Государственный комитет по высшему образованию Российской федерации

Самарская Государственная Архитектурно-строительная Академия

Кафедра производства строительных материалов и конструкций

# КУРСОВАЯ РАБОТА

по предмету:

“Технология стеновых материалов”

на тему “Производство фанеры”

 **Выполнил**: студент 5 курса

гр. 3Т-43

*Белокозов К. Г.*

**Проверил**: *Коннова Л. С.*

**САМАРА 1998 г.**

## ***Содержание проекта:***

1. Классификация.
2. Требования и номенклатура продукции.
3. Описание существующего способа производства:

а) Сырье и материалы.

б) Технологический процесс изготовления древесины.

1. Технологические расчеты.

а) Расчет сырья и складов.

б) Расчет производительности по переделам и описанию технологии.

в) Расчет складов готовой продукции.

1. Мероприятия по охране труда и эксплуатации.
2. Графическая часть – технологическая схема производства.

### Классификация древеснопильных материалов

Холодного склеивания

Горячего склеивания

На клеях повышенной водостойкости

На клеях средней водостойкости

На синтетических клеях

На клеях органическогопроисхождения

комбинированная

Из хвойных пород древесины

Из древесины других лиственных пород

Из древесины

ФАНЕРА

**ДРЕВЕСНОПИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Фанера представляет собой слоистый материал, состоящий из склеенных между собой листов лущеного шпона, нередко в композиции с другими материалами. В листе фанеры разли­чают наружные (лицевой и оборотный) и внутренние слои шпона, отличающиеся качеством и иногда породой древесины. В основу классификации фанеры положен ряд конструктивных и технологических признаков, определяющих эксплуатационные качества каждого ее вида.

***Фанера общего назначения***. Фанеру общего назначения из­готовляют из трех и более слоев шпона и используют в произ­водстве мебели, тары, в строительстве, а также в ряде других отраслей.

В зависимости от вида применяемого клея фанера выпуска­ется следующих марок: ФСФ—фанера повышенной водостой­кости, с применением фенолоформальдегидных клеев; ФК—фа­нера средней водостойкости, с применением карбамидоформаль-дегидных клеев; ФБА—фанера средней водостойкости, с при­менением альбуминоказеиновых клеев.

Обычно фанеру выпускают с нечетным числом слоев шпона, причем направление волокон древесины в смежных слоях вза­имно перпендикулярно. При четном количестве слоев шпона два средних слоя должны иметь одинаковое направление волокон. Шпон наружных (лицевого и оборотного) и внутренних слоев фанеры изготавливают из древесины различных пород в соответствии с ГОСТ 99—75. Фанера считается изготовлен­ной из древесины той породы, из которой изготовлены наруж­ные ее слои. Симметрично расположенные относительно про­дольной оси сечения фанеры слои шпона должны быть одной породы и одинаковой толщины.

В зависимости от качества шпона своих наружных слоев фанера делится на пять основных сортов: А/АВ, АВ/В, В/ВВ, ВВ/С, С/С. Допускается изготовлять фанеру со следующим со­четанием лицевых слоев: А/В, А/ВВ, АВ/ВВ, В/С. Фанеру вы­пускают нешлифованной и шлифованной с одной или двух сто­рон. Шероховатость нешлифованной фанеры из древесины лист­венных пород не более 200 мкм, шлифованной не более 80 мкм, а из хвойной древесины — соответственно не более 300 и 200 мкм.

Влажность фанеры марок ФСФ и ФК должна быть 5—10 %, марки ФБА 6—15 %. Фанера для производства мебели должна иметь влажность 6—10 %. Показатели качества склеивания шпона из древесины разных пород при изготовлении фанеры приведены в табл. 1.

Фанеру выпускают длиной 2440—1220 мм, шириной 1525— 725 мм и толщиной 1,5—18 мм. При длине одной из сторон бо­лее 1800 мм фанеру называют большеформатной. Фанеру, у ко­торой больший размер совпадает с продольным направлением волокон шпона наружных слоев, называют продольной, в про­тивном случае — поперечной.

***Фанера строительная***. Строительную фанеру изготовляют из шпона хвойных пород—сосны и лиственницы толщиной 2— 4,5 мм, а также комбинированную. Комбинированную фанеру изготовляют с чередующимися слоями шпона из древесины хвойных пород толщиной 2 мм и более и березового шпона толщиной 1,5 мм и более или только из чередующихся слоев березового шпона этих толщин. Наружные слои фанеры изготавливают из березового шпона толщиной 1 мм. Такая конструкция пакета дает высокое качество склеивания и поверхность фанеры.

Фанеру из древесины хвойных пород по качеству наружних слоев подразделяют на шесть видов и предназначают под прозрачную и непрозрачную отделку или для применения в скрытых от обрезания конструкциях. Комбинированную фанеру выпускают семи сортов.

Строительную фанеру изготавляют в основном на клеях высокой водостойкости ФСФ, а также марки ФК. Влажность фанеры ФСФ до 12%, а марки ФК до 10%.

Фанеру изготавляют шлифованной и нешлифованной. Шероховатость шлифованной фанеры из древесных хвойных пород до 200 мкм, комбинированной - до 70 мкм, а нешлифованной соответственно до 300 мкм и до 200 мкм.

Строительную фанеру выпускают в основном большеформатной, размером 2440\*1220 мм, хотя предусмотрено изготовление ее и с такими размерами, как фанеры общего назначения. Строительная фанера отличается большой толщиной - от 8 до 19 мм.

Фанера из древесины хвойных пород предназначена для изготавления сооружений каркасного, сборно-щитового, передвижного типов: для строительства деревянных домов и сооружений, в вагоностроении. Комбинированная фанера используется в деревянном домостроении в качестве оьшивного материала.

Фанера из березового, реже из ольхового, а также шпона из древесины хвойных пород производится для экспорта. К ней предъявляются особые требования в отношении качества, определяемого качеством применяемого шпона.

***Фанера березовая авиационная.*** Фанера березовая авиационная состоит из трех и боле слоев относительно тонкого березового высококачественного шпона. Ее применяют при изготовлении легких летательных аппаратов, в производстве музыкальных инструментов и т. п., когда от фанеры требуются гарантированные конструкционные свойства.

В зависимости от вида применяемого клея получают фанеру следующих марок: БП-А— с применением бакелитовой пленки А; БП-В—с применением бакелитовой пленки В; БС-1—с применением смолы марки СФЖ-3011; БПС-1В—при толщине фа­неры 2, 2,5 и 3 мм—с применением бакелитовой пленки В, при толщине фанеры 4, 5 и 6 мм—с применением для склеивания наружных слоев шпона бакелитовой пленки В, а для внутрен­них—смолы марки СФЖ-3011. Слои шпона при изготовлении фанеры марок БП-А, БП-В и БС-1 располагаются с взаимно перпендикулярным направлением волокон. В фанере марки БПС-1В каждый наружный слой состоит из двух слоев шпона, имеющих параллельное направление волокон.

В зависимости от показателя предела прочности при растяжении вдоль волокон фанера марок БП-А, БП-В и БС-1 выпускается I и II сортов; фанера марки БПС-1В—только I сорта. Предел прочности при растяжении увеличивается с уменьшением толщины фанеры и составляет 65—95 МПа для фанеры I сорта и 50—82,5 МПа—II сорта. Предел прочности фанеры при скалывании по клеевому слою после кипячения в воде в течение 1 ч также увеличивается с уменьшением ее толщины и составляет 1,6—2 МПа. Шероховатость фанеры должна быть не более 100 мкм, влажность 5—9 %. Фанеру изготовляют длиной 1000—1525 мм, шириной 800— 1525 мм с градацией размеров 25 мм. Толщина фанеры марок ЦП-А и БП-В—1-3 мм, марки БС-1-3-12 мм, марки БПС-—2—6 мм.

***Фанера бакелизированная.*** Фанеру бакелизированную изго­тавливают склеиванием листов березового лущеного шпона при взаимно перпендикулярном направлении волокон в смежных слоях фенолоформальдегидным смолами.

В зависимости от вида применяемого клея и способа его нанесения на шпон фанера подразделяется на следующие марки: ФСБ и ФБС1, у которой наружние слои пропитаны или на них нанесена спирторастворимая смола; ФБВ и ФБВ1, у которых наружние слои пропитаны или на них нанесена водорастворимая смола, а на внутренние слои нанесена спирторастворимая смола, причем в фанере этих марок допускается не наносить смолу на поперечные слои шпона, расположенные симметрично относительно центрального.

Для изготовления фанеры применяют шпон, соответствующий ГОСТ 99-75, сортов В для наружних и ВВ - для внутренних слоев. Для внутренних слоев фанеры с индексом “1” используют менее качественный шпон. Склеивают шпон бакелитовым лаком марки СБС-1 или смолой марки СФЖ-3011.

Бакелезированную фанеру изготавливают при относительно высоком давлении с применением довольно большого количества клея, поэтому она обладает высокой прочностью, плотностью и формоустойчивостью. Наиболее высокими прочностными качествами обладает фанера ФБС, наименьшими - фанера всех марок с индексом “1”. Предел прочности при растяжении вдоль волокон наружних слоев фанеры 60-90 Мпа; предел прочности при статистическом изгибе поперек волокон наружних слоев 65-80 Мпа, вдоль волокон 80-120 Мпа; предел прочности при скалывании по клеевому слою после кипячения в течение 1ч - 1,5-1,8 Мпа. Плотность фанеры 1200 кг/м3, а влажность зависит от толщины: при толщине 5-7 мм она равна 6%, при толщине 10-18 мм - 8%. Бакелизированную фанеру выпускают длиной 7700-1500 мм, шириной 1550-1200 мм и толщиной 5-18 мм.

Фанеру марок ФБС и ФБС1 применяют в конструкциях машино- и судостроения, в строительных конструкциях, работающих в атмосферных условиях и в помещениях; фанеру марок ФБВ и ФБВ1 - в конструкциях машиностроения и строительных, работающих внутри помещений; фанеру марок ФБС-А и ФБС1-А - в автомобилестроении для внутренних конструкций.

***Фанера облицовочная.*** Это вид фанеры, состоящей из трех или более слоев лущеного шпона, у которой один или оба наружних слоя изготовлены из облицовочного материала. Облицовывание выполняется или при склеивании пакета или как самостоятельный процесс.

Фанера, облицованная строганым шпоном, в зависимости от вида клея делится на марки; ФОФ - с применением фенолоформальдегидного клея, ФОК - карбамидоформальдегидного. По качеству облицовочных сторон она делится на одно- и двустороннюю. Для облицовывания применяют строганый шпон толщиной 0,6—1 мм. В зависимости от сорта шпона и его текстуры фанера бывает I и II сортов, радиальная, нолу-радиальная, тангентальная и тангентально-торцовая.

Фанеру изготавливают шлифованной и нешлифованной. Шероховатость ее поверхности зависит от породы облицовки и равна для шлифованной 60-100 мкм, для нешлифованной 100-200 мкм. Влажность фанеры должна быть 8±2 %, а прочность в зависимости от породы древесины шпона 0,6—1,2 МПа. Изготавливают фанеру длиной 1830, 1525 мм, шириной 1525-725 мм и толщиной 4-10 мм.

Фанеру марки ФОФ используют в условиях повышенных атмосферных воздействий — в судостроении, строительстве, а марки ФОК—в основном в мебельном производстве. Для придания фанере поверхностной стойкости против воздействия ок­ружающей среды для облицовывания иногда применяют шпон, пропитанный меламиновой смолой.

Фанеру, облицованную бумагой, изготавливают из луще­ного шпона с облицовочным покрытием, выполняющим защитно-декоративные функции, выполненным из бумаги различных видов, обычно пропитанной смолами высокой водостойкости. Сюда относится фанера декоративная, для щитовой опалубки, для авто-, вагоно-, контейнеростроения.

Декоративная фанера в зависимости от дида облицовочного покрытия и применяемых при его изготовлении смол быбывает марок: ДФ-1 и ДФ-3—с прозрачным бесцветным и окрашенным покрытием на основе сульфатной бумаги, ДФ-2 и ДФ-4—с непрозрачным покрытием бумагой, на которой нанесен рисунок, обычно имитирующий текстуру древесины. Покрытие фанеры марок ДФ-1 и ДФ-2, изготавливаемое с использованием карбамидомеламиноформальдегидной смолы, менее водостойко, чем фанеры марок ДФ-3 и ДФ-4 с использованием меламиноформальдегидной смолы.

Для изготовления фанеры применяют шпон из древесины березы и, реже, других лиственных пород. Для внутренних допускается применять шпон из древесины хвойных пород. Склеивают шпон смолой СФЖ-3011 и бакелитовой пленкой марки Б. В зависимости от качества облицованной поверхности фанера бывает I и II сортов. Влажность фанеры не более 10%. Предел прочности при скалывании по клеевому слою после вымачипяния в течение 24 ч для березовой фанеры не ме-нее 1,2 МПа, для фанеры с применением шпона других пород - не менее 1 МПа. Облицовочный слой фанеры должен быть водо- и светостойким, не должен отслаиваться при перекрестном надрезе. Фанеру выпускают длиной 2440—1220 мм, шириной l525—725 мм и толщиной 3—12 мм.

Декоративную фанеру применяют в качестве обшивочного материала в строительстве, авто- и судостроении, в мебельном производстве, других областях машиностроения.

Фанеру для щитовой опалубки и для авто-, в вагоно- и контейнеростроения изготавливают из березо­вого шпона и шпона хвойных пород. Для подоблицовочного слоя применяют березовый шпон. В соответствии с назначе­нием фанеры шпон склеивают клеями на основе фенолоформальдегидных смол.

Фанеру облицовывают с одной или двух сторон упаковочной бумагой поверхностной плотностью 60—150 г/м2, пропитанной бакелитовым лаком СБС-1 или другими фенолоформальдегидными смолами. С такими облицовками она хорошо сопротив­ляется атмосферным, поверхностным механическим и химиче­ским воздействиям. Фанеру для авто-, вагоно- и контейнеро­строения вместо облицовывания можно окрашивать с одной или двух сторон красителями или эмалями. Влажность готовой фанеры—до 12 %.

Прочность фанеры оценивают двумя показателями — преде­лом прочности при скалывании и при статическом изгибе. Прочность при изгибе поперек волокон наруж­ных слоев фанеры для изготовления опалубки должна быть не менее 30 МПа, вдоль волокон лицевых слоев фанеры для авто-, вагоно-, контейнеростроения — не менее 65 МПа. Облицовка фа­неры не должна отслаиваться при перекрестном надрезе. Фа­неру изготавливают примерно таких же форматов, как и фа­неру общего назначения, причем предпочтителен большой фор­мат—2440\*1220 мм. Толщина фанеры для опалубки 8, 10, 12, 15 мм, а для авто-, вагоно- и контейнеростроения 18—45 мм.

Иногда фанеру общего назначения облицовывают бумагой без пропитки, причем при низком качестве лицевых слоев облицовывание производят в несколько слоев. Такую фанеру в дальнейшем отделывают.

Фанеру, облицованную бумажным слоистым плас­тиком, изготавливают двух видов — облицованную пластиком обычным и огнестойким. Огнестойкий пластик производят из асбестовой бумаги, пропитанной антипиренами. Толщина его 1—5 мм. Поверхность пластика может быть однотонной и мно­гоцветной. Такая фанера обладает высокой поверхностной стойкостью против внешних механических, химических и тер­мических воздействий не применяется при изготовлении торго­вой и кухонной мебели, в строительстве.

Фанеру, облицованную древесноволокнистой плитой, изготавливают с внутренними слоями из низкосорт­ного или кускового шпона и наружными—из древесноволокнистой плиты (ДВП) марки Т-400 по ГОСТ 4598—78 толщиной 3,2 и 4 мм. При такой конструкции она обладает высокими прочностными и эстетическими качествами и применяется в строительстве, мебельном производстве. В зависимости от назначения такую фанеру изготовляют на клеях высокой и средней водостойкости. Толщина ее 10—15 мм.

Фанеру, облицованную стекловолокнистыми материалами, изготавливают на основе фанеры марки ФСФ сортов АВ/В и В/ВВ. Такую фанеру облицовывают с одной или двух сторон стеклотканью (фанера марки ФОС) или стеклотканевым материалом, пропитанным полиэфирной смолой— препрегом (фанера марки ФОП). Толщина фанеры 10, 12, 15, 18 мм. Она обладает высокой прочностью при изгибе вдоль волокон наружных слоев шпона (не менее 60 МПа), устойчивостью к истиранию и ударным нагрузкам, атмосферным воздействиям. Эти качества позволяют применять ее для изготовления полов контейнеров, вагонов, кузовов автомобилей.

Фанеру, облицованную металлом, выпускают одно- и двусторонней. В зависимости от назначения фанеры в качестве об­лицовок используют различные металлы в виде тонких листов или фольги из алюминия, стали и, реже, других металлов. Об­лицовки к фанере приклеивают клеями, обеспечивающими податливость клеевого соединения при деформациях древесной основы и металлической облицовки. Такая фанера обладает вы­сокой сопротивляемостью изгибу, ударным нагрузкам, огне­стойка. Предварительная обработка металлической облицовки (анодирование, оксидирование и др.) придает фанере высокую эстетичность. Эту фанеру применяют для кузовов автомобилей, вагонов, в строительстве. Слой металла толщиной 0,2—0,5 мм у на поверхности фанеры может быть создан также распылением его в расплавленном состоянии.

Фанеру можно облицовывать и другими материалами. У пленки поливинилхлоридные, поливинилфтористые придают ей высокие эстетические качества. Они свето- и водостойки, устойчивы к действию химических реагентов, эластичны, обладают высокой твердостью и стойкостью к истиранию. Такую фанеру применяют в качестве обшивочного материала в строительстве, также производстве мебели. Облицованная материалами на основе асбеста фанера хорошо предохраняет от огня и используется в строительстве, судостроении. При облицовывании пробковой крошкой фанера приобретает высокие тепло- и звукоизоляционные свойства и может применяться в строительстве, для изготовления холодильных устройств.

***Фанера армированная.*** В конструкции пакета такой фанеры один или несколько внутренних слоев шпона заменены листами металла, резины, металлическими сетками или другими материалами. Армирование листами металла и сетками позволяет повысить прочность и жесткость материала без заметного увеличения массы. Армирование листовой резиной позволяет по эластичность фанеры, уменьшить ее воздухо- и влагопроницаемость. При этом сохраняется внешний вид древесного материала.

***Фанера профилированная.*** Это слоистый материал, поперечному сечению листа которого во время склеивания придается сложная форма. Наиболее эффективна трапецеидальная или волнистая конфигурация профиля. Профилирование обеспечивает высокую жесткость листа фанеры вдоль профиля. Для фа­неры, используемой в качестве обшивочного материала в стро­ительстве, наиболее рационален с точки зрения требуемой жест­кости и расходования материала профиль толщиной 6 мм с шагом 120 мм и высотой 40 мм.

Технологические расчеты.

Производственная программа.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Цех, отделение, передел** | **Количество рабочих дней в году** | **Количество смен в сутки** | **Количество часов в смене** | **Трф, час** | **Коэффициент использования оборудования** | **Тпор, час** |
| Склад сырья | *365* | *3* | *8* | *8760* | *0,8* | *7008* |
| Цех дробления сырья | *262* | *1* | *8* | *2096* | *0,95* | *1991* |
| Цех помола сырья | *262* | *2* | *8* | *4192* | *0,94* | *3940* |
| Цех прессования изделий | *262* | *2* | *8* | *4192* | *0,94* | *3940* |
| Склад готовой продукции | *365* | *3* | *8* | *8760* | *0,8* | *7008* |

а) Расчет сырья. Производственная программа.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Цех, отделение, передел** | **Количество рабочих дней в году** | **Количество смен в сутки** | **Количество часов в смене** | **Трф, час** | **Коэффициент использования оборудования** | **Тпор, час** |
| Склад сырья | *365* | *3* | *8* | *8760* | *0.8* | *7008* |
| Цех дробления сырья | *262* | *1* | *8* | *2096* | *0.95* | *1991* |
| Цех помола сырья | *262* | *2* | *8* | *4192* | *0.94* | *3940* |
| Цех прессования изделий | *262* | *2* | *8* | *4192* | *0.94* | *3940* |
| Склад готовой продукции | *365* | *3* | *8* | *8760* | *0.8* | *7008* |

 б) Расчет производительности по переделам.

Производительность (П) = 600 тыс.м2/год

1. Склад готовой продукции: потери составляют 1% от (П).

Сг.п. = 600000\*1,001 = 600600 м2/год.

1. Цех прессования изделий: потери составляют 3% от Сг.п..

Цп.и. = 600600\*1,003 = 602401,8 м2/год.

1. Цех помола сырья: потери составляют 2% от Цп.и..

Цп.с. = 602401,8\*1,002 = 603606,6 м2/год.

1. Цех дробления сырья: потери составляют 5% от Цп.с..

Цд.с. = 603606,6\*1,005 = 606624,6 м2/год.

1. Склад сырья: потери составляют 5% от Цд.с..

Сс. = 606624,6\*1,001 = **607231,3 м2/год**. (12144,626 м3/год)

в) Расчет складов готовой продукции.

1. Склад сырья:

Vдрев. = (1663,6\*10)/0,8 = 20795 м2 = 41,95 м3.

1. Общая площадь склада сырья.

Аскл. = 70 м2\*1,4 = 98 м2.

1. Площадь склада готовой продукции.

Аг. = (12144,626\*10\*1,5\*1,5)/1 = 273254,08 м2.

ОХРАНА ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФАНЕРЫ.

Клееные слоистые материалы. В процессе производства этих материалов на организм человека может воздействовать боль­шое количество вредных и опасных факторов. К числу физиче­ских факторов относятся: повышенные температуры оборудова­ния и окружающего воздуха, высокий уровень шума и вибра­ций, запыленность, загазованность и подвижность воздуха, опасный уровень электрического напряжения и электромагнит­ного излучения, движущиеся машины и оборудование и их подвижные элементы; химическими факторами являются обще­токсические, раздражающие, сенсибилизирующие.

Рассматриваемый процесс производства связан также со зна­чительной пожароопасностью, возможностью загрязнения ок­ружающей среды — воздуха, почвы и водоемов. Безопасные и безвредные условия труда обеспечиваются выполнением общих требований охраны труда и техники безо­пасности, а также конкретных требований, обусловливаемых спецификой работы на каждом участке и рабочем месте.

Согласно общим требованиям безопасных условий труда технологический процесс производства должен быть организо­ван и проводиться в соответствии с правилами эксплуатации применяемых машин и оборудования, с соблюдением требова­ний, обеспечивающих защиту рабочих от воздействия указан­ных выше вредных и опасных факторов. Безопасность и без­вредность труда гарантируются автоматизацией и механиза­цией технологических операций, устройством ограждений и предохранительных приспособлений на производственном обо­рудовании, герметизацией оборудования, удалением и обезвре­живанием отходов производства, применением безвредных и маловредных веществ, соблюдением правил пожарной безопас­ности.

Вопросом первостепенной значимости является и выполне­ние требований к подготовке персонала, участвующего в про­изводственных процессах. Рабочие и инженерно-технические работники должны регулярно проходить медицинский осмотр, обучение и инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности. Производственный персонал должен знать как общие требования безопасности труда и пожарной безопас­ности, так и конкретные правила безопасных приемов работы на каждом рабочем месте, а также порядок действий в ава­рийной ситуации. Производственный персонал должен быть снабжен соответствующей спецодеждой и, при необходимости, средствами индивидуальной защиты от вредных и опасных факторов. Важное условие обеспечения требований безопас­ности труда—систематический контроль за их выполнением.

Ряду общих требований безопасности труда должны соот­ветствовать производственные помещения и площадки, а также условия размещения на них оборудования. Участки произ­водства и оборудование, работа которых связана с наличием вредных и опасных факторов, должны быть выделены в от­дельные помещения или вынесены за пределы помещений. При этом принимают соответствующие меры, обеспечивающие безо­пасные условия труда на этих участках и оборудовании. Каж­дый из участков производства необходимо оборудовать сред­ствами пожарной сигнализации и пожаротушения в соответ­ствии с категорией их по взрывной, взрыво-пожарной и пожар­ной опасности.

Участки производства должны иметь соответствующий уро­вень естественного и искусственного освещения, состояния воз­душной среды. Эти требования выполняются устройством окон, фонарей, светильников, а также систем вентиляции и отопле­ния. Воздух, содержащий пыль и газы, перед выбросом в ат­мосферу нужно очищать.

Производственные помещения и площадки необходимо еже сменно убирать от пыли и отходов, а строительные конструкции очищать от пыли не реже 1 раза в месяц. Проемы в помещениях должны быть оборудованы приспособлениями, исключающими образование сквозняков и распространение пожара.

Оборудование должно быть размещено таким образом, чтобы обеспечить удобство обслуживания и безопасную эва­куацию персонала при пожаре или аварийной ситуации. Бун­керы пыли и циклоны в системах пневматического транспорта необходимо располагать вне зданий и снабжать противовзрыв-ными устройствами. Открытые емкости, люки, находящиеся на уровне пола, площадки, расположенные на высоте, переходные мостики необходимо ограждать.

Ряд требований общего характера предъявляется к условиям эксплуатации оборудования и ведению технологического процесса.

Проверке подлежат также гидро- и пневмосистемы, система и агрегаты паросилового хозяйства. Агрегаты, взаимосвязанные в технологической цепи, должны быть оборудованы единой си­стемой синхронизации и блокировки. Пуск и остановку взаимо­связанного оборудования производят в порядке, исключающем его перегрузку. В случае остановки какого-либо агрегата должны одновременно останавливаться и предыдущие. Работу оборудования контролируют датчиками и приборами, обеспе­чивающими подачу звуковых и световых сигналов, указываю­щих на нарушение режимов его работы. В таких случаях работу следует прекратить и принять меры к устранению ава­рийной ситуации. Ведение технологического процесса следует возобновить только после выяснения причин, создавших си­туацию.

Пусковые устройства оборудования блокируют таким обра­зом, чтобы его пуск был невозможен без предварительного пуска системы вентиляции и пневмотранспорта. Системы пнев­мотранспорта древесных частиц оборудуют шлюзовыми затво­рами и задвижками, предотвращающими распространение по ним огня, а также люками для ликвидации загорания. Эти системы, а также оборудование, где возможно появление ста­тического электричества, необходимо заземлять.

Все ремонтные и пусконаладочные работы должны выпол­няться в соответствии с регламентом, обеспечивающим безопас­ность труда. При работе на вредных участках производства рабочие снабжаются индивидуальными средствами защиты. Для уменьшения воздействия повышенного уровня низкоча­стотного шума применяют заглушки из ваты, резины, пласт­массы, а высокочастотного—специальные наушники.

Основные предельно допустимые значения параметров опас­ных и вредных производственных факторов, следующие: температура воздуха 17—23 °С, но не более 28 °С, относительная влажность воздуха 40—75%, скорость его движения 0,2—0,15 м/с, содержание пыли в воз­духе не более 6 мг/м3, уровень звука не более 85 дБА; темпе­ратура на поверхности оборудования при его температуре внутри свыше 100 °С—не более 45 °С. Нормируется также уро­вень электромагнитного излучения и ряд других факторов.

Вредные и опасные факторы, возникающие на отдельных участках производства, устраняют путем выполнения требова­ний, приведенных выше, а также принятием специфичных мер безопасности и охраны труда.

Работа на рейдах и складах сырья связана с опасностями при перемещении и складировании тяжелых грузов и вредно­стями, обусловленными физическими нагрузками и работой в условиях атмосферных воздействий на организм человека. Расположение рейдов и работа на них, кроме того, должны от­вечать правилам судоходства. Наибольшая скорость передви­жения состава на складе днем до 5 км/ч, ночью и в тумане до 3 км/ч. В период стояния на складе вагоны должны быть заторможены.

Формирование штабелей сырья круглого сечения без про­кладок допускается кранами, оборудованными грейферами или само сцепляющимися стропами, исключающими необходимость нахождения людей на штабеле, а разборка—грейферами. При формировании и разборке штабелей необходимо соблюдать безопасный угол откоса: осенью 30—40°, зимой 60—70°.

При хранении на складе в буртах опилок и щепы должен быть предусмотрен постоянный контроль температуры внутри бурта и средства пожаротушения. Постоянные рабочие места на открытых площадках необходимо защищать от ветра, снега и дождя. Для работающих на открытом воздухе должны иметься помещения для обогрева. Все приспособления на скла­дах нужно периодически проверять.

Химические вещества следует хранить на складах в ис­правной таре и упаковке при наличии установленной докумен­тации. Склады должны быть оборудованы вентиляцией и сред­ствами транспортировки химикатов.

При раскрое сырья основными опасными факторами служат режущий инструмент, движущиеся части оборудования, а вред­ными—высокий уровень шума, физические нагрузки при пере­мещении сырья. Специфическое требование—соблюдение мер безопасности при установке и снятии режущего инструмента,

На участке гидротермической обработки сырья опасными являются факторы перемещения сырья, наличие бассейнов и парильных ям, автоклавов и парильных камер, работающих при избыточном давлении, вредными — физические нагрузки и тепловое воздействие на организм. Температура воды в бас­сейнах не более 40 °С, а при принятии специальных мер под­держания требуемого состояния воздуха—до 80 °С. Устройства для гидротермической обработки необходимо размещать в от­дельных помещениях.

В процессе лущения и строгания шпона опасными факто­рами являются режущий инструмент и движущиеся части обо­рудования, а вредными — физические нагрузки при перемеще­нии сырья и шпона. Особые меры безопасности касаются уста­новки и снятия режущего инструмента.

В отделении сушки опасность обусловлена движущимися механизмами сушилок, высокой температурой внутри агрегата (что в газовых сушилках может привести к пожару), возмож­ностью появления статического электричества, а вредность— повышенной температурой в рабочей зоне сушилки, возмож­ностью выбросов агента сушки из нее, физическими нагрузками при перемещении шпона. К особым мерам безопасности на этом участке относятся обеспечение необходимой степени разреже­ния в сушилках и оборудование их охранно-пожарной сигна­лизацией и средствами пожаротушения.

На участке сортирования и нормализации качества шпона, где операции часто выполняются вручную, вредные факторы — значительные физические нагрузки и монотонность труда, а опасность обусловлена средствами транспорта, движущимися органами станков. Специфические меры безопасности—обору­дование ребросклеивающих станков местными отсосами воздуха, ограждение зон рабочих мест.

Основные опасности на участке нанесения клея, сборки па­кетов и склеивания—движущиеся части оборудования, нагре­тые части пресса, а вредности—выделение токсичных веществ клеев, физические нагрузки при перемещении шпона, повышен­ная температура в околопрессовой зоне. Клеенаносящие станки, устройства для пропитки шпона необходимо оборудовать мест­ным отсосом. Над прессом для горячего прессования необхо­дим зонт с механической вытяжкой, обеспечивающей удаление вредных веществ, выделяющихся в процессе склеивания. При склеивании в прессах с электрообогревом прессы необходимо заземлять, а зоны обогрева блокировать. Генератор и пресс для склеивания в поле ТВЧ должны быть экранированы.

В отделении обрезки и шлифования опасные факторы—ре­жущий инструмент, движущиеся части оборудования, возмож­ность воспламенения пыли, а вредные—повышенный уровень шума, выделение в рабочую зону токсичных веществ и пыли, физические нагрузки при перемещении продукции.

На участках сортирования, упаковки и складирования про­дукции вредные факторы—физические нагрузки, монотонность труда, поступление пыли в рабочую зону. Опасные факторы— перемещение тяжелых грузов и средства транспорта.

Шпон и готовую продукцию необходимо хранить на складах в стопах с прокладками, на ровном горизонтальном основании. Высота стопы шпона не должна превышать 1,5 м, фанеры при механизированной укладке—до 4,5 м, при ручной—до 1,5 м.

Материалы и изделия из измельченной древесины. Воздей­ствующие в производстве материалов и изделий из измельчен­ной древесины вредные и опасные факторы, а следовательно и общие требования обеспечения безопасных и безвредных ус­ловий труда, аналогичны приведенным выше. Одинаковы и пре­дельно допустимые значения параметров опасных и вредных производственных факторов.

Ниже приведены специфичные требования безопасности труда на каждом из участков производства. Требования к без­опасным условиям труда на складах и участке разделки сырья не отличаются от приведенных выше. Следует отметить, что участки измельчения древесины, сушки измельченных частиц, сортирования древесных частиц, приготовления связующего, об­резки и обработки плит, склад готовой продукции должны быть выделены в отдельные изолированные помещения. Это необходимо для исключения взаимного влияния опасных и вредных факторов производства на этих участках.

Все агрегаты стружечного, сушильного и формовочно-прессового отделений производства работают в автоматиче­ском режиме, поэтому для предотвращения аварий они должны быть взаимосвязаны единой синхронно работающей системой сигнализации и блокировки.

На участке изготовления древесных частиц опасные фак­торы—движущиеся части оборудования, режущий инструмент, наличие в составе сырья металлических и других недревесных включений. Вредные факторы—древесная пыль и высокий уровень шума. По этой причине древесное сырье перед подачей на стружечные станки пропускают через металлоискатели, а щепу—через мойку. Бункеры древесных частиц необходимо оборудовать вытяжной системой аспирации, обеспечивающей в них разрежение, и датчиками контроля их заполнения. Недо­пустимо просыпание древесных частиц при их транспортировке. Транспортировку и установку ножевых барабанов стружечных станков необходимо механизировать. Управление агрегатами на участке изготовления древесных частиц должно осущест­вляться дистанционно.

Основные опасные и вредные факторы на участке сушки аналогичны приведенным выше. К ним относится также фак­тор запыленности. В связи с этим сушилки и бункеры сухих дре­весных частиц оборудуются системой пожарной сигнализации и пожаротушения, противопожарными бункерами. Над сушиль­ным отделением недопустимо располагать производственное оборудование, если обслуживающий персонал должен нахо­диться на этом участке более 50% рабочего времени или бо­лее 2 ч непрерывно. На участке сортирования древесных частиц основной опасный фактор—движущиеся части оборудования, а вредные—запыленность и шум.

В процессе смешивания древесных частиц со связующим опасность представляют движущиеся части оборудования. Вред­ными факторами являются токсичные выделения смол, шум, выбросы пыли.

На участке формирования пакетов и прессования опасность представляют движущиеся части оборудования, нагретые части пресса, возможность возникновения пожара; вредные—выде­ления токсичных веществ, пыль, повышенная температура воз­духа, шум. Пресс для горячего склеивания должен быть оборудован средствами охранно-пожарной сигнализации и пожаротушения. Стружечный ковер до поступления в пресс дол­жен проходить через металлоуловители. Пути устранения остальных вредных и опасных факторов рассмотрены выше. Там же приведены опасные и вредные факторы, действующие на участке обработки продукции после склеивания и на складе, и необходимые требования безопасности труда. Плиты хранят в стопах высотой до 4,5 м. В стопы плиты укладывают пач­ками высотой до 0,8 м через прокладки высотой 0,1 м. Изделия из измельченной древесины небольшого размера хранят в таре.