпон сортов АВ, В и ВВ, средние слои — шпон сортов АВ, В, ВВ и С (ГОСТ 102—75).

Связующими для изготовления ДСП являются пропиточные фенолформальдегидные смолы (спирто- и водорастворимые). В зависимости от расположения волокон в смежных слоях шпона и назначения пластики изготавливают следующих марок: ДСП-А, ДСП-2Б, ДСП-Б-а, ДСП-Б-э, ДСП-Б-м, ДСП-Б-т, ДСП-В, ДСП-В-э, ДСП-В-м, ДСП-Г, ДСП-Г-м. Буквенные знаки после ДСП (А, Б, В и Г) показывают порядок укладки шпона в пластике по расположению волокон (рис. 5).

При формировании пластика ДСП-А волокна древесины во всех слоях имеют параллельное направление или каждые четыре слоя с параллельным направлением чередуются с одним слоем, имеющим направление волокон под углом 25—25° к смежным слоям. Такая схема набора пакета обеспечивает получение максимальной прочности на растяжение и сжатие в продольном направлении. Пластик ДСП-А применяется как конструкционный и антифрикционный материал в деталях дейдвудных подшипников судов, вкладышей подшипников, в качестве накладок изолированных стыков железнодорожных рельсов.

Для пластика ДСП-Б характерно смешанное расположение волокон, при котором 5—20 слоев с параллельным направлением волокон чередуются с одним слоем, где направле-

ние волокон перпендикулярно направлениям их в смежных слоях. Он применяется как конструкционный и антифрикционный материал в деталях машиностроения, в дейдвудных подшипниках.

Пластик ДСП-Б-а (ГОСТ 20966—75) предназначен для использования в силовых нагруженных элементах авиационных конструкций. В этом пластике, изготовленном из шпона толщиной 0,55 мм, каждые 11 слоев, а из шпона толщиной 1,15 мм каждые 7 слоев с параллельным направлением волокон древесины шпона должны чередоваться с одним слоем, имеющим перпендикулярное направление древесины к смежным слоям.

Пластик ДСП-Б-э — конструкционный материал, отличающийся хорошими диэлектрическими свойствами. Его применяют для изготовления конструкционных и электроизоляционных деталей аппаратуры высокого напряжения, силовых трансформаторов, ртутных выпрямителей. При наборе пакета каждые 10 слоев шпона с параллельным направлением расположения волокон древесины чередуются с одним слоем с перпендикулярным направлением волокон древесины.

Пластик ДСП-Б-м имеет такое же расположение волокон в смежных слоях шпона, применяется как самосмазывающий антифрикционный материал в качестве ползунов лесопильных рам и других аналогичных деталей.

Пластик ДСП-Б-т формируется таким образом, что каждые 5—8 слоев шпона с параллельным направлением волокон древесины чередуются с одним слоем с перпендикулярным направлением волокон древесины. Его применяют для изготовления деталей текстильных машин, погонялок тяжелонагруженных быстроходных ткацких машин.

Древеснослоистым пластикам со взаимноперпендикулярным направлением волокон в смежных слоях присвоена марка ДСП-В. Пластики этой марки имеют одинаково высокие показатели прочности в двух перпендикулярных направлениях. Их применяют в конструкциях, требующих значительной прочности материалов при сжатии и скалывании вдоль и поперек волокон.

Пластик ДСП-В применяют как конструкционный и антифрикционный материал в деталях для машиностроения, пластик ДСП-В-э — в электропромышленности, пластик ДСП-В-м — как самосмазывающийся антифрикционный материал.

Пластики ДСП-Г и ДСП-Г-м имеют направление волокон в смежных слоях, последовательно смещенное на угол 45—30°. Эти пластики представляют конструкционный и антифрикционный материал, обладающий равнопрочностью по окружности. Их применяют в зубчатых колесах, втулках и других деталях.

Пластик ДСП-Г-м — антифрикционный материал, обладающий самосмазкой. Его применяют для деталей антифрикционного назначения в узлах с обедненной смазкой.

Пластики толщиной менее 15 мм называют листами, а толщиной 15 мм и более плитами. Пластики изготовляют из цельных по длине листов шпона (цельные листы и плиты) и из нескольких листов шпона, уложенных в нахлестку и встык (составные листы и плиты).

В зависимости от марки и назначения пластики выпускают длиной 700—5600 мм, шириной 750—1500 и толщиной 1—60 мм. Пластики ДСП-В и ДСП-В-э изготовляют толщиной от 1 до 12 мм, остальных марок 15—60 мм с градацией 5 мм. Предельные отклонения по длине и ширине пластиков допускают ± 10 мм, по толщине в зависимости от толщины пластиков — от $\pm 0,2$ до ± 2 мм. Пластики ДСП-Г и ДСП-Г-м изготовляют в форме многогранников диаметром вписанной окружности от 600 до 1000 мм.

Плиты пластиков в зависимости от марок должны иметь следующие основные показатели физико-механических свойств: плотность не менее 1,23—1,33 г/см³; влажность не более 6—10 %; водопоглощение за 24 ч пребывания в воде не более 4—7 %; предел прочности при растяжении вдоль волокон 110—300 МПа; предел прочности при сжатии вдоль волокон 100—185 МПа; предел прочности при статическом изгибе 84—280 МПа; предел прочности при скалывании по клеевому слою 4—8 МПа.

Листы пластиков в зависимости от марок должны иметь следующие значения основных показателей физико-механических свойств: плотность не менее 1,25—1,28 г/см³; влажность 3—8 %; водопоглощение за 24 ч пребывания в воде — не более 5—15 %; предел прочности при растяжении вдоль волокон — не менее 140—160 МПа, а при растяжении поперек волокон — 110—135 МПа.

Листы и плиты ДСП должны быть обрезаны с четырех сторон, а марок ДСП-Г и ДСП-Г-м — по всем граням. В пластиках не допускаются следующие дефекты: вспучивание, трещины, расслоение, недопрессовки краев в виде светлых полос и посторонние включения. На поверхности листов ДСП допускаются отпечатки от прокладок и плит пресса глубиной или высотой в пределах допускаемых отклонений по высоте.

Плиты и листы предъявляют к приемке партиями. Внешний вид и размеры определяют по каждой плите или листу. Для проверки физико-механических показателей отбирают не менее 10 % пластиков от партии. Размеры образцов, методы испытания и правила отбора проб предусмотрены ГОСТ на каждую марку ДСП. Учитывают пластики по массе с точностью до 1 кг.

Листы и плиты ДСП обмеряют следующим образом: длину и ширину с погрешностью не более 1 мм посередине их соот-

ветствующих сторон, толщину с погрешностью не более 0,1 мм на расстоянии 20 мм от кромок; у плит длиной до 1500 мм посередине каждой стороны плиты (в четырех точках); у плит длиной более 1500 мм — в шести точках (на каждой кромке по два измерения и с каждого торца посередине). Толщина в любой измеряемой точке пластика не должна отличаться от номинальной толщины плиты более чем на величину предельных отклонений.

На каждом листе и плите ДСП наносят токонепроводящей краской маркировку, в которой указывают наименование предприятия-изготовителя, марку, тип и номер пластика и запрессовки, размеры пластика, номер контролера и стандарта. Каждая партия поставляемого пластика сопровождается документом, удостоверяющим его качество и соответствие требованиям стандарта.

Кромки плит должны быть покрыты лаком СБС-1. При хранении плиты следует покрывать лаком каждые шесть месяцев. Листы пластиков всех марок упаковывают в фанерные прокладки и увязывают, а плиты не упаковывают. ДСП перевозят в крытых вагонах и автомашинах, а хранят в закрытых помещениях.

Балинит — пластик, полученный из шпона, выщелоченного в растворе едкого натра и пропитанного водорастворимой фенольной смолой. При производстве балинита шпон в смежных листах укладывают при взаимно перпендикулярном направлении волокон. Балинит прессуют при меньшем давлении, чем описанные выше ДСП. Прочность балинита несколько ниже пластиков. Толщина его листов — от 1 до 6 мм (ДСП-20), плит — от 10 до 60 мм (ДСП-30). Балинит ДСП-м — пластик, в котором шпон пропитан минеральным маслом. Его применяют при изготовлении самосмазывающихся деталей, подвергаемых трению.

Арктилит представляет собой армированный древесно-слоистый пластик, изготавливаемый из листов березового шпона, хлопчатобумажной ткани и металлической сетки, пропитанных фенолформальдегидными смолами и склеенных между собой в процессе термической обработки под давлением. Его применяют в качестве конструкционного и облицовочного материала в судостроении и гидросооружениях.

§ 28. Древесно-клеевые композиции и древесно-прессовочные массы

Древесно-клеевые композиции (ГОСТ 23419—79) состоят из измельченной древесины и связующего и предназначены для изготовления деталей формованной тары. Для изготовления древесно-клеевых композиций применяют стружку хвойных и

лиственных пород и связующее на основе карбомидоформальдегидных смол. Допускается стружка твердых лиственных пород в количестве не более 15 %.

Основные размеры стружки: длина — от 10 до 20 мм; ширина — от 1,0 до 3,5 мм; толщина — от 0,1 до 0,4 мм. Мелкая фракция, прошедшая через сито с отверстиями 1 мм, допускается в количестве не более 15 %. Кора допускается в общей массе не более 12 %. Расход связующего по сухому остатку должен составлять 12—15 % по отношению к общей массе абсолютно сухой древесины, расход гидрофобных добавок (парафин по ГОСТ 16960—71) в количестве около 1 %.

Древесно-клеевые композиции должны иметь следующие показатели физико-механических свойств: насыпную плотность 180—190 кг/м³, предел текучести не более 140 МПа, общее содержание летучих веществ 7 ± 1 %.

Показатели качества древесно-клеевых композиций проверяют на формованных образцах, которые должны соответствовать следующим нормам: плотность 1050—1150 кг/м³, разрушающее напряжение при статическом изгибе — не менее 40 МПа, твердость — не менее 85 МПа, ударная вязкость 10×10^3 Дж/м², разбухание по толщине за 24 ч — не более 15 %.

В связи с наличием в смолах свободного формальдегида и его выделением при переработке древесно-клеевых композиций рабочие места должны быть оборудованы местными отсасывающими устройствами, а производственные помещения приточной и вытяжной вентиляцией.

Принимают древесно-клеевые композиции партиями, масса которых должна быть не менее 1000 кг. Для проверки качества отбирают 10 % мест партии, но не менее трех.

Показатели физико-механических свойств древесно-клеевых композиций устанавливают согласно методике ГОСТ 23419—79.

Упаковывают древесно-клеевые композиции в многослойные бумажные мешки (должно быть не менее 4 слоев) по ГОСТ 2226—75 или полиэтиленовые мешки по ГОСТ 17811—78. Допускается использование и другой тары, обеспечивающей сохранность продукции. Масса грузового места не должна превышать 25 кг.

Транспортную тару маркируют в соответствии с ГОСТ 14192—77, на каждую партию прикладывают сопроводительный документ.

Транспортируют древесно-клеевые композиции в крытых транспортных средствах и хранят в сухом помещении при температуре не выше 25 °С. При соблюдении условий транспортирования и хранения гарантийный срок хранения древесно-клеевых композиций — 2 мес со дня изготовления.

Массы древесно-прессовочные — МДП (ГОСТ 11368—79) представляют собой древесные частицы, пропитанные растворами синтетических связующих или их модификаций. Исход-

ным сырьем для изготовления МДП служат частицы березового шпона, стружки и опилки лиственных и хвойных пород, смесь стружек и опилок. В качестве связующего используют бакелитовые лаки, фенолоспирты, водорастворимые фенолформальдегидные смолы, карбомидоформальдегидные смолы или начальные продукты поликонденсации карбамида и формальдегида. Допускается введение модифицирующих добавок и окрашивающих веществ.

МДП должны изготавливаться следующих типов: МДПК — массы древесные прессовочные, содержащие частицы шпона (крошку); МДПС — массы древесные прессовочные, содержащие стружку; МДПО — массы древесные прессовочные, содержащие опилки.

В зависимости от размера частиц и вида связующего МДП изготавливаются следующих марок: МДПК-Б, МДПК-Б₁, МДПК-Б₂, МДПК-В₁Г (в прессовочной массе содержится скрытокристаллический графит), МДПК-В₂, МДПК-В₄, МДПК-В₅, МДПК-М, МДПО-Б, МДПО-В.

Размеры частиц березового шпона: длина 50—80 мм, ширина 5—10, толщина 0,6—1,8 мм. Размеры стружки 2×5×15 мм, опилок 1,8×4,5 мм.

МДП не должны иметь посторонних примесей и загрязнений и по физико-механическим свойствам должны соответствовать требованиям ГОСТ 11368—79. Минимальные требования к физико-механическим свойствам МДП: плотность 1220—1280 кг/м³, разрушающее напряжение при статическом изгибе 44—118 МПа, разрушающее напряжение при сжатии 49—108 МПа, ударная вязкость 4—12 кДж/м², текучесть (приведенный диаметр прессованного образца) 50—125 мм, водопоглощение в холодной воде 130—140 мг, общее содержание летучих веществ 6—11 %.

Прессовочные массы принимают партиями. Масса партии прессовочной массы МДПК-В₁Г, МДПК-В₄, МДПК-В₅, МДПО-Б и МДПО-В должна быть не более 2800 кг, остальных марок не более 500 кг. Для проверки качества отбирают выборку в размере 3 % мешков, но не менее трех. Из каждого отобранного мешка берут три разовые пробы, после перемешивания отбирают среднюю пробу в количестве не менее 1 кг. Из прессовочной массы, взятой из средней пробы, прессуют образцы для испытаний по ГОСТ 12015—66.

Общее содержание летучих веществ определяют после выдержки в сушильном шкафу в течение 25 мин непосредственно на прессовочной массе. Плотность определяют по ГОСТ 15139—69, водопоглощение по ГОСТ 4650—80, разрушающее напряжение при статическом изгибе — по ГОСТ 4648—71, при сжатии — по ГОСТ 4651—78, ударную вязкость — по ГОСТ 4647—80, текучесть — по ГОСТ 11368—79. МДП упаковывают в четырех-пятислойные бумажные мешки по ГОСТ 17811—78. Масса одной упаковки не должна превышать 40 кг. На тару наклеи-

вается этикетка или прикрепляется бирка с указанием наименования и товарного знака предприятия; марки МДП, массы нетто, номера партии, даты изготовления, а также номера стандарта.

Прессовочные массы транспортируют в крытых транспортных средствах и хранят в сухих закрытых помещениях при температуре не выше $\pm 25^{\circ}\text{C}$. Гарантийный срок хранения МДПК и МДПО со дня изготовления 6 мес, МДПС 3 мес. При производстве МДП и их переработке необходимо соблюдать определенные правила по технике безопасности в связи с использованием связующих, содержащих фенол и формальдегид. Рабочие места должны быть оборудованы отсасывающими вентиляционными устройствами, а производственные помещения иметь приточно-вытяжную вентиляцию.

Изделия из МДП обладают высокой механической прочностью, диэлектрическими и антифрикционными свойствами и могут заменить бронзу, баббит, текстолит и др. Из прессовочных масс путем горячего прессования вырабатывают различные детали машин, механизмов (втулок, вкладышей подшипников, направляющих блоков, шкивов, роликов и т. д.), а также строительные детали.

§ 29. Фанерные трубы и муфты

Фанерные трубы и муфты предназначены для различных трубопроводов, используемых для транспортирования слабоагрессивных производственных растворов, химикатов, пульпы, непитьевой воды, для вентиляции. Они могут использоваться также в качестве конструкционного материала в строительстве. В зависимости от физико-механических показателей фанерные трубы изготавливаются трех марок: Ф-1, Ф-2, Ф-3. Трубы марки Ф-1 предназначены для транспортирования жидкости при рабочем гидростатическом давлении $5,9 \cdot 10^5 \div 11,8 \cdot 10^5$ Па, в зависимости от внутреннего диаметра трубы.

Для труб Ф-2 рабочее гидростатическое давление устанавливается в пределах $2,9 \cdot 10^5 \div 5,9 \cdot 10^5$ Па. Трубы марки Ф-3 работают как безнапорные. Трубы выпускают внутренним диаметром 50—300 мм и длиной 5000—7000 с градацией через 50 мм. Длина отдельного звена трубы 1400—1500 мм.

Муфты выпускают двух типов — конусные и цилиндрические, их форма и размеры устанавливаются ГОСТом в зависимости от внутреннего диаметра трубы. Фанерные трубы изготавливают путем стыковки склеенных на конус звеньев, полученных из двухслойной фанеры методом рулонной навивки (рис. 6). Муфты изготавливают из звеньев путем их распиловки.

Для изготовления труб используют двухслойную березовую фанеру сортов В/ВВ, ВВ/С и С/С толщиной 1,5; 1,75 и 2,1 мм,

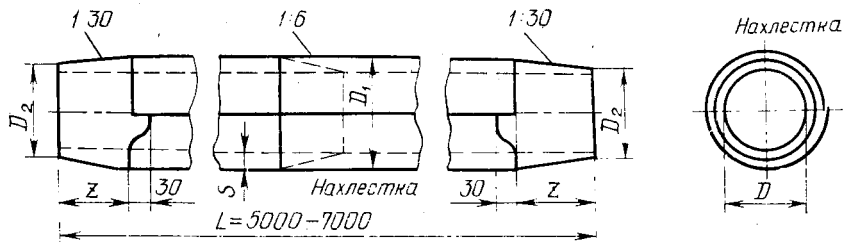


Рис. 6. Конструкция фанерной трубы:

D — внутренний диаметр трубы; D_1 — наружный диаметр трубы; D_2 — наружный диаметр конуса трубы; z — длина конуса

смолу марок СФЖ-309, СФЖ-3011 и пленку бакелитовую марки А. Фанера, предназначенная для изготовления труб, должна иметь предел прочности при скалывании не менее 2,16 МПа при испытании в сухом виде и не менее 1,77 МПа после кипячения в течение 1 ч в воде.

Заготовки, вырезанные из стенок труб и конусных соединений, должны иметь предел прочности при скалывании по клеевому слою в сухом состоянии не менее 2,45—2,94 МПа. Влажность труб и муфт должна быть не более 15 %. На наружной поверхности труб допускается нахлестка шириной 35—50 см. В трубах марок Ф-2 и Ф-3 допускается подклейка нахлесток, в трубах марки Ф-1 подклейка нахлесток не допускается.

Продольный шов на внутренней поверхности трубы должен покрываться фенолформальдегидным клеем холодного отверждения в виде полосы шириной 25 мм. Концы труб и муфт должны быть обрезаны перпендикулярно оси. Покоробленность на фанерных трубах допускается не более 4 мм на 1 м длины трубы.

Трубы должны быть обработаны защитными составами, предохраняющими их от гниения, возгорания и воздействия агрессивных средств. Трубы и муфты предъявляют к приемке партиями, в партию входят трубы и муфты одной марки, диаметра, длины. Трубы учитывают в метрах и штуках. Муфты поставляют комплектно с трубами, причем каждой трубе соответствует определенная муфта. В зависимости от контролируемых показателей физико-механических свойств от партии отбирают 2—10 % труб и муфт. Испытания проводят по методике ГОСТ 7017—76.

Маркировку наносят на наружную поверхность каждой трубы. Она должна содержать следующие данные: наименование предприятия-изготовителя, марку, диаметр трубы, вид защитного покрытия, предупредительный знак «Осторожно, хрупкое» по ГОСТ 14192—77, обозначение стандарта.

Фанерные трубы и муфты перевозят в крытых транспортных средствах, а хранят на ровной площадке в штабелях высотой не более 2,5 м: трубы — горизонтальными рядами на деревянных прокладках, а муфты — вертикальными рядами.

§ 30. Фанерные бочки

Фанерные бочки бывают двух видов: собираемые из клепок, склеенных из листов шпона; с остовом из цельного листа фанеры. По конструкции фанерные бочки, собираемые из клепок, очень схожи с обычными бочками из дубовых цельных клепок. Днища здесь вставляют в уторы (фаски), а весь остов стягивают металлическими обручами. При склеивании фенолформальдегидным клеем эти бочки можно использовать как заливные для хранения жидкостей и продуктов в рассолах.

Бочки, остов которых изготавливается из одного листа фанеры, имеют цилиндрическую форму и называются фанерными барабанами. Они предназначены для хранения и перевозки сухих, в основном химических, продуктов. Штампованные бочки наиболее широко распространены в производстве. Детали бочек изготавливают из лущеного шпона. При этом для лицевых слоев используют шпон из березы, липы и осины, а для средних слоев может использоваться кроме того шпон из сосны.

Фанерная штампованная бочка состоит из пяти деталей: трех клепчин и двух доньев. Донья имеют вогнутую форму, которая обеспечивает повышенную плотность днища со стенками клепчин. Под давлением груза донья распирают остов, — охваченный стальными обручами, и края их плотнее прилегают к клепчинам. Такие бочки изготавливают емкостью 10; 25; 50; 100 и 150 л. Бочки большой емкости скрепляют четырьмя обручами, которые именуются первый, средний, пуковый и шейный (верхний).

Перед затариванием жидких и полужидких продуктов бочку покрывают эмалью для обеспечения непроницаемости древесины жидкостями. Состав эмали зависит от свойств затариваемой продукции, но во всех случаях эмалирующие составы не должны растворяться или вступать в химическое соединение с продукцией, для которой предназначена бочковая тара. Простота конструкции фанерных бочек, изготовленных из клееной клепки, их более легкий вес по сравнению с обычными бочками, менее жесткие требования к сырью делает их перспективными для использования в народном хозяйстве.

§ 31. Гнутоклеенные заготовки

Гнутоклеенные заготовки представляют собой слоистую клееную профильную древесину, полученную путем обрезки или прирезки ее применительно к размерам детали с припусками на

механическую обработку. Гнутоклеенные заготовки применяют для изготовления деталей в мебельном производстве. Они позволяют значительно снизить расход древесины, сократить ряд трудоемких операций и снизить себестоимость изделий. Гнутоклеенные заготовки используют для изготовления деталей столов, стульев, кресел, ящиков, лотков и др.

Заготовки могут иметь замкнутый и незамкнутый контур и различного вида профиль: трапециевидный, уголкового, Г-образный, Л-образный, П-образный, дугообразный, ломаной линии, сферический, корытообразный и др. Виды профилей заготовок, их применение и технические требования к ним регламентированы ГОСТ 21178—75. Размеры заготовок должны определяться рабочими чертежами, утвержденными в установленном порядке.

Для изготовления заготовок применяют лущеный шпон, клей на основе карбамидоформальдегидных смол и древесностружечную плиту (для бобышек при изготовлении трапециевидных царг). По согласованию с потребителем заготовки могут облицовываться строганым шпоном, тканями и другими облицовочными материалами. Для лицевых наружных поверхностей используют шпон не ниже сорта АВ. Для наружных поверхностей не доступных для обозрения, идущих под облицовку, непрозрачную отделку и обивку, а также для подслоя используют шпон сорта ВВ. Внутренние слои формируют из шпона 3-го сорта, при этом можно использовать и кусковой шпон.

На поверхности заготовок, идущих под прозрачную отделку, не допускаются следующие дефекты: валики от нахлестки высотой более 0,3 мм, царапины, риски, вмятины и оттиски от прессформ глубиной 0,3 мм, сколы на ребрах шириной более 1,5 мм и просачивание клея.

Шероховатость поверхностей заготовок должна быть не ниже 6-го класса по ГОСТ 7016—75, шероховатость поверхностей кромок — не ниже 5-го класса. Допускается починка лицевых поверхностей царг вставками из шпона той же породы, текстуры и цвета древесины с целью устранения заусенцев, образующихся в процессе гнутья с одновременным склеиванием. Предельные отклонения средней фактической толщины от номинальной устанавливаются от $\pm 0,3$ до $\pm 1,3$ мм в зависимости от толщины заготовок, разнотолщинность от 0,5 до 1,5 мм. Влажность заготовок должна быть 8 ± 2 %.

Нормы предела прочности при испытании нормируются ГОСТом в зависимости от вида профиля заготовок и их применяемости. Гнутоклеенные заготовки учитывают в кубических метрах. По согласованию с потребителем допускается поставка многократных заготовок.

Во время приемки заготовок для проверки их качества отбирают выборку 5 % заготовок от партии, но не менее 40 шт. Измерение толщины заготовки производится в четырех точках по

длине заготовки с погрешностью не более 0,1 мм. Для определения физико-механических свойств применяются методы отбора образцов и методы испытаний по ГОСТ 9620—72, 9621—72, 9624—72, 19921—72 и 19992—74. Шероховатость поверхности определяют по ГОСТ 15612—78 или по эталону.

При транспортировании заготовки увязывают в пачки по наименованиям, видам профиля и размерам. Масса пачки не должна превышать 20 кг. Маркировка в виде этикетки с указанием предприятия-изготовителя, наименование заготовок, размеров заготовок, дата изготовления, клейма отдела технического контроля, обозначения стандарта наклеивается на каждую пачку. На партию заготовок оформляют сопроводительный документ. Заготовки перевозят в крытых транспортных средствах и хранят на подступных местах в сухих помещениях.

Раздел II. МАТЕРИАЛЫ СПИЧЕЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Глава 7. ДРЕВЕСНОЕ СЫРЬЕ

§ 32. Особенности анатомического строения применяемых древесных пород

Древесина применяемых пород при ее обработке должна давать чистую поверхность, обладать пропитываемостью растворами и впитываемостью парафина, противостоять короблению и растрескиванию. С учетом этих требований в спичечном производстве применяют древесину хвойных пород — сосну, лиственных пород — осину, тополь, липу, ольху. Основу древесины составляют растительные клетки, которые образуют ее анатомические элементы [6].

Основная масса древесины хвойных пород состоит из трахеид (90—95 % по объему), которые расположены радиальными рядами. Трахеиды — это вытянутые и на концах заостренные волокна. На поперечном разрезе трахеиды имеют вид четырех- или шестиугольных клеток. Ранние трахеиды, выполняющие у хвойных пород функции водопроводных элементов, сосредоточены в ранней древесине годичного слоя. Длина трахеид колеблется от 2 до 5 мм, а поперечный разрез в среднем имеет размер 40—50 мкм. Стенки трахеид тонкие (2—4 мкм). Они

имеют много окаймленных пор, служащих для сообщения соседних клеток друг с другом.

У сосны на 1 мм длины трахеиды размещается до 22—35 пор. Окаймленные поры имеют правильную округлую форму и расположены на радиальных стенках трахеид. Они отделяются друг от друга тонкой коллоидной пленкой — мембраной, имеющей в центре утолщение — торус. В тонкой части пленки имеются ультрамикроскопические отверстия, через которые продвигается влага. В трахеидах заболонной древесины в основном располагаются открытые окаймленные поры, имеющие среднее положение торуса. При смещении его в ту или другую сторону одно из отверстий перекрывается и нарушается сообщение между смежными клетками. Такие поры называются закрытыми, и они в большом количестве имеются в ядре или спелой древесине хвойных пород. Смещение торуса в окаймленных порах — одна из основных причин слабой пропитываемости древесины. Древесина лиственных пород имеет более сложное строение по сравнению с древесиной хвойных пород [6]. В ее состав входят: сосуды, трахеиды, волокна либриформа и паренхимные клетки.

Водопроводящая система в древесине лиственных пород представлена сосудами и сосудистыми трахеидами. Сосуды — это тонкостенные трубки, состоящие по высоте из отдельных члеников. Они отделяются друг от друга поперечными перегородками, с округлыми или щелевидными отверстиями — перфорациями. По размерам поперечного сечения сосуды подразделяются на крупные и мелкие. Диаметр крупных сосудов составляет 0,2—0,4 мм, мелких 0,02—0,1 мм. Размеры члеников сосудов у одной и той же породы изменяются в зависимости от возраста, местонахождения по высоте и радиусу ствола и от лесоводческих факторов. Поперечные перегородки оказывают большое сопротивление движению влаги внутри сосудов.

Боковые стенки сосудов некоторых пород имеют различные утолщения на внутренней стороне стенок в виде колец, спиралей или сетки. Сообщаются сосуды со смежными элементами через простые или полуокаймленные поры, расположенные в неутолщенных местах их стенок. Сосуды являются одним из главных элементов древесины лиственных пород и составляют значительный процент от общего объема древесины (в среднем от 12 до 45 %).

Наряду с сосудами у некоторых лиственных пород водопроводящую функцию выполняют сосудистые трахеиды — вытянутые по длине тонкостенные волокна с окаймленными порами. Однако эти элементы как пути передвижения влаги менее эффективны. Длина их редко превышает 0,5 мм. По своей форме, размерам и по расположению пор они сходны с члениками мелких сосудов. Стенки их нередко бывают снабжены спиральными утолщениями.

Следующим анатомическим элементом, по которому возможно перемещение влаги в древесине в поперечном направлении, это сердцевинные лучи, которые имеются у всех пород. Серцевинные лучи построены исключительно из паренхимных клеток, несколько вытянутых по длине луча, с тонкими одревесневшими стенками и многочисленными простыми порами, через которые сообщаются соседние клетки. Продвижению влаги по сердцевинным лучам препятствуют многочисленные поперечные оболочки паренхимных клеток и мелкие поры в них. Наличие в древесине соединительных водопроводящих элементов позволяет рассматривать ее как капиллярно-пористое тело.

§ 33. Проницаемость и проводимость древесины пропиточными растворами

Способность древесины пропитываться растворами связана с ее проницаемостью и проводимостью. Это свойство у различных древесных пород неодинаково и зависит от анатомического строения и многих других факторов. Из-за вертикального расположения большинства анатомических элементов проницаемость древесины в продольном направлении значительно выше, чем в поперечном. В радиальном направлении жидкость и газы движутся интенсивнее, чем в тангентальном.

Древесина лиственных пород, содержащая сосуды, лучше пропитывается в продольном направлении, чем древесина хвойных пород. Такие рассеяннососудистые породы, как осина, тополь, липа, ольха, характеризуются хорошей проницаемостью. Заболонь сосны по способности проводить жидкости и газы не уступает заболонной древесине ольхи и липы. Ядровая и спелая древесина сосны имеет пониженную проницаемость по сравнению с аналогичной древесиной лиственных пород. В пределах одной породы большие различия в проницаемости наблюдаются между заболонью, ядром и спелой древесиной. Проницаемость ядровой древесины сосны примерно в 10 раз меньше проницаемости заболони.

Причинами низкой проницаемости спелой древесины и ядра хвойных пород являются смещение торуса и закрытие каналов окаймленных пор, происходящее с возрастом дерева, закупорка смоляных ходов и полостей трахеид смоляными и ядровыми веществами. В поздних трахеидах ядра сосны закрытых пор в 8 раз меньше, чем в ранних.

Центральная часть ствола рассеяннососудистых пород слабо пропитывается растворами вследствие образования в ней ложного ядра, характеризующегося более темной окраской от присутствия микроинфильтратов (грибов). Одновременно в ложном ядре наблюдается большое количество сосудов, закупоренных тиллами. Высокая затиллованность сосудов и закупорка

элементов микроинфильтратами являются основными причинами слабой проницаемости древесины рассеяннососудистых пород.

Различают три формы проводимости древесины жидкостей: диффузионная, капиллярная и под действием гидростатического давления. Диффузионная проводимость древесины находится в связи с ее коллоидными свойствами и имеет важное значение при различных видах обработки древесины. Так, диффузионная пропитка сырой древесины основана на диффузии молекул или ионов пропитывающего вещества, окружающего древесину. Древесина всех пород является диффузионнопроводимой. Капиллярная проводимость — явление, в котором обнаруживается влияние на равновесие и движение жидкостей поверхностного натяжения.

Давление воды, обусловленное ее тяжестью, называют гидростатическим. Под этим давлением происходит третья форма проводимости жидкости в древесине.

Вполне определенных закономерностей проницаемости и проводимости нет, так как исследование этих явлений наталкивается на исключительно большие трудности вследствие сложного переплетения различного рода биологоанатомических, физических, химических и других факторов.

§ 34. Древесное сырье для спичечного производства

В качестве сырья в спичечном производстве используют лесоматериалы в виде кряжей и чураков. Эти лесоматериалы предназначают для изготовления лущеного шпона, из которого вырабатывают соломку и коробки для спичек. Кряжи и чураки заготавливают из древесины лиственных пород (осины, липы, тополя и ольхи) и хвойных пород (сосны). Наибольшее применение получила древесина осины и липы. Длина кряжей должна быть не менее 2 м с градацией по длине 0,1 м и толщиной не менее 16 см. Рекомендуется придерживаться того, чтобы кряжи длиной до 3 м были кратны длине чураков с учетом пропила и оторцовки. По качеству древесины кряжи разделяются на 1-й, 2 и 3-й сорта.

На спичечных предприятиях кряжи распиливают на чураки длиной в зависимости от размеров лущильных станков и от назначения шпона. Рекомендуемые длины чураков при изготовлении шпона для спичечной соломки приведены в табл. 37, 38, 39.

Длина чураков L , необходимая для выработки коробочного и соломоного шпона, определяется по формуле $L = ab + \rho$, где a — число лент, получаемых при лущении; b — ширина ленты, мм; ρ — припуск на обрезку, мм.

Кроме припуска на обрезку при определении длины чурака для выработки соломоного шпона учитывается припуск на

Число лент по длине чурака	Число соломок по шири- не ленты	Размеры чураков для формата коробок, мм											
		4/4 (длина соломки 48 мм)				7/8 (длина соломки 47 мм)				3/4 (длина соломки 42 мм)			
		Ширина лент без припуска на крупу	Припуск на крупу	Припуск на обрез	Общая длина чурака	Ширина лент без припуска на крупу	Припуск на крупу	Припуск на обрез	Общая длина чурака	Ширина лент без припуска на крупу	Припуск на крупу	Припуск на обрез	Общая длина чурака
2	6	576	16	20	612	564	16	20	600	504	16	20	540
2	6 и 7	624	16	20	660	611	16	20	647	546	16	20	582
2	7	672	16	20	708	658	16	20	694	588	16	20	624
2	7 и 8	720	16	20	756	705	16	20	741	630	16	20	666
2	8	768	16	20	804	752	16	20	778	672	16	20	708
1	8	384	8	20	412	376	8	20	404	336	8	20	364
1	9	432	8	20	460	423	8	20	451	378	8	20	406
1	10	480	8	20	508	470	8	20	498	420	8	20	448
2	9	—	—	—	—	—	—	—	—	756	16	20	792

Таблица 38

Число лент по длине чурака	Размеры чураков для формата коробок, мм								
	4/4 (ширина ленты 123,1 мм)			3/4 (ширина ленты 118,6 мм)			7/8 (ширина ленты 116, 6 мм)		
	Ширина всех лент	Припуск на обрез	Общая длина чураков	Ширина всех лент	Припуск на обрез	Общая длина чураков	Ширина всех лент	Припуск на обрез	Общая длина чураков
4	492,4	20,6	513	474,4	20,6	495	472	20,0	492
5	615,5	20,5	636	593,0	20,0	613	590	20,0	610
6	738,6	20,4	759	711,6	20,4	732	708	20,0	728
7	—	—	—	830,2	20,8	851	—	—	—

Таблица 39

Число лент по длине чурака	Размеры чураков для формата коробок, мм								
	4/4 (ширина ленты 211,2 мм)			3/4 (ширина ленты 199,2 мм)			7/8 (ширина ленты 209,0 мм)		
	Ширина всех лент	Припуск на обрез	Общая длина чурака	Ширина всех лент	Припуск на обрез	Общая длина чурака	Ширина всех лент	Припуск на обрез	Общая длина чурака
2	422,4	20,6	433	398,4	20,4	419	418	20,0	438
3	633,6	20,4	654	597,6	20,6	618	627	20,0	647
4	—	—	—	796,8	20,2	817	—	—	—

«крупу». «Крупой» называется отход древесины при рубке соломки, получающийся при вырезании крайних соломок из стопы шпона.

Для изготовления донышек внутренних спичечных коробочек используют чураки неполномерной длины — отходы от разделки спичечных кряжей или вырезка.

Качество и соответствие размеров спичечных кряжей определяют согласно ГОСТ 9462—71 и 9463—72.

Для получения максимального выхода готовой продукции рекомендуется отбирать сначала сырье для склеивания внутренних спичечных коробочек, затем для наружных. Более низкие сорта идут на изготовление спичечной соломки и донышек к внутренним коробочкам. Спичечные чураки для лущения коробочного шпона 1-го и 2-го сортов рекомендуется выпиливать из кряжей диаметром соответственно 18—25 и 18—22 см.

Отходы древесины на оцилиндровку при лущении коробочного шпона снижаются с увеличением диаметра чураков до

25 см. При дальнейшем увеличении диаметра чураков отходы увеличиваются на последующих операциях вследствие того, что древесина крупных диаметров в своей сердцевинной части более сухая и менее пластична, чем древесина периферийной части чурака. Заготовки из шпона для коробок, изготовленные из сердцевинной части чурака, на коробокклеильных машинах не выдерживают усилий и разрываются по надразам. При лущении шпона на соломку процент отходов древесины понижается с увеличением диаметра чурака до 28—30 см, а затем стабилизируется.

Качество чураков определяется технологическими требованиями. Чураки должны быть оторцованы перпендикулярно продольной оси. На торцах не должно быть подсушки, трещин и грязи. Чураки должны быть окорены. В холодный период года они должны быть оттаяны и перед подачей в лущильный цех охлаждены до температуры на поверхности чураков не выше 30°. Абсолютная влажность древесины для соломоочного шпона не ниже 70 %, а для коробочного шпона не ниже 85 %.

Основными дефектами распиловки спичечных кряжей являются: чураки напилены не по размерам и косо; чураки с подсушенными и растрескавшимися торцами (кряжи не были оторцованы).

§ 35. Особенности сортировки, укладки, хранения и меры защиты древесины

Общие правила даны в ГОСТ 2292—74 и изложены в литературе [3]. Ниже отмечены лишь некоторые особенности этих правил.

Сортировка. В зависимости от предполагаемого вида транспортировки лесоматериалы, передаваемые потребителю, предварительно рассортировываются и укладываются в штабеля по породам и длинам. У потребителя производится сортировка по породам, длинам и диаметрам.

Укладка. На складах спичечных предприятий кряжи укладывают в плотные штабеля без прокладок высотой не менее 2 м, а подштабельные основания 15—20 см. Группы или секции штабелей делают одной высоты и длины. В начале и конце каждого штабеля для предохранения кряжей от раскатывания устраивают головные (торцевые) опоры в виде клеток или других конструкций.

В один штабель укладывают кряжи, разница в длине которых не превышает 0,5 м, их торцы выравнивают с одной стороны штабеля с точностью до 0,25 м и укладывают комлями и вершинами в разные стороны. Подштабельные основания располагают друг от друга так, чтобы обеспечить межштабельные интервалы шириной не менее 0,5—0,7 м для штабелей высотой до 6 м и до 1,5 м при большой высоте.

Хранение и меры защиты. Правила хранения круглых лесоматериалов хвойных и лиственных пород и меры защиты изложены в гл. 1 и литературе [3].

§ 36. Шпон для спичечной соломки наружных и внутренних коробок

В спичечном производстве различают процессы лущения шпона для спичечной соломки (толстая лента) и спичечных коробок (тонкая лента). Толщина шпона для спичечной соломки зависит от формата коробок и составляет: для формата 4/4 $2,45 \pm 0,1$ мм, для формата 7/8 $2,25 \pm 0,1$ мм; для формата 3/4 $2,25 \pm 0,1$ мм, $2,05 \pm 0,1$ мм, $1,75 \pm 0,1$ мм (соответственно при наполнении по 50, 60, 75 спичек в коробке). Ширина ленты шпона на спичечную соломку с припуском на крошку 8 мм приведена в табл. 40.

Таблица 40

Формат	Ширина лент при различном числе соломок по ширине, мм				
	6	7	8	9	10
4/4	296	344	392	440	488
7/8	290	337	384	431	478
3/4	260	302	344	386	428

Толщина шпона для наружных и внутренних спичечных коробок для всех форматов составляет $0,6 \pm 0,1$ мм, а для донышек $1 \pm 0,1$ мм. При изготовлении лент шпона для донышек используют чураки неполномерной длины как отходы от разделки спичечных кражей или вырезки. Поэтому ширина лент шпона для донышек может быть различной и определяется длиной чурака и числом донышек, размещаемых по ширине ленты. Длина донышек для внутренних коробок составляет для формата 4/4 $51,0 \pm 0,2$ мм, для формата 7/8 $50,0 \pm 0,2$ мм, для формата 3/4 $46,0 \pm 0,2$ мм.

На лентах шпона для наружных и внутренних коробок делают надрезы на глубину от 0,3 до 0,6 толщины шпона. Надрезы позволяют на коробкоклейных машинах формовать заготовки шпона определенных размеров, придавая им форму коробок. Расстояния между надрезами на лентах шпона для спичечных коробок приведены в табл. 41.

При оценке качества шпона и его размеров руководствуются «Типовыми технологическими режимами производства спичек», утвержденными Минлеспромом СССР от 22 января 1976 г. Качество шпона оказывает решающее значение на качество спичечной соломки и коробок; устранить дефекты, допущенные при

Ленты шпона для коробок	Формат	Расстояния между надрезами на лентах шпона, начиная от внутренней части замка, мм					Ширина ленты, мм
		1	2	3	4	5	
Наружной	4/4	16,8	35,8	16,9	36,3	17,5	123,1
Внутренней	4/4	33,6	54,6	33,7	55,2	34,1	211,2
Наружной	3/4	15,3	35,8	15,4	36,3	15,8	118,6
Внутренней	3/4	33,6	48,6	33,7	49,2	34,1	197,2
Наружной	7/8	15,3	35,8	15,4	36,3	15,8	118,6
Внутренней	7/8	33,6	53,4	33,7	54,1	34,1	209,0

лущении шпона, на последующих стадиях производства невозможно. Качество шпона систематически проверяют по пробам на 10 лентах, отобранных от каждого лущильного станка. Дефектными считаются ленты: с отклонениями по ширине или толщине шпона, выходящими за пределы допусков; косые, ворсистые или с вырванными волокнами; с раздробленными или не полностью отрезанными боковыми кромками; имеющие гниль в стадии разложения древесины более 50 мм по длине ленты или гниль меньшего размера, но более чем в трех местах по длине ленты; с сучками диаметром свыше 50 мм более 2 шт. на 1 м длины ленты или сучками меньшего диаметра, но более 3 шт. на 1 м.

Глава 8. ОКИСЛИТЕЛИ

Окислители представляют собой такие вещества, которые входят в состав зажигательной спичечной массы и дают кислород, необходимый для горения. В спичечном производстве в качестве окислителей применяют бертолетову соль, двуххромовокислый калий (бихромат калия) и пиролюзит.

§ 37. Бертолетова соль

Основным окислителем в составе зажигательной спичечной массы является бертолетова соль техническая по ГОСТ 2713—72.

Общие данные. Согласно требованиям стандарта соль бертолетову техническую выпускают двух марок: марки А — в виде кристаллов; марки Б — влажную тонкодисперсную, при изготовлении которой для предотвращения слеживания применяют в виде добавки 0,008—0,02 % октадезиламина. Бертолетова соль марки Б нашла применение в спичечном производстве.

Применение тонкодисперсной бертолетовой соли в составе зажигательной спичечной массы улучшает качество спичек, снижает ее расход и создает условия для внедрения технологии приготовления спичечной массы методом простого смешивания всех компонентов.

Горение зажигательной массы (спичечной головки) можно представить как процесс окисления серы и клея кислородом, выделяющимся при разложении бертолетовой соли, т. е. бертолетова соль является активным и сильным окислителем. Но для окислительного процесса необходима активная окислительная среда, определенная температура, наличие некоторых примесей. Так например разложение бертолетовой соли значительно ускоряется в присутствии некоторых катализаторов и особенно двуокиси марганца MnO_2 . Активность бертолетовой соли зависит не только от примесей, но и от степени измельчения, т. е. дисперсности. Оптимальный размер частиц бертолетовой соли находится в пределах от 40 до 88. Фракционный состав поставляемой на спичечные фабрики бертолетовой соли марки Б согласно ГОСТ 3584—73 должен составлять для обоих сортов количество частиц под сеткой № 0071 не менее 75 %, количество частиц под сеткой № 01 не менее 90 %.

Физико-химические свойства. Бертолетова соль (хлорат калия $KClO_3$) имеет молекулярную массу 122,5, а плотность 2,34. Химически чистая бертолетова соль не гигроскопична. Однако наличие некоторых примесей, таких, как хлориды ($CaCl_2$, KCl), повышает гигроскопичность. Влияние примесей хлоридов на гигроскопичность бертолетовой соли показано в табл. 42. В холодной воде бертолетова соль растворяется

Таблица 42

Состав пробы	Плотность пробы, %, после хранения при комнатной температуре в течение, ч	
	24	75.5
Химически чистый $KClO_3$	0,01	0,09
$KClO_3 + 0,05KCl$	0,27	0,57
$KClO_3 + 0,1KCl$	0,89	0,76

с трудом, при повышении температуры растворимость повышается. Эти изменения приводятся в табл. 43.

По физико-химическим показателям техническая бертолетова соль должна соответствовать нормам ГОСТ 2713—74, указанным в табл. 44. Бертолетова соль в обыкновенных условиях является устойчивым соединением. При нагревании она разлагается. При температуре 360 °C она плавится, а затем разлагается с выделением кислорода по уравнению $2KClO_3 =$

Таблица 43

Температура, °С	Содержание бертолетовой соли		Температура, °С	Содержание бертолетовой соли	
	%	г/л		%	г/л
0	3,21	32,8	60	19,4	216
10	5,01	51,9	70	23,4	266
20	6,96	72,7	80	27,4	319
30	9,30	98,4	90	31,6	377
40	12,10	130	100	35,9	438
50	15,60	170	—	—	—

Таблица 44

Наименование показателей	Норма для сортов	
	1	2
Содержание хлорноватокислого калия (KClO_3) в пересчете на сухое вещество, %, не менее	99,8	99,7
Содержание влаги, %, не более	6	6
Содержание нерастворимых в воде веществ, %, не более	0,03	0,04
Содержание хлоридов в пересчете на хлористый кальций (CaCl_2), %, не более	0,03	0,05
Содержание сульфатов в пересчете на сернокислый кальций (CaSO_4), %, не менее	0,03	0,07
Содержание броматов в пересчете на бромноватокислый калий (KBrO_3), %, не более	0,008	0,025
Содержание щелочи в пересчете на окись кальция (CaO), %, не более	0,015	0,02
Содержание органических веществ, %, не более	0,008	0,01
Содержание тяжелых металлов (Pb), %, не более	0,002	0,005
Содержание железа (Fe), %, не более	0,002	0,004
Содержание гипохлоритов, %	Определяется при испытании по п. 3.14 ГОСТ 2713—74.	

$= 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$. Присутствие окислов металлов MnO_2 , Fe_2O_3 , SiO_2 и других снижает температуру разложения бертолетовой соли и ускоряет процесс. Примеси органических веществ могут вызвать взрывное разложение бертолетовой соли.

Смеси бертолетовой соли с серой, красным фосфором, трехсернистой сурьмой, древесным углем взрывоопасны при трении, ударе и нагревании. При взаимодействии с концентрированной серной кислотой бертолетова соль образует взрывчатую окись хлора.

При обычной температуре бертолетова соль (чистая) не обладает окислительными и взрывчатыми свойствами даже при сильных механических воздействиях. Бертолетова соль ток-

сична. Отравления возможны при приеме внутрь организма, даже 2—3 г соли могут вызвать смертельное отравление.

Упаковка бертолетовой соли. Техническую бертолетову соль упаковывают в мешки из полиэтилена по ГОСТ 10354—73, вложенные в оцинкованные барабаны из кровельной стали объемом до 100 л по ГОСТ 5044—79 исполнение В, а также в картонные навивные барабаны по ГОСТ 17065—77 объемом не более 53 л с толщиной фанерного дна не менее 8 мм и мешками — вкладышами из полиэтиленовой пленки. Но техническую бертолетову соль марки Б допускается упаковывать в полиэтиленовые мешки по ГОСТ 17811—78, уложенные в мягкие резино-кордные контейнеры — чехлы объемом 50 л и деревянные бочки по ГОСТ 8777—80Е. Полиэтиленовые мешки завариваются или завязываются шпагатом или жгутом из полиэтиленовой пленки при перегнутой горловине на 180°. В одну из единиц продукции каждой партии бертолетовой соли укладывается контрольная проба флотамина (октадециламина) в количестве 60—70 г, отобранного из использованного при выработке данной партии продукта. Проба упаковывается в полиэтиленовый пакетик и предназначается для проведения анализа. На тарное место, в которое вложен пакетик с пробой, наносится яркая красная полоса длиной 30 см и шириной 5 см.

Маркирование транспортной тары с бертолетовой солью. Транспортную тару маркируют согласно ГОСТ 14192—77 с нанесением на нее надписей: наименование, марка, сорт; номер партии; дата изготовления; обозначение настоящего стандарта. Дополнительно наносят несмываемой краской предостерегающие надписи: «Осторожно, беречь от огня!», «Дает взрывчатые смеси», «Взрывоопасно — не бросать и не кантовать!», «Ядовито!». Указанные надписи предостережения наносят на ярлык. Ярлыки наклеивают на поверхность тары.

Транспортирование бертолетовой соли. Бертолетову соль транспортируют в крытых железнодорожных вагонах и специально оборудованных автомашинах. Железнодорожные вагоны и автомашины перед загрузкой продукта должны быть тщательно очищены от загрязнений, особенно органическими продуктами, растительными и животными жирами. Барабаны и бочки с бертолетовой солью устанавливают в вертикальном положении, каждый следующий ряд по вертикали грузят на дощатый настил. Штабеля барабанов и бочек закрепляют досками. Чехлы — контейнеры с бертолетовой солью укладывают плашмя.

Каждая поставляемая партия бертолетовой соли сопровождается документом, удостоверяющим качество и количество продукта. Этот документ должен содержать необходимые реквизиты, к которым относятся: наименование предприятия получателя; наименование предприятий-изготовителя или его товарный знак; наименование, марка и сорт продукта; дата выпуска;

номер и количество мест в партии; масса брутто и нетто; результаты проведенных анализов или подтверждение о соответствии качества бертолетовой соли требованиям настоящего стандарта; обозначение настоящего стандарта.

Приемка бертолетовой соли. Техническая бертолетова соль поставляется партиями. Партией считается количество продукта однородного по своим качественным показателям, одновременно отправляемого в один адрес и сопровождаемого одним документом о качестве и количестве не более 50 т.

Для проверки качества технической бертолетовой соли пробу отбирают от 10 % единиц (мешков, бочек, барабанов) продукции, но не менее чем от 10 единиц при малых партиях.

При получении неудовлетворительных результатов анализа хотя бы по одному из показателей проводят повторный анализ пробы, отобранной от удвоенного количества единиц продукции той же партии. Результаты повторного анализа являются окончательными и распространяются на всю партию.

Хранение бертолетовой соли. Бертолетову соль хранят в закрытых специальных помещениях, предназначенных для хранения взрывоопасных грузов. Следует избегать хранения больших количеств бертолетовой соли в одном месте (не более 100 т).

Не допускается хранение бертолетовой соли в таре с нарушенной герметичностью, а также вместе с горючими веществами, солями аммиака и кислотами.

Гарантийный срок хранения продукта составляет 6 месяцев со дня изготовления. По истечении указанного срока перед использованием бертолетова соль должна быть проверена на соответствие требованиям настоящего действующего стандарта и на безопасность в отношении пожаро- и взрывоопасности, а также токсичности.

§ 38. Бихромат калия

Вторым компонентом в составе зажигательной спичечной массы в качестве окислителя является бихромат калия технический по ГОСТ 2652—78.

Общие данные. Технический бихромат калия (двухромовокислый калий $K_2Cr_2O_7$) представляет собой калиевую соль двухромовой кислоты. Бихромат калия получается при взаимодействии бихромата натрия и хлористого калия.

Наличие бихромата калия в спичечной массе улучшает качество спичек, увеличивает их чувствительность к возгоранию, к спокойному и медленному горению головки без треска. Это достигается в результате действия бихромата калия на мездровый и костный клей, в результате медленного окисления белковых молекул глютина. Этому процессу способствует постоянная кислотность зажигательной массы, выражающаяся кислотным

числом $pH=4,7$. С увеличением кислотности в сырой зажигательной массе окисление клея заметно возрастает. Но активное окисление клея бихроматом калия изменяет коллоидную структуру клея, что отражается на вязкости клея и его клеящей способности.

В зависимости от содержания основного вещества, т. е. бихромата калия, и примесей технический бихромат калия выпускается двух сортов: высшего и первого.

Физико-химические свойства. Бихромат калия ($K_2Cr_2O_7$) имеет молекулярную массу 294,4, плотность 2,69. По внешнему виду бихромат калия представляет собой кристаллы оранжево-красного цвета. Бихромат калия хорошо растворяется в воде. В кислой среде бихромат калия обладает сильными окислительными свойствами. При нагревании он разлагается, выделяя кислород: $2K_2Cr_2O_7 = 2K_2CrO_4 + Cr_2O_3 + 1,5O_2$.

По количеству кислорода, выделяемого при разложении одной грамм-молекулы, бихромат калия уступает хлорату калия ($KClO_3$), но в силу хорошей растворимости, обуславливающей хороший контакт его с горючими веществами, оказывает существенное влияние на качество зажигательной массы. Спичечные головки, содержащие бихромат калия, при трении их о фосфорную массу, нанесенную на коробки, воспламеняются значительно легче. Бихромат калия улучшает структуру шлака после сгорания головки.

Согласно ГОСТ 2652—78 по физико-химическим свойствам и показателям технический бихромат калия должен соответствовать нормам, указанным в табл. 45. Бихромат калия ядовит,

Таблица 45

Наименование показателей	Норма для сорта	
	высшего	первого
Содержание двуххромовокислого калия ($K_2Cr_2O_7$), %, не менее	99,7	99,3
Содержание сульфатов в пересчете на SO_4 , %, не более	0,02	0,08
Содержание хлоридов в пересчете на Cl , %, не более	0,07	0,2
Содержание нерастворимого в воде остатка, %, не более	0,03	0,1
Содержание влаги, %, не более	0,05	0,1
Внешний вид	Оранжево-красные кристаллы	

его растворы даже в небольшой концентрации вызывают раздражение кожи и дерматиты (воспаление кожи). Поэтому при работе с ним требуется определенная осторожность и меры защиты.

Упаковка бихромата калия. Технический бихромат калия упаковывают в железные барабаны емкостью по 50 и по 100 л, в полиэтиленовые мешки по ГОСТ 2226—75 или в ламинированные мешки массой не более 50 кг. По требованию потребителей бумажные мешки дополнительно упаковывают в льноджуто-кенафные или в джутовые мешки.

Маркирование транспортной тары с бихроматом калия. На каждый барабан или мешок наносят несмываемой краской маркировку или наклеивают этикетку, на которой указывают: наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак; наименование продукта и его сорт; номер партии; массу нетто; дату изготовления; обозначение стандарта.

Транспортирование бихромата калия. Технический бихромат калия транспортируют в герметичной упаковке (железных барабанах) в чистых закрытых железнодорожных вагонах, контейнерах. Каждая поставляемая партия бихромата калия сопровождается документом, в котором указывают: наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак; наименование и сорт продукта; номер партии; дату изготовления; массу нетто, брутто; результаты проведенных анализов или подтверждение соответствия качества продукта требованиям настоящего стандарта и его обозначение.

Приемка бихромата калия. Технический бихромат калия поставляется потребителю партиями. В партии включают любое количество однородного по своим качественным показателям технического бихромата калия, отправляемое в один адрес и сопровождаемое одним документом о качестве.

Для проверки качества технического бихромата калия на соответствие его показателей требованиям стандарта берут пробу от 5 % мешков (барабанов), но не менее чем от двух мешков (барабанов) при партии, состоящей менее чем из 40 мешков (барабанов). При получении неудовлетворительных результатов анализа хотя бы по одному показателю проводят повторный анализ средней пробы, отобранной от удвоенного количества тарных мест той же партии. Результат повторного анализа является окончательным.

Хранение бихромата калия. Технический бихромат калия должен храниться в герметичной таре в сухом закрытом помещении. Бихромат калия ядовит. Поэтому погрузочно-разгрузочная работа должна производиться после инструктажа работников, занимающихся работами на складе.

§ 39. Пиролюзит

Третьим компонентом в составе зажигательной спичечной массы в качестве окислителя является пиролюзит, выпускаемый согласно ТУ 14-9-157—78.

Общие данные. Пирролюзит представляет собой концентрат марганцевой руды, содержащей не менее 79 % двуокиси марганца MnO_2 . В зажигательной массе пирролюзит применяют главным образом как катализатор. Наличие его понижает температуру разложения бертолетовой соли и предупреждает ее шлакование. Каталитические действия пирролюзита повышаются в присутствии красного железняка — окиси железа Fe_2O_3 . Ввиду высокой плотности пирролюзита его применяют в зажигательных массах в небольших количествах и в хорошо измельченном виде во избежание расслоения массы в макальной ванне автомата.

Глава 9. ВОССТАНОВИТЕЛИ

Восстановители представляют собой такие горючие вещества, которые обладают восстановительными свойствами. При взаимодействии двух атомов тот, который теряет электроны, проявляет восстановительные свойства, а сам окисляется. В спичечном производстве в качестве восстановителей применяют серу, красный фосфор, антимоний.

§ 40. Сера

Основным восстановителем в составе зажигательной спичечной массы является техническая сера по ГОСТ 127—76.

Общие данные. Сера представляет собой кристаллическое светло-желтое вещество, нерастворимое в воде. Сера легко воспламеняется и является активным горючим веществом. Экзотермическая реакция серы с кислородом способствует сгоранию головок спичек с достаточной интенсивностью и полнотой. В результате горения серы образуется ядовитый сернистый газ (SO_2), обладающий резким удушливым запахом.

В природе сера встречается в самородном виде и в соединениях с другими веществами. В зависимости от способа добычи различают комовую серу, выплавленную из горных пород путем очистительной комовой плавки, и серу, так называемую серный цвет, получаемый при перегонке серы в виде серного порошка, осаждающегося в специальной камере. В спичечном производстве применяется главным образом комовая сера, как наиболее дешевая, и молотая в виде порошка.

Физико-химические свойства. Сера твердое кристаллическое вещество светло-желтого цвета без запаха и вкуса с атомной массой 32. Для твердой серы типичны две аллотропические модификации: ромбическая (α -S) плотностью 2,07 г/см³ и

температурой плавления 112,8°C и моноклиническая (β -S) плотностью 1,96 г/см³ и температурой плавления 119,3°C.

Сера обладает слабой тепло- и электропроводностью; в воде нерастворимая, хорошо растворяется в сероуглероде и других органических растворителях (ацетон, фенол и т. д.). Сера химически весьма активна, уже при нормальной температуре она соединяется с фтором, а при нагревании более или менее энергично взаимодействует с другими галогенами, кислородом, водородом и почти со всеми металлами.

Согласно ГОСТ 127—76 сера должна соответствовать нормам, приведенным в табл. 46. Нормы по всем показателям, кроме последнего, даны в пересчете на сухое вещество.

Правила приемки. Серу принимают партиями. Партией считают количество продукта, однородного по своим качественным показателям, сопровождаемого одним документом о качестве, массой не более 1000 т — для комовой серы. Для контроля качества комовой серы отбирают пробы из каждого вагона. Общая масса отобранных проб не должна быть менее 2 кг для двухосных и менее 5 кг для четырехосных вагонов.

Таблица 46

Компоненты	Нормы, %, для сортов			
	9995	9990	9950	9920
Сера, не менее	90,25	99,9	99,5	99,2
Зола, в том числе железозо, марганец, медь, не более	0,03	0,05	0,2	0,4
Кислоты в пересчете на серную кислоту, не более	0,002	0,04	0,01	0,02
Органические вещества, не более	0,03	0,06	0,3	0,5
Мышьяк, не более	0,000	0,000	0,000	0,003
Селен, не более	0,000	0,000	0,000	0,04
Железо, не более	0,02	0,02	0,02	0,08
Марганец, не более	0,001	0,001	0,001	0,08
Медь, не более	0,001	0,001	0,001	0,08
Влага, не более	0,1	0,2	1,0	1,5

При получении неудовлетворительных результатов анализа хотя бы по одному из показателей проводят повторный анализ проб, отобранных от удвоенного количества единиц продукции той же партии. Результаты повторного анализа распространяются на всю партию. Методы анализа даны в ГОСТ 127—76.

Упаковка серы. Молотую серу упаковывают в пяти- или шестислойные битумированные мешки (ГОСТ 2226—75). По требованию потребителей молотую серу упаковывают в мешки

из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 17811—78 толщиной 0,12—0,15 мм, вложенные в пяти- или шестислойные битумированные мешки.

По согласованию с потребителем допускается упаковывать молотую серу в мягкие резинокордные контейнеры. Масса мешка 40 ± 1 кг. По требованию потребителя серу упаковывают в мешки массой 20 ± 1 кг. Горловины битумированных мешков зашиваются, а полиэтиленовых мешков — завариваются.

Маркирование серы. Транспортную тару маркируют в соответствии с ГОСТ 14192—77 с нанесением следующих дополнительных обозначений: наименования продукта и сорта; номера партии и даты выпуска обозначения настоящего стандарта; массы нетто; предупредительной надписи «Осторожно — огнеопасно».

Транспортирование серы. Комовую серу транспортируют насыпью в вагонах или полувагонах с нижними люками, в специальных вагонах, а также автомобильным и водным транспортом. Сера в мешках транспортируют в крытых вагонах и автомашинах, накрытых брезентом. Каждая партия серы сопровождается документами: наименование предприятия-изготовителя или товарный знак продукта; наименование и сорт продукта; номер партии и дата изготовления; результаты проверочных анализов или подтверждение о соответствии продукта требованиям настоящего стандарта; масса нетто; штамп технического контроля; обозначение настоящего стандарта.

Хранение серы. Комовую серу хранят на открытых и закрытых складах. Во избежание загрязнения серы внизу делают пол. Молотую серу хранят в крытых помещениях. Мешки с серой складывают в штабеля на определенном расстоянии от водопроводных и канализационных труб и отопительных приборов. Гарантийный срок хранения технической серы — один год со дня изготовления. По истечении гарантийного срока хранения продукт (сера) перед использованием должен быть проверен на соответствие требованиям настоящего стандарта.

Требования безопасности. Комовая и молотая сера не токсична, но горюча. Серная пыль взрывоопасна. При попадании серной пыли в организм человека возможно воспаление слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей, раздражение кожных покровов, заболевание желудочно-кишечного тракта. Сероводород и пары серы образуют с воздухом взрывчатые смеси.

§ 41. Красный фосфор

Вторым легко окисляющим восстановителем является красный фосфор — основной компонент фосфорной массы, наносимой на боковые поверхности спичечных коробок.

Общие данные. Технический красный фосфор по ГОСТ 8655—75 является самым легкоокисляющим горючим из всех применяющихся в составах спичечных масс. Окисление фосфора сопровождается выделением большого количества тепла. При трении спичечной головки о фосфорную массу, нанесенную на коробку, местный нагрев в момент небольшого взрыва от реакции частиц бертолетовой соли и фосфора достаточен для начала горения зажигательной массы спички.

Красный фосфор получается путем нагревания белого фосфора до температуры 280 °С без доступа воздуха.

Физико-химические свойства. По физико-химическим показателям технический красный фосфор, получаемый полимеризацией технического желтого фосфора, представляет собой тонкоразмолотый порошок от малиново-красного до коричневого или темно-фиолетового цвета с металлическим блеском. Остальные данные, показатели и нормы, соответствующие действующему ГОСТ 8655—75, приведены в табл. 47.

Таблица 47

Показатели	Сорт	
	1-й	2-й
Плотность фосфора, г/см ³	2,0—2,4	2,0—2,4
Атомная масса	30,974	30,974
Температура сублимации, °С	416	416
Температура плавления, °С	590	590
Содержание красного фосфора, %, не менее	99,2	98,8
Содержание желтого фосфора, % не более	0,005	0,010
Кислотность в пересчете на H ₃ PO ₄ , %, не более	0,5	0,8
Содержание нерастворимого остатка в азотной кислоте, насыщенной бромом, %, не более	0,08	0,2

Правила приемки. Красный фосфор предъявляют к приемке партиями. Партией считают продукт, однородный по своим качественным показателям, сопровождаемый одним документом о качестве в количестве не более 25 т. Для контроля качества красного фосфора отбирают 5 % единиц продукции, но не менее 4 единиц. При получении неудовлетворительных результатов анализа хотя бы по одному из показателей проводят повторный анализ на удвоенном количестве единиц продукции, взятых от той же партии. Результаты повторного анализа распространяются на всю партию. Методы анализа даются в ГОСТ 8655—75.

Упаковка красного фосфора. Красный фосфор упаковывают в стальные барабаны согласно ГОСТ 5044—71, тип I или III вместимостью 10 л, а также в металлические банки по ГОСТ 6128—81, типа I, исполнения А, вместимостью 5 или 10 л.

Барабаны, банки упаковывают в деревянные ящики по

ГОСТ 18573—78, или в фанерные барабаны. Масса одного деревянного ящика или фанерного барабана не должна превышать 95 кг. На каждый стальной барабан, металлическую банку несмываемой краской наносят обозначения: наименование продукта, номер партии, массу нетто, дату изготовления, надписи: «Осторожно, не бросать» и «Легковоспламеняющееся вещество». Допускается на крышку банки наклеивать ярлыки, содержащие те же обозначения.

Маркирование транспортной тары с красным фосфором. Транспортную тару маркируют по ГОСТ 14192—77 с нанесением на нее следующих надписей: наименования предприятия-изготовителя; наименования продукта; номера партии и даты изготовления; обозначения настоящего стандарта. Кроме того, наносят предупредительные надписи: «Осторожно, не бросать» и «Легковоспламеняющееся вещество».

Транспортирование красного фосфора. Красный фосфор транспортируют всеми видами транспорта с соблюдением правил перевозок огнеопасных грузов. Красный фосфор перевозят по железной дороге только в вагонах.

Хранение красного фосфора. Технический красный фосфор хранят в сухих, неотапливаемых закрытых складах, построенных из негорючего материала. Срок хранения красного фосфора не ограничен. Не допускается хранение красного фосфора с другими горючими материалами.

Требования к технике безопасности. Красный фосфор токсичен в виду примеси в нем желтого фосфора, пожароопасен, легко воспламеняется от трения и ударов. При контакте с окислителями при температуре 210—240 °С красный фосфор может самовозгораться. Необходимо руководствоваться «Правилами безопасности при работе с красным фосфором».

§ 42. Антимоний

Третьим легко окисляющимся восстановителем является антимоний — трехсернистая сурьма (сульфид сурьмы) — второй компонент терочной фосфорной массы, наносимой на боковые грани наружных спичечных коробочек.

Общие сведения об антимонии. Антимоний представляет собой куски различной величины с ромбической формой кристаллов и металлическим блеском. Получается путем выплавки из руды, называемой сурьмяным блеском. Качество трехсернистой сурьмы должно отвечать требованиям ТУ 48-14-22—77. Вместо трехсернистой сурьмы в состав фосфорной массы вводят флотационный концентрат трехсернистой сурьмы. Для спичечного производства предусмотрен концентрат сурьмяный 1-го сорта марки КСуф-1 с содержанием общей сурьмы не менее 30 % по ТУ 48-14-5—72.

Физико-химические свойства антимония. Физико-химические свойства антимония приведены в табл. 48. Его поставляют партиями не более 5 т.

Таблица 48

Наименование показателей	Свойства антимония марок			
	СуТФ1	СуТФ2	СуТФ3	СуТФ4
Содержание общей сурьмы, %, не менее	60	50	40	33
Содержание мышьяка, %, не более	0,25	0,25	0,25	0,25
Содержание влаги, %, не более	5	5	5	5
Остаток на сите 0,071, %, не более	15	15	15	15

Упаковка. Антимоний упаковывают в мешки из полиэтиленовой пленки (ГОСТ 10354—73) или в бумажные (ГОСТ 2226—75), а затем в тканевые (ГОСТ 18225—72). Масса в мешке должна быть не более 50 кг.

Маркирование. Каждое тарное место (мешок) маркируют по ГОСТ 13192—73 с указанием номера партии, марки материала, даты отгрузки. Каждая партия сопровождается документом, в котором указывают: наименование предприятия-изготовителя; наименование материала; его марку; номер партии, массу нетто, число мест в партии, результаты анализа, дату отгрузки и ТУ.

Глава 10. НАПОЛНИТЕЛИ

Наполнители — это вещества, предотвращающие взрывной характер горения зажигательной массы. В качестве наполнителей применяют разнообразные инертные вещества, не участвующие в процессе горения. К таким веществам относятся железный сурик, цинковые белила, стекло, мел, каолин и др.

§ 43. Железный сурик

Основным наполнителем зажигательной спичечной массы является железный сурик, уменьшающий скорость горения головки.

Общие данные. В основной массе железный сурик представляет собой окись железа Fe_2O_3 в виде мелкого порошка. Для приготовления железного сурика используют природные железные руды с высоким содержанием железа. Процесс изготовления сурика заключается в прокаливании и размалывании руды.

Благодаря тонкому измельчению сурик равномерно распределяется в массе и медленно выпадает в осадок, но обладая низким объемным числом (80), делает массу тяжелой, плотной. Увеличивая плотность зажигательной спичечной массы, сурик железный уменьшает скорость горения. Количество сурика в зажигательной массе не превышает 9 % веса сухих компонентов. При увеличении содержания сурика зажигательная масса становится трудновоспламеняющейся при трении спичечной головки о фосфорную намазку на спичечной коробке.

Физико-химические данные. Железный сурик представляет собой порошок, приготовленный в соответствии с ГОСТ 8135—74. Согласно этому стандарту выпускают сурик четырех марок: Г, Ак, Э, К. Ниже приводятся некоторые данные этих марок (табл. 49).

Таблица 49

Наименование показателей	Данные сурика марок			
	Г	Ак	Э	К
Содержание, %:				
окиси железа	70	70	70	65
влаги	1	1	1	1
водорастворительных солей	0,5	0,5	1,0	1,0
серы	0,1	0,1	0,1	0,1
рН водной вытяжки	6,5—7,5		6,5—7,5	
Маслоемкость, г/100 г сурика	15—25		15—25	

Гарантия изготовителя. Железный сурик должен быть принят техническим контролем предприятия-изготовителя. Изготовитель должен гарантировать соответствие качества требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования и хранения. Гарантийный срок хранения железного сурика — три года со дня изготовления. По истечении этого срока железный сурик перед применением проверяют на соответствие требованиям настоящего стандарта.

Требование к технике безопасности. Железный сурик не является ядовитым продуктом, однако его пыль может вызвать профессиональные заболевания легких и дыхательных путей. Рабочие помещения должны иметь приточно-вытяжную вентиляцию. К работе с суриком допускаются лица, ознакомившиеся с правилами безопасности.

Упаковка. Сурик упаковывают по ГОСТ 9980—80 в мягкие резино-кордные контейнеры. При упаковке в открытые или закрытые четырех-шестислойные бумажные мешки масса нетто железного сурика не должна быть более 40 кг.

Маркирование. На каждой единице транспортной тары наносят маркировку, где указывают наименование и товарный

знак предприятия-изготовителя, наименование и марку материала, массу брутто и нетто, дату изготовления.

Транспортирование. Железный сурик транспортируют всеми видами транспортных средств (крытых).

Хранение. Железный сурик следует хранить упакованным в закрытых складских помещениях.

§ 44. Цинковые белила

Вторым компонентом в качестве наполнителя в спичечной массе являются цинковые белила, предотвращающие взрывной характер горения спичечной головки и стабилизирующие кислотность массы.

Общие данные. Цинковые белила представляют собой синтетический неорганический пигмент в виде белого пушистого порошка, т. е. окись цинка (ZnO). Цинковые белила получают муфельным, печным и другими способами из металлического цинка и др. В зависимости от применяемого сырья и качественных показателей цинковые белила выпускают следующих марок; БЦ0, БЦ1, БЦ2, БЦ3, БЦ4, БЦ5, БЦ6. Цинковые белила марок БЦ0, получаемые муфельным способом, маркируют ЦЦ0-М.

Обладая большой тугоплавкостью и высокой температурой возгонки, а также способностью создавать более рыхлые массы, цинковые белила придают пористое строение шлаку, остающемуся после сгорания спичечной головки. Зажигательные массы, содержащие цинковые белила, горят спокойно. Для изготовления спичек предпочтение дают цинковым белилам, получаемым муфельным способом, так как они содержат 99 % основного вещества ZnO и обладают высоким объемным числом.

Физико-химические данные. По физико-химическим показателям цинковые белила должны соответствовать нормам, указанным в ГОСТ 202—76. Некоторые данные приведены в табл. 50.

Упаковка цинковых белил. Цинковые белила упаковывают в бумажные трехслойные мешки марки НМ по ГОСТ 2226—75, которые укладывают в пакеты или мешки из прорезиненной ткани. Допускается упаковка цинковых белил в трехслойные бумажные мешки марки НМ с полиэтиленовым вкладышем по ГОСТ 19360—74.

Маркирование транспортной тары. На каждом мешке или пакете наносят несмываемой краской маркировку или наклеивают этикетку, на которой указывают: наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак, наименование продукта и его марку, номер отправляемой партии, массу нетто, дату изготовления, стандарт. При маркировании цинковых

Свойства белил марок

Наименование показателей

БЦ0

БЦ1

БЦ2

БЦ3

БЦ4

БЦ5

БЦ6

Белизна, условные единицы,
не менее
Цвет

97

94

92

Не нормируется

Не нормируется

В пределах цветового различия

Не нормируется
То жеУкрывистость, г/м²

140

130

125

Не нормируется
0,3

110

115

Содержание соединений Pb в
пересчете на PbO, % не более

0,015

0,015

0,3

Содержание соединений Zn в
пересчете на ZnO, %, не менее

99,7

99,0

98,0

95,0

91,0

86,0

98,0

Содержание металлического
цинка, %, не более

Отсутствует

0,06

0,1

0,05

0,04

Содержание нерастворимого
в соляной кислоте остатка, %, не более

0,006

0,015

0,05

0,15

0,20

0,15

0,10

Содержание веществ, раство-
римых в воде, %, не более

0,1

0,2

0,5

1,5

2,0

1,5

0,5

Содержание хлоридов в пере-
счете на хлор, %, не более

Отсутствуют

0,25

0,35

0,35

Отсутствуют

Содержание соединений мышьяка
в пересчете на As₂O₃, %, не более

Отсутствуют

0,1

0,1

0,1

Отсутствуют

Потери массы при прокалива-
нии, %, не более

0,2

0,3

0,3

Не нормируется

0,3

Остаток после мокрого про-
сieveвания, %, не более, на
сите с сеткой №: 0063

0,04

0,2

0,6

0,9

0,9

0,7

1,4

0056

0,05

Отсутствует

Не нормируется

016

Отсутствует

0,5

0,5

0,1

1,0

014

То же

Не нормируется

Маслоемкость, г/100 г пигмента

12—16

13—20

13—20

Не нормируется

белил БЦ5 необходимо еще указывать «Содержание свинца до 10 %».

Транспортирование. Упакованные цинковые белила транспортируют в чистых закрытых железнодорожных вагонах, контейнерах. Каждую поставляемую партию цинковых белил сопровождают документом, в котором указывают: наименование поставщика и предприятия-изготовителя с товарным знаком; наименование и марку цинковых белил; номер партии и дату изготовления; массу нетто, брутто; подтверждение соответствия качества продукта требованиям действующего стандарта или результаты проведенных анализов согласно ГОСТ 202—76.

Приемка цинковых белил. В ГОСТ 202—76 о приемке предприятием-получателем ничего не предусматривается. Имеются только правила приемки на самом предприятии-изготовителе по ГОСТ 9980—80, раздел 1, где говорится: партия должна включать пигмент одной марки, вырабатываемой за одни сутки. Цинковые белила должны подвергаться приемо-сдаточным и периодическим испытаниям. Приемо-сдаточные испытания проводятся в каждой партии; для белил марок БЦ0 и БЦ1 по показателям пунктов 1, 3, 5—8, 10—12, 11—12 (см. табл. 32).

Периодические испытания проводятся на партиях цинковых белил, прошедших приемо-сдаточные испытания: для белил марок БЦ0, БЦ1 по показателю пункта 4 — в каждой пятой партии, по показателю пункта 9 — не менее одного раза в месяц. Для белил остальных марок по пункту 10 — в каждой третьей партии. Маслосъемкость белил проводят по требованию потребителей.

Хранение цинковых белил. Цинковые белила хранят в сухих закрытых складах в транспортной таре. Изготовитель должен гарантировать соответствие белил требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения. Гарантийный срок хранения цинковых белил — 12 мес со дня изготовления для белил марки БЦ0 и 3 мес для белил остальных марок. По истечении гарантийного срока цинковые белила перед применением должны быть проверены на соответствие требованиям настоящего стандарта.

Цинковые белила пожаро- и взрывоопасны. Белила БЦ0, БЦ1, БЦ2, БЦ3, БЦ4 и БЦ6 не токсичны. В производственных помещениях необходимо соблюдать санитарные правила.

§ 45. Стекло

Третьим компонентом зажигательной спичечной массы в качестве наполнителя применяется стекло (бой бутылочный, оконный, ламповый и др.). В связи с тем, что стекло является одним из основных наполнителей зажигательной массы, определяющим характер шлака, необходимо, чтобы оно было тугоплавким. Для изготовления зажигательных масс лучшим явля-

ется тугоплавкое стекло, так как при сгорании головки спичек оно дает неспекающийся шлак. Поэтому при производстве спичек необходимо подбирать стекло с большим содержанием кремнезема и извести.

Наиболее тугоплавким стеклом является кварцевое, содержащее 99,9 % SiO_2 . Такое стекло плавится при температуре выше 1750°C . Содержание в стекле K_2O также повышает его тугоплавкость.

Наряду с физико-химическими свойствами стекла на качество спичек влияет степень измельчения. Стекло должно быть измельчено так, чтобы содержалась фракция с частицами размером 80—100 микрон. Молотое стекло является не только наполнителем спичечных масс, но и регулятором интенсивности и скорости горения спичечной головки.

Пылевидное стекло, входящее в зажигательную массу, ухудшает горение спичек.

§ 46. Мел

В спичечном производстве мел как наполнитель применяется при изготовлении фосфорной массы в небольших количествах — от 1 до 2 % для нейтрализации фосфорной кислоты.

Общие данные. Мел представляет собой почти чистый углекислый кальций (CaCO_3). Мел относится к осадочным породам, отлагающимся в глубоководных морях (ТУ 120-85—73).

В производстве мел разделяется на комовый (кусковой) и молотый, а в зависимости от химического состава и согласно ГОСТ 17498—72 подразделяется на марки: ММО, ММОР, ММС-1, ММС-2. Мел не токсичен и технически безопасен.

Физико-химические данные. Предельная влажность комового мела 12 %, молотого 2 %. Цвет мела белый, но допускаются различные оттенки: желтоватый и сероватый. Массовая доля углекислого кальция и углекислого магния в пересчете на углекислый кальций ($\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$) в % составляет для марок: ММО и ММОР 98,5 %, ММО-1 и ММС-2 98,2 %.

Упаковка мела. Мел упаковывают в пакеты из полиэтилена, вложенные в двух или четырехслойные мешки по ГОСТ 2226—75. Масса в мешке должна быть не более 35 кг.

Маркирование. Заполненную мелом тару маркируют в соответствии с ГОСТ 14192—77 с нанесением даты изготовления, марки мела, обозначения ГОСТа на мел.

Транспортирование. Мел в упакованном виде транспортируется в чистых закрытых железнодорожных вагонах, контейнерах. Каждая партия мела сопровождается путевкой, т. е. документом, в котором обозначаются основные данные о меле.

Хранение мела. Мел хранят в закрытых неотопливаемых складах в упакованном виде, т. е. в мешках, сложенных по партиями.

Правила приемки мела. Мел поступает партиями. Партией считают количество мела массой до 130 т одной марки. Для контроля качества мела от партии отбирают пробу от каждого 50-го мешка, но не менее чем от 10 мешков каждой партии. Затем проводят испытания на соответствие содержания окислов железа и алюминия, окиси меди и др.

§ 47. Каолин

Каолином называется глина с мономинеральной субстанцией. Для изготовления спичечных масс каолин применяется как составная часть клеевой композиции лигносульфон.

Общие данные. Основным свойством каолина (глины) является его высокая дисперсность — преобладающая величина частиц меньше 10 мкм. Вследствие высокой дисперсности глины частицы имеют большую удельную поверхность.

В зависимости от физико-химического состава и согласно ГОСТ 19607—74 каолин выпускают следующих марок: КАС, КАХ-1, КАХ-2.

Физико-химические показатели. Некоторые физико-химические показатели приводятся в табл. 51.

Таблица 51

Наименование показателей	Нормы для марок			Методы испытания
	КАС	КАХ-1	КАХ-2	
Содержание окиси алюминия (Al_2O_3), %, не менее	37	36	35	По ГОСТ 19609.3—79
Содержание окиси железа (Fe_2O_3), %, не более	1	1,2	2	По ГОСТ 19609.1—79
Содержание двуокиси титана (TiO_2), %, не более	1,4	0,8	1	По ГОСТ 19609.2—79
Остаток на сите № 0056, %, не более	1,0	1,0	2,0	По ГОСТ 19286—77
Содержание влаги, %, не более	20	20	20	По ГОСТ 19609.14—79

Транспортирование каолина. Каолин транспортируют без упаковки навалом в чистых крытых железнодорожных вагонах. По соглашению поставщика и потребителя каолин транспортируют в чистых открытых вагонах.

Маркирование каолина. Каолин маркируют по ГОСТ 14192—77 с нанесением дополнительных данных: даты изготовления, марки, обозначения стандарта. Документ о качестве као-

липа вкладывают в специальный ящик или прикрепляют внутри железнодорожного вагона. Каждая партия должна сопровождаться документом о качестве, в котором должны быть указаны наименование предприятия-изготовителя или товарный знак, наименование и марка продукта, номер и дата выдачи документа, результаты испытаний, дата отгрузки, масса партии, номер партии, обозначение стандарта.

Каолин поставляют партиями. Партией считают количество массой не более 60 т одного месторождения, одной марки, сопровождаемое одним документом о качестве. Для проверки качества каолина отбирают общую пробу массой не менее 6 кг. При несоответствии результатов испытаний требованиям настоящего стандарта хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания по этим показателям на удвоенном количестве разовых проб, отобранных от той же партии. Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

Глава 11. КРАСИТЕЛИ И ПИГМЕНТЫ

В спичечном производстве по спецзаказам выпускают спички с окрашенной солодкой. Для этой цели используют специальные красители и пигменты.

§ 48. Общие понятия о цвете

Изменение цвета может происходить в результате химических реакций в древесине, например при термической обработке (потемнение) или при нанесении на поверхность изделия красящих веществ.

Второй способ нашел более широкое применение и позволяет происходить окраску в любые цвета и оттенки.

Понятие о цвете связано с понятием о свете и его свойствах. Свет представляет собой один из видов электромагнитных волновых колебаний. Световые лучи состоят из волн длиной от 390 до 760 мкм. Сочетание лучей различной длины волн в пределах 390—760 мкм вызывают ощущение белого цвета. При воздействии на сетчатку глаза не всех, а только части световых волн возникает ощущение того или иного цвета.

Световые лучи, попадая на тело, в зависимости от его свойств могут поглощаться, отражаться и проходить сквозь тело, преломляясь на некоторый угол.

При полном поглощении всех видимых падающих на тело лучей создается впечатление о черном цвете. При полном отражении телом всех лучей спектра возникает впечатление белого цвета поверхности. Когда тело избирательно поглощает

световые волны определенной длины и отражает волны остальной части спектра, тогда создается впечатление о цвете поверхности тела. Цвет поверхности тела изменяется с изменением состава падающего на него света, если в этом свете изменяется соотношение отражаемых телом лучей. Поэтому многие окраски при дневном свете выглядят иначе, чем при освещении искусственным светом.

Различают красители и пигменты. Красители — это цветные органические соединения, обладающие свойством при взаимодействии с различными материалами закрепляться на этих материалах, окрашивая их. Пигменты — окрашенные химические соединения, нерастворимые в воде и пленкообразующих веществах, дающие с последними при растирании суспензии, называемые красками.

§ 49. Красители водорастворимые кислотного и основного характера

Аурамин. Аурамин — органический, желтого цвета кристаллический порошок, трудно растворимый в холодной и довольно легко в горячей воде.

Родамин. Родамин — синтетический краситель, который рассматривается как производное красителя флуоресцеина. Типичным представителем может служить кислотный красный родамин С.

Метилвиолет. Метилвиолет — органический синтетический краситель, иначе, метиловый фиолетовый. Он неоднороден, главной составной частью его является хлористоводородная соль пентаметилрозанилина. Типичным представителем служит основной фиолетовый К.

Другие красители. К другим красителям, применяемым в спичечном производстве, следует отнести: кислотный красный С ТУМХП 1392—46; краситель красный 124 ТУМГУХП 268—59; кислотный оранжевый Ж МРТУ 6-14-231—67; кислотный желтый; кислотный голубой; кислотный зеленый Ж ТУМХП 2125—49.

§ 50. Пигменты

Сурик железный. Сурик железный — природный пигмент, смесь окиси железа (75—90 %) с небольшими количествами глинистых веществ и кварца. Цвет сурика железного темный, вишнево-красный, некоторые сорта имеют очень яркий желтовато-красный цвет. Отличается высокой стойкостью к действию света, атмосферных влияний, корродирующих агентов, щелочей и слабых кислот.

Умбра. Умбра — природный минеральный пигмент, представляющий собой продукт выветривания железных руд, содержит марганец (6—16 % MnO_2). Цвет от светлого красновато-коричневого до зеленовато-коричневого.

Сажа. Сажа (черный пигмент) представляет собой продукт неполного сгорания или термического разложения углеродистых веществ — весьма тонкий черный порошок, состоящий из высокодисперсных частиц, главным образом углерода (88,8... 99,6 %).

§ 51. Красители органические

Красители органические по ТУ6 14-186—77 представляют собой однородный порошок темно-голубого цвета и предназначены для крашения шерсти. В спичечном производстве органические красители применяют для окраски спичечной соломки. Некоторые физико-химические данные красителей приводятся ниже: концентрация по отношению к стандартному образцу 100 %; растворимость в воде — не менее 4 баллов; состав после сухого просева на сите с сеткой № 056К — не более 1 %.

Упаковка. Упаковка красителей согласно ГОСТ 6732—76 производится в фанерные барабаны, выполненные по ГОСТ 9338—80Е, типа 1 № 6 с вложенными внутрь мешками бумажными по ГОСТ 2226—75 или в картонно-навивные барабаны, выполненные по ГОСТ 17065—77, с вложенными внутрь полиэтиленовыми вкладышами по ГОСТ 19256—75.

Маркировка. На каждую единицу продукта наносят маркировку по ГОСТ 6732—76. На транспортную тару наносят маркировку по ГОСТ 14192—77.

Транспортирование. Перевозка органических красителей, изготовляемых по данным ТУ, производится всеми видами закрытого транспорта.

Хранение. Хранение красителей должно быть в закрытой таре (упаковке изготовителя) в закрытых складских помещениях.

Глава 12. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОПИТКИ СПИЧЕЧНОЙ СОЛОМКИ И ЗАГОТОВОК КОРОБОК

Пропитка-импрегнирование спичечной соломки обеспечивает прекращение тления уголька после погашения спички, что предотвращает причину возникновения пожара от брошенной погасшей спички. Пропитка-антисептирование заготовок спичечных коробок предотвращает поражение древесины грибами и бактериями.

В спичечную соломку вводят специальные вещества — антипирены путем погружения спичечной соломки в их водный раствор. Процесс проникновения раствора в древесину весьма сложен, протекает под действием многих факторов, главным из которых являются капиллярные силы. Древесина представляет собой сложное по строению капиллярно-пористое тело (см. гл. 7). Процесс проникновения раствора в стенки древесных клеток является физико-химическим. В заготовки спичечных коробок для антисептирования вводят 2 %-ный раствор препарата П-5 (пентахлорфенолят натрия $C_6H_5ONa \cdot H_2O$).

§ 52. Кислота ортофосфорная термическая

Кислота ортофосфорная термическая (H_3PO_4) по ГОСТ 10678—76Е получается путем сжигания фосфора с последующей гидратацией фосфорного ангидрида и конденсацией паров кислоты. Выпускают кислоту двух видов: пищевую марки А и техническую марки Б. В спичечном производстве применяют техническую кислоту первого и второго сортов для пропитки спичечной соломки.

Физико-химические показатели. Ортофосфорная термическая кислота представляет собой жидкость марки Б, в которую входят два сорта: 1-й и 2-й. По внешнему виду 1-й сорт кислоты — бесцветная или со слабо-желтым оттенком жидкость; 2-й сорт кислоты — бесцветная или окрашенная жидкость с оттенком от слабо-желтого до коричневого.

Массовая доля ортофосфорной кислоты (H_3PO_4) для 1-го и 2-го сортов не более 73 %. Массовая доля сульфатов для 1-го сорта не более 0,015 %, для 2-го сорта не более 0,02 %. Массовая доля хлоридов для 1-го сорта не более 0,01 %, для второго сорта не более 0,02 %. Массовая доля нитритов для 1-го сорта не более 0,0005 %, для 2-го сорта не более 0,001 %. Массовая доля железа для 1-го сорта не более 0,01 %, для 2-го сорта не более 0,015 %. Массовая доля тяжелых металлов сероводородной группы (Pb) для 1-го сорта не более 0,002 %, для 2-го сорта не более 0,005 %. Массовая доля мышьяка для 1-го сорта не более 0,006 %, для второго сорта не более 0,008 %. Массовая доля восстанавливающих веществ в пересчете на H_3PO_4 для первого сорта не более 0,2 %, для 2-го сорта не нормируется. Ортофосфорная кислота имеет коды ОКП: для марки Б код 2121410100; для 1-го сорта — 2121410130; 2-го сорта — 2121410140.

Упаковка. Термическую ортофосфорную кислоту 1-го и 2-го сортов упаковывают в стеклянные бутылки по ГОСТ 14182—80, полиэтиленовые бутылки и канистры или в специальные стальные железнодорожные цистерны по ГОСТ 10674—75. Стеклянные бутылки закрывают стеклянными, полиэтиленовыми проб-

ками, головки обвязывают полиэтиленовой пленкой по ГОСТ 10354—73.

Стеклянные бутылки, полиэтиленовые канистры и бутылки упаковывают в дощатые обрешетки по ГОСТ 12082—77 или дощатые ящики по ГОСТ 12032—77, заполненные рыхлым упаковочным материалом.

Маркировка. Транспортную тару маркируют по ГОСТ 14192—77 с нанесением наименования продукта, его марки и сорта, номера партии и даты изготовления, обозначения ГОСТа и также различных предупредительных знаков «Опасно», «Едкое вещество».

Транспортирование. Бутылки, канистры с кислотой транспортируют в крытых железнодорожных вагонах, в крытых автомашинах. Каждая поставляемая партия ортофосфорной кислоты должна сопровождаться документом, удостоверяющим качество продукта, в котором обозначается: наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак; наименование продукта, его марка и сорт; номер партии и количество мест в партии; вес брутто и нетто; дата изготовления; результаты проверочных анализов или подтверждение о соответствии продукта требованиям стандарта.

Приемка кислоты. Партией считают количество однородного по своим качественным показателям продукта, сопровождаемого одним документом о качестве, но не более 60 т. При отгрузке продукта в цистернах каждую цистерну считают за партию. Для контроля качества кислоты отбирают пробы и делают анализ согласно стандарту.

Хранение. Термическая ортофосфорная кислота должна храниться в стальных футерованных закрытых емкостях, а также в бутылках и канистрах, в которых она транспортировалась, размещенных в крытых складских помещениях.

Требования к технике безопасности. Термическая ортофосфорная кислота пожаро- и взрывобезопасна. При попадании на кожу оказывает прожигающее действие, вызывает воспалительные заболевания кожи. При попадании кислоты на кожу ее необходимо промыть обильной струей воды и смочить 3—5 %-ным раствором марганцевокислого калия. При работе с кислотой необходимо соблюдать правила безопасности.

§ 53. Диаммонийфосфат технический

Технический диаммонийфосфат (двузамещенный фосфорнокислый аммоний) получают нейтрализацией термической или экстракционной фосфорной кислоты аммиаком с последующей кристаллизацией и центрифугованием. Технический диаммонийфосфат в спичечном производстве применяют для пропитки спичечной соломки.

Физико-химические показатели. Согласно ГОСТ 8515—75 технический диаммонийфосфат выпускается двух марок: марки А — пищевой, марки Б — технический. Технический марки Б делится на два сорта: 1-й и 2-й. Технический диаммонийфосфат $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ представляет собой для обоих сортов кристаллы белого цвета иногда с желтоватым или сероватым оттенком. Содержание общего P_2O_5 должно быть не менее: для первого сорта 51,0 %, для второго сорта 50,0 %. Содержание аммиака должно быть не менее: для первого сорта 23,0 %, для второго 22,5 %. Содержание фтора должно быть не более: для первого сорта 0,05 %, для второго сорта не нормируется. Содержание влаги для обоих сортов должно быть не более 5 %. Диаммонийфосфат имеет коды: для марки Б код 2148150100, для первого сорта код 2148150130, для второго код 2148150140.

Упаковка. Диаммонийфосфат упаковывают в четырех-шестислойные бумажные битумированные (по ГОСТ 2226—75) или двойные полиэтиленовые (ГОСТ 17811—78) мешки. По согласованию с потребителем диаммонийфосфат упаковывают в специальные мягкие контейнеры или фанерные барабаны по ГОСТ 9338—80Е. Масса нетто мешка не должна быть более 40 кг, барабана — не более 100 кг.

Маркировка. Транспортную тару маркируют по ГОСТ 14192—77 с нанесением дополнительных обозначений: наименования предприятия-изготовителя; наименования продукта и его марки; номера поставляемой партии и даты изготовления; предупредительного знака «Бойтесь сырости»; обозначения стандарта.

Транспортирование. Транспортирование диаммонийфосфата производится в основном в крытых железнодорожных вагонах и в крытых автомашинах. При мелких отправлениях мешки дополнительно упаковывают в контейнеры по ГОСТ 20435—75.

Каждая поставляемая партия диаммонийфосфата сопровождается документом, удостоверяющим его качество. Документ должен содержать наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, наименование, марку и сорт продукта, номер партии, массу брутто и нетто, дату выпуска и результаты анализов, обозначение стандарта.

Хранение. Диаммонийфосфат хранят в крытых неотапливаемых складских помещениях.

Гарантии изготовителя. Диаммонийфосфат должен быть принят техническим контролем предприятия-изготовителя. Изготовитель должен гарантировать соответствие продукта требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий хранения. Гарантийный срок хранения — шесть месяцев со дня изготовления. По истечении указанного срока продукт обязательно подлежит проверке на соответствие требованиям стандарта.

§ 54. Парафин

Чтобы обеспечить переход пламени от горящей спичечной головки к соломке, последнюю пропитывают парафином с конца от головки. В спичечном производстве применяется так называемый неочищенный нефтяной парафин по ГОСТ 16960—71.

Указанный стандарт распространяется на твердые нефтяные парафины кристаллического строения, получаемые из сырья дистиллятного происхождения и предназначенные для применения в различных отраслях народного хозяйства, а также для экспорта.

В зависимости от назначения и показателей качества нефтяные парафины выпускаются следующих марок:

высокоочищенный марок В₁ 50—52; В₂ 52—54; В₃ 54—56; В₄ 56—58 — для поставки на экспорт и применения в народном хозяйстве;

технический очищенный Т — для потребления различными отраслями промышленности с возможным использованием для производства синтетических жирных кислот;

для синтеза С — для производства синтетических жирных кислот (СЖК);

неочищенный спичечный Нс — для спичечного производства;

неочищенный высокоплавкий Нв — для различного применения.

Физико-химические показатели. Эти показатели даются в технических требованиях по ГОСТ 16960—71. В данном случае приведем показатели только для неочищенного спичечного парафина марки Нс. Внешний вид — кристаллическая масса желтого цвета. Температура плавления 42—50 °С. Содержание масла — не более 5 %.

Упаковка. Парафин упаковывают в бумажные мешки по ГОСТ 2226—75 и в коробки.

Маркировка. На каждом мешке с парафином должна быть надпись, содержащая: наименование продукта и его марку, обозначение стандарта; наименование или товарный знак предприятия-изготовителя; массу брутто и нетто; дату изготовления, номер партии.

Транспортирование. Мешки с парафином транспортируются в крытых сухих железнодорожных вагонах, уложенными в несколько рядов.

Хранение. Парафин в мешках должен храниться в крытых складских помещениях.

Глава 13. КЛЕИ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КЛЕЯ

В спичечном производстве клеи применяют для приготовления зажигательной спичечной массы и намазки, склеивания коробок из шпона и картона, склеивания пачек, наклеивания

этикеток на коробки и пачки. Применяют клеи животного происхождения — мездровый, костный; растительного происхождения — крахмал, декстрин, гуммитрагант, клеи из муки ржаной и пшеничной; синтетические клеи — клеи на основе винилацетата и простых эфиров целлюлозы.

§ 55. Мездровый клей

В спичечном производстве мездровый клей включают в состав спичечной массы и намазки. Клей придает однородность спичечной массе, прочность спичечной головке и намазке.

Общие данные. Мездровый клей получают из белковых отходов кожевенных и кожсырьевых заводов. Он состоит из продуктов гидролиза коллагена, имеющих структуру удлинённых переплетающихся друг с другом мицелл. Согласно ГОСТ 3252—80 мездровый клей подразделяется на виды: твердый (плиточный, чешуйчатый, стружковый, дробленый, гранулированный) и галерту. Плитки клея должны быть длиной до 250 мм, шириной 90 мм, толщиной до 10 мм. Не допускается склеивание плиток клея.

Дробленый клей должен состоять из кусочков, проходящих через сетку с размерами квадратных ячеек в свету 10 мм по ГОСТ 2715—75. Размеры чешуек и стружек не нормируются, но не допускается склеивание комков размером более 20 мм. Гранулированный клей должен состоять из гранул, проходящих через сетку с размерами квадратных ячеек в свету 10 мм.

Физико-механические свойства. В зависимости от физико-механических свойств мездровый клей подразделяют на марки: КМЭ, КМВ, КМ-1, КМ-2 и КМ-3.

По физико-техническим показателям мездровый клей должен соответствовать нормам, указанным в табл. 52.

Упаковка мездрового клея. Твердый клей упаковывают в бумажные непропитанные 5—6-слойные мешки по ГОСТ 2226—75, в мешки паковочной ткани по ГОСТ 1042—72 и в мешки льняные по ГОСТ 19317—73. Масса упаковочного места должна быть не более 40 кг. Клей-галерту упаковывают массой 50 кг в металлические бочки по ГОСТ 6247—79, бочки деревянные по ГОСТ 8777—80Е.

Маркирование транспортной тары. На каждую единицу упаковки клея наносят четкую маркировку, в которой указывают: наименование предприятия-изготовителя; вид и марку клея; массу нетто; дату изготовления клея; номер партии; обозначение стандарта (ГОСТ 3252—80).

Транспортирование мездрового клея. Мездровый клей транспортируют всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Наименование показателей	Нормы для марок клея				
	КМВ	КМЭ	КМ-1	КМ-2	КМ-3
Массовая доля влаги, %, не более (кроме галерты)	17	17	17	17	17
Массовая доля влаги в галерте, % не более	68	68	68	68	68
Условная вязкость раствора клея, условные градусы	6	5	4	3	2
Массовая доля золы в пересчете на абсолютно сухое вещество, %, не более	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Загниваемость, сутки, не ранее	5	5	5	4	3
Клеящая способность, Н/м, не менее	1570	1570	1570	1370	1080
Массовая доля жира в пересчете на абсолютно сухое вещество, %, не более	0,3	0,3	0,3	0,5	0,8
pH 1 %-ного раствора клея			5,5—7,5		
Пенистость раствора клея (концентрации 14,82 % безводного и беззольного), мл, не более	15	20	20	25	40
Пенистость раствора клея при механическом взбалтывании, мм, не более	100	100	100	100	100

Приемка мездрового клея. Мездровый клей принимают партиями. Партией считается количество клея одного вида и марки, оформленное одним документом о качестве. Документ о качестве должен содержать результаты физико-химических испытаний, указанных в табл. 52. Мездровый клей принимают по кондиционной массе, вычисленной при содержании влаги 17 %. Фактическую массу клея пересчитывают на кондиционную в килограммах в соответствии с требованиями ГОСТ 4680—49 по формуле $m = m_1 (100 - W)/83$, где m_1 — фактическая масса клея, кг; W — фактическая влажность клея, %. При получении неудовлетворительных результатов испытаний проводят повторный анализ проб, отобранных от той же выборки. Результаты повторного анализа распространяются на всю партию.

Хранение мездрового клея. Мездровый клей должен храниться в сухих помещениях с относительной влажностью воздуха не более 90 %, в упаковке, уложенной на специальные настилы из досок, или в контейнерах.

§ 56. Костный клей

В спичечном производстве костный клей так же, как и мездровый, применяют при изготовлении спичечных массы и намазки.

Общие данные. Костный клей вырабатывают из обезжиренных костей животных. Согласно ГОСТ 2067—80 костный клей подразделяют на виды: плиточный, дробленый, гранулированный, чешуйчатый и галерту. В зависимости от органолептических и физико-химических показателей качества костный клей подразделяют на сорта: с государственным знаком качества, высший сорт, первый, второй и третий. Каждый вид и сорт клея имеют свой код, обозначения которого приведены в табл. 53.

Таблица 53

Вид клея	Код	Сорт
Плиточный	9 219 411 100	Со Знаком качества
„	9 219 411 120	Высший
„	9 219 411 130	Первый
„	9 219 411 140	Второй
„	9 219 411 150	Третий
Дробленый	9 219 411 200	Со Знаком качества
„	9 219 411 220	Высший
„	9 219 411 230	Первый
„	9 219 411 240	Второй
„	9 219 411 250	Третий
Гранулированный	9 219 411 300	Со Знаком качества
„	9 219 411 320	Высший
„	9 219 411 330	Первый
„	9 219 411 340	Второй
„	9 219 411 350	Третий
„	9 219 411 380	Со Знаком качества
Чешуйчатый	9 219 411 400	Со Знаком качества
„	9 219 411 420	Высший
„	9 219 411 430	Первый
„	9 219 411 440	Второй
„	9 219 411 450	Третий
Галерта	9 219 411 500	Со Знаком качества
„	9 219 411 520	Высший
„	9 219 411 530	Первый
„	9 219 411 540	Второй
„	9 219 411 550	Третий

Физико-химические показатели. Для плиточного клея: высший, первый, второй и третий сорта должны иметь плитки площадью 400 см², толщиной не более 16 мм с сухой твердой

поверхностью темно-желтого или коричневого цвета. Для дробленого клея высший, первый, второй и третий сорта должны иметь частицы клея, полностью проходящие через сито с размером сторон ячеек в свету 10 мм, и иметь цвет от темно-желтого до темно-коричневого. Для гранулированного клея: клей с государственным Знаком качества должен иметь однородные гранулы, полностью проходящие через сито с размером ячейки в свету 10 мм, а также иметь цвет от желтого до светло-коричневого.

Клей высшего, первого, второго и третьего сортов должен иметь однородные гранулы, полностью проходящие через сито с размером сторон ячейки в свету 10 мм, и цвет от темно-желтого до темно-коричневого. Для чешуйчатого клея: высший, первый, второй и третий сорта должны иметь хлопьевидные или порошкообразные частицы не нормируемых размеров цветом от светло-желтого до светло-коричневого с сероватым оттенком. Для клея галерты: высший и первый сорт представляют собой клеевой студень темно-желтого или коричневого цвета. Клей второго и третьего сортов представляет собой клеевой студень темно-коричневого цвета.

Массовая доля влаги для всех видов (кроме галерты) и всех сортов не более 17 %. Массовая доля влаги для всех сортов галерты не более 59 %.

Массовая доля золы (в пересчете на абсолютно сухое вещество), не более: для клея со знаком качества 2,0 %, для высшего, первого и второго сортов 3,0 и для третьего сорта 3,5 %. Массовая доля жира (в пересчете на абсолютно сухое вещество), не более: для клея со знаком качества 1,5 %, для высшего, первого, второго и третьего сортов 3,0 %. Вязкость условная (ВУ) раствора клея в условных градусах (Энглера), не менее, для клеев: со знаком качества 2,7, высшего 2,5, первого 2,2, второго 2,0 и третьего сорта 1,8.

Другие показатели в ГОСТ 2067—80.

Упаковка костного клея. Плиточный клей упаковывают в льно-джуто-кенафные мешки по ГОСТ 18225—72. Дробленый, гранулированный и чешуйчатый клей упаковывают в бумажные непропитанные четырехслойные мешки по ГОСТ 2226—75 или льно-джуто-кенафные мешки. Масса нетто одного мешка не более 20 кг. Клей галерту упаковывают в деревянные заливные бочки по ГОСТ 8777—80Е, массой нетто не более 250 кг.

Маркирование транспортной тары. На каждую единицу упаковки наносят маркировку с указанием предприятия-изготовителя, наименования продукции, вида и сорта клея, массы нетто, даты выработки, цены, срока хранения, способа применения и стандарта.

Транспортирование костного клея. Костный клей транспортируется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Перевозка костного клея речным транспортом должна

осуществляться в контейнерах или в пакетированном виде по ГОСТ 21929—76.

Приемка костного клея. Костный клей принимают партиями одного вида и сорта по расчетной массе m , вычисленной по формуле $m = m_{\text{ф}}(100 - W_{\text{ф}})/(100 - W_{\text{н}})$, где $m_{\text{ф}}$ — фактическая масса нетто партии, кг; $W_{\text{н}}$ — нормированная влажность клея (плиточного, дробленого, гранулированного, чешуйчатого 17 %, галерты 59 %); $W_{\text{ф}}$ — фактическая влажность клея, %. Методика проверки качества — по ГОСТ 2067—80.

Хранение костного клея. Плиточный, дробленый, чешуйчатый клей должен храниться в упакованном виде на деревянном настиле в закрытых помещениях с относительной влажностью воздуха не более 75 % и температурой не выше 30 °С. Бочки с галертой укладывают на боковую поверхность и хранят, не допуская замораживания, при температуре не выше 30 °С.

§ 57. Крахмал картофельный

Крахмал представляет собой соединение остатков глюкоз через их карбоксильные группы. Из крахмала готовят клей, который применяют для склеивания спичечных коробок из шпона.

Общие данные. Крахмал получают методом механической переработки картофеля. Для производства крахмала применяют свежий картофель. Согласно действующему ГОСТ 7699—78 картофельный крахмал вырабатывают четырех сортов: экстра, высший, первый, второй.

Физико-химические свойства. По органолептическим и физико-химическим показателям крахмал картофельный должен соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 54.

Упаковка картофельного крахмала. Крахмал упаковывают в двойные мешки. Внутренний — новый тканевый мешок, изготовленный по ГОСТ 8516—78Е, ГОСТ 19317—73, ГОСТ 18225—72, в многослойный бумажный, двухслойный по ГОСТ 2226—75 или в мешок-вкладыш пленочный по ГОСТ 19360—74. Масса нетто крахмала не более 50 кг.

Маркирование транспортной тары. Транспортную маркировку производят по ГОСТ 14192—77 с нанесением предупредительного знака «Бойся сырости». На каждом мешке с крахмалом должен быть хлопчатобумажный ярлык размером 70 × 140 мм, один конец которого закладывают в горловину мешка и прошивают.

Если крахмал упакован в пачки и уложен в фанерные ящики, то на ящик наклеивают этикетку. На ярлыках и этикетках транспортной тары должны быть нанесены обозначения: наименование предприятия-изготовителя, отправителя и его адрес; наименование продукта и его сорт; номер партии и коли-

Наименование показателей	Нормы для сортов крахмала картофельного			
	экстра	высший	первый	второй
Массовая доля влаги, %	17—20	17—20	17—20	17—20
Массовая доля общей золы в пересчете на сухое вещество, %, не более	0,30	0,35	0,50	1,0
То же золы (песка), нерастворимой в 10 %-ной соляной кислоте, %, не более	0,03	0,05	0,10	0,3
Кислотность — расход 0,1 н. раствора на нейтрализацию 100 г сухого вещества, мл, не более	6,0	10	14	20
Количество крапин на 1 дм ² поверхности крахмала при рассмотрении невооруженным глазом, шт, не более	60	280	700	Не нормируется
Массовая доля сернистого ангидрида (SO ₂), %, не более	0,005	0,005	0,005	0,005

Примечания. 1. Другие примеси, кроме показанных в таблице, в крахмале всех сортов не допускаются. 2. Цвет сортов экстра и высшего — белый с кристаллическим блеском; первого сорта — белый; второго сорта — белый с сероватым оттенком.

чество единиц фасовки; масса нетто и дата выпуска; обозначение стандарта.

Транспортирование крахмала. Транспортирование крахмала должно производиться с соблюдением санитарных требований в крытых железнодорожных вагонах, контейнерах, в трюмах судов и автомашинах.

Приемка крахмала. Правила приемки крахмала регламентируются ГОСТ 7698—78, но в отдельных случаях крахмал принимается с отклонениями от требований стандарта.

Хранение крахмала. Крахмал должен храниться в упакованном виде в хорошо проветриваемых крытых складах без постороннего запаха, не зараженных вредителями. Мешки и ящики с крахмалом укладывают на деревянные стеллажи. При хранении крахмала более 10 сут стеллажи покрывают брезентом или другими средствами для укрывания из полимерных материалов такого размера, чтобы краями можно было закрыть по бокам первый ряд мешков или ящиков. Влажность воздуха в складах не должна превышать 75 %.

§ 58. Крахмал кукурузный

Крахмал кукурузный так же, как и картофельный, применяется для приготовления клея для склеивания спичечных коробок из шпона или картона и наклеивания этикеток на коробки.

Общие данные. Крахмал представляет собой смесь полисахаридов, имеющих общую формулу $(C_6H_{10}O_5)_n$ и при полном гидролизе дающих глюкозу. Кукурузный крахмал вырабатывается в соответствии с требованиями действующего ГОСТ 7697—66. Кукурузный крахмал вырабатывается двух видов: кукурузный высшего и первого сорта; кукурузный амилопектиновый.

Физико-химические свойства. Показатели по органолептическим и физико-химическим свойствам кукурузного крахмала приводятся в табл. 55. По внешнему виду крахмал представляет собой однородный порошок без постороннего запаха, белого цвета, иногда с желтоватым оттенком, без постороннего вкуса.

Таблица 55

Наименование показателей	Нормы для сортов и вида крахмала кукурузного		
	высший сорт	первый сорт	амилопектиновый
Влажность, %, не более	13	13	16
Зольность общая в пересчете на абсолютно сухой крахмал, %, не более	0,20	0,30	0,20
Зола, нерастворимая в 10 %-ной соляной кислоте, %, не более	0,04	0,06	—
Кислотность 0,1 н. раствора едкого натра при индикаторе фенолфталеине в пересчете на 100 г абсолютно сухого крахмала, мл, не более	20	25	23
Содержание протеина в пересчете на абсолютно сухой крахмал, %, не более	0,8	1,0	1,0
Содержание сернистого ангидрида на 1 кг крахмала, мг, не более	80	80	80
Число крапин на 1 дм ² ровной поверхности крахмала при рассмотрении невооруженным глазом, не более	200	500	400
Остаток после ситования 1 л суспензии, содержащей 100 г крахмала, через шелковое сито № 67, в пересчете на абсолютно сухой крахмал, %, не более	—	—	0,1

Упаковка кукурузного крахмала. Кукурузный крахмал упаковывают в мешки весом нетто 25; 50 и 60 кг. Для промышленной переработки допускается упаковка в мешки весом нетто 70 кг. Кукурузный крахмал упаковывают в новые льняные мешки, в новые кенафные или джутовые мешки или бывшие в употреблении чистые сухие мешки не ниже III категории, а также в бумажные мешки.

Крахмал для длительного хранения должен упаковываться в сухие, чистые, прочные и плотные льняные мешки или в джутовые мешки, новые или бывшие в употреблении, I и II категорий.

Маркирование транспортной тары. На каждый мешок с крахмалом должна быть пришта бирка, изготовленная из отбеленной ткани или из плотной крафтбумаги. На ящичной таре и на бумажных мешках должна быть приклеена бумажная этикетка.

На бирках и этикетках обозначают: наименование отправителя и предприятия-изготовителя и его адрес; наименование продукта, его сорт и дату выпуска; количество упакованных мест и вес нетто и брутто; номер стандарта.

Транспортирование крахмала. Крахмал транспортируют в чистых сухих вагонах, трюмах, автомашинах. При перевозке и погрузочно-разгрузочных работах крахмал должен быть защищен от атмосферных осадков. Не допускается перевозка крахмала вместе с другими продуктами, имеющими специфический запах, а также использование транспортных средств, в которых перед этим транспортировались ядовитые или сильно пахнущие грузы.

Приемка крахмала. Для приемки и контрольной проверки качества кукурузного крахмала, а также соответствия тары, упаковки и маркировки требованиям стандарта потребителем производится осмотр и отбор образцов и испытания методами, указанными в ГОСТ 7698—78.

Хранение кукурузного крахмала. Крахмал должен храниться в крытых сухих, чистых, хорошо проветриваемых складах без постороннего запаха и не зараженных вредителями. Мешки должны быть уложены на стеллажах.

§ 59. Декстрин

Декстрин — это продукт неполного гидролиза крахмала. Технические сорта декстрина представляют собой смесь ряда продуктов гидролиза крахмала и содержат от 10 до 30 % неизмененного крахмала. Применяют декстрин для изготовления фосфорной массы.

Декстрин в зависимости от крахмала, применяемого для его изготовления, делится на картофельный и кукурузный, а в

зависимости от вида катализатора — на кислотный и бескислотный. По цвету декстрина делится на белый, палевый и желтый. В зависимости от физико-химических показателей различают три сорта декстрина (по каждому цвету в отдельности): высший, первый и второй сорт. Декстрин вырабатывается согласно требований ГОСТ 6034—74.

Физико-химические показатели. Ниже приводятся некоторые наиболее важные показатели декстрина. Влажность всех цветов и сортов декстрина не должна превышать 5 %.

Кислотность, мл, 0,1 н раствора едкого натра на 100 г абсолютно сухого декстрина всех цветов и сортов не должна быть более для: картофельного кислотного 50, бескислотного 70, кукурузного кислотного 40, бескислотного 60. Степень растворимости декстрина в пересчете на абсолютно сухое вещество при 20 °С в % для всех трех сортов декстрина, не менее: белого 62; палевого 78; желтого 95. Клеящая способность на условную полоску, кг, не менее: для всех трех сортов: картофельного кислотного 3, бескислотного 5; кукурузного кислотного — 1,5, бескислотного 5; для второго сорта всех цветов и всех видов декстрина клеящие способности не нормируются.

Упаковка декстрина. Декстрин упаковывают в чистые и сухие льно-джуто-кенафные мешки по ГОСТ 18225—72 массой от 50 до 80 кг или в четырехслойные бумажные непропитанные мешки массой от 30 до 40 кг. При перевозках смешанным или водным сообщением, а также партиями декстрина упаковывают в бумажные непропитанные мешки с последующей упаковкой их в льняные или джутовые мешки III—IV категорий.

Маркирование декстрина. Транспортную тару маркируют с нанесением предупредительного знака «Бойтся сырости» и следующих данных: наименования декстрина с указанием цвета, сорта, номера партии и даты выпуска; обозначения стандарта.

Транспортирование декстрина. Декстрин должен транспортироваться в чистых, сухих, не зараженных амбарными вредителями, без постороннего запаса вагонах, контейнерах, трюмах судов и на автомашинах. При перегрузках и выгрузках мешки должны быть предохранены от атмосферных осадков.

Хранение декстрина. Декстрин должен храниться в сухих, хорошо проветренных помещениях, не имеющих постороннего запаха и не зараженных амбарными вредителями. Мешки должны быть уложены на стеллажах штабелями высотой не более 2 м. Между штабелями и стенкой должен быть оставлен проход не менее 0,7 м, расстояние от источников тепла, водопроводных и канализационных труб должно быть не менее 1 м. Относительная влажность воздуха в складах не должна быть более 75 %.

Гарантии изготовителя. Декстрин должен быть принят техническим контролем предприятия-изготовителя, который дол-

жен гарантировать соответствие выпускаемого декстрина требованиям стандарта при соблюдении потребителем условий хранения, установленных стандартом. Гарантийный срок хранения декстрина — один год со дня выработки.

§ 60. Гуммитрагант

Гуммитрагант — клей растительного происхождения, представляет собой затвердевший сок, выделявшийся из трещин коры кустарника различных видов астрагала. Гуммитрагант сильно набухает в воде, образуя очень вязкие растворы. Применяют его для повышения вязкости клеевых растворов при изготовлении зажигательной массы. Стандарт и технические условия на гуммитрагант не разработаны.

§ 61. Мука из твердой пшеницы

Мука содержит от 48 до 75 % крахмала. Содержание в муке крахмала, клейковины и ее кислотность в основном определяют возможность применения в спичечном производстве для изготовления клейстера.

Физико-технические показатели. Мука второго сорта из твердой пшеницы должна соответствовать требованиям ГОСТ 16439—70.

Цвет муки — кремовый с желтоватым оттенком. Запах — свойственный нормальной муке, без запаха плесени, затхлости и других посторонних запахов. Вкус — свойственный нормальной муке, без кислого, горького и других посторонних привкусов. Влажность — не более 15,5 %. Содержание клейковины не менее 28,0 %. Зольность в пересчете на абсолютно сухое вещество должна составлять не более 1,75 %. Крупность помола должна определяться остатком на сите из шелковой ткани № 27 не более 2,0 % и проходом через сито из шелковой ткани № 38 не менее 65,0 %. Присутствие металломагнитной примеси на 1 кг муки не должно превышать 3,00 мг.

Упаковка и маркировка муки. Упаковка муки должна производиться в мешки не ниже категории II. Мешки должны быть крепкими, сухими, чистыми, не зараженными амбарными вредителями, без постороннего запаха. На каждый мешок с мукой одновременно с упаковкой пришивают ярлык размером 6 × 9 см из бумаги марки А по ГОСТ 8273—75. На ярлыках обозначают наименование организации и предприятия-изготовителя и его адрес, наименование продукции и ее массу нетто, дату выработки и номер стандарта.

Транспортирование и хранение муки. Мука транспортируется в сухих, чистых, без постороннего запаха и не зараженных

вредителями вагонов, судах, автомобилях, цистернах и муковозах.

Хранение муки должно производиться в сухих, чистых, хорошо проветренных, не зараженных амбарными вредителями складах с соблюдением санитарных правил и действующей инструкции.

Мука должна быть принята техно-химическим контролем (лабораторией) предприятия-изготовителя. Изготовитель должен гарантировать соответствие выпускаемой муки требованиям стандарта и сопровождать каждую партию документами установленной формы, удостоверяющими ее качество. Поэтому операция приемки получателем отпадает.

§ 62. Дисперсия поливинилацетатная

Грубодисперсная гомополимерная поливинилацетатная дисперсия является продуктом полимеризации винилацетата в водной среде в присутствии инициатора и защитного коллоида. Это синтетический клей, применяемый в спичечной промышленности для склеивания коробок из картона, заклеивания пачек и приготовления фосфорной массы, при производстве тары и упаковки из бумаги, картона и гофрокартона, а также для наклеивания этикеток (везде, кроме пищевой промышленности).

Общие данные. Дисперсию выпускают следующих марок по ГОСТ 18992—80; непластифицированная — Д50Н, Д50С, Д50В и Д60В; пластифицированная — ДБ45/4Н, ДБ48/4Н, ДБ48/4С, ДЦ48/4С, ДБ47/7С, ДЦ47/7С, ДБ40/20С, ДБ47/7В, ДЦ47/7В, ДБ40/20В, ДБ53/4ВМ, ДБ51/7ВМ, ДБ48/4НМ, ДБ48/4СМ, ДБ47/7СМ, ДВ47/7ВМ, ДБ48/4НЛ, ДБ48/4СЛ.

Физико-технические показатели. По внешнему виду все марки дисперсии представляют вязкую жидкость белого цвета, без комков и посторонних включений, с размером частиц 1—3 мкм. Допускается поверхностная пленка. Другие показатели дисперсии приводятся в ГОСТ 18992—80.

Упаковка и транспортирование. Поливинилацетатную дисперсию должны транспортировать в железнодорожных цистернах (из нержавеющей стали или алюминиевых), в алюминиевых контейнерах, в герметично закрытых бочках, бидонах, флягах.

Транспортную тару маркируют в соответствии с ГОСТ 14192—77. На каждую бочку, бидон, флягу, контейнер или цистерну прикрепляют бирку, наклеивают этикетку или несмываемой краской наносят трафарет с обозначениями: наименования предприятия-изготовителя; названия продукта, даты его изготовления, марки; номера партии; массы брутто и нетто; стандарта.

Каждая партия сопровождается документом, подтверждающим качество дисперсии и другие данные.

Хранение дисперсии. Поливинилацетатную дисперсию хранят в плотно закрытой таре в складских помещениях при температуре не ниже плюс 5 °С.

Гарантии изготовителя. Готовая продукция должна быть принята техническим контролем предприятия-изготовителя. Изготовитель должен гарантировать соответствие всей партии требованиям стандарта при соблюдении потребителем условий хранения. Гарантийный срок хранения дисперсии 6 месяцев со дня изготовления.

§ 63. Наирит

Наирит представляет собой клеящее вещество в виде однородной жидкости молочного цвета с различными оттенками. Согласно ТУ 6-01-799—73 в зависимости от применяемого стабилизатора наирит выпускают двух марок: Л-НТ-1 со стабилизатором Д, Л-НТ-1-Н со стабилизатором П-23. Наирит предназначен для применения в качестве клеящего вещества в обувной промышленности. В спичечном производстве применяется наирит марки Л-НТ-1 для склеивания пачек на оборудовании фирмы «Фойт». Физико-технические показатели наирита приводятся в табл. 56.

Таблица 56

Наименование показателей	Нормы для наирита марок	
	Л-НТ-1	Л-НТ-1-Н
Содержание коагулина, %, не более	1,0	1,0
Содержание сухого вещества, %, не менее	48	48
Щелочность в пересчете на NH_3 , %, в пределах	0,4—0,6	0,4—0,6
Прочность отслаивания, кг/гсм, не менее	6,0	6,6
Содержание свободного хлоропрена, %, не более	0,25	0,25
Вязкость по Денлопу	1,5—4,0	1,5—4,0

Упаковка. Наирит Л-НТ-1 разливают в стальные бочки емкостью 200—250 л.

Маркирование. На торцевой стороне бочки с наиритом приклеивают бумажную этикетку с указаниями наименования предприятия-изготовителя, наименования продукта, номера партии, даты выпуска, веса нетто и брутто, ТУ.

Транспортирование. Перевозка наирита должна производиться в утепленных вагонах с температурой не ниже +15 °С и не выше +25 °С.

Хранение. Хранение должно быть в закрытых эмалированных или облицованных глазурованной плиткой емкостях при температуре в пределах $+15 \div 25^{\circ}\text{C}$. Исключается попадание солнечных лучей. Наирит Л-НТ-1 представляет собой негорючую и взрывоопасную жидкость. При длительном воздействии на кожу наирит вызывает ее раздражение и дерматиты.

§ 64. Лента клеевая на бумажной основе

В спичечном производстве клеевую ленту применяют для заклеивания картонных коробок и картонных ящиков. Клеевую ленту в зависимости от назначения и качественных показателей в соответствии с ГОСТ 18251—72 выпускают следующих шести марок: А и А₁ — для склеивания шпона, фанеры; Б — для применения в производстве органического стекла; В — для заклеивания картонных ящиков; Г — для оклейки картонных коробок и оконных рам; Д — для наклеивания телеграмм.

Лента должна выпускаться в бобиных, размеры которых приводятся ниже. Ширина бобины, мм, для марок: А и А₁ — 12; 15; 18; 20; 25 с отклонением $\pm 8\%$; Б — 60; 80; 140 с отклонением $\pm 1-2\%$; В — 17; 25; 40; 50; 60; 70; 75; 100; 125; 150; 180; 200 с отклонением $\pm 5 \div 6\%$; Г — 17; 40 с отклонением $\pm 5\%$; Д — 10 с отклонением $\pm 1\%$. Внутренний диаметр бобины, мм: А и А₁ — 50; 65; 70 с отклонением $\pm 5\%$; Б — 50; 65 с отклонением $\pm 5\%$; В — 50; 65; 70 с отклонением $\pm 5\%$; Г — 50; 65; 70 с отклонением $\pm 5\%$; Д — 50 с отклонением $\pm 4\%$. Наружный диаметр бобины, мм: А и А₁ — 250; 320; 350 с отклонением $+4\%$; Б — 350 с отклонением $\pm 4\%$; В — 250; 320; 350 с отклонением $+4-6\%$; Г — 350 с отклонением $\pm 6\%$; Д — 190 с отклонением $\pm 3\%$.

Упаковка и маркирование. Клеевую ленту упаковывают и маркируют по ГОСТ 1641—75 с дополнениями:

допускается до упаковки в бумагу закреплять бобины на деревянной скалке деревянными планками и после упаковки рулона прочно обвязывать его бумажным шпагатом в несколько нитей;

допускается взамен двух листов бумаги, применяемой для упаковки рулонов, использовать картон марки по ГОСТ 7933—75;

рулон дополнительно должен быть плотно обернут в один слой пленки или два слоя бумаги по ГОСТ 2228—75, 1341—74, 9569—79, или 8828—75.

Транспортирование. Клеевая лента должна транспортироваться в чистых транспортных средствах в упакованном виде.

Хранение. Клеевая лента должна храниться в закрытых помещениях, защищающих ее от воздействия атмосферных осадков и почвенной влаги. Гарантийный срок хранения 1 год с момента изготовления.

В этой главе рассматриваются различные виды бумаги и картона, применяемые в спичечном производстве для изготовления спичечных коробок, спичек-книжечек, этикеток и для упаковки спичек.

§ 65. Бумага для спичечных коробок

ГОСТ 1130—73 предусматривает выпуск бумаги, предназначенной для оклейки спичечных коробок и печатания спичечных этикеток. Выпускается бумага двух марок: А — для оклейки спичечных коробок; Б — для печатания спичечных этикеток. Бумага марки А должна выпускаться в бобинах шириной 32; 34; 36; 48; 55; 62; 70; 74; 98 и 106 мм с предельными отклонениями $\pm 0,5$ мм. Бумага марки Б должна выпускаться в листах размером 750×940 мм, 480×690 мм и в рулонах шириной 310 мм с предельными отклонениями ± 3 мм.

Технические показатели. Эти показатели должны соответствовать нормам, приведенным ниже. Цвет бумаги для марки А — фиолетовый и синий, для марки Б — белый и желтый. По соглашению сторон допускается вырабатывать бумагу других цветов. Масса 1 м^2 должна быть для марки А 43 ± 2 г и 64 ± 4 г, для марки Б 60 ± 5 г. Зольность не менее: для марки А 3,5 %, для марки Б 4 %. Композиция бумаги марки А не нормируется. Бумага марки Б должна вырабатываться из беленой целлюлозы. Листовая бумага не должна иметь складок, морщин, масляных пятен, просвечивающих полос, проколов, надрывов, коробления, волнистости и др.

Упаковка и маркирование. Бумагу упаковывают и маркируют по ГОСТ 1641—75 с дополнениями: диаметр бобин и рулонов должен быть не менее 350 мм; диаметр бумажной гильзы должен быть 70 ± 1 мм; число склеек в одной бобине и одном рулоне допускают не более трех; намотка бобин должна быть плотной; листовая бумага должна упаковываться в два щита; при маркировке рулонов и кип должен быть указан цвет бумаги.

Транспортирование. Бумага должна транспортироваться в упакованном виде в закрытых, чистых транспортных средствах.

Хранение. Бумага должна храниться в упакованном виде в закрытых помещениях, защищенных от попадания влаги.

§ 66. Бумага оберточная

Спичечные коробки со спичками должны быть упакованы в фанерные или картонные ящики. Укладывают спичечные коробки плотными рядами узкой стороной вверх. Каждый ряд перекладывается листом оберточной бумаги.

Оберточная бумага в зависимости от назначения и показателей качества согласно действующего ГОСТ 8273—75 выпускается девяти марок: А — из сульфатной небеленой целлюлозы; Б — из сульфатной оберточной целлюлозы; В — из сульфатной небеленой целлюлозы; Г — из сульфатной оберточной целлюлозы; О₁ — из сульфатной, сульфитной беленой целлюлозы; О₂ — из сульфатной, сульфитной беленой целлюлозы и белой древесной массы; Д — из небеленой целлюлозы, полуцеллюлозы и древесной массы; Е — из макулатуры, небеленой целлюлозы и волокнистых отходов целлюлозно-бумажного производства; Ж — из ненормируемой композиции.

Бумага должна выпускаться в рулонах и листах. Ширина рулонов и размеры листов бумаги устанавливаются по соглашению между изготовителем и потребителем. Диаметр рулона не должен быть менее 50 см. По заказу потребителя допускается намотка в рулоны диаметром не менее 35 см без гильз бумаги, не предназначенной для переработки на автоматах.

Упаковка. Бумагу упаковывают в соответствии с требованиями по ГОСТ 1641—75.

Транспортирование. Бумага должна транспортироваться в закрытых транспортных средствах.

Хранение. Бумага должна храниться в закрытых помещениях.

§ 67. Бумага двухслойная упаковочная

Бумага по ГОСТ 8828—75 состоит из двух слоев основы, склеенных битумом, и предназначена для упаковки спичечных коробок с целью защиты их от воздействия влаги. В зависимости от массы 1 м² основы по ГОСТ 9840—74 упаковочную бумагу выпускают следующих марок: гладкую бумагу марок А-25, А-40, Б-70, Б-80, В-70, В-80; крепированную бумагу марок АК-25, АК-40.

Бумагу выпускают в рулонах шириной 600; 1000; 1200; 1400; 1600; 1800; 2000 мм с пределом отклонения ± 5 мм. Физико-технические показатели бумаги приведены в табл. 57.

Упаковка. Бумагу упаковывают и маркируют в соответствии с ГОСТ 1641—75 с дополнением: масса рулона должна быть не более 350 кг. Два верхних слоя считаются упаковочными. Маркировку рулона наносят на этикетки, одну из которых наклеивают на цилиндрическую часть рулона, другую вкладывают в гильзу.

Транспортирование. Перевозка рулонов бумаги должна производиться в крытых транспортных средствах.

Хранение. Бумага в рулонах должна храниться в крытых складских помещениях с температурой воздуха не выше 40 °С и с защитой от почвенной влаги. Гарантийный срок — 1 год со дня изготовления.

Наименование показателей	Нормы для бумаги марок			
	А-25	АК-25	А-40	АК-40
Масса 1 м ² , г	115 ± 15	135 ± 15	135 ± 15	165 ± 20
Абсолютное сопротивление продавливанию, Па, не менее	14,7	—	14,7	—
Поропроницаемость за 24 ч, г/м ² , не более	15	—	15	15
Крепирование, %, не менее	—	15	—	20

Наименование показателей	Нормы для бумаги марок			
	Б-70	Б-80	В-70	В-80
Масса 1 м ² , г	210 ± 20	220 ± 20	210 ± 20	220 ± 20
Абсолютное сопротивление продавливанию, Па, не менее	29,4	39,2	17,2	22,5
Поропроницаемость за 24 ч, г/м ² , не более	15	15	20	20
Крепирование, %, не менее	—	—	—	—

§ 68. Картон спичечный

Картон спичечный многослойный, изготавливаемый по ТУ 81-04—471—77, предназначен для изготовления наружных и внутренних спичечных коробок. Спичечный картон выпускают в рулонах диаметром не более 1000 мм. Физико-технические показатели картона приводятся в табл. 58.

Упаковка и маркирование. Упаковка и маркирование спичечного картона производятся в соответствии с ГОСТ 7691—75. Намотка картона в рулоны производится на сухие, прочно склеенные бумажные или картонные гильзы с внутренним диаметром 70—150 мм и толщиной стенок не менее 10 мм.

Рулоны картона должны быть упакованы в оберточную бумагу по ГОСТ 8273—75 со сплошной склейкой не менее двух верхних слоев. Все слои упакованной бумаги должны быть загнуты на торцы рулона. Под упаковочную бумагу на каждый торец должно быть положено по одному кругу и на загнутые

Наименование показателей	Норма для спичечного картона	ГОСТ испытания
Состав по волокну от массы полуфабрикатов, %:		
целлюлозы (беленой, небеленой) и др.	92	7500—75
древесной массы, макулатуры	6	—
Толщина картона, мм	$0,5 \pm 0,04$	—
Плотность, г/см ³ , не менее	0,65	12932—67
Предел прочности при растяжении по двум направлениям, Н/мм ²	2,0	13525.1—68
Сопротивление изгибу, число двойных перегибов в поперечном направлении, не менее	10	13525.2—79
Влажность картона, %, не более	8	13525.19—71

концы бумаги должно быть наклеено по кругу той же упаковочной бумаги.

Маркировка рулонов должна быть четкой и производиться на этикетке, наклеенной на боковую поверхность упакованного рулона, где указывается: наименование предприятия-поставщика, его местонахождение или товарный знак; название, марка и сорт картона; порядковый номер рулона; масса нетто и брутто; обозначение стандарта на картон.

Транспортирование. Перевозка спичечного картона производится в упакованном виде в закрытых и чистых транспортных средствах.

Хранение. Хранится картон в упакованном виде в закрытых складах.

§ 69. Картон для донышек спичечных коробок

Картон для донышек внутренних спичечных коробок по ТУ 81-01-384—77 выпускается в рулонах диаметром не более 1000 мм. Физико-технические показатели картона приводятся в табл. 59.

Таблица 59

Наименование показателей	Норма	ГОСТ испытания
Толщина, мм	$0,5 \pm 0,04$	12432—77
Плотность, г/см ³ , не менее	0,6	То же
Предел прочности при растяжении по двум направлениям, Н/мм ²	1,7	13525.1—79
Влажность, %, не более	8 ± 2	13525.19—71

Упаковка и маркирование. Упаковка картона и маркировка согласно ГОСТ 7691—75.

Транспортирование. Перевозка в упакованном виде в закрытых и чистых транспортных средствах.

Хранение. Хранится картон в упакованном виде в закрытых складских помещениях.

§ 70. Правила приемки бумаги и картона

Правила приемки, отбора и подготовка проб для испытания бумаги и картона устанавливаются по ГОСТ 8047—78.

За партию принимают любое количество бумаги или картона одного наименования, одинаковых качественных характеристик и сопровождаемое одним документом о качестве. В этом документе приводятся данные: наименование предприятия-изготовителя, его товарный знак; наименование продукции, марка, сорт; обозначение нормативно-технической документации; масса нетто; дата выработки; результаты проведенных испытаний или подтверждение о соответствии продукции требованиям нормативно-технической документации.

За единицу продукции принимают транспортную единицу бумаги или картона (пачку, рулон, кипу, ящик и т. д.).

Качество партии бумаги или картона на соответствие требованиям нормативно-технической документации проверяют на выборке, составленной методом наибольшей объективности по ГОСТ 18321—73. Объем выборки приведен ниже:

Количество единиц продукции в партии, шт.	Объем вы- борки
От 1 до 5	Все
Свыше 5 до 100	5 шт.
Свыше 100 до 400	5 %
Свыше 400	20 шт.

Результаты испытаний, проведенных на выборке, распространяются на всю партию.

Единицы продукции, отобранные в выборку, не должны иметь повреждение тары и упаковочных материалов. Если единицей продукции является рулон, то рулоны, отобранные в выборку, разрезают по всей ширине, удаляют упаковку, все поврежденные листы, не менее 3 последующих неповрежденных листов (если масса 1 м² 250 г) и один неповрежденный лист (если масса 1 м² более 250 г).

От каждого рулона отбирают одинаковое число листов. При этом общее число листов, отобранных от всех рулонов, должно быть не менее 20.

Из каждого отобранного листа, если его размер более 300 × 450 мм, вырезают один лист пробы размером 300 × 450 мм

так, чтобы бо́льшая сторона была параллельна расположению машины.

Для определения внутренних дефектов бумаги и картона от каждого отобранного рулона срезают слой по всей ширине толщиной (мм): 10 — для бумаги массой 1 м² до 20 г; 20 — для бумаги массой 1 м² от 21 до 50 г; 30 — для бумаги массой 1 м² от 51 г и выше; 50 — для картона.

Бумагу разрезают на листы площадью, указанной в соответствующем стандарте на метод испытания.

Если единицей продукции является ящик, кипа или пачка, из каждой единицы продукции отбирают одинаковое число листов, при этом общее число листов, отобранных от всех единиц продукции, должно быть не менее 20. Не допускается отбирать наружные и поврежденные листы.

Если направление машины неизвестно, вырезают лист пробы размером 450 × 450 мм. Расположение листа пробы в каждом отобранном листе должно меняться. Отбор проб от единиц продукции, которые нельзя вскрыть, производят следующим образом. На упакованной единице (рулоне, кипе и т. п.), не вскрывая ее, делают вырез (окно) размером 300 × 450 мм (если машинное направление известно) или 450 × 450 мм (если машинное направление неизвестно) на глубину, позволяющую отобрать требуемое число листов и при этом устранить все поврежденные листы и не менее трех следующих неповрежденных листов у бумаги и картона массой 1 м² до 250 г и одного неповрежденного листа — у бумаги и картона массой 1 м² более 250 г. Вырез у каждой отобранной единицы проводят в разных местах. От каждой единицы продукции произвольно отбирают одинаковое число листов так, чтобы их общее число было не менее 20.

Если размеры листов менее 300 × 450 мм, вырезают листы пробы так, чтобы их площадь была немного более 1000 см². На листе пробы указывают машинное направление, если оно не совпадает с его большей стороной.

Если размеры листа менее 1000 см², от каждой единицы продукции отбирают удвоенное или утроенное количество листов.

Если кипа или ящик состоит из пачек, пробы отбирают следующим образом:

если кипа или ящик содержат менее 20 пачек, отбирают произвольно от каждого отобранного ящика или кипы по одной пачке;

если в кипе или ящике содержится 20 или более пачек, из общего числа пачек в отобранных кипах или ящиках составляют выборку соответственно требованиям ГОСТа.

Отобранная проба не должна иметь механических повреждений (перегибов, слоев смятия и т. п.) и, по возможности, водяных знаков.

Из листов пробы произвольно отбирают листы для испытания в количестве, необходимом для вырезания образцов в соответствии с указаниями в стандартах на методы испытаний.

Для определения влажности из листов пробы вырезают полоски шириной 3—5 см по всей ширине листа. Пробу отбирают сразу после распаковки единицы продукции и помещают в герметически закрывающийся сосуд. Масса пробы должна быть не менее 50 г.

Глава 15. УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

§ 71. Пиломатериалы

В спичечном производстве пиломатериалы применяют для изготовления ящичной тары.

Пиломатериалы хвойных пород. Пиломатериалы изготавливаются из древесины следующих хвойных пород: сосны, ели, пихты, лиственницы в соответствии с ГОСТ 8486—66. Размеры пиломатериалов по длине от 1 до 6,5 м устанавливаются с градацией 0,25 м, а для тары длиной от 0,5 до 6,5 м с градацией 0,1 м. Размеры по ширине 80; 90; 100; 110; 130; 150; 180; 200; 220; 250 мм. Размеры по толщине 13; 16; 22; 25; 32; 40; 45 мм. Размеры пиломатериалов по толщине и ширине установлены для древесины с абсолютной влажностью 15 %.

По характеру обработки пиломатериалы делятся на обрезные, в которых все четыре стороны пропилены, и необрезные, в которых пласти пропилены, а кромки не пропилены или пропилены частично.

Пиломатериалы лиственных пород. Пиломатериалы для тары могут изготавливаться из следующих мягких лиственных пород: осины, тополя, ольхи, липы и др. в соответствии с ГОСТ 2695—71. Размеры пиломатериалов по длине: от 0,5 до 2,0 м с градацией 0,1 м; от 2,0 до 6,5 м с градацией 0,25 м.

Размеры пиломатериалов по ширине: обрезные — 60; 70; 80; 90; 100; 110; 130; 150; 180; 200 мм; необрезные и односторонние обрезные — от 50 мм и более с градацией 10 мм. Размеры пиломатериалов по толщине 13; 16; 19; 22; 25; 28; 32; 35; 40; 50. Номинальные размеры пиломатериалов по толщине и ширине установлены для древесины с абсолютной влажностью 15 %.

Правила приемки. Пиломатериалы и заготовки принимают партиями. Партией считают количество пиломатериалов и заготовок одного сорта, породы и назначения. Для контроля качества и размеров от партии отбирают выборку в определенном количестве согласно ГОСТ 6564—79. Применяют два вида контроля: одноступенчатый и двухступенчатый.

При одноступенчатом контроле партию пиломатериалов считают удовлетворяющей требованиям нормативно-технической документации, если количество пиломатериалов в выборке, не отвечающих этим требованиям, равно приемочному числу или меньше его; если же больше приемочного числа, то партию считают не удовлетворяющей требованиям.

При двухступенчатом контроле по результатам контроля первой выработки партию пиломатериалов считают удовлетворительной, если количество пиломатериалов в выборке, не отвечающих требованиям, равно приемочному числу или больше его. Если это условие не выдерживается, партия считается не удовлетворяющей требованиям и тогда отбирают вторую выборку. Если и при второй выборке количество пиломатериала, не удовлетворяющего требованиям, больше определенной нормы, такой пиломатериал считается не удовлетворяющим требования стандарта.

Каждая партия пиломатериалов должна сопровождаться документом о качестве, содержащем наименование предприятия-поставщика или его товарный знак, сорт или группу качества, размеры, породу, количество в партии, обозначение стандарта.

Объем пиломатериалов определяется по ГОСТ 5306—64.

Определение и измерение пороков и дефектов древесины производятся в соответствии с ГОСТ 2140—81.

Маркировка пиломатериалов наносится на торцах и пластьях по ГОСТ 6564—79.

Пакетирование пиломатериалов. В пакет должны быть уложены пиломатериалы одной породы, толщины, ширины, сорта и не более четырех смежных длин. При формировании пакетов уступчатой формы допускается укладка пиломатериалов разных длин. При этом каждый уступ пакета должен содержать пиломатериалы одной длины. При формировании пакетов со стыковой укладкой в рядах по длине допускается укладка пиломатериалов разных длин.

Размеры пакетов и их предельные отклонения должны соответствовать ГОСТ 16369—80.

Упаковывание. Пакеты должны быть упакованы обвязками разового или многократного пользования. В качестве обвязок многократного пользования должны быть использованы многооборотные полужесткие стропы, соответствующие ГОСТ 14110—80. Обвязка разового пользования изготавливается из упаковочной стальной ленты сечением $0,7 \times 20$ мм по ГОСТ 3560—73 или из стальной проволоки диаметром 4—5 мм по ГОСТ 3282—74.

По соглашению сторон допускается обертка пакетов с использованием водонепроницаемой бумаги, синтетической пленки и других подобных материалов.

Маркирование. Пакеты пиломатериалов, предназначенных для внутрисоюзного использования, должны иметь ярлык размером 80×120 мм, на который несмываемой краской наносят следующие реквизиты: номер партии; номер пакета; наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак; наименование пилопродукции; сорт, порода, количество в м³; номер стандарта.

Транспортирование. Транспортирование пиломатериалов производится всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов и с учетом размеров пакетов по ГОСТ 16369—80.

Хранение. Пакеты пиломатериалов с нормированной влажностью необходимо хранить в закрытых складах или под навесами с плотными торцовыми стенами и закрытыми боковыми сторонами. Допускается хранение на открытых складах, если пакеты защищены водонепроницаемой бумагой, синтетической пленкой или когда штабеля пакетов закрыты плотными крышами и щитами.

§ 72. Проволока стальная низкоуглеродистая

Круглая стальная низкоуглеродистая проволока общего назначения по ГОСТ 3282—74 в спичечном производстве применяется для упаковочных целей.

Проволока должна изготавливаться из стали по ГОСТ 14085—68. Допускается изготовление проволоки из низкоуглеродистых марок стали по ГОСТ 1050—74 и ГОСТ 4231—70.

Проволока изготавливается диаметром от 0,16 до 10,0 мм: диаметром 0,16 и 0,18 с предельным отклонением $\pm 0,01$ мм; диаметром 0,20; 0,22; 0,25; 0,28; 0,30 с отклонением $+0,02$ и $-0,015$ мм; диаметром 0,32; 0,35; 0,36; 0,37; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,56; 0,60 с отклонением $\pm 0,02$ мм; диаметром 0,63; 0,70; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,00 с отклонением $+0,03$, $-0,02$ мм; диаметром 1,10; 1,20; 1,30; 1,40; 1,60; 1,80; 2,00; 2,20; 2,50; 2,80; 3,00 с отклонением $\pm 0,06$ мм; диаметром 3,20; 3,50; 3,60; 4,00; 4,50; 5,00; 5,50; 6,00 с отклонением $\pm 0,08$ мм и диаметром 6,30; 7,00; 8,00; 9,00; 10,00 с отклонением $\pm 0,10$ мм.

Проволока изготавливается: по виду обработки — термически обработанная О, термически необработанная; по виду поверхности — светлая С, черная Ч, оцинкованная 1-го класса 1Ц, оцинкованная 2-го класса 2Ц; по временному сопротивлению разрыву (для термически необработанной проволоки) — I группы I, II группы II. Ниже приведены примеры условных обозначений.

Проволока диаметром 1,2 мм термически обработанная, светлая: проволока 1,2-О-С ГОСТ 3282—74. То же, термически обработанная, черная: проволока 1,2-О-Ч ГОСТ 3282—74. То же, термически необработанная, I группы: проволока 1,2-I

ГОСТ 3282—74. То же, термически обработанная, 1-го класса: проволока 1,2-О-1Ц ГОСТ 3282—74. То же, термически необработанная, 2-го класса, II группы: проволока 1,2-2Ц-II ГОСТ 3282—74.

Правила приемки. Проволока поставляется партиями. Партия должна состоять из проволоки одного диаметра, одного вида обработки, одного вида поверхности, одного класса и одной группы.

Осмотру поверхности подвергают каждый моток или катушку, а обмеру диаметра 5 % мотков или катушек от партии, но не менее трех мотков или катушек.

Для проверки механических свойств проволоки и качества покрытия от партии, принятой по внешнему виду и размерам, отбирают 3 % мотков или катушек, но не менее двух мотков или трех катушек. Для каждого вида испытаний должно быть отобрано по одному образцу от мотка или наружного конца катушки.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов, отобранных от мотков или катушек, не прошедших испытания. Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

Упаковка проволоки. Каждый моток проволоки должен быть прочно перевязан мягкой проволокой не менее чем в трех местах, равномерно расположенных по окружности мотка. Концы проволоки в мотке должны быть аккуратно уложены и легко находимы. Мотки проволоки диаметром менее 0,8 мм допускаются перевязывать свободным концом того же мотка. Верхний конец отрезка проволоки на катушке должен быть закреплен петлей или на щеке катушки.

Мотки проволоки одной партии могут быть связаны в бухты.

Проволока диаметром менее 0,5 мм должна быть обернута упаковочной бумагой и уложена в жесткую тару. Проволока диаметром 0,5—1,0 мм должна быть обернута упаковочной бумагой и тарной тканью.

Для упаковки должна применяться бумага марки ОДП по ГОСТ 16711—79Е, парафинированная по ГОСТ 9569—79 и упаковочная водонепроницаемая по ГОСТ 8828—75.

Проволока диаметром более 1,0 мм при отсутствии специального требования потребителя, оговоренного в заказе, может поставляться без упаковки.

Масса упаковочного места не должна превышать 80 кг.

Маркировка проволоки. К каждому мотку или бухте прикрепляется бирка, а к каждой катушке приклеивается ярлык, на которых указывают наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, условное обозначение проволоки, массу проволоки, клеймо отдела технического контроля.

При упаковке мотков или бухт проволоки в жесткую тару на таре должно быть указано наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, условное обозначение проволоки, масса нетто, клеймо отдела технического контроля.

Каждая поставляемая партия проволоки сопровождается документом, удостоверяющим соответствие качества проволоки требованиям ГОСТ 3282—74.

Транспортирование проволоки. Транспортирование упакованной проволоки должно производиться в крытых транспортных средствах.

Хранение проволоки. Проволока должна храниться в закрытых складских помещениях.

§ 73. Лента стальная упаковочная

Стальная холоднокатаная лента из низкоуглеродистой стали предназначена для упаковки. Согласно ГОСТ 3560—73 промышленностью выпускаются стальные упаковочные ленты трех марок: М — мягкая стальная лента; ПН — полунагартованная; Н — нагартованная стальная лента.

Ленты всех марок должны изготавливаться из низкоуглеродистой стали по ГОСТ 380—71 и 1050—74. Ленты выпускаются шириной, мм: 15; 20; 30 с отклонением $\pm 1,0$ %; 40; 50 с отклонением $\pm 2,0$ %. По толщине ленты выпускаются для ширин: 15 мм — 0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50; 0,70; 0,90 мм; 20 мм — 0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50; 0,70; 0,80; 0,90; 1,0; 1,2 мм; 30 мм — 0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50; 0,70; 0,80; 0,90; 1,0; 1,2; 1,5; 1,8 мм; 40 и 50 мм — 0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50; 0,70; 0,90; 1,0; 1,5 мм.

Примеры условных обозначений. Лента стальная холоднокатаная низкоуглеродистая, мягкая, повышенной точности по толщине и ширине, толщиной 0,40 мм и шириной 20 мм: лента М-Т-Ш — 0,40 \times 20 ГОСТ 3560—73. То же, нагартованная, нормальной точности изготовления, толщиной 0,5 мм и шириной 30 мм: лента Н-0,5 \times 30 ГОСТ 3560—73.

Правила приемки. Ленту поставляют партиями. Партия должна состоять из ленты одного размера, одного состояния материала, одной точности изготовления.

Внешнему осмотру, обмеру и контролю механических свойств подвергают один процент рулонов партии, но не менее двух рулонов.

От каждого из отобранных рулонов должно быть взято по одному образцу. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторное испытание на удвоенном количестве образцов, отобранных от рулонов, не проходивших испытаний. Результаты повторного испытания являются окончательными и распространяются на всю партию. Испытания на растяжение

ленты проводят по ГОСТ 11701—66 на образцах, вырезанных вдоль направления прокатки.

Упаковка. Лента должна поставляться в рулонах. Масса рулона устанавливается: для ленты шириной 15—20 мм — от 20 до 80 кг; для ленты шириной свыше 20 мм — от 40 до 200 кг. Каждый рулон должен быть перевязан не менее чем в трех местах мягкой металлической лентой или проволокой. Лента поставляется без смазки и без упаковки, но по соглашению сторон с нанесением на нее защитной смазки с последующей упаковкой; рулоны обертываются водонепроницаемой бумагой по ГОСТ 8828—75 или парафинированной бумагой по ГОСТ 9569—79, а затем упаковочным материалом (мешковиной, рогожей, тарной тканью и др.) и обвязываются мягкой проволокой или лентой не менее чем в трех местах. Допускается поставлять ленту на поддонах.

Маркирование. К каждому рулону или упаковочному месту должна быть прикреплена бирка, на которой указывают наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, условное обозначение ленты, номер партии, обозначение стандарта.

Каждая партия ленты должна сопровождаться документом, устанавливающим качество ленты и соответствие ее требованиям стандарта, в котором указывают: наименование или товарный знак предприятия-изготовителя; условное обозначение ленты; результаты испытания; массу нетто партии; количество рулонов или мест; номер партии.

Транспортирование. Перевозка ленты производится всеми видами транспортных средств с защитой от атмосферных осадков.

Хранение. Хранение ленты может быть в закрытых складах или под навесом.

§ 74. Гвозди тарные круглые

Для изготовления ящичной тары и для закупорки ящиков в спичечном производстве применяются круглые тарные гвозди по ГОСТ 4034—63.

Размеры тарных гвоздей с плоской и конической головками приводятся в табл. 60. Условное обозначение гвоздей круглых с плоской головкой, с диаметром стержня 2,5 мм и длиной 50 мм: гвозди П2,5 × 50 ГОСТ 4034—63. Условное обозначение гвоздей с конической головкой круглых с диаметром стержня 2,5 мм и длиной 50 мм: гвозди К2,5 × 50 ГОСТ 4034—63.

Упаковка. Гвозди упаковываются в деревянные ящики по ГОСТ 18617—73. Допускается упаковка гвоздей в тару других видов, обеспечивающую сохранность гвоздей. В каждый ящик упаковываются гвозди только одного условного обозначения. Масса нетто в ящике не должна превышать 80 кг.

Маркирование. Тара с гвоздями должна иметь маркировку. Маркировка должна производиться бумажными ярлыками или

Таблица 60

Диаметр стержня, мм	Длина гвоздя, мм	Диаметр головки, мм	
		номинальный	отклонение

Гвозди с плоской головкой

1,4	25; 30	3,5	$\pm 0,3$
1,6	25; 35	4,0	$\pm 0,3$
1,8	32; 40; 45	4,5	$\pm 0,3$
2,0	40; 45	5,0	$\pm 0,3$
2,2	50	5,5	$\pm 0,3$
2,5	50; 60	6,0	$\pm 0,3$
3,0	70; 80	6,5	$\pm 0,3$

Гвозди с конической головкой

1,6	25; 35	4,0	$\pm 0,2$
1,8	32; 40; 45	4,5	$\pm 0,2$
2,0	40; 45	5,0	$\pm 0,2$
2,2	50	5,5	$\pm 0,2$
2,5	50; 60	6,0	$\pm 0,2$
3,0	70; 80	6,5	$\pm 0,2$

с помощью трафарета, штампа с содержанием: наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, условное обозначение гвоздей, масса нетто.

Транспортирование. Гвозди могут транспортироваться всеми видами транспорта.

§ 75. Ящики из гофрированного картона

Ящики из гофрированного картона предназначены для упаковки, хранения и транспортирования спичек и спичечной соломки. Изготовление ящиков типа I должно производиться по ГОСТ 9142—77.

Размеры ящиков. Внутренние размеры ящиков для упаковки спичек № 31, 32, 33 и для упаковки спичечной соломки № 34 приведены в табл. 61. Предельные отклонения от установленных

Таблица 61

Наименование показателей	Размеры ящиков №			
	31	32	33	34
Габаритные размеры ящика, мм:				
длина	435	435	540	335
ширина	400	400	340	335
высота	405	380	390	335
Объем, дм ³	75,7	67,0	69,7	37,6
Предельная масса груза в ящике, кг	25	20	25	10

размеров ящиков не должны превышать $+3$ мм. Ящики должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя.

Правила приемки. Ящики принимают партиями. Партией считают определенное количество ящиков одного размера, изготовленных по одному технологическому режиму из картона, бумаги и клея одних и тех же марок и оформленных одним документом о качестве. Ящики осматривают без применения увеличительных приборов. Внутренние размеры ящиков проверяют металлической линейкой по ГОСТ 427—75 или рулеткой по ГОСТ 7502—80, измеряя расстояние между линиями рилевки с погрешностью не более 1,0 мм.

Прочность ящиков определяют по ГОСТ 18211—72, 18106—72.

Упаковка. Ящики из гофрированного картона и вспомогательные к ним средства в сложенном виде должны быть упакованы в кипы. Масса кипы не должна быть более 20 кг. Кипы обвязывают в одном или двух направлениях стальной проволокой по ГОСТ 7480—73 или стальной лентой по ГОСТ 3560—73. Допускается обвязка другими обвязочными средствами.

Маркирование. В соответствии с требованиями ГОСТ 14192—77 на ящики наносится маркировка, характеризующая тару, с указанием наименования предприятия-изготовителя, номера стандарта, номера прейскуранта и порядкового номера по прейскуранту.

Транспортирование. Транспортирование ящиков из гофрированного картона производится в упакованном в кипы виде в сухих, закрытых транспортных средствах.

Хранение. Хранение ящиков в упакованном виде должно быть в закрытых сухих складских помещениях.

Раздел III. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО МАТЕРИАЛАМ ФАНЕРНО-СПИЧЕЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

При проведении практических и лабораторных занятий предусматривается изучение способов маркировки, обмера, учета и приемки круглых лесоматериалов, шпона и фанеры, а также испытание клеев и других материалов готовой продукции. Перечень обязательных для проведения лабораторных работ составляется с учетом материальной базы техникума, наличия

специализированных аудиторий и лабораторного оборудования.

Для проведения лабораторных работ должна разрабатываться необходимая учебно-методическая документация (журналы испытаний, формы отчетности и т. д.).

При отсутствии возможности организации индивидуального обучения перед началом занятий в каждой группе следует организовать бригады из двух-трех студентов.

Глава 16. ОБМЕР, УЧЕТ И ПРИЕМКА КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ, ФАНЕРЫ И ШПОНА

На первом этапе перед проведением аудиторных занятий необходимо изучить требования стандартов и выполнить задания по определению объема, сорта лесоматериалов, фанеры, а также освоить маркировку лесоматериалов и фанеры. Знания, полученные на аудиторных занятиях, должны закрепляться практическими занятиями, проводимыми на складах сырья ближайших фанерных заводов и спичечных фабрик. Ниже приведены примеры заданий для практических занятий по лесоматериалам и фанере.

Задание 1. 1. Определить объем листовенного букового кряжа длиной 3,53 м и толщиной в верхнем торце 22 и 22,5 см.

2. Определить сорт кряжа. Пороки: 1) сучки на 1 м три здоровых сросшихся диаметром 30 мм и два загнивших диаметром 20 и 30 мм; 2) бровки на коре: две на 1 м с минимальным углом между усами 110° и максимальной длиной уса 4 см; 3) побурение боковое (глубиной до 30 мм) однородной окраски; 4) метиковая трещина, сложная, укладывающаяся в вырезку, размером 6 см; 5) кривизна простая со стрелой прогиба 4 см.

3. Определить назначение кряжа и показать схематически маркировку на торцовом разрезе.

Задание 2. 1. Определить объем березового кряжа длиной 6,8 м и толщиной в верхнем торце 18 и 20 см.

2. Определить сорт кряжа. Пороки: 1) три сучка здоровых сросшихся на 1 м, диаметром 25, 40 и 30 мм; 2) четыре бровки на 1 м с углом между усами $90-120^\circ$; 3) побурение равномерной окраски протяжением вдоль волокон 25 см; 4) ложное ядро без признаков загнивания, диаметром 6 см; 5) отлупная трещина в центральной части, вписывающаяся в вырезку размером 5 см.

3. Определить назначение бревна и показать схематически маркировку на торцовом разрезе.

Задание 3. 1. Определить объем дубового кряжа длиной 2,3 м и толщиной в верхнем торце 26 и 33 см.

2. Определить сорт кряжа.

Пороки: 1) сучки здоровые сросшиеся (семь на весь кряж) диаметром 50 мм; 2) ядровая гниль, пестрая ситовая с выходом

на верхний торец, диаметром 5 см; 3) поверхностная червоточина; 4) торцовая трещина длиной 32 мм; 5) продубина и другие пороки.

3. Определить назначение кряжа и показать схематически маркировку на торцовом разрезе.

Задание 4. 1. Определить объем березового кряжа длиной 4,25 м и толщиной в верхнем торце 23 и 26 см.

2. Определить сорт кряжа.

Пороки: 1) сучки здоровые сросшиеся (три на 1 м) диаметром 8—10 мм; 2) бровки на коре (две на 1 м) с минимальным углом между усами 120°; 3) синева пятнами на торце размером 20 мм; 4) метиковая трещина простая по диаметру 6 см; 5) затеска глубиной 1,5 см; 6) ложное ядро без признаков загнивания, диаметром 6 см.

3. Определить назначение кряжа и показать схематически его маркировку на торцовом разрезе.

Задание 5. 1. Определить объем букового кряжа длиной 6,65 м и толщиной в верхнем торце 32 и 32,5 см.

2. Определить сорт кряжа.

Пороки: 1) сучки здоровые (15 на весь кряж) размером 8—10 мм; 2) раневые пятна от заросших сучков с соотношением поперечного диаметра пятна к продольному 3,5; 3) червоточина поверхностная; 4) заруб глубиной 25 мм.

3. Определить назначение кряжа и показать схематически его маркировку на торцовом разрезе.

Задание 6. 1. Определить объем березового кряжа длиной 5,1 м и толщиной в верхнем торце 23,5 и 26,7 см.

2. Определить сорт кряжа.

Пороки: 1) здоровые сросшиеся сучки (два на 1 м) диаметром 18 мм; 2) две бровки на 1 м с углом между усами бровки 130°; 3) синева глубиной 12 мм; 4) кривизна простая, со стрелой прогиба 8 см; 5) сухобокость глубиной 25 мм.

3. Определить назначение кряжа и показать схематически его маркировку.

Задание 7. 1. Определить объем березового кряжа длиной 3,35 м и толщиной в верхнем торце 20,6 и 25,3 см.

2. Определить сорт кряжа.

Пороки: 1) сучки здоровые сросшиеся (три на 1 м) диаметром 30 и 40 мм; 2) бровки на коре с углом между усами 160°; 3) грибные ядровые пятна и полосы 6 см; 4) трещины метиковые сложные, укладываемые во вписанный в торец круг диаметром 50 мм; 5) кривизна сложная 8 %; 6) прорость открытая глубиной 2,8 см.

3. Определить назначение кряжа и показать схематически его маркировку на торцовом разрезе.

Задание 8. 1. Определить объем ольхового кряжа длиной 4,0 м и толщиной в верхнем торце 34 и 37 см.

2. Определить сорт кряжа.

Пороки: 1) сучки здоровые сросшиеся (два на 1 м) диаметром 16 и 18 мм; 2) ложное ядро диаметром 8 см без признаков загнивания; 3) торцовые трещины усушки протяжением по длине 1,5—2,0 см; 4) кривизна сложная со стрелой прогиба 4 и 5 см; 5) прорость закрытая, укладываемая в вписанный круг диаметром 14 см.

3. Определить назначение кряжа и показать схематически его маркировку на торцовом разрезе.

Задание 9. 1. Определить объем ольхового кряжа длиной 2,32 м и толщиной в верхнем торце 19,0 и 21,5 см.

2. Определить сорт кряжа.

Пороки: 1) сучки здоровые сросшиеся и частично сросшиеся (четыре на 1 м) диаметром 20 и 30 мм; 2) сучки табачные (два на весь кряж) диаметром 25 мм; 3) боковое побурение без выцветов глубиной 8 мм; 4) ложное ядро диаметром 6 см; без признаков загнивания; 5) сухобокость глубиной 2 см.

3. Определить назначение кряжа и показать схематически его маркировку на торцовом разрезе.

Задание 10. 1. Определить объем осинового кряжа длиной 3,95 м и толщиной в верхнем торце 28,0 и 31 см.

2. Определить сорт кряжа.

Пороки: 1) сучки (на 1 м три здоровых сросшихся) диаметром 16 и 18 мм.

3. Определить назначение кряжа и показать схематически его маркировку.

Задание 11. 1. Определить площадь и объем листа фанеры длиной 1832 мм, шириной 1218 мм, толщиной 5,1 мм.

2. Определить сорт наружного слоя и сорт данного листа фанеры, если перед этим установлены следующие пороки и дефекты.

А. На лицевом слое: 1) сучки (восемь на 1 м²), в том числе сросшиеся диаметром 11—14 мм — шесть, частично сросшиеся диаметром 4—5 мм — два; 2) завитки (восемь); 3) побурение в виде двух полос размерами 300 × 35 мм и 270 × 50 мм; 4) червоточины: два отверстия на 1 м² диаметром 3—6 мм; 5) валики и вмятины от накладок (восемь на лист) длиной 300—500 мм.

Б. На оборотном слое: 1) сучки (12 на 1 м²), в том числе сросшиеся диаметром 20—15 мм — восемь, несросшиеся, заделанные вставками, подобранными по цвету и направлению волокон, диаметром 50 мм — четыре; 2) ложное ядро полосой размерами 500 × 1100 мм; 3) разошедшаяся трещина шириной 2 мм, длиной 300 мм; 4) червоточина: восемь отверстий на 1 м², диаметром — 3—4 мм.

Задание 12. 1. Определить площадь и объем листа фанеры длиной 1225 мм, шириной 729 мм, толщиной 2,6 мм.

2. Определить сорт наружного слоя и сорт данного листа фанеры, если установлены следующие пороки и дефекты.

А. На лицевом слое: 1) сучки (10 шт. на 1 м²) сросшиеся, в том числе диаметром 3—4 мм — 8 шт., диаметром 6—8 мм — 2 шт.; 2) пятнистость одной полосой протяженностью 200 мм, шириной 2 мм; 3) прожилки; 4) покоробленность со стрелой прогиба по диагонали листа 2 см.

Б. На оборотном слое: 1) сучки (12 шт. на 1 м²), в том числе сросшиеся диаметром 12—15 мм — 7 шт., частично сросшиеся диаметром 5—8 мм — 5 шт.; 2) синева в виде двух полос размером 500 × 40 мм; 3) свилеватость; 4) подклеенная на ребро полоса шпона шириной 300 мм.

Задание 13. 1. Определить площадь и объем листа фанеры длиной 1527 мм, шириной 1220 мм, толщиной 6,3 мм.

2. Определить сорт наружного слоя и сорт данного листа фанеры, если установлены следующие пороки и дефекты.

А. На лицевом слое: 1) сучки (24 шт. на 1 м²), в том числе сросшиеся диаметром 15—20 мм — 6 шт., диаметром 50—60 мм — 10 шт., несросшиеся диаметром 5—6 мм — 8 шт.; 2) побурение полосой по всей длине листа шириной 250 мм; 3) завитки (10 шт.); 4) просвечивание клея (пятно площадью 0,4 м²).

Б. На оборотном слое: 1) сучки (25 шт. на 1 м²), в том числе сросшиеся диаметром 30—35 мм — 5 шт., несросшиеся, заделанные вставками с подбором по цвету древесины и направлению волокон диаметром 50 мм — 15 шт.; 2) разошедшаяся трещина длиной 500 мм, шириной 3 мм; 3) ложное ядро полосой по всей длине листа, шириной 500 мм; 4) обзол с одной стороны шириной 3 мм.

Задание 14. 1. Определить площадь и объем листа фанеры длиной 1222 мм, шириной 1222 мм, толщиной 9,8 мм.

2. Определить сорт наружного слоя и сорт данного листа фанеры, если установлены следующие пороки и дефекты.

А. На лицевом слое: 1) сучки (28 шт. на 1 м²), в том числе сросшиеся диаметром 50—60 мм — 8 шт., частично сросшиеся диаметром 30—35 мм — 10 шт., несросшиеся без заделки вставками диаметром 5 мм — 5 шт. и заделанные вставками с подбором по цвету древесины и направлению волокон, диаметром 65—70 мм — 5 шт.; 2) разошедшиеся трещины (5 шт. на 1 м ширины листа), в том числе 3 шт. шириной 5—6 мм и длиной 200, 300 и 400 мм и 2 шт. шириной 20 мм, длиной 300 мм и 400 мм, заделанные вставками с подбором древесины по цвету и направлению волокон; 3) червоточина, пять отверстий на 1 м² диаметром 5—6 мм; 4) валики и вмятины от накладок (8 шт. на лист длиной 200—300 мм).

Б. На оборотном слое: 1) сучки (30 шт. на 1 м²), в том числе сросшиеся диаметром 65—70 мм — 20 шт., несросшиеся, заделанные вставками с подбором по цвету древесины и направлению волокон, диаметром 80 мм — 10 шт.; 2) синева и побурение по всей поверхности листа, прорости три светлых и

восемь черных на 1 м² с максимальными размерами по ширине 10 мм, по длине 200 мм; 4) багорные наколы (10 шт. на 1 м²), заделанные вставками с подбором древесины по цвету и направлению волокон, с размерами по наибольшему измерению 50 мм.

Задание 15. 1. Определить площадь и объем листа длиной 1524 мм, шириной 725 мм, толщиной 10,5 мм.

2. Определить сорт наружного слоя и сорт данного листа фанеры, если установлены следующие пороки и дефекты.

А. На лицевом слое: 1) сучки (12 шт. на 1 м²) сросшиеся, в том числе диаметром 5 мм — 10 шт., диаметром 8 мм — 2 шт., 2) глазки разбросанные — 15 шт.; 3) тангенциальная пятнистость (две полосы на 1 м² длиной по 150 мм и шириной по 3 мм каждая); 4) покоробленность со стрелой прогиба 0,5 см на 1 м по диагонали листа.

Б. На оборотном слое: 1) сучки (8 шт. на 1 м²), в том числе сросшиеся диаметром 20—25 мм — 5 шт., несросшиеся, заделанные вставками с подбором древесины по цвету и направлению волокон, диаметром 50 мм — 3 шт.; 2) сомкнутые трещины, 5 шт. на лист максимальной длиной 300 мм; 3) червоточина (два отверстия на 1 м²) диаметром 5 мм.

Задание 16. 1. Определить площадь и объем листа длиной 1524 мм, шириной 725 мм, толщиной 10,5 мм.

2. Определить сорт наружного слоя и данного листа фанеры, если установлены следующие пороки и дефекты.

А. На лицевом слое: 1) сучки (12 шт. на 1 м²) сросшиеся, в том числе диаметром 5 мм — 10 шт., диаметром 8 мм — 2 шт.; 2) глазки разбросанные — 15 шт.; 3) тангенциальная пятнистость (две полосы на 1 м²) длиной по 150 мм и шириной по 3 мм каждая; 4) покоробленность со стрелой прогиба 0,5 см на 1 м по диагонали листа.

Б. На оборотном слое: 1) сучки (8 шт. на 1 м²), в том числе сросшиеся диаметром 20—25 мм — 5 шт., несросшиеся, заделанные вставками с подбором древесины по цвету и направлению волокон диаметром 50 мм — 3 шт.; 2) сомкнутые трещины (5 шт. на лист) максимальной длиной 300 мм; 3) червоточина (два отверстия на 1 м²) диаметром 5 мм; 4) две вклеенные на ребро полосы шпона одинакового внешнего вида с остальной поверхностью шириной 150 мм каждая.

Задание 17. 1. Определить площадь и объем листа фанеры длиной 1527 мм, шириной 1524 мм, толщиной 4,1 мм.

2. Определить сорт наружного слоя и данного листа фанеры, если установлены следующие пороки и дефекты.

А. На лицевом слое: 1) сучки (14 шт. на 1 м²), в том числе сросшиеся диаметром 4—5 мм — 6 шт., диаметром 15 мм — 5 шт., частично сросшиеся диаметром 10 мм — 3 шт., 2) глазки разбросанные 8 шт., групповые — 5 шт., 3) свилеватость по всей длине листа шириной 10 см; 4) багорные наколы (2 шт.

на 1 м²), заделанные вставками с подбором древесины по цвету и направлению волокон с размерами по наибольшему измерению 30 мм.

Б. На оборотном слое: 1) сучки (8 шт. на 1 м²), в том числе сросшиеся диаметром 25—30 мм — 3 шт., несросшиеся диаметром 5 мм — 2 шт. и диаметром 50 мм, заделанные вставками, подобранными по цвету древесины и направлению волокон, — 3 шт.; 2) побурение — два пятна размерами 300×50 мм и 500×200 мм; 3) прорости (пять светлых и две черных закрытых на 1 м²) максимальной длиной 80 мм и шириной 2 мм; 4) подклеенная на ребро полоса шпона шириной 600 мм и другие дефекты.

Задание 18. 1. Определить площадь и объем листа фанеры длиной 2436 мм, шириной 1221 мм, толщиной 5 мм.

2. Определить сорт наружного слоя и данного листа фанеры, если установлены следующие пороки и дефекты.

А. На лицевом слое: 1) сучки (20 шт. на 1 м²), в том числе сросшиеся диаметром 5—10 мм — 10 шт., частично сросшиеся диаметром 15 мм — 4 шт., несросшиеся диаметром 15 мм — 4 шт. и диаметром 50 мм, заделанные вставками, подобранными по цвету древесины и направлению волокон, — 2 шт.; 2) синева полосами по всей длине листа общей шириной 300 мм; 3) две сомкнутые трещины на 1 м ширины листа длиной 80 и 100 мм; 4) покоробленность со стрелой прогиба 2 мм на 1 м длины по диагонали.

Б. На оборотном слое: 1) сучки (15 шт. на 1 м), в том числе сросшиеся диаметром 40—45 мм — 9 шт., несросшиеся диаметром 5—6 мм — 6 шт.; 2) ложное ядро полосой по всей длине листа шириной 100 мм; 3) разошедшаяся трещина шириной 3 мм, длиной 250 мм; 4) просачивание клея (пятно площадью 0,25 м²).

Задание 19. 1. Определить площадь и объем листа фанеры длиной 3438 мм, шириной 1526 мм, толщиной 5 мм.

2. Определить сорт наружного слоя и данного листа фанеры, если установлены следующие пороки и дефекты.

А. На лицевом слое: 1) сучки (12 шт. на 1 м²) сросшиеся диаметром 3—5 мм — 8 шт., диаметром 8—10 мм — 4 шт., 2) свилеватость размером около 1/4 поверхности листа; 3) тангенциальная пятнистость — две полосы на 1 м² шириной 2—3 мм, длиной 50 и 70 мм; 4) глазки разбросанные — 4 шт., групповые — 3 шт.

Б. На оборотном слое: 1) сучки (16 шт. на 1 м²), в том числе сросшиеся диаметром 40 мм — 10 шт., частично сросшиеся диаметром 25 и 35 мм — 2 шт., несросшиеся диаметром 65 мм, заделанные вставками, подобранными по цвету древесины и направлению волокон — 4 шт., 2) две светлые прорости на 1 м² длиной 50 и 70 мм; 3) разошедшиеся трещины (2 шт. на 1 м ширины листа) длиной 60 и 75 мм, шириной 1,5—2,0 мм;

4) просачивание клея — два пятна размерами 450×200 мм и 800×550 мм.

Задание 20. 1. Определить объем и площадь листа фанеры длиной 2140 мм, шириной 1520 мм, толщиной 6,3 мм.

2. Определить сорт листа фанеры, если на нем обнаружены следующие пороки и дефекты.

А. На лицевом слое: 1) сучки здоровые сросшиеся диаметром 3 мм — 2 шт. и диаметром 15 мм — 7 шт. на 1 м^2 поверхности листа; несросшиеся диаметром 5 мм — 3 шт., на 1 м^2 поверхности листа и диаметром 25 мм — 8 шт., заделанные вставками, подобранными по цвету и направлению волокон древесины; 2) ядровые пятна и полосы без нарушения целостности древесины размерами 240×100 мм и 350×150 мм; 3) червоточина диаметром 2 мм — два отверстия на 1 м^2 ; 4) трещины сомкнутые шириной 0,1 мм и длиной 50 мм с каждого торца 2 шт. на 1 м ширины листа.

Б. На оборотном слое: 1) сучки — 25 шт., в том числе здоровые диаметром 8 мм — 10 шт. на весь лист, здоровые сросшиеся диаметром 23 мм — 8 шт. на 1 м^2 , частично сросшиеся диаметром 18 мм — 7 шт. на 1 м^2 , несросшиеся диаметром 35 мм — 10 шт., заделанные вставками, подобранными по цвету и направлению волокон древесины; 2) глазки групповые — 3 шт. на 1 м^2 ; 3) пятнистость полосой размерами 210×8 мм — 4 шт. на 1 м^2 ; 4) трещины разошедшиеся шириной 0,9 мм, длиной 80 мм — 2 шт. на 1 м ширины листа.

Задание 21. 1. Определить объем и площадь листа фанеры длиной 1825 мм, шириной 1229 мм и толщиной 8,0 мм.

2. Определить сорт листа фанеры, если на нем обнаружены следующие пороки и дефекты.

На лицевом слое: 1) сучки — 27 шт. на 1 м^2 поверхности, в том числе здоровые сросшиеся темные диаметром 6 мм — 7 шт., здоровые сросшиеся диаметром 22 мм — 5 шт., частично сросшиеся диаметром 14 мм — 5 шт. и несросшиеся диаметром 40 мм — 10 шт. на 1 м^2 , заделанные вставками; 2) синева пятнами размерами 470×150 мм и 570×270 мм; 3) прорость закрытая длиной 43 мм и шириной 2 мм — 1 шт. на 1 м^2 ; 4) вмятины от накладок длиной 65 мм — 4 шт. на весь лист.

На оборотном слое: 1) сучки — 30 шт., в том числе здоровые сросшиеся диаметром 50 мм — 15 шт. на 1 м^2 и несросшиеся диаметром 70 мм — 15 шт., заделанные вставками, подобранными по цвету и направлению волокон; 2) побурение полосой размерами 780×1100 мм; 3) завиток 5 шт. на 1 м^2 поверхности листа; 4) трещины разошедшиеся длиной 280 мм и шириной 4 мм — 2 шт. на 1 м ширины листа.

Задание 22. 1. Определить объем и площадь листа фанеры длиной 1525 мм, шириной 1527 мм, толщиной 8,8 мм.

2. Определить сорт листа фанеры, если на нем обнаружены следующие пороки и дефекты.

На лицевом слое: 1) сучки — 35 шт., из них здоровые сросшиеся диаметром 19 мм — 9 шт., частично сросшиеся диаметром 23 мм — 10 шт., сросшиеся здоровые диаметром 43 мм — 10 шт. на 1 м², несросшиеся диаметром 55 мм, заделанные вставками, подобранными по цвету и направлению волокон древесины — 15 шт.; 2) наклон волокон — 8 см на 1 м длины листа; 3) трещины сомкнутые размерами 120 × 0,2 мм — 3 шт. на 1 м ширины; 4) просачивание клея на 1/8 поверхности листа.

На оборотном слое: 1) сучки — 30 шт. на 1 м², из них здоровые сросшиеся диаметром 60 мм — 25 шт., несросшиеся диаметром 80 мм — 5 шт.; заделанные вставками из древесины; 2) пятнистость полосой 300 × 15 мм — 3 шт. на 1 м²; 3) плотно сомкнутые трещины с одного конца длиной 300 мм — 4 шт. на 1 м ширины листа; 4) смоляные кармашки длиной 45 мм — 5 шт. на 1 м² поверхности листа.

Глава 17. ИСПЫТАНИЕ КЛЕЕВ И КЛЕЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ

§ 76. Испытание мездрового клея

1. Определение массовой доли влаги. Две навески измельченного клея массой 2—2,5 г или 4—5 г галерты помещают в стаканчики (бюксы) из термостойкого стекла или алюминия и сушат в сушильном шкафу при температуре $130 \pm 2^\circ\text{C}$. Чешуйчатый клей сушат в течение 30 мин, остальные виды клея 3 ч. По истечении этого времени стаканчик закрывают и охлаждают в эксикаторе со свежепрокаленным хлористым кальцием.

Охлажденный стаканчик с клеем взвешивают. Затем производят повторную сушку в течение 15 мин. Сушку повторяют до тех пор, пока разность между двумя последовательными взвешиваниями будет не более 0,002 г. Влажность клея (%) $W = (m_1 - m_2) 100 / m_2$, где m_1 — масса клея до высушивания, г; m_2 — масса клея после высушивания, г. За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

2. Определение условной вязкости. Для определения условной вязкости используют стандартный клеевой раствор концентрацией 14,82 % безводного и беззольного клея. Навеска для приготовления 500 г раствора $X = 14,82 \cdot 500 / [100 - (W + A)]$, где 14,82 — концентрация безводного и беззольного клея, %; W — массовая доля влаги в клее, %; A — массовая доля золы в клее, %.

Навеску измельченного клея помещают в химический стакан и заливают дистиллированной водой при температуре $18 \pm 2^\circ\text{C}$ на 24 ч. Навеску чешуйчатого клея замачивают на 2 ч. Набух-

ший клей нагревают на водяной бане при температуре не выше 75 °С и перемешивают до полного растворения. Затем раствор фильтруют.

Для определения условной вязкости применяют вискозиметр ВУ. Вначале по секундомеру определяют время истечения через капилляр вискозиметра 200 мл дистиллированной воды при температуре 20 °С. Затем наливают в вискозиметр до уровня указателей клей. Когда температура раствора клея будет равна 40 °С, клей спускают через капилляр. При этом отмечают по секундомеру время истечения 200 мл раствора. Отношение времени истечения 200 мл испытуемого раствора ко времени истечения 200 мл воды показывает условную вязкость клея в условных градусах.

3. Определение массовой доли золы. Навеску измельченного клея массой 1—1,5 г помещают в прокаленный, предварительно взвешенный тигель и сжигают в муфельной печи при постепенном повышении температуры. Зола прокаливается до появления ровной серой или желтовато-розовой окраски. Содержание золы (%) $A = m_2 100 / m_3$, где m_2 — масса полученной золы, г; m_3 — масса навески клея, г.

Для пересчета содержания золы на абсолютно сухое вещество содержание золы в процентах умножают на выражение: $100 / (100 - W)$. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

4. Испытание на загниваемость. Приготавливают стандартный раствор 25 мл нефилтрованного раствора клея, наливают в предварительно стерилизованный стеклянный химический стакан диаметром 40 мм или выпарную стеклянную чашку. Стерилизуют путем нагревания при температуре 120 °С в течение 2 ч. В стакан или чашку наливают испытуемый раствор клея, прикрывают часовым стеклом или выпарной стеклянной чашкой и выдерживают в термостате при температуре 25 ± 2 °С 5 суток, по истечении которых клей не должен иметь гнилостного запаха, плесени.

5. Определение концентрации водородных ионов (рН). Для определения рН приготавливают 1 %-ный раствор воздушно сухого клея. Допускается использование раствора клея после определения вязкости, разбив его до 1 %-ной концентрации.

Определение концентрации водородных ионов проводят на потенциометрах ЛПУ-01, рН-340, рН-121 и других в соответствии с инструкцией, прилагаемой к прибору. Для приближенного определения значения рН с точностью до 0,5 можно использовать колориметрический метод (с помощью универсального индикатора и цветной шкалы).

Универсальный индикатор готовят следующим образом: 1 г бромтизола синего растворяют в 500 мл этилового спирта, подогретого на водяной бане, 0,1 г метилрога растворяют в 120—150 мл этилового спирта, подогретого на водяной бане,

0,20 г метилрота растворяют в 1250 мл горячей дистиллированной воды. Затем сливают вместе первый и второй растворы и полученную смесь добавляют к третьему. После охлаждения при перемешивании добавляют 79 мл 0,05 н. раствора NaOH и общий объем раствора доводят дистиллированной водой не менее чем до 3 л.

В фарфоровую чашку наливают около 1 мл раствора клея, добавляют одну-две капли универсального индикатора и тщательно перемешивают стеклянной палочкой до получения однородной окраски. Полученная окраска сравнивается с окрасками по цветной шкале к универсальному индикатору, каждая из которых соответствует определенному значению рН.

При отсутствии индикаторов можно пользоваться индикаторной бумагой рифон или универсальной. Рифон представляет собой полоску фильтровальной бумаги, на которую нанесена цветная шкала сравнения с цифровыми обозначениями величины рН от 1 до 11 и полоска индикатора.

Для определения рН полоску индикаторной бумаги погружают в испытуемую жидкость так, чтобы цветная шкала и полоска индикатора были смочены одинаково. Затем, быстро вынув бумагу из жидкости, сравнивают окраску индикатора с цветной шкалой. Одинаковость окраски указывает на величину рН. Универсальная бумага представляет собой пачку полосок индикатора, заключенных в обложку из плотной бумаги, на внутренней стороне которого также нанесена цветная шкала со значением рН от 1 до 10. Полоска индикатора отрывается, погружается в исследуемую жидкость, полученная окраска также сравнивается со шкалой.

6. Определение массовой доли сухого остатка клеевого раствора. На практике для быстрого определения летучих вместо высушивания навески клея в бюксе получил способ, основанный на определении показателя преломления клеевого раствора при помощи рефрактометра. Этот способ позволяет быстро определить массовую долю сухого остатка при наличии шкалы ее зависимости от показаний преломления. На практике могут использоваться рефрактометры РЛ-2, РЛУ, ИРФ-22 и другие, принцип действия которых одинаков. Одну-две капли исследуемой жидкости помещают между призмами. Призма с отполированной плоской гранью является измерительной, а призма с матовой плоской гранью — осветительной. Лучи света, идущие от источника, падают на матовую грань. Вследствие рассеивания света матовой поверхностью в исследуемую жидкость входят лучи разных направлений. Проходя через слой жидкости и падая на отполированную грань призмы, лучи снова преломляются и попадают в зрительную трубу, в которой нижняя часть поля зрения освещена, а верхняя остается темной. Положение границы раздела света и тени определяется лучом, выходящим из призмы под предельным углом.

При наблюдении в зрительную трубу совмещают границы света—тени с перекрестием зрительной трубы и по шкале прибора определяют показатель преломления. Перед началом измерения прибор настраивают в соответствии с инструкцией по дистиллированной воде.

7. Определение содержания жира. ГОСТ на мездровый клей допускает наличие в нем не более 0,3—0,8 % жира. Большое содержание жира ухудшает качество клея, снижает прочность склеивания. Для определения содержания жира навеску массой 5—10 г тонкоизмельченного клея или 20 г галерты помещают в фарфоровую чашку диаметром 100—150 мм. В чашку добавляют 10—15 мл дистиллированной воды и 3 мл соляной кислоты плотностью 1,19 г/см³ и нагревают на водяной бане при перемешивании в течение 30 мин.

Затем берут вторую фарфоровую чашку, помещают в нее три складчатых фильтра, изготовленных из фильтровальной бумаги. На дно верхнего фильтра кладут кусочек ваты или фильтровальную бумагу. Жидкость из первой чашки переливают во вторую через фильтр. Остатки жидкости первой чашки тщательно вытирают при помощи фильтровальной бумаги и эту бумагу также помещают во вторую чашку.

Чашку помещают в сушильный шкаф и сушат при температуре 105—110 °С в течение 2 ч до полного высыхания содержимого. После сушки фильтровальную бумагу разламывают на мелкие кусочки и вместе с ватой помещают в бумажную гильзу. После этого гильзу помещают в аппарат Сокслета, состоящий из трех частей: колбы, экстрактора и шарикового холодильника. Все части герметично соединены резиновыми пробками при помощи шлифов.

Основной частью аппарата является экстрактор. Он имеет две трубки. Через трубку большего диаметра пары растворителя из колбы поступают в экстрактор, а через трубку меньшего диаметра (сифон) — из экстрактора стекает обратно в колбу. Принцип работы аппарата состоит в следующем: пары растворителя (петролейного эфира) поступают из колбы в экстрактор, а затем в холодильник. Образовавшаяся при этом жидкость капает в патрон с экстрагируемым веществом, заложенным в экстрактор. Когда в экстракторе жидкость достигает колен сифона, она стекает обратно в колбу. Таким образом извлекаемое вещество постепенно растворяется и вместе с растворителем поступает в колбу. Жир экстрагируется следующим порядком: после соединения экстрактора с холодильником, к которому присоединяют предварительно высушенную колбу, через воронку, вставленную в верхнее отверстие холодильника, наливают 80—100 мл петролейного эфира. Колбу прибора помещают на закрытую электрическую плитку. Растворитель должен все время кипеть (температура кипения петролейного эфира 40—70 °С). Продолжительность экстрагирования 4—5 ч.

Затем раствор жиров переносят в сухую тарированную коническую колбу емкостью 100—150 мл, взвешивают, производят отгонку и жировой остаток колбы сушат в шкафу при температуре $130 \pm 2^\circ\text{C}$ до постоянной массы. Продолжительность первой сушки 1 ч, последующих — 15 мин. Перед взвешиванием колбы охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры. Содержание жира (%) $X_{\text{ж}} = p100/m_4$, где p — полученное количество жира, г; m_4 — масса навески клея. Для пересчета содержания жира на абсолютно сухое вещество содержание жира в процентах умножают на выражение $100/(100-W)$. За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое двух параллельных определений. Допускается определять содержание жира на флуоресцентном жирометре ФЖМ-8.

8. Определение пенистости. Клеевые растворы при взбалтывании образуют пену, количество которой зависит от качества клея. Высокая пенистость коллагеновых клеев является отрицательным фактором. Для определения пенистости приготавливают 50 мл стандартного клеевого раствора или используют раствор, оставшийся после определения вязкости.

Приготовленный раствор помещают в цилиндр с притертой пробкой вместимостью 100 мл (внутренним диаметром 25 мм), цилиндр плотно закрывают, погружают в водяную баню и нагревают в течение 30 мин при температуре 45°C . Затем содержимое взбалтывают в течение 1 мин в вертикальном направлении с размахом 0,4 м. После этого цилиндр помещают снова в водяную баню с температурой 45°C . Объем пены в миллилитрах после отстаивания в течение 2 мин характеризует уровень пены. Методика определения пенистости клея по механическому методу взбалтывания при использовании электромиксера изложена в ГОСТ 3252—80 (п. 4.12.2).

9. Определение клеящей способности. Навеску клея массой 30—35 г замачивают в дистиллированной воде на 24 ч в соотношении 1 : 3, чешуйчатый клей замачивают на 2 ч. Набухший клей варят на водяной бане до полного растворения. Из шерстяной отбеленной ткани тик-саржа по ГОСТ 19196—80 или саржи утепленной суровой по ГОСТ 3357—72 вырезают вдоль основы полоску шириной 55 мм, длиной 350 мм.

На участок полоски ткани длиной 250 мм, оставляя с каждого конца по 50 мм, наносят шпателем клей, нагретый до температуры $50\text{—}55^\circ\text{C}$, в количестве 7 см^2 , равномерно распределяя его по всей площади склеивания. Через 1 мин после нанесения полоски складывают вдвое. Пять приготовленных заготовок накладывают друг на друга и помещают под пресс или груз на 30 мин при удельном давлении $0,025\text{ МПа}$.

После снятия давления склеенные образцы выдерживают в течение 24 ч при температуре $20\text{—}25^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $65 \pm 10\%$. Заготовки обрезают с краев до ширины $50 \pm 0,5\text{ мм}$, отступая 15 мм от конца.

От конца склеивания места сгиба полоски отступают 15 мм и наносят 10 отметок через каждые 10 мм. Расслаивание производят на разрывной машине РТ-250, РТ-250М, РТ-250М2 и других со шкалой не выше 50 кг при скорости опускания нижнего зажима 80 мм в минуту. Допускается вместо отметок пользоваться шкалой измерения, отмечающей нагрузки через 20 мм.

Клеящую способность мездрового клея при расслаивании полоски шириной 50 мм, выраженную в ньютонах на метр, определяют по формуле $K = B \cdot 9,8 \cdot 20$, где B — средняя арифметическая нагрузка при расслаивании пяти склеек, Н. Коэффициент вариации между средними показателями расслаивания пяти склеек не должен быть более 8 %. Клеящую способность коллагеновых клеев, используемых для склеивания древесины, можно также проверить методом определения предела прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон (ГОСТ 15613.1—77).

§ 77. Испытание карбамидоформальдегидных смол

1. Определение массовой доли сухого остатка. Предварительно высушенную до постоянной массы $2 \pm 0,1$ г навеску смолы помещают в бюкс с крышкой. Покачиванием бюксы смолу распределяют равномерным слоем. Затем бюксу со снятой крышкой помещают в сушильный шкаф, нагревают до $105 \pm 2^\circ\text{C}$ и сушат не менее 2 ч. После охлаждения в эксикаторе до комнатной температуры закрытую банку взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г. Массовая доля сухого остатка (%) $X = (m - m_1) 100 / (m_2 - m_1)$, где m — масса бюксы с крышкой и навеской смолы после сушки, г; m_1 — масса бюксы с крышкой, г; m_2 — масса бюксы с крышкой и навеской смолы до сушки, г. За результаты испытаний принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,08 %. Массовую долю сухого остатка определяют также по показателю преломления при помощи рефрактометра (см. § 76).

2. Определение массовой доли свободного формальдегида. Существуют визуальный и потенциометрический методы определения данного показателя. Визуальный метод предусматривает использование подкисленного раствора гидроксида натрия или гидроксида калия. Для его приготовления берут 20 г безводного сернистокислого натрия (сульфит натрия) или 40 г кристаллического сернистокислого натрия и растворяют в мерном стакане дистиллированной воды (100 мл). После полного растворения соли в стакане добавляют 25 мл 0,5 н. раствора соляной кислоты, тщательно перемешивают и выдерживают раствор около 1 ч.

При испытании в колбу емкостью 250 мл помещают около 5 г смолы КФ-МТ или 1 г смолы КФ-Б, КФ-БЖ и КФ-Ж.

В колбу со смолой КФ-МТ приливают пипеткой 5 мг 60 %-ного раствора перхлората магния, перемешивают, добавляют 100 мг дистиллированной воды и снова перемешивают. Затем к содержимому колбы пипеткой приливают 20 мг кислого раствора сульфита натрия, перемешивают и быстро титруют 0,1 н. раствором гидроокиси натрия в присутствии пяти капель тимолфталена до появления бледно-голубой окраски.

При испытании смол КФ-Б, КФ-БЖ и КФ-Ж в колбу со смолой приливают 50 мг дистиллированной воды и перемешивают до полного растворения навески. Затем приливают 20 мг кислого сульфита натрия, перемешивают и быстро титруют раствором гидроокиси натрия или гидроокиси калия в присутствии пяти капель тимолфталена до появления бледно-голубой окраски. Параллельно для всех марок смол проводят контрольный опыт.

Массовая доля свободного формальдегида (%)

$$X_1 = \frac{(V_1 - V_2) 0,003}{m} 100,$$

где V_1 — объем 0,1 н. раствора гидроокиси натрия или гидроокиси калия, израсходованной на титрование контрольного раствора, мг; V_2 — объем 0,1 н. раствора гидроокиси натрия или гидроокиси калия, израсходованной на титрование испытуемого раствора, мл; 0,003 — количество свободного формальдегида, соответствующее 1 мл 0,1 н. раствора щелочи; m — масса навески смолы, г.

За результаты испытаний принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Для определения массовой доли свободного формальдегида потенциометрическим методом необходимо иметь потенциометр рН 340 или рН 121 со стеклянным и хлорсеребряным электродом, заполненным насыщенным раствором хлорида калия, и блок автоматического фильтрования БАТ-15 или БАТ-12ЛМ.

Титрование на блоке автоматического титрования выполняют в соответствии с прилагаемой инструкцией. Задатчики блока устанавливают в следующие положения: заданная точка рН на величину 9,4; время выдержки в положение 15 (БАТ-15) или 20 (БАТ-12ЛМ); импульсная подача в положение 1,5 (БАТ-15) или 0,5 (БАТ-12ЛМ).

После помещения навески смолы в стакан и добавки раствора перхлората натрия стаканчик ставят на магнитную мешалку и при интенсивном перемешивании добавляют дистиллированную воду, затем вводят сульфит натрия. В стаканчик погружают электроды и титруют 0,1 н. раствором гидроокиси натрия или калия. Параллельно проводят контрольный опыт. Зная количество раствора гидроокиси натрия, израсходованного на титрование испытуемого и контрольного раствора, рассчитывают массовую долю свободного формальдегида в процентах.

3. Определение концентрации водородных ионов рН. Концентрацию водородных ионов определяют на рН-метрах лабораторного типа в соответствии с инструкцией, прилагаемой к прибору. Для приближенного определения рН можно применить колOMETрический метод, основанный на использовании универсального индикатора или индикаторной бумаги и цветной шкалы (см. § 76 п. 5).

4. Определение условной вязкости. Для определения условной вязкости карбамидоформальдегидной смолы и клеевых растворов, приготовленных на их основе, используют вискозиметры ВЗ-4 и ВЗ-1 (с соплом 5,4 мл).

Вискозиметр ВЗ-4 представляет собой цилиндрический пластмассовый резервуар емкостью 100 мл, переходящий внизу в полый конус с соплом диаметром $4 \pm 0,2$ мм. На верхнем крае резервуара имеется желобок для слива избытка испытуемого материала. Вискозиметр закрепляют на штативе с четырьмя установочными винтами.

Сопло зажимают пальцем и в резервуар наливают смолу, подогретую до температуры $20 \pm 0,5$ °С. На поверхность смолы кладут стеклянную пластинку, чтобы жидкость стекала в желобок. Затем снимают пластинку и открывают сопло, одновременно пуская секундомер. Смола стекает в заранее подставленный под сопло сосуд. В момент появления прерывающейся струи секундомер останавливают. Время истечения смолы из вискозиметра является условной вязкостью. За конечный результат принимают среднее арифметическое, определенное из трех замеров.

Вискозиметр ВЗ-1 представляет собой металлический цилиндрический резервуар, переходящий внизу в полый конус со съемным соплом внутреннего диаметра $5,4 \pm 0,25$ мм. Резервуар имеет стержень, плотно закрывающий сопло и крышку с двумя отверстиями — одно для стержня, другое для термометра. Резервуар закреплен в центре водяной бани. Прибор закреплен на штативе, имеющем четыре установочных винта.

В ванну наливают воду и доводят ее до $20 \pm 0,5$ °С. Сопло закрывают стержнем и во внутренний резервуар наливают смолу до уровня острия крючков. Прибор при помощи винтов устанавливают так, чтобы все три острия крючков находились в горизонтальной плоскости. Резервуар закрывают крышкой и доводят температуру испытуемого материала до указанной выше. Под сопло устанавливают стаканчик, градуированный на 50 мл, быстро вынимают стержень и одновременно с появлением из сопла смолы пускают секундомер. Когда в стаканчик стечет 50 мл смолы, секундомер останавливают и отсчитывают длительность истечения. Проводят не менее трех параллельных определений. Время истечения 50 мл смолы, умноженное на поправочный коэффициент, указанный на корпусе вискозиметра, является условной вязкостью смолы.

5. Определение времени желатинизации клеевого раствора при температуре 100 °С. В опыте используют клей, содержащий 1 % хлористого аммония. Для этого в стакан отвешивают 50 мл смолы и добавляют 2,5 мл 20 %-ного раствора хлористого аммония. После тщательного перемешивания получают клеевой раствор. Клей должен иметь температуру 20 ± 1 °С. Около 2 г клеевого раствора наливают в пробирку, которую опускают в кипящую водяную баню или колбу с кипящей водой так, чтобы уровень клеевого раствора был на 10—20 мл ниже уровня воды. В момент погружения включают секундомер. Клеевой раствор непрерывно перемешивают стеклянной палочкой до желатинизации.

За время желатинизации при 100 °С принимают время в секундах от момента погружения пробирки в кипящую воду до момента потери текучести клеевого раствора.

6. Определение времени желатинизации при 20 ± 1 °С. Оставшуюся часть приготовленного клеевого раствора выдерживают до начала желатинизации при температуре 20 ± 1 °С. Клей при этом периодически перемешивают. За время желатинизации при 20 ± 1 °С принимают время в часах от момента введения хлористого аммония до момента потери текучести клеевого раствора.

7. Определение смешиваемости смолы с водой. В цилиндр наливают 50 мл смолы и постепенно при перемешивании добавляют 100 мл дистиллированной воды при 20 ± 1 °С. Смесь встряхивают: при этом в ней не должен образоваться хлопьевидный осадок, т. е. не должна происходить коагуляция смолы.

8. Определение предела прочности при скалывании по клеевому слою фанеры. Для склеивания фанеры используют шпон лущеный березовый толщиной 1,5 мм, сорт 1 и 2 по ГОСТ 99—75. Приготавливают около 600 г клея с хлористым аммонием в качестве отвердителя. Хлористый аммоний вводят в смолу в виде тонкоизмельченного порошка в количестве 1 % от массы смолы. Если условная вязкость смолы меньше 60 с, в клей добавляют древесную муку в количестве 1—3 % от массы смолы.

Из шпона вырезают двенадцать листов размером не менее 240×240 мм, из которых собирают четыре трехслойных пакета. При этом клей в количестве 90—100 г/м² наносят на лист шпона, предназначенный для внутреннего слоя. На него накладывают с двух сторон по одному листу шпона при взаимно перпендикулярном направлении волокон.

Четыре трехслойных пакета загружают в пресс. Фанеру склеивают при температуре плит пресса 125—130 °С и удельном давлении 180—200 Н/см². Время выдержки под давлением 5,5 мин. Из каждого трехслойного пакета вырезают по шесть образцов по ГОСТ 9620—72. Образцы помещают для вымачивания в ванну с водой при 20 ± 2 °С на 24 ч. После вымачива-

ния образцы выкладывают на фильтровальную бумагу и через 10 мин испытывают по ГОСТ 9624—72. Методика испытаний изложена в гл. 18.

За результат испытаний принимают наименьшее значение показателя: при этом допускается показатель ниже нормы (1,5—1,6 МПа), не более чем в одном пакете.

§ 78. Испытания фенолформальдегидных смол

1. Определение содержания нелетучих веществ (сухого остатка). Содержание нелетучих веществ определяют по ГОСТ 17537—72 на приборе для ускоренного определения влажности формовочных материалов модели 0,62 М. Расстояние от лампы до столбика прибора должно быть 50 мм. Время сушки составляет для смолы СФЖ-3011—4 мин, СФЖ-3013, СФЖ-3014—5 минут.

2. Определение вязкости. Вязкость смол СФЖ-3011, СФЖ-3013, СФЖ-3014 определяют вискозиметром ВЗ-4 (см. 77). Вязкость смол марок СФЖ-309, СФЖ-3016 определяют вискозиметром ВПЖ.

Вискозиметр для определения вязкости подбирают так, чтобы время истечения было не менее 80 с и не более 300 с. В термостате устанавливают температуру $20 \pm 2^\circ\text{C}$, причем отметка 20°C на шкале термометра должна быть погружена в воду или выступать над ее поверхностью не более чем на 10 мм. Вискозиметр заполняют фильтрованной через сетку смолой, устанавливают в термостате вертикально так, чтобы верхнее расширение было ниже уровня воды, и выдерживают не менее 15 мин при закрытой широкой трубке. Время истечения смолы определяют согласно инструкции, прилагаемой к вискозиметру. Проводят не менее трех параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 1 с.

Вязкость смолы ($\text{Па} \cdot \text{с}$) $\eta = \sigma \tau \rho^{20}$, где σ — постоянная вискозиметра, $\text{м}^2/\text{с}$; τ — среднее арифметическое результатов времени истечения смолы, с; ρ^{20} — плотность смолы при 20°C , определяется по ГОСТ 18329—73.

3. Определение концентрации водородных ионов (рН среды). Концентрацию водородных ионов определяют на рН-метрах лабораторного типа со стеклянным и проточным хлорсеребряным электродом по инструкции, прилагаемой к прибору.

4. Определение содержания щелочи. В кристаллизационной чашке взвешивают около 1 г смолы. Смолы марок СФЖ-3011, СФЖ-3013, СФЖ-3014, СФЖ-16 растворяют в 20 мг спирта. Этиловый спирт и дистиллированная вода перед прибавлением должна быть нейтрализована до рН, равного 7. В кристаллизационную чашку с раствором смолы погружают электроды

рН-метра и при непрерывном перемешивании титруют содержащее 0,1 н. раствором соляной кислоты до рН, равного 7. Содержание щелочи (%) $X = V/0,004 \cdot 100/m$, где V — объем 0,1 н. раствора соляной кислоты, израсходованной на титрование, мл; m — масса навески смолы, г; 0,004 — количество щелочи, соответствующее 1 мг 0,1 н. раствора соляной кислоты, г. За результат испытаний принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

5. Определение времени желатинизации. Прибор для определения времени желатинизации представляет собой стальную плиту размером $160 \times 160 \times 20$ мм, горизонтально укрепленную на электронагревательном приборе мощностью 600 Вт. В боковой грани плиты имеется отверстие для термометра, достигающее до ее центра. На центральной части поверхности плиты очерчен квадрат размером 50×50 мм. Прибор должен быть защищен от охлаждения экраном. Температура плиты должна быть $150 \pm 2^\circ\text{C}$.

Навеску смолы массой около 1,5 г наносят на центральную часть плиты и включают секундомер. Смолу равномерно распределяют стеклянной палочкой в пределах площади, ограниченной квадратом, и непрерывно перемешивают до окончания поликонденсации. Смола сначала загустевает, из нее вытягивают нити, затем нити становятся хрупкими и обрываются. В этот момент секундомер останавливают. Время в секундах, прошедшее с момента нанесения смолы на плиту до момента обрыва нити, принимают за время желатинизации. За результат испытаний принимают среднее арифметическое результатов трех параллельных измерений, расхождение между которыми не должно превышать 5 с.

6. Определение содержания свободного фенола. Для определения содержания свободного фенола и ацетона используют метод газовой хроматографии (ГОСТ 20307—74, п. 4.8). Содержание свободного фенола можно определить также методом отгонки с водяным паром (ГОСТ 20307—74, п. 4.9). Оба метода отличаются сложностью и трудоемкостью и требуют длительного времени для освоения. Более целесообразно, чтобы этой методикой умели владеть химики-технологи.

7. Определение содержания свободного формальдегида. В смолах СФЖ-3011, СФЖ-3013, СФЖ-3014 содержание свободного формальдегида определяют по ГОСТ 16704—71 методом 1; в смоле СФЖ-3016 при определении свободного фенола методом отгонки с водяным паром содержание свободного формальдегида определяют методом окисления меркуриинодидом калия в щелочной среде (ГОСТ 20907—75, п. 4.9.3).

8. Определение предела прочности при скалывании клеевого слоя фанеры после кипячения. Методика подготовки образцов для испытания изложена ранее (гл. 3, § 11). После склеивания листы фанеры выдерживают при комнатной температуре до

полного остывания, после чего из каждого листа выпиливают по шесть образцов, которые помещают в кипящую воду на 1 ч, затем выкладывают на фильтровальную бумагу и через 10 мин испытывают по методике ГОСТ 9624—72 (гл. 18, § 81).

За результат испытания принимают показания шести образцов; при этом каждый образец должен иметь показатель не ниже норм, предусмотренных стандартом (1,5—1,9 МПа). В случае получения неудовлетворительного результата хотя бы по одному образцу, проводят повторные испытания новых образцов. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

§ 79. Испытание поливинилацетатной дисперсии

1. Определение массовой доли сухого остатка. На дно алюминиевой чашки, предварительно выдержанной в сушильном шкафу до постоянной массы и охлажденной в эксикаторе, помещают $1 \pm 0,1$ г дисперсии. Затем покрывают ее поверхность другой чашкой, которую прижимают к дисперсии, затем все это взвешивают. После взвешивания дисперсию равномерно распределяют трением одной чашки о другую, избегая ее вытекания из края чашки. Чашки разъединяют и помещают в сушильный шкаф, предварительно нагретый до требуемой температуры сушки. При определении массовой доли сухого остатка непластифицированной дисперсии чашки помещают в сушильный шкаф, нагретый до $115 \pm 2^\circ\text{C}$, и сушат в течение 30 мин. Пластифицированную дисперсию сушат при температуре $100 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 15 мин.

После высушивания чашки охлаждают в эксикаторе в течение 30 мин до комнатной температуры. Затем парные чашки соединяют наружными поверхностями и взвешивают с погрешностью 0,0002 г. Массовая доля сухого остатка (%) $X_1 = (m - m_1) 100 / (m_2 - m_1)$, где m — масса алюминиевых чашек (пары) с сухим остатком, г; m_1 — масса алюминиевых чашек (пары) пустых, г; m_2 — масса алюминиевых чашек (пары) с навеской дисперсии до сушки, г. Проводят два параллельных опыта, допускаемое расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,3 % при доверительной вероятности $p' = 0,95$.

2. Определение условной вязкости по стандартной кружке ВМС. Условную вязкость определяют при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Дисперсию тщательно размешивают, наливают полную кружку и наблюдают за уровнем дисперсии. Когда этот уровень понизится и откроется верхнее боковое отверстие, включают секундомер. Его останавливают в тот момент, когда уровень дисперсии достигает нижнего бокового отверстия. За показатель вязкости принимают время истечения дисперсии от

верхнего до нижнего отверстия, выраженное в секундах. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 10 %. Для определения вязкости дисперсии можно использовать вискозиметр ВЗ-4 (см. гл. 17, § 77).

3. Определение концентрации водородных ионов (рН). Показатель концентрации водородных ионов (рН) определяют на лабораторных рН-метрах или коллометрическим методом (см. гл. 17, § 76, п. 5).

4. Определение совместимости дисперсии с пластификатором. В стакан отвешивают 200 ± 10 г дисперсии, перемешивают ее в течение 2—3 мин мешалкой с частотой вращения 225—250 мин и затем постепенно в течение 25 мин добавляют требуемое количество пластификатора (в зависимости от марки). Совместимость пластификатора с дисперсией проверяют каждые 30 мин нанесением тонкого слоя дисперсии стеклянной палочкой на стеклянную пластинку. Отсутствие жировых пятен пластификатора указывает на полную совместимость дисперсии с пластификатором. Испытание проводят до полного совмещения дисперсии с пластификатором. Совместимость дисперсии выражается в часах.

5. Определение морозостойкости. Перед определением морозостойкости непластифицированную дисперсию подвергают пластификации дибутилфталатом или дибутилсебацнатом. Для этого при перемешивании дисперсии вводят не менее семи частей пластификатора на 100 частей сухого остатка. Полноту совместимости дисперсии с пластификатором проверяют по п. 4.

Полиэтиленовый стакан или металлический цилиндр заполняют пластифицированной дисперсией (100 ± 1 г) и помещают в холодильник при температуре $-40 \pm 2^\circ\text{C}$. В таких условиях выдерживают дисперсию в течение 2 ч, затем дисперсию оттаивают при температуре не ниже 20°C в течение 2 ч. Замораживание и оттаивание производят не менее 4 раз, после чего дисперсию перемешивают и визуально определяют устойчивость к коагуляции. Дисперсия не должна содержать творожистого осадка, допускаются отдельные его комочки.

6. Определение клеящей способности. Образцы, предназначенные для испытаний, представляют собой полоски ледерина длиной $100 \pm 0,5$ мл и шириной $15 \pm 0,5$ мл, вырезанные в поперечном направлении. На изнаночную сторону одной из полосок ледерина на расстоянии $20 \pm 0,5$ мм от края наносят кистью тонким слоем дисперсию. Затем на нее накладывают изнаночной стороной вторую полоску, точно совмещая края по всей длине. Склеенные полоски помещают под груз и выдерживают в течение часа при комнатной температуре. Параллельно склеивают пять образцов.

Перед испытанием склеенные полоски выдерживают в течение 24 ч при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 65 ± 10 %. В зажимы разрывной машины (см. гл. 17,

§ 76, п. 9) закрепляют свободные концы ледериновых полосок и производят разрыв. Клеящая способность дисперсии H/m $p = F/b$, где F — максимальная нагрузка, при которой расклеиваются образцы, Н; b — ширина полоски, м.

За максимальную нагрузку принимают среднее арифметическое пяти параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 20 % при доверительной вероятности $p' = 0,95$.

Глава 18. ИСПЫТАНИЕ ПРОДУКЦИИ ФАНЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

§ 80. Испытание лущеного шпона

1. Определение плотности. Плотность шпона определяется на образцах размером $100 \times 100 \times s$ мм. Образцы взвешивают с погрешностью не более 0,01 г, затем определяют их линейные размеры. Толщину измеряют в пяти точках с погрешностью не более 0,01 мм. За толщину принимают среднее арифметическое результатов пяти измерений.

Длину и ширину образца измеряют в двух местах параллельно кромкам образца с погрешностью не более 0,1 мм. За длину и ширину принимают среднее арифметическое результатов двух измерений.

Плотность в $кг/м^3$ ($г/см^3$) вычисляют с погрешностью не более 1,0 $кг/м^3$ (0,01 $г/см^3$) по формуле: $\rho = m/(b l s)$, где m — масса образца, кг/(г); b — ширина образца, м (см); l — длина образца, м (см); s — толщина образца, м (см).

2. Определение влажности. Определяется на образцах размером $100 \times 100 \times s$ мм. Образцы взвешивают с погрешностью не более 0,01 г и сушат в сушильном шкафу при температуре $103 \pm 2^\circ C$ до постоянной массы. Высушивание считается законченным, если разность между двумя последовательными взвешиваниями, произведенными через 2 ч одно после другого, будет не более 0,01 г.

После охлаждения в эксикаторе образцы взвешивают. Влажность (%) вычисляют с погрешностью не более 0,1 % по формуле:

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m_2} 100,$$

где m_1 — начальная масса образца, г; m_2 — масса образца после высушивания, г.

3. Определение предела прочности при растяжении. Образцы для определения прочности имеют следующие размеры (в миллиметрах): $200 \times 20 \times s$ — при растяжении вдоль волокон;

$240 \times 120 \times s$ — при растяжении поперек волокон; $240 \times 140 \times s$ — при растяжении под углом 45° . В образцах не должно быть пороков. На концы образцов приклеивают шпон, тонкую фанеру или клеевую ленту длиной, равной ширине образцов, и шириной 30 мм. Толщину образца измеряют с погрешностью 0,01 мм, ширину с погрешностью 0,1 мм.

При закреплении образца в захватах испытательной машины его продольная ось должна совпадать с осями головок машины. Время действия нагрузки на образец до его полного разрушения в секундах должно составлять: 60 ± 30 при испытании вдоль волокон; 30 ± 15 при испытании поперек волокон и под углом 45° . Влажность шпона в момент испытания должна быть $8 \pm 2\%$.

Предел прочности при растяжении вычисляют с погрешностью не более: $5 \cdot 10^5$ Н/м² — при испытании образцов вдоль волокон; $1 \cdot 10^4$ Н/м² — при испытании образцов поперек волокон и под углом 45° по формуле: $\sigma_p = P_{\max}/bs$, где P_{\max} — максимальная нагрузка, Н. Схема отбора образцов для испытания лущеного шпона приведена в ГОСТ 20800—75, п. 2. От каждого листа отбирают не менее трех образцов на каждый вид испытаний.

§ 81. Испытание слоистой клееной древесины

Методика отбора образцов и общие требования при испытании фанеры, фанерных и столярных плит, древеснослоистых пластиков регламентируются положениями ГОСТ 9620—72 и должны быть освоены в процессе его изучения.

В процессе прохождения лабораторных занятий необходимо освоить методы проведения некоторых основных видов испытаний слоистой древесины, изложенные ниже.

1. Определение влажности. Образцы для определения влажности должны иметь размеры не менее 25 см^2 по площади в плане или не менее 10 г по массе. Форма образцов произвольная. Методика определения влажности слоистой клееной древесины соответствует методике определения влажности шпона (см. гл. 18, § 80, п. 2).

При определении влажности фанеры и столярных плит окончание высушивания устанавливают по изменению массы двух-трех контрольных образцов повторным взвешиванием через каждые 6 ч. Массу образцов считают постоянной и высушивание прекращают, когда разница между двумя контрольными взвешиваниями будет не более 0,1 % массы образца.

2. Определение плотности. Отличие метода измерения плотности клееной слоистой древесины от метода измерения плотности лущеного шпона (см. гл. 18, § 80, п. 1) заключается в методике измерения толщины образцов. Толщину измеряют в четырех или трех точках. За толщину образца принимают

среднее арифметическое результатов четырех измерений или показания трехточечного толщиномера. Длину и ширину образцов измеряют в двух местах параллельно кромкам на расстоянии 25 мм от них. За длину и ширину принимают среднее арифметическое результатов двух измерений.

3. Определение водо-, влагопоглощения и объемного разбухания. Образцы для данных испытаний изготавливают в виде прямоугольной призмы размером $80 \times 4 \times s$ мм, где 80 — длина образца вдоль волокон, мм; 4 — ширина образца, мм; s — толщина образца, равная 20 мм и менее. Водопоглощение слоистых пластиков за 24 ч определяют на образцах размером $50 \times 50 \times s$ мм. При определении водо- и влагопоглощения образцы взвешивают с точностью до 0,01 г. При определении объемного разбухания измеряют толщину, ширину и длину взвешенных образцов. Толщину измеряют в трех точках: посередине длины образца и на расстоянии 30 мм от середины с обеих сторон. Ширину измеряют в трех точках: по середине длины образца и на расстоянии 30 мм от середины на уровне половины высоты образца с обеих сторон. Длину образца измеряют по его продольной оси.

Влагопоглощение и объемное разбухание определяют при выдержке образцов в эксикаторе над перенасыщенным раствором углекислого натрия. Образцы ставят в один ряд на решетку эксикатора на расстоянии 10—15 мм друг от друга и от стенок эксикатора. Первое взвешивание образцов производят через сутки, последующие взвешивания — через двое, трое, пятеро суток и через каждые 10 суток до 50.

При определении водопоглощения и объемного разбухания образцы погружают в эксикатор с дистиллированной водой при температуре воды $20 \pm 2^\circ \text{C}$. Образцы периодически взвешивают и измеряют, первое измерение производят через сутки, затем через двое, трое и пятеро суток. Перед каждым взвешиванием и измерением поверхность образцов очищают фильтровальной бумагой.

Влагопоглощение ($\Delta W_{\text{вл}}$) и водопоглощение ($\Delta W_{\text{вд}}$) вычисляют с точностью до 1 % по формулам:

$$\Delta W_{\text{вл}} = \frac{m_1 - m}{m} 100 \%; \quad \Delta W_{\text{вд}} = \frac{m_1 - m}{m} 100,$$

где m — масса образца до увлажнения, кг (г); m_1 — масса образца после увлажнения, кг (г).

Объемное разбухание вычисляют с точностью до 1 % по формуле:

$$P_o = \frac{s_1 b_1 l_1 - s b l}{s b l} 100,$$

где s_1 , b_1 , l_1 — толщина, ширина и длина образца после увлажнения, м (см); s , b , l — то же до увлажнения.

4. Определение предела прочности при скалывании. Этот метод является основным для проверки прочности склеивания клееной слоистой древесины. Сущность метода заключается в определении максимальной нагрузки, разрушающей образцы при скалывании по клеевому слою или древесине и вычислении механического напряжения при этой нагрузке. Образцы вырезают вдоль волокон наружного слоя. Ширину пропила в миллиметрах вычисляют по формуле: $b' = h \operatorname{tg} 60^\circ + 1,5$, где h — глубина пропила, мм; $\operatorname{tg} 60^\circ = 1,74$; 1,5 — поправка на неравномерную толщину слоев, мм.

При толщине материала до 15 мм глубина пропила (мм) $h = n\delta$, где n — число пропиливаемых слоев шпона; δ — толщина слоя шпона, мм; при толщине материала 15 мм и более образцы срезают по толщине до $s/2 + h$, где s — толщина материала, мм; h — глубина пропила, равная 5 мм.

Для испытания фанеры толщиной более 15 мм образцы предварительно срезают до толщины 15 мм, учитывая при этом глубину расположения испытываемого клевого слоя. Ширина пропила b' образцов фанеры должна равняться 12 мм. Допускается другая ширина при изменении конструкции захватывающих приспособлений. Ширину образцов b измеряют с точностью до 0,1 мм посередине длины каждой скалываемой плоскости и принимают как среднее арифметическое двух величин. Длину скалываемых плоскостей l измеряют с точностью до 0,1 мм вдоль кромок каждой скалываемой плоскости и принимают как среднее арифметическое двух величин.

Испытания проводят на сухих и влажных образцах в соответствии с требованиями стандартом на конкретные виды продукции. Конструкция приспособления для испытательной машины показана в ГОСТ 9624—72, п. 1. При испытаниях образец должен быть установлен в приспособлении так, чтобы его ось совпадала с осями приспособления, а его лицевая сторона плотно прилегала к упорной планке приспособления.

При испытании время действия на образец равномерно возрастающей нагрузки должно составлять 30 ± 5 с. Предел прочности при скалывании вычисляют с точностью 0,05 МПа по формуле: $\tau_{ск} = P_{\max}/bl$, где l — длина скалываемой поверхности, мм.

Образцы, у которых разрушение произошло не по плоскости скалывания, не учитывают и заменяют другими. После испытаний определяют влажность образцов, для чего используют образец без отколовшейся части.

5. Определение прочности и модуля упругости при растяжении. Сущность метода заключается в определении максимальной нагрузки, разрушающей образец при растяжении, и вычислении механического напряжения. Переход головок образца в рабочую часть должен быть плавным и симметричным относительно его продольной оси.

Образцы изготавливают с направлением волокон вдоль наружного слоя фанеры, поперек или под углом 45° к продольной оси образца в зависимости от требований стандартов на продукцию.

Поперечное сечение рабочей части образца измеряют в середине ее длины. Образцы толщиной 15 мм и более устанавливают так, чтобы сжимающее напряжение приходилось на кромки склеенного шпона. Образцы толщиной менее 15 мм устанавливают так, чтобы сжимающие усилия приходились перпендикулярно поверхности листа или плиты. Время действия равномерно возрастающей нагрузки до полного разрушения образца должно составлять 60 ± 30 с.

При определении модуля упругости для измерения деформаций образца на противоположных боковых сторонах в его рабочей части устанавливают два тензометра. Подвижные призмы тензометра должны находиться в одной плоскости. Образец подвергают шестикратной равномерной нагрузке 5—25 % от величины разрушающей нагрузки (P_{\max}). После каждого цикла нагружения снижают нагрузку до 1—2 % от P_{\max} , затем повторяют очередной цикл нагружения.

Продолжительность действия нагрузки от нижнего до верхнего предела должна составлять 90 ± 30 с. Предел прочности при растяжении для каждого образца вычисляют с точностью до 0,5 МПа по формуле: $\sigma_p = P_{\max}/(b_1 h_1)$, где b_1 — ширина рабочей части образца, мм; h_1 — толщина рабочей части образца, мм.

Модуль упругости при растяжении вычисляют с точностью до 100 МПа по формуле: $E_p = PL/(b_1 s \Delta L)$, где P — нагрузка, равная разности между верхней (25 % P_{\max}) и нижней (5 % P_{\max}) границами нагружения; L — база тензометра, мм; ΔL — средняя абсолютная величина деформаций, вычисляемая как среднее арифметическое значение последних трех отсчетов по каждому тензометру отдельно от верхнего и нижнего пределов нагрузки, м. Разность между средними арифметическими значениями двух пределов дает среднюю абсолютную величину деформации образца.

6. Определение предела прочности и модуля упругости при сжатии. Образец должен изготавливаться в виде призмы, у которой сторона основания должна быть равна толщине материала, а высота в 1,5 раза больше стороны основания. Для древесных слоистых пластиков толщиной более 15 мм образец должен быть изготовлен в виде призмы с основанием 15×15 мм и высотой 22,5 мм.

При толщине материала менее 10 мм предел прочности при сжатии не определяют. Образцы для определения модуля упругости должны быть в виде призмы, у которой сторона основания должна быть равна толщине материала, а высота в 4 раза больше основания.

При толщине материала менее 15 мм модуль упругости при сжатии не определяют. При толщине материала более 20 мм образец должен иметь размеры $20 \times 20 \times 80$ мм.

Образцы изготавливают с направлением волокон вдоль наружного слоя фанеры, поперек и под углом 45° . При определении модуля упругости образец подвергают шестикратной равномерной нагрузке, равной 5—25 % разрушающей нагрузки. После каждого цикла нагружения нагрузку снижают до 1—2 %. Характер изменения нагрузки, ее цикличность и продолжительность возрастания аналогичны изложенным выше (см. п. 5).

7. Определение ударной вязкости при изгибе. Для определения ударной вязкости используют маятниковые копры с запасом энергии 50—100 Дж. Опоры и нож маятника должны иметь закругление радиусом 15 мм. Расстояние между центрами опор изменяется в пределах от 150 до 350 мм.

Образцы имеют форму бруска квадратного сечения. Длина должна быть равна $15h$, где h — высота, т. е., размер по направлению действия ударного усилия.

Образцы древеснослоистого пластика толщиной 15 мм и более изготавливают размерами $15 \times 15 \times 225$ мм. Ширина образца b должна быть равна h , однако допускается испытывать образцы при условии $h < b$.

При проведении испытаний высоту и ширину измеряют на середине длины образца. Образец располагают на опорах так, чтобы удар был направлен посередине образца перпендикулярно или параллельно слоям, согласно требованиям стандарта на продукцию (фанеру, фанерные и столярные плиты, древесные слоистые пластики).

Ударную вязкость (A_w) вычисляют с погрешностью не более 1×10^3 Дж/м² по формуле $A_w = L/bh$, где L — работа, затраченная на излом образца, Дж; b — ширина образца, м; h — высота образца, м.

8. Определение теплостойкости. Теплостойкость определяют на образцах размером $100 \times 100 \times s$, где s — толщина образца, равная толщине материала, мм.

Поверхности кромок образцов предварительно покрываются за 2 раза клеем ВИАМ Б-3 или БФ-2 и БФ-4 или другими видами водоупорных клеев и лаков. При каждом покрытии норма расхода клея должна составлять 150—200 г/м². Выдержка после первого нанесения клея ВИАМ Б-3 должна составлять 10 мин, после второго нанесения 20 мин. Обработка кромок производится при нормальной температуре. При использовании клея БФ-2 и БФ-4 после первого нанесения клея делают выдержку в течение 60 мин при температуре 20°C , а после второго нанесения выдержка составляет 15—20 мин при температуре 50 — 60°C .

После обработки кромок образцы помещают в сушильный шкаф при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Затем температуру повышают до $103 \pm 2^\circ\text{C}$. При этом сушильный шкаф должен обеспечивать повышение температуры не более чем $20 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 1 ч. При температуре $103 \pm 2^\circ\text{C}$ образцы выдерживают 24 ч.

После термообработки образцы извлекают тигельными щипцами из сушильного шкафа и осматривают в горячем состоянии, отмечая наличие дефектов (вспучиваний, расслоений, трещин). Для выявления дефектов применяют лупу, для измерения трещин — шуп.

Теплостойкость декоративной фанеры определяют следующим образом. Образцы помещают в сушильный шкаф при температуре $60 \pm 2^\circ\text{C}$ и выдерживают в течение 6 ч. Затем образцы выдерживают на воздухе при $20\text{—}25^\circ\text{C}$ в течение 1 ч, после чего производят осмотр покрытия.

9. Определение маслостойкости. Образцы для испытания на маслостойкость должны иметь размеры $100 \times 100 \times s$, где s — толщина образца, равная толщине материала, мм.

Кромки образцов должны быть обработаны клеем ВИАМ-Б-3 или БФ-2 и БФ-4 по режимам, что и при определении теплостойкости.

Подготовленные к испытанию образцы укладывают торцами в сетчатую металлическую емкость, которую погружают в эмалированный сосуд с трансформаторным маслом. Образцы должны находиться не ближе 30 мм от дна сосуда. Слой трансформаторного масла под образцами должен составлять 10—15 мм. Трансформаторное масло в течение 30 мин подогревают до температуры $55 \pm 2^\circ\text{C}$ и при этой температуре выдерживают не менее 30 мин. Затем температуру трансформаторного масла повышают в течение 30—60 мин до $103 \pm 2^\circ\text{C}$ и при этой температуре образцы выдерживают 6 ч. После испытания их извлекают тигельными щипцами из сосуда и в горячем состоянии осматривают для выявления дефектов (вспучиваний, расслоений, трещин).

10. Определение изменения линейных размеров в зависимости от относительной влажности воздуха. Образцы изготавливают в форме квадрата со стороной 100 мм и толщиной, равной толщине фанеры или плиты. Кромки образцов строгают или шлифуют.

После высушивания в сушильном шкафу до постоянной массы образцы выдерживают в эксикаторе с безводным хлористым кальцием при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 5 % в течение 1 ч. Затем измеряют длину, ширину и толщину образца, принимая все эти размеры за начальные.

Длину и ширину измеряют по середине соответствующих сторон, толщину — в трех точках, расположенных по диагонали (ГОСТ 18068—72, п. 3.3).

После измерения образцы помещают в установку, где поддерживают температуру $20 \pm 2^\circ \text{C}$ с относительной влажностью воздуха $65 \pm 2\%$. Образцы устанавливают на ребро на расстоянии не менее 20 мм друг от друга и выдерживают до постоянной массы.

Выдержку прекращают как только разность между двумя последовательными взвешиваниями, произведенными через сушку, будет менее 0,5 %.

После выдерживания образцов в установке измеряют толщину, длину и ширину образца. Затем производят выдержку образцов до постоянной массы при температуре $20 \pm 2^\circ \text{C}$ и относительной влажности воздуха $97 \pm 2\%$ и снова в конце испытания замеряют толщину, длину и ширину образца.

Изменение размеров образца, %, вычисляют по формулам:

$$\Delta s = \frac{s_1 - s_0}{s_0} 100; \quad \Delta b = \frac{b_1 - b_0}{b_0} 100; \quad \Delta l = \frac{l_1 - l_0}{l_0} 100,$$

где s_1 ; b_1 ; l_1 — соответственно толщина, ширина, длина образца после выдерживания в среде с относительной влажностью воздуха $65 \pm 2\%$ или $97 \pm 2\%$, мм; s_0 ; b_0 ; l_0 — соответственно начальная толщина, ширина, длина образца, мм.

Глава 19. ИСПЫТАНИЕ МАТЕРИАЛОВ СПИЧЕЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

§ 82. Испытание ортофосфорной кислоты

Качество фосфорной кислоты, применяемой в виде слабых водных растворов для пропитки соломки, характеризуется содержанием основного вещества — ортофосфорной кислоты и содержанием серной кислоты (сульфатов).

1. Определение содержания ортофосфорной кислоты: 10 г кислоты взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г, растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 250 мл, перемешивают, доводят объем раствора водой до метки и снова перемешивают; 25 мл полученного раствора пипеткой переносят в коническую колбу вместимостью 250 мл, добавляют 25 мл воды и перемешивают.

Колбу с раствором устанавливают на рН-метре и проводят титрование 0,2 н. раствором едкого натра при непрерывном перемешивании с помощью магнитной мешалки.

Содержание ортофосфорной кислоты (H_3PO_4) вычисляют по формуле (%): $X = V \cdot 0,0196 \cdot 250 \cdot 100 / 25m$, где V — объем 0,2 н. раствора едкого натра, израсходованного на титрование, мл; m — масса навески анализируемой кислоты, г;

0,0196 — количество ортофосфорной кислоты, соответствующее 1 мл 0,2 н. раствора едкого натра, г.

За результаты анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,2 %.

2. Определение содержания сульфатов. Для проведения анализа используют следующие реактивы и растворы:

кислоту ортофосфорную 10 %-ный раствор, которую готовят следующим образом: 75 г ортофосфорной кислоты взвешивают с погрешностью не более 0,01 г, помещают в мерную колбу вместимостью 250 мл и доводят водой до метки;

барий хлористый 10 %-ный раствор;

крахмал растворимый по ГОСТ 10163—76 1 %-ный раствор, свежеприготовленный и профильтрованный;

воду дистиллированную.

Затем 25 г анализируемой кислоты растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 250 мл, доводят объем раствора до метки и перемешивают.

При проведении анализа 5 мл раствора помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 6,5 мл ортофосфорной кислоты, 3 мл раствора крахмала, 3 мл воды и перемешивают. Затем к раствору прибавляют 5 мл хлористого бария, доводят объем раствора водой до метки, закрывают колбу и снова перемешивают.

Через 30 мин раствор фотометрируют по п. 3.7.2 ГОСТ 10678—76, используя фотоэлектроколориметр ФЭК-56.

Содержание сульфатов вычисляют по формуле (%): $X_1 = a250 \cdot 100 / (m5 \cdot 10^6)$, где a — количество сульфатов, найденное по градуированному графику, мкг; m — масса навески анализируемой кислоты, г.

§ 83. Испытание парафина

ГОСТ 2368—79 предусматривает температуру плавления неочищенного (спичечного) парафина марки Нс не ниже 42 °С. Понижение этой температуры свидетельствует о наличии большого количества масел и других низкоплавких фракций, что приводит к ухудшению качества парафинирования соломки. Повышение температуры плавления приводит к высокой рабочей вязкости. Следствием этого является образование парафиновой рубашки на соломке, значительное снижение прочности посадки ее и опарафинирование поверхности головки.

К снижению прочности посадки головки и выделению обильной копоти при горении приводит содержание большого количества масел в парафине.

Температура плавления и содержание масел являются важными показателями качества парафина для спичечного производства.

Определение температуры плавления. Отобранную пробу парафина предварительно расплавляют в стеклянном стакане. Затем опускают в расплавленный парафин шарик термометра. После этого термометр вынимают из парафина и укрепляют в пробирке корковой пробкой. Пробирку с термометром нагревают в водяной бане до тех пор, пока капля парафина на термометре не расплавится. Охлаждают пробирку с термометром на воздухе, переводя ее из вертикального положения в наклонное, и в момент затвердевания капли фиксируют температуру. Показание термометра в момент затвердевания капли принимают за температуру плавления парафина.

За результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,2 °С.

§ 84. Испытание бертолетовой соли

1. Определение содержания влаги. От точности анализа бертолетовой соли на содержание влаги зависит как стабильность зажигаемости спичек при длительном хранении их, так и степень безопасности при изготовлении спичек на автоматах и набивке их в коробки (при занижении влажности против фактической могут иметь место загорания).

При определении содержания влаги навеску бертолетовой соли массой около 10 г помещают в бюксу и сушат в сушильном шкафу при температуре 105—110 °С до постоянной массы.

Содержание влаги (%) вычисляют по формуле: $X = (m_1 - m_2) 100 / m$, где m — навеска бертолетовой соли, г; m_1 — масса бюксы с навеской для высушивания, г; m_2 — масса бюксы с навеской для высушивания, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать для продукта марки А — 0,005 абс. %, марки Б — 0,3 абс. %.

2. Определение содержания нерастворимых в воде веществ. Нерастворимый в воде остаток характеризует наличие механических примесей, т. е. степень загрязненности бертолетовой соли.

Для проведения опыта около 25 г бертолетовой соли помещают в стакан вместимостью 500 мл и растворяют в 400 мл дистиллированной воды. Стакан накрывают часовым стеклом и нагревают на водяной бане в течение 1 ч. Раствор фильтруют через фильтрующий тигель ТФ ПОР16 (ГОСТ 9775—69) или тигель Гуча (ГОСТ 9147—73) с вставленными в них беззольными фильтрами. Остаток на фильтре промывают 200 мл горячей воды и сушат в сушильном шкафу при 105—110 °С до постоянной массы. Тигель с высушенным на фильтре остатком хранят для определения содержания органических веществ.

Содержание нерастворимых в воде веществ (%) вычисляют по формуле: $X_1 = [(m_1 - m_2) 100] / m$, где m_1 — масса тигля с остатком на фильтре после высушивания, г; m_2 — масса тигля с беззольным фильтром, г.

За результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,003 абс. %.

3. Определение содержания хлоридов в пересчете на хлористый калий. Хлориды очень гигроскопичны и их наличие может вызвать быстрое увлажнение спичечных головок и непригодность спичек к употреблению. При проведении анализа около 10 г бертолетовой соли растворяют в 200 мл теплой воды. Если раствор не вполне прозрачен, его фильтруют, охлаждают до комнатной температуры, затем прибавляют три капли азотной кислоты, 2 мл нитропруссиды натрия (10 %-ный раствор) и титруют из микробюретки на черном фоне 0,05 н. раствором окисной азотнокислой ртути до появления мути, не исчезающей при перемешивании.

Одновременно проводят контрольный опыт в тех условиях и с тем же количеством реактивов, но без анализируемого продукта.

Содержание хлоридов в пересчете на хлористый калий (%) вычисляют по формуле: $X_2 = (V_1 - V_2) 0,002\,775 \cdot 100 / m$, где V_1 — объем 0,05 н. раствора окисной азотнокислой ртути, израсходованной на титрование анализируемого раствора, мл; V_2 — объем 0,05 н. раствора окисной азотнокислой ртути, израсходованной на титрование контрольного раствора, мл; 0,002 775 — количество хлористого кальция, соответствующее 1 мл 0,05 н. раствора окисной азотнокислой ртути, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,04 абс. %.

4. Определение содержания броматов в пересчете на бромноватокислый калий. Броматы повышают чувствительность бертолетовой соли к удару или трению, что может явиться причиной частого загорания спичек на набивочных машинах. При определении содержания броматов применяют следующие реактивы и растворы: иодистый калий — 10 %-ный раствор; серную кислоту — 1 н. раствор; серноватокислый натрий (тиосульфит натрия) — 0,1 и 0,01 н. раствора, крахмал — 1 %-ный раствор и дистиллированную воду.

При проведении анализа около 2 г бертолетовой соли в пересчете на сухое вещество взвешивают с погрешностью не более 0,01 г, помещают в коническую колбу вместимостью 250 мл с притертой пробкой и растворяют в 100 мл воды. Приливают 5 мл раствора иодистого калия и 5 мл раствора серной кислоты. Раствор перемешивают, закрывают колбу пробкой и помещают в темное место.

Через 30 мин титруют из микробюретки выделившийся иод 0,01 н. раствором серноватокислого натрия до перехода окраски раствора в светло-желтую. Затем прибавляют 2—3 мл раствора крахмала и продолжают титрование до обесцвечивания раствора. Одновременно проводят контрольный опыт в тех же условиях и с тем же количеством реактивов, но без анализируемого продукта.

Содержание броматов в пересчете на бромноватокислый калий (%) вычисляют по формуле: $X_4 = [(V_1 - V_2) 0,000 278 \times \times 100] / m$, где V_1 — объем 0,01 н. раствора серноватокислого натрия, израсходованный на титрование анализируемого раствора, мл; V_2 — объем 0,01 н. раствора серноватокислого натрия, израсходованный на титрование контрольного раствора, мл; 0,000 278 — количество бромноватокислого калия, соответствующее 1 мл 0,01 н. раствора серноватокислого калия, г;

При анализе продукта 1-го сорта проводят 2 определения, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,0014 абс. %, 2-го сорта — четыре определения с расхождением не более 0,005 абс. %.

5. Определение содержания органических веществ. Взаимодействие между органическими веществами и хроматом калия может привести к тем же результатам, что и при наличии броматов.

Для определения содержания органических веществ используется остаток, полученный при определении содержания нерастворимых в воде веществ. Остаток осторожно обрабатывают несколько раз соляной кислотой плотностью 1,19 г/см³, порциями по 10 мл. Далее остаток промывают на фильтре горячей водой до отрицательной реакции на хлор-ион (проба с азотнокислым серебром), сушат при 105—110 °С до постоянной массы. Беззольный фильтр с осадком переносят в фарфоровый тигель, взвешивают с погрешностью не более 0,002 г и сжигают, прокаливая его до постоянной массы.

Содержание органических веществ (%) вычисляют по формуле: $X_5 = [(m_1 - m_2) - m_3] 100 / m$, где m — навеска анализируемой бертолетовой соли, взятая для определения нерастворимых в воде веществ, г; m_1 — масса фарфорового тигля с остатком на беззольном фильтре до прокалывания, г; m_2 — масса тигля после прокалывания, г; m_3 — масса беззольного фильтра, г.

За результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений; допускаемое расхождение между ними не должно превышать 0,003 абс. %.

6. Определение фракционного состава. Размер частиц бертолетовой соли и их структура оказывают большое влияние на ее активность; с учетом изменения этих параметров необходимо вносить корректировку в рецептуру зажигательных масс.

Для проведения анализа используют прибор для отсева

марки 028М с комплектом сит из сеток № 01, 05 и 0071 по ГОСТ 3584—74 с поддоном и крышкой и алюминиевые противни размером 25 × 30 см. Бертолетову соль предварительно подсушивают на воздухе в течение 8—10 ч, а затем в сушильном шкафу в течение 2 ч.

Около 30 г сухого продукта помещают на верхнее сито. Нижнее сито устанавливают на поддон, верхнее закрывают крышкой.

Время рассева 30 мин. После рассева взвешивают остатки на каждом сите с погрешностью 0,1 г.

Количество продукта на сите с сеткой № 01 и № 05 (%) определяют по формулам: $X_6 = m_1 100 / m$; $X_7 = m_2 100 / m$, где m — навеска пробы, г; m_1 — масса продукта на сите с сеткой № 01, г; m_2 — масса продукта на сите с сеткой № 05, г.

Аналогично определяют количество продукта под ситом с сеткой № 0071 и № 01 (%): $X_8 = m_3 100 / m$; $X_9 = m_4 100 / m$, где m_3 — масса продукта под ситом с сеткой № 0071, г; m_4 — масса продукта под ситом с сеткой № 01, г.

Сумма остатков на ситах и в поддоне не должна отличаться от массы, взятой для рассева навески, больше чем на 3 %.

§ 85. Испытание серы

1. Определение содержания влаги. При длительном хранении серы влага способствует ее окислению и повышению кислотности. При определении содержания влаги 10 г серы сушат в стаканчиках в сушильном шкафу при температуре $70 \pm 2^\circ \text{C}$ до постоянной массы.

Содержание влаги (%) определяют по формуле: $X = (m - m_1) 100 / m$, где m — масса навески серы, г; m_1 — масса остатка после высушивания, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,01 %.

2. Определение содержания золы. Повышенная зольность серы связана с загрязнением ее песком и другими минеральными примесями. Эти примеси снижают содержание основного вещества.

При проведении испытания 20 г серы медленно сжигают в фарфоровом тигле. Затем тигель с остатком прокаливают в муфельной печи при температуре не ниже $800 \pm 50^\circ \text{C}$ до постоянной массы.

Содержание золы (%) определяют по формуле: $X_1 = m_1 100 / m$, где m_1 — масса остатка после прокаливания, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,005 %.

3. Определение содержания кислоты в пересчете на серную кислоту. Повышенная кислотность серы может вызвать коагуляцию входящего в состав зажигательной массы клея и кроме того вызвать химические реакции в процессе длительного хранения спичек, особенно в условиях повышенной влажности и температуры.

Для проведения опыта 25 г взвешивают с погрешностью не более 0,01 г помещают в стакан вместимостью 400 мл, смачивают 25 мл этилового спирта и добавляют 200 мл воды. Стакан закрывают часовым стеклом и кипятят содержимое в течение 15—20 мин, периодически перемешивая. После охлаждения раствор фильтруют через складчатый бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 250 мл, доводят объем раствора до метки водой, не содержащей CO_2 , и тщательно перемешивают; 100 мл фильтрата отбирают в коническую колбу вместимостью 250 мл и титруют из микробюретки раствором гидрата окиси калия или натрия в присутствии фенолфталеина до светлорозовой окраски.

Параллельно проводят контрольный опыт с раствором, содержащим воду и спирт в тех же условиях и с тем же количеством реактивов, но без анализируемого продукта.

Содержание кислот в пересчете на серную кислоту (%) вычисляют по формуле:

$$X_2 = \frac{(V_1 - V_2) 0,00049 \cdot 250 \cdot 100}{100m},$$

где V_1 — количество точно 0,01 н. раствора гидрата окиси натрия или калия, израсходованного на титрование анализируемого раствора, мл; V_2 — количество точно 0,01 н. раствора гидрата окиси натрия или калия, израсходованного на титрование раствора контрольной пробы, мл; 0,00049 — количество серной кислоты, соответствующее 1 мл точно 0,01 н. раствора гидрата окиси натрия или калия, г; m — масса навески серы, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,001 %.

4. Определение содержания серы. Согласно ГОСТ 127—76 содержание серы находят по разности, вычитая из 100 % сумму найденных примесей. Прямое определение серы можно осуществить используя следующие реактивы и растворы: хлористый барий — 10 %-ный раствор; азотную кислоту (1 : 1 по объему); соляную кислоту (плотность 1,19 г/см³); бромазотную кислоту (азотную кислоту, насыщенную бромом); аммиак — 25 %-ный; бром.

Навеску серы массой 0,5—1,5 г помещают в стакан вместимостью 250 мл и окисляют смесью: 15 мл азотной кислоты, 5 мл соляной кислоты, 10 мл бромазотной кислоты и около 0,5 мл брома. Серу окисляют при нагревании на электроплитке

в течение 25—30 мин до полного удаления следов брома. Затем раствор разбавляют горячей дистиллированной водой и фильтруют в мерную колбу емкостью 250 мл, доводя объем колбы водой до метки.

Для определения содержания серы отмеривают 100 мл раствора, который нейтрализуют раствором аммиака до появления исчезающей мути, приливают 0,5 мл соляной кислоты. Раствор доводят до кипения и медленно вливают в него 5 мл кипящего раствора хлористого бария.

После раствор должен находиться 2—3 ч в теплом месте и 12 ч при нормальной температуре. Затем раствор фильтруют, через плотный фильтр. Осадок на фильтре промывают теплой водой до отсутствия реакции на ионхлора. Фильтр с осадком переносят в тигель, осторожно сжигают, прокаливают до постоянной массы и после охлаждения в эксикаторе взвешивают.

Содержание серы в процентах (X_3) вычисляют по формуле:

$$X_3 = \frac{m_{1250} \cdot 0,1373 \cdot 100}{m},$$

где m_{1250} — масса прокаленного осадка сернокислого бария $BaSO_4$, г; m — масса навески серы в пересчете на сухое вещество, г; 0,1373 — коэффициент пересчета $BaSO_4$ на S.

§ 86. Испытание красного фосфора

1. Определение температуры воспламенения. Керамический стакан диаметром 8 см, высотой 10 см обматывают снаружи проволокой из нихрома, покрывают слоем асбеста и обмазывают жидким стеклом. Нагрев должен быть не менее 400 °С. Степень нагрева регулируют реостатом.

На дно стакана помещают подставку из асбестового картона, на которую ставят фарфоровую чашку диаметром 5—6 см с пробой фосфора массой 0,1—0,2 г. В стакан подвешивают термометр, головка которого должна находиться вблизи от поверхности фосфора. Сверху стакан накрывают крышкой, имеющей в центре отверстия диаметром 4 см для термометра. Сзади шкалы термометра укрепляют зеркало, позволяющее наблюдать за воспламенением фосфора.

При проведении испытания реостатом регулируют степень температуры нагрева вблизи температуры воспламенения не выше 5 °С в минуту.

Определение температуры воспламенения проводят три раза, за результат принимают среднее арифметическое трех определений, допускаемое расхождение между которыми не должно быть больше 3 °С.

2. Определение содержания желтого фосфора. Значительные примеси желтого фосфора могут привести к загоранию товар-

ного красного фосфора при вскрытии упаковок вследствие легкого окисления желтого фосфора на воздухе. Желтый фосфор ядовит. Навеску в 10 г красного фосфора помещают в колбу вместимостью 100 мл с притертой пробкой, прибавляют 30 мл бензола, закрывают пробкой и оставляют на 16—18 ч, встряхивая не реже одного раза в полчаса.

Полученный раствор декантируют через сухой бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 50 мл. Осадок в колбе промывают бензолом, сначала декантацией три раза небольшими порциями (по 5 мл), затем переносят осадок на фильтр и промывают еще два раза на фильтре, собирая фильтрат в ту же мерную колбу. Доводят объем раствора до метки бензолом и перемешивают содержимое колбы; 1—2 мл полученного раствора вносят пипеткой в сухую мерную колбу с притертой пробкой вместимостью 50 мл, в которую предварительно наливают около 30 мл бензола, затем вносят 5 мл этилового спирта; раствор перемешивают, добавляют 2 капли раствора азотно-кислого серебра, доводят объем раствора до метки бензолом и перемешивают.

Через 5 мин раствор фотоколориметрируют на фотоэлектродном колориметре типа ФЭК-Н-57, ФЭК-56 по методике, изложенной в п. 3.5.2 ГОСТ 8655—75.

Содержание желтого фосфора (%) вычисляют по формуле:

$$X_1 = \frac{a50 \cdot 100}{Vm100},$$

где a — количество желтого фосфора, найденное по градуировочному графику, мг; V — аликвотная часть бензольного раствора, взятая на фотоколориметрирование, мг; m — масса навески красного фосфора, г.

За результат принимают среднее арифметическое двух определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,001 %.

3. Определение кислотности в пересчете на H_3PO_4 . Навеску 10 г фосфора помещают в мерную колбу вместимостью 250 мл. Колбу наполняют на $\frac{2}{3}$ 1 %-ным раствором соляной кислоты, взбалтывают в течение 1 ч или оставляют в покое на 8—12 ч. Затем колбу доливают водой до метки, взбалтывают и фильтруют через плотный фильтр, перенося на него основную часть осадка. Фильтрат должен быть прозрачным.

5—25 мл фильтрата в зависимости от содержания окисленного фосфора переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, добавляют 5 мл азотной кислоты плотностью 1,36 г/см³, прибавляют воды до 70 мл и 20 мл молибденованадиевого реактива. Объем раствора доводят до метки и перемешивают. Через 30 мин раствор фотоколориметрируют по п. 3.62

ГОСТ 8655—75 используя фотоколориметры типа ФЭК-Н-57, ФЭК-56.

Для приготовления раствора молибденованадиевого реактива используют раствор А, раствор Б и азотную кислоту плотностью 1,36 г/см².

Аммоний молибденовокислый по ГОСТ 3765—72, раствор А готовят следующим образом: 50 г молибденовокислого аммония взвешивают с погрешностью не более 0,01 г, растворяют в 500 мл воды, нагретой до 50—60 °С, охлаждают и фильтруют. Аммоний метаванадиевокислый по ГОСТ 9336—75, раствор Б готовят следующим образом: 1,5 г метаванадиевокислого аммония взвешивают с погрешностью не более 0,01 г, растворяют в 250 мл воды, нагретой до 50—60 °С. Раствор охлаждают, фильтруют и прибавляют 250 мл раствора азотной кислоты плотностью 1,36 г/см³, освобожденной от окислов азота путем кипячения в течение 15 мин и разбавленной 1 : 3.

Молибденованадиевый реактив готовят следующим образом: раствор А наливают при перемешивании в раствор Б, после чего добавляют к раствору 90 мл азотной кислоты плотностью 1,36 г/см³ и перемешивают. Кислотность в пересчете на Н₃Р₄ вычисляют по формуле

$$X_2 = \frac{a \cdot 1,3808 \cdot 250 \cdot 100}{1000Vm},$$

где a — количество Р₂О₅ в аликвотной части фильтрата, найденное по градуированному графику, мг; V — аликвотная часть фильтрата, взятая на фотоколориметрирование, мл; m — масса навески продукта, г; 1,3808 — коэффициент пересчета пятиоксида фосфора на фосфорную кислоту.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,02 %.

4. Определение содержания красного фосфора. Содержание красного фосфора (%) вычисляют по формуле $X = 100 - (X_1 + X_2 + X_3 + 0,2)$, где X_1 — содержание желтого фосфора, %; X_2 — кислотность, %; X_3 — содержание нерастворимого остатка в азотной кислоте, насыщенной бромом, %; 0,2 — условное содержание влаги и железа, %.

§ 87. Испытание железного сурика

1. Определение содержания окиси железа. Окись железа — основное вещество, содержание которого определяет качество сурика.

Навеску сурика 0,2—0,25 г, предварительно высушенного до постоянной массы при 105 °С, взвешивают с погрешностью не более 0,002 г, растворяют в колбе с притертой пробкой вместимостью 250 мл при нагревании в 50—60 мл соляной кислоты до получения прозрачного раствора желтого цвета. Кислоту соляную предварительно разбавляют 1:1. К раствору сурика добавляют 50 мл воды и нейтрализуют двууглекислым натрием до появления незначительной мути, которую растворяют прибавлением по капле соляной кислоты. В полученный раствор добавляют 1,5 мл соляной кислоты и около 3 г иодистого калия, слегка перемешивают и ставят на 10 мин в темное место. По истечении этого времени пробку и горлышко споласкивают водой в ту же колбу, а выделившийся иод титруют 0,1 н. раствором натрия серноватистокислого (тиосульфатом натрия) в присутствии 0,5 %-ного раствора крахмала до полного обесцвечивания раствора.

Содержание окиси железа (%) вычисляют по формуле: $X = V \cdot 0,007984 \cdot 100/m$, где V — объем точно 0,1 н. раствора тиосульфата натрия, г; 0,007 984 — количество окиси железа, соответствующее 1 мл точно 0,1 н. раствора тиосульфата натрия, г; m — навеска железного сурика, г.

Допускаемое расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать 0,5 %.

2. Определение рН водной вытяжки. Водная вытяжка должна иметь нейтральную реакцию ($\text{pH} = 6,5\text{—}7,5$), поскольку кислотность или щелочность железного сурика могут вызвать коагуляцию клеевой части зажигательных и фосфорной массы и нежелательные химические изменения состава головки и намазки в процессе хранения.

Для проведения опыта навеску сурика около 2 г кипятят в течение 10—15 мин в 50 мл дистиллированной воды. Значение рН водной вытяжки определяют рН-метром в соответствии с инструкцией, прилагаемой к прибору.

3. Определение общего содержания серы. В опыте используют следующие реактивы и растворы: натрий углекислый кристаллический, 1 и 2 %-ные растворы; сереброазотнокислый 0,1 %-ный раствор; калий марганцовокислый; кислота соляная, разбавленная 1:1; барий хлористый, 5 %-ный раствор; метиловый оранжевый (индикатор); вода дистиллированная.

Предварительно высушенные до постоянной массы при температуре 105 °С 2 г сурика взвешивают с погрешностью 0,0002 г, смешивают в фарфоровом тигле с 8 г смеси углекислого натрия и марганцовокислого калия 1:1, сверху присыпают еще некоторым количеством указанной смеси, закрывают тигель крышкой и нагревают в муфельной печи, медленно повышая температуру от нормальной до 700—750 °С.

При этой температуре выдерживают 30—40 мин. Затем тигель охлаждают, массу с помощью воды переносят в стакан и

выщелачивают горячей водой три-четыре раза. Раствор декантируют через бумажный фильтр «синяя лента» в стакан вместимостью 500 мл, а остаток кипятят с 50 мл 2 %-ного раствора углекислого натрия, переносят на тот же фильтр и промывают несколько раз 1 %-ным раствором углекислого натрия. Фильтраты нейтрализуют соляной кислотой в присутствии метилового оранжевого, добавляют еще 1,5 мл соляной кислоты и приливают в один прием 15 мл горячего раствора хлористого бария, кипятят 5 мин и оставляют на созревание не менее чем на 15 ч. Образовавшийся осадок сернокислого бария переносят на бумажный фильтр «синяя лента», промывают горячей водой до отрицательной реакции на ион хлора в присутствии азотнокислого серебра. Затем фильтр с осадком помещают в низкий фарфоровый тигель, предварительно прокаленный до постоянной массы, и взвешивают с погрешностью, составляющей не более 0,0002 г.

Тигель с фильтром сушат, фильтр в тигле сжигают, тигель с осадком прокаливают в муфельной печи при температуре 700—750 °C в течение 30 мин, затем его охлаждают в эксикаторе и взвешивают с погрешностью не более 0,0002 г.

Содержание соединений серы в пересчете на SO_4 (%) вычисляют по формуле $X_1 = m_1 \cdot 0,412 \cdot 100 / m$, где m_1 — масса осадка сернокислого бария, г; 0,412 — коэффициент пересчета сернокислого бария на SO_4 ; m — навеска железного сурика, г.

Допускаемое расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать 0,005 %.

4. Определение содержания сернокислых солей в пересчете на SO_4 . Навеску массой 10 г предварительно высушенного сурика помещают в стакан вместимостью 400 мл, приливают 200 мл воды, кипятят 5 мин. Содержимое фильтруют через фильтр «синяя лента», предварительно обработав его равномерным слоем суспензии сернокислого бария (толщиной 0,2—0,5 мм).

Остаток на фильтре промывают несколько раз горячей водой, фильтруют, собирают в стакан вместимостью 500 мл, добавляют 1,5 мл соляной кислоты и в один прием 15 мл горячего раствора хлористого бария, кипятят 5 мин и оставляют на созревание не менее чем на 12 ч.

Далее испытания проводят аналогично определению общего содержания серы.

Содержание сернокислых солей в пересчете на SO_4 (%) вычисляют по формуле: $X_2 = m_1 \cdot 0,412 \cdot 100 / m$, где m_1 — масса осадка сернокислого бария, г; 0,412 — коэффициент пересчета сернокислого бария на SO_4 ; m — навеска железного сурика.

5. Определение содержания сернистых солей. Около 5 г сурика растворяют в 25 мл соляной кислоты, разбавленный 1 : 1 в колбе вместимостью 50 мл. Над раствором помещают полоску бумаги, пропитанной раствором уксуснокислого свинца

(готовят по ГОСТ 4517—65, разд. II) и кипятят 10 мин. При отсутствии сернистых соединений в пробе цвет бумаги не должен быть темнее кремового.

6. Определение влаги. Навеску сурика массой 1 г сушат 2 часа в сушильном шкафу при температуре 100 °С. Содержание влаги должно быть не более 1 %.

7. Определение остатка после мокрого просева. Используют сита с сеткой № 016 и 0063. Испытания проводят по ОСТ 10086—39 и М.И.2.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев Н. С. Промышленные материалы. М. 1981. 288 с.
2. Алексеев Н. С. Товароведение хозяйственных товаров. М., 1977.
3. Бывших М. Д., Федоров Н. И. Защитная обработка древесины. М., 1981. 144 с.
4. Демичев Г. М. Складское и тарное хозяйство. М., 1975. 329 с.
5. Доронин Ю. Г., Свиткина М. М., Мирошниченко С. П. Синтетические смолы в деревообработке. М., 1979. 207 с.
6. Древесиноведение и лесное товароведение/Бывших М. Д., Горбенко А. Ф., Дьяконов К. Ф., Петруша А. К. М., 1977. 280 с.
7. Звягин Б. Н., Полухин Ю. Ф. Технология спичечного производства. М., 1976. 344 с.
8. Кириллов А. Н., Карасев Е. И. Технология фанерного производства. М., 1974. 312 с.
9. Панасенко В. Г. Материаловедение мебельного производства. М., 1972. 189 с.
10. Плахов В. Н. Производство строганого шпона. М., 1975. 124 с.
11. Семенова В. М., Анцибор Л. И. Производство большеформатной фанеры. М., 1981. 48 с.
12. Темкина Р. З. Синтетические клеи в деревообработке. М., 1971. 285 с.
13. Фанера конструкционного назначения/Орлов А. Т., Александрова М. В., Исаева Г. Ф., Конюшков В. Н., Погожев М. В., Фокина М. Л., Шевандо Т. В. М., 1981. 32 с.
14. Ярмолинский А. С., Калашников П. Л., Бахтеяров В. Д. Лесное товароведение. М., 1972. 206 с.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Абразив 64, 66
Альбумин 30, 32
Аммиачная вода 34
Аммоний хлористый 46
Антимоний трехсернистый 137, 138
Антипирены 25
Антисептики 25
Арктилит 111
Ацетон 35
- Балинит 111
Белила цинковые 140
Береза 4
Бертолетова соль 126
Бихромат калия 130, 131
Бочки фанерные 116
Бражка сульфитно-дрожжевая 54
Бук 6
Бумага двухслойная упаковочная 166
— для спичечных коробок 165
— оберточная 165
- Вещества вспенивающие 25
Влагоемкость фанеры 70
Водопоглощение фанеры 70
Водостойкость 27
Время желатинизации при повышенной температуре 27
— — при нормальной температуре 27
Вспенивание 25
Вяз 6
Вязкость 26
- Гвозди тарные круглые 176
Гуммированная лента 63
Гуммитрагант 161
- Декстрин 159
Диаммонийфосфат 149
Дисперсия поливинилацетатная 162
Диэтиленгликоль 35
Дождевание 15
- Заготовки гнукотклеенные 116
Замазки влагозащитные антисептические 16
— горячие 15
— холодные 15
Замораживание 15
Защитный состав ПФК-У-12 16
Звукопроводность фанеры 70
- Известь гашеная 28
Ильм 6
- Каолин 144
Карбамид 46
- Карборунд 65
Картон спичечный 167, 168
Кварц 65
Кислота ортофосфорная термическая 148
— щавелевая 47
Клееобразователи 25
Клеи животного происхождения 24, 152
— известково-силикатные 30
— каучуковые 62
— казеиновые 28
— комбинированные 31
Клеи латексные 63
— мездровые 152
— найтритовые 62
— карбамидоформальдегидные 45
— пленочные 41
— фенолформальдегидные 32
Композиции древесноклеевые 111
Конденсация смолы 35, 36
Контакт кerosиновый (контакт Петрова) 35
Корунд 64
Крахмал картофельный 156
— кукурузный 158
Красители 145
— аурамин 146
— метилвиолет 146
— родамин 146
Красное дерево 7
Кремний 65
Кряж 8, 121
- Лента клеевая на бумажной основе 63, 164
— стальная упаковочная 175
Липа 5
Лиственница 7
- Массовая доля сухого остатка 26
Массы древесно-прессовочные 112
Мел 143
Меламин 58
Микрофанера 102
Мука пшеничная 161
- Наирит 163
Наполнители активные 25
— пассивные 25
Нить клеевая 63
- Обмер сырья 11
Обложки для упаковки 100
Окислители 126

Ольха 5
Осина 5
Отвердители 25
Парафин 151
Параформ 39
Пигменты 145
— сурик железный 146
— сажа 147
— умбра 147
Пиломатериалы хвойных пород 171
— лиственных пород 171
Пиролюзит 132
Пластификаторы 25
Пластики древесные слоистые 107
Пленка отделочная 41
Плиты фанерные 102
— столярные 105
Плотность фанеры 69
Проволока стальная низкоуглеродистая 173
Растворители 24
Реакция клеевого раствора 26
Родамин 146
Сажа 147
Сера 133
Смолы карбаминоформальдегидные 45
— меламиноформальдегидные 58
— мочевиномеламиноформальдегидные 60
— фенольные горячего отверждения 37
— — холодного отверждения 42
Сортировка сырья 11
Сосна 7
Спирт этиловый 35
Способность клеящая 27
Стабилизаторы 25
Стекло 142
Сучки 9
Сырье фанерное 8
Теплоемкость фанеры 70
Теплопроводность фанеры 70
Тиомочевина 46
Трубы фанерные 114

Уротропин 34

Фанера армированная 101
— бакелизированная 78
— березовая авиационная 79
— — двухслойная 114
— биостойкая 102
— гофрированная 102
— декоративная 76
— для авто-, вагоно-, контейнеростроения 92
— для щитовой опалубки 96
— комбинированная 99
— металлизированная 101
— облицованная древесноволокнистой плитой 101
— — стекловолокнистым материалом 95
— — строганым шпоном 74
— общего назначения 71
— ребристая 102
— ребровая 82
— строительная хвойная из утолщенного шпона 86
Фенол 33
Фосфор красный 135

Чурак 8, 121

Шкурка шлифовальная 65
Шпон аккумуляторный 22
— декоративный 23
— для внутренних коробок 126
— для наружных коробок 126
— для спичечной соломки 125
— волнистый 23
— лущеный 19
— строганый 17
Штабеля 16

Щелочность смолы 37

Электрокорунд белый 65

Ядро ложное 9

Ясень 6

Ящики из гофрированного картона 177

Предисловие	3
 РАЗДЕЛ I. Материалы фанерного производства	
Глава 1. Лесоматериалы для фанерного производства	4
§ 1. Применяемые древесные породы	4
§ 2. Особенности анатомического строения, физико-механические и технологические свойства древесины применяемых пород . .	4
§ 3. Технические требования к фанерному сырью	8
§ 4. Правила маркирования, сортировки, обмера, учета, приемки и хранения сырья	10
 Глава 2. Разновидности шпона	 17
§ 5. Строганный шпон	17
§ 6. Лущеный шпон	19
§ 7. Аккумуляторный шпон и особые виды шпона	22
 Глава 3. Клеящие материалы	 24
§ 8. Классификация клеев и клеевых материалов	24
§ 9. Основные свойства клеев	28
§ 10. Клеи животного происхождения	28
§ 11. Фенолформальдегидные смолы и клеи на их основе	32
§ 12. Карбамидоформальдегидные смолы и клеи на их основе . .	45
§ 13. Меламиноформальдегидные и мочевиномеламиноформальде- гидные смолы	57
§ 14. Другие смолы и клеи	61
 Глава 4. Шлифовальные материалы	 64
§ 15. Естественные и искусственные абразивные материалы . .	64
§ 16. Шлифовальные шкурки	65
 Глава 5. Фанера	 67
§ 17. Классификация фанеры	67
§ 18. Принципы композиции фанеры и ее основные физико-меха- нические свойства	69
§ 19. Фанера общего назначения	71
§ 20. Фанера, облицованная строганным шпоном	74
§ 21. Фанера декоративная	76
§ 22. Фанера бакелизированная	78
§ 23. Фанера березовая авиационная	79
§ 24. Специальные виды фанеры	82

Глава 6. Фанерные плиты и другие виды фанерной продукции . .	102
§ 25. Фанерные плиты	102
§ 26. Столярные плиты	105
§ 27. Древеснослоистые пластики	107
§ 28. Древесно-клеевые композиции и древесно-прессовочные массы	111
§ 29. Фанерные трубы и муфты	114
§ 30. Фанерные бочки	116
§ 31. Гнутоклеенные заготовки	116

РАЗДЕЛ II. Материалы спичечного производства

Глава 7. Древесное сырье	118
§ 32. Особенности анатомического строения применяемых древес- ных пород	118
§ 33. Проницаемость и проводимость древесины пропиточными растворами	120
§ 34. Древесное сырье для спичечного производства	121
§ 35. Особенности сортировки, укладки, хранения и меры защиты древесины	124
§ 36. Шпон для спичечной соломки наружных и внутренних ко- робок	125
Глава 8. Окислители	126
§ 37. Бертолетова соль	126
§ 38. Бихромат калия	130
§ 39. Пиролюзит	132
Глава 9. Восстановители	133
§ 40. Сера	133
§ 41. Красный фосфор	135
§ 42. Антимоний	137
Глава 10. Наполнители	138
§ 43. Железный сурик	138
§ 44. Цинковые белила	140
§ 45. Стекло	142
§ 46. Мел	143
§ 47. Каолин	144
Глава 11. Красители и пигменты	145
§ 48. Общие понятия о цвете	145
§ 49. Красители водорастворимые кислотного и основного харак- тера	146
§ 50. Пигменты	146
§ 51. Красители органические	147

Глава 12. Материалы для пропитки спичечной соломки и заготовок коробок	147
§ 52. Кислота ортофосфорная термическая	148
§ 53. Диаммонийфосфат технический	149
§ 54. Парафин	151
Глава 13. Клеи и материалы для клея	151
§ 55. Мездровый клей	152
§ 56. Костный клей	154
§ 57. Крахмал картофельный	156
§ 58. Крахмал кукурузный	158
§ 59. Декстрин	159
§ 60. Гуммитрагант	161
§ 61. Мука из твердой пшеницы	161
§ 62. Дисперсия поливинилацетатная	162
§ 63. Наирит	163
§ 64. Лента клеевая на бумажной основе	164
Глава 14. Бумага и картон	165
§ 65. Бумага для спичечных коробок	165
§ 66. Бумага оберточная	165
§ 67. Бумага двухслойная упаковочная	166
§ 68. Картон спичечный	167
§ 69. Картон для донышек спичечных коробок	168
§ 70. Правила приемки бумаги и картона	169
Глава 15. Упаковочные материалы и изделия	171
§ 71. Пиломатериалы	171
§ 72. Проволока стальная низкоуглеродистая	173
§ 73. Лента стальная упаковочная	175
§ 74. Гвозди тарные круглые	176
§ 75. Ящики из гофрированного картона	177

РАЗДЕЛ III. Лабораторный практикум по материалам фанерно-спичечного производства

Глава 16. Обмер, учет и приемка круглых лесоматериалов, фанеры и шпона	179
Глава 17. Испытание клеев и клеевых материалов	186
§ 76. Испытание мездрового клея	186
§ 77. Испытание карбамидоформальдегидных смол	191
§ 78. Испытание фенолформальдегидных смол	195
§ 79. Испытание поливинилацетатной дисперсии	197
Глава 18. Испытание продукции фанерного производства	199
§ 80. Испытание лущеного шпона	199
§ 81. Испытание слоистой клееной древесины	201

Глава 19. Испытание материалов спичечного производства	206
§ 82. Испытание ортофосфорной кислоты	206
§ 83. Испытание парафина	207
§ 84. Испытание бертолетовой соли	208
§ 85. Испытание серы	211
§ 86. Испытание красного фосфора	213
§ 87. Испытание железного сурика	215
Список рекомендуемой литературы	218
Предметный указатель	219