УО «Белорусский государственный технологический университет»

# Кафедра технологии и дизайна изделий из древесины

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

# К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

по курсу: «Технология деревообработки»

на тему: «Разработка технологического процесса изготовления шкафа для документации».

 Разработала: студентка 4курса,

ф-та ТТЛП, гр. ПО-8

 Жавнерчик Е.О.

 Проверил: Стукач Т.В.

 Минск 2009

**РЕФЕРАТ**

**МЕБЕЛЬ, ТЕХНОЛОГИЯ, ПРОИЗВОДСТВО, МАТЕРИАЛЫ, ЦЕХ,**

**ШПОН, ОБОРУДОВАНИЕ, ШКАФ.**

Целью данного проекта является разработка технологического процесса изготовления шкафа для документации и определение годовой программы по загрузке ведущего оборудования.

Данный курсовой проект состоит из технологического разделов, в которых выполнила техническое описание и определила уровень унификации, разработала и описала карту технологического процесса всего изделия, рассчитала нормы расхода материалов на все изделие, потребность в электроэнергии, паре, потребное количество режущего инструмента, рассчитала производственную площадь цеха, также описала мероприятия по охране труда и окружающей среды.

**ВВЕДЕНИЕ**

Для того чтобы условия быта, труда и отдыха были оптимальными, жилая и общественная среда жизнедеятельности человека должна быть оборудована в соответствии со всеми его требованиями – социальными, эргономическими, функциональными, эстетическими.

В жилой среде, а в ряде случаев и общественной, наиболее значимым элементом оборудования является мебель. Кроме соответствия функциональному назначению, она должна находиться в полной гармонии со всеми остальными составляющими интерьера.

Проектирование и производство мебели представляет собой сложный процесс, направленный на достижение единства и целостности предметно-пространственной среды, которую следует рассматривать во взаимосвязи с потребностями человека.

Поэтому, чтобы наметить правильный подход к выбору вида мебели, ее проектированию и производству, правильно определить ее функцию, конструкцию и стилевое направление, необходимо вспомнить, что мебельная промышленность долгие годы (да и сейчас тоже) существовала в условиях планового регулирования ассортимента изделий, глубокой предметной специализации, когда крупная мебельная фабрика могла годами выпускать лишь несколько наименований. Стабильное положение мебельным предприятиям обеспечивало постоянное отстаивание предложения от спроса. Предложение, т.е. фактический выпуск мебели, ориентировалось на усредненного покупателя. К середине 90-х годов усредненного покупателя не стало, а мебельная промышленность не смогла перестроиться на выпуск ассортимента изделий с учетом многочисленных групп покупателей разной платежеспособности. Вот по этому производственникам необходимо решать технологические задачи, в первую очередь за счет более активной разработки новых программ выпуска изделий и форм организации производства, внедрения нового высокопроизводительного оборудования и т.д., поэтому в данном курсовом проекте я постаралась учесть все вышеперечисленные замечания.

# СОДЕРЖАНИЕ

[СОДЕРЖАНИЕ 5](#_Toc230621268)

[1. Техническое описание изделия и определение его уровня унификации 6](#_Toc230621270)

**2. СПЕЦИФИКАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ………………………………………………………………………....10**

**3. РАЗРАБОТКА КАРТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВСЕГО ИЗДЕЛИЯ (ДО ОТДЕЛКИ И СБОРКИ)………………………………………………………………….12**

**4. РАСЧЕТ НОРМ РАСХОДА МАТЕРИАЛА НА ИЗДЕЛИЕ…………………………………………21**

**5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ……………………………………………………………………….38**

*5.1. Обоснование выбора годовой производственной мощности……………………………………..38*

 *5.2. Выбор и расчет потребного количества технологического оборудования на готовую программу выпуска изделия для цеха………………………………………………………………………………….40*

 *5.3. Расчет производительной площади цеха……………………………………………………………..47*

 *5.4. Разработка и описание технологической планировки цеха……………………………………….48*

**6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ…………………………….52**

**7. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ………………………………………………………...56**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

ь

Дата

Лист

1

 Б Г Т У 00 01 КП

 Разраб.

Жавнерчик

 Провер.

Стукач Т.В.

 Реценз.

 Н. Контр.

 Утверд.

Шетько С.В.

Техническое описание изделия и определение его уровня унификации

Лит.

Листов

БГТУ 2 09 03 06 09

1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ И ОРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО УРОВНЯ УНИФИКАЦИИ.

Данное изделие выполнено в едином архитектурно-художественном и конструктивно-техническом решении предназначены для хранения документации и книг в административных помещениях. Шкаф отличается оригинальностью форм изделий, комфортностью и соответствует современным требованиям эстетики.

Каркас шкафа, крышка и полик изготовлены из древесностружечных плит толщиной 16 мм облицованных строганным шпоном из дуба (ГОСТ 2977). Каркас состоит из двух боковин соединенных между собой двумя горизонтальными стенками (поперечинами) при помощи шкантов и эксцентриковой стяжкой, крышки, полика, двух полок, опорной коробки, распашных дверей, задней стенки. Конструкция шкафов разборная. Шкаф имеет две распашные двери (шириной 395мм). Отличительной особенностью данного шкафа является применение массива древесины при изготовлении опорной каробки. Задняя стенка из ДВП ламинированого устанавливается в накладку и крепится при помощи гвоздей мебельных. Прозрачное покрытие выполняется с сохранением натурального цвета древесины. При отделке получают следующие виды защитно-декоративных покрытий поверхностей изделия:

фасадные и рабочие – лак МЛ. А1. П. М. 9

прочие лицевые – лак НЦ. А2. П. ПГ. 3

внутренние видимые – НЦ. А2. П. ПГ. 3

 ***Общий вид и габаритные размеры изделия.***

 Общий вид и габаритные размеры изделия приведены на рис.

***Конструкция и материалы.***

Шкафы для документации сборно-разборной конструкции. Разборные соединения каркаса шкафов для документации осуществляется стяжками и шкантами без клея. Боковины и горизонтальные стенки соединяют при помощи шкантов и эксцентриковой стяжки. Крышку и полик крепят на шкантах и эксцентриковых стяжках к боковинам. Все стяжки и видимые отверстия закрывают заглушками. Полки установлены на полкодержателях, которые в свою очередь зафиксированы во втулках полкодержателей на боковинах каркаса.

Двери из ДСтП толщиной 16 мм навешивают на четырехшарнирные петли, двери из стекла – на петли для стеклянных дверей. Опорная коробка неразборная – собирается на шкант и клей, затем крепится на шкантах и шурупах к полику. В отверстия на опорной коробке устанавливают опоры мебельные. Ручки устанавливают на двери при помощи винтов. Для смягчения удара при закрытии двери из стекла применяют бобышку амортизатор, которую наклеивают на стекло или полик.

Каркас шкафа, крышка, двери и полик – из ДСтП облицованного строганным шпоном 16 мм ГОСТ 10632. Задняя стенка – ДВП ламинированное ГОСТ 8904. Опорная коробка – массив пиломатериалов хвойных пород СТБ 1713-2007. Торцы деталей облицовывают шпоном.

 Для шкафов применяется фурнитура, выпускаемая предприятиями стран СНГ, соответствующая требованиям СТБ 1157, конструкторской документации и образцам-эталонам, утвержденным в установленном порядке.

Безопасность эксплуатации шкафов обеспечивается применяемыми материалами, конструкцией и подтверждается испытаниями, проведенными в установленном порядке.

Допускается применять другие материалы, не указанные в настоящем техническом описании, если они имеют удостоверение о государственной гигиенической регистрации, и не снижают эстетические и эксплутационные свойства изделия.

***Уровень унификации.***

Расширение обновление ассортимента изделий при их массовом выпуске требует значительных затрат на перестройку производства. Однако разнообразия продукции можно достигнуть и при ограниченном количестве типоразмеров элементов, комбинируя из них самые различные варианты изделий. В основу новых решений конструкций могут быть положены единые, в том числе и ранее освоенные, исходные элементы. Это возможно при унификации.

Унификация (от лат. unus – один и facio – делаю) – рациональное сокращение числа объектов одинакового функционального назначения, приведение различных видов продукции и средств ее производства к наименьшему числу типоразмеров, марок, форм, свойств и т.п. Сведение количества типоразмеров элементов к минимуму обуславливается интересами производства.

 При выполнении этого условия легче осваивать новую продукцию, решать вопросы специализации, кооперации. Внедрение системы унификации позволяет сократить время на переналадку оборудования и число переналадок, повысить выход заготовок при раскрое материалов, улучшить организацию труда.

Уровень унификации отражает степень насыщенности изделия унифицированными деталями и оценивается коэффициентом унификации, который определяется отношением числа повторяемости размеров деталей к общему числу деталей данного изделия:

**Ку=(1-(Н-1)/(Д-1))∙100%,**  (2.1)

где Н – общее количество типоразмеров деталей в изделии; Д – общее количество деталей в том же изделии.

Таблица 1.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Н | Д | Примечание |
| 1 | 1 | Столешница |
| 1 | 2 | Боковая стенка |
| 1 | 1 | Горизонтальный щит |
| 1 | 1 | Горизонтальный щит |
| 1 | 1 | Полка |
| 1 | 2 | Цоколь |
| 1 | 2 | Цоколь |
| 1 | 2 | Створки |
| 1 | 1 | Задняя стенка |

Ку=(1-(9-1)/(13-1))∙100%= 58,3 %.

Более технологичными являются те конструкции, которые имеют большее количество унифицированных деталей и сборочных единиц. Для отдельных изделий установлен уровень унификации не менее 40 %; наборов (гарнитуров) – не менее 60 %; для стульев гнутоклееных – не менее 25%.

Таким образом, Ку=58,3 % ниже уровня, следовательно, шкаф технологичен.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

ь

Дата

Лист

1

 Б Г Т У 00 03 КП

 Разраб.

Жавнерчик

 Провер.

Стукач Т.В.

 Реценз.

 Н. Контр.

 Утверд.

Шетько С.В.

*Разработка карты технологического процесса изготовления всего изделия*

Лит.

Листов

БГТУ 2 09 03 06 09

**3** **РАЗРАБОТКА КАРТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВСЕГО ИЗДЕЛИЯ (ДО ОТДЕЛКИ И СБОРКИ).**

Весь технологический процесс представлен в виде таблицы 3.1. В таблице приводится перечень деталей и сборочных единиц входящих в состав изделия, а также материал из которого изготавливаются детали, количество и габаритные размеры. Также указаны операции, оборудование и его марка.

***Технологические характеристики принятого оборудования для заданного техпроцесса***

*Форматно-раскроечный центр CHF 41/32/32 Sawtech (Homag)*

Технические данные:

Наибольшие размеры раскраиваемых материалов, мм

длина 3200

ширина 3200

автоматически регулируемая высота пиления 35/70

Диаметр основной пилы, мм 350×75

Диаметр подрезной пилы, мм 200×45

Мощность эл. двигателя, кВт

 Основной пилы 7,5

 Подрезной пилы 1,1

Скорость движения пильной каретки, м/мин 6-60

Скорость возврата пильной каретки, м/мин 60

Число рабочих, чел. 1

Габарит, мм:

длина 9490

ширина 9660

Вес, кг 4000

*Гильотинные ножницы НГ-18.*

Технические данные:

Размер обрабатываемой пачки шпона, мм.

длина 1800

ширина 75–1000

Высота пачки, мм:

при резке вдоль волокон 90 (при длине 2500)

при резке поперек волокон 30 (при длине 2000)

Расстояние между рабочими поверхностями стола

и прижимной траверсы, мм.(не более) 180

Время прижима планки шпона высотой 900 мм, реза и

подъема принимают, траверсы, с 4

Длина ножа, мм 2100

Скорость перемещения каретки с упором, м/мин. 6.0

Производительность, м3/ч 1,5

Общий уровень звука Дбл, не менее 82

Число рабочих, чел. 1

Число двигателей, шт. 2

Мощность, кВт 8.1

Частота вращения, мин-1 1500

Габариты, мм 2570×3470×1650

Масса, кг 4400

*Станок для склеивания шпона KUPER DMF/H 2800*

Технические данные:

Ширина рабочего стола, мм 920

Скорость подачи, м/с 15

Толщина шпона, мм 0.4÷2.0

Потребление сжатого воздуха, л/мин. 10

Приводной мотор, кВт 0.18

Общая мощность, кВт 0.5

Габариты, мм 1400×900×1680

Вес станка, кг 168

*Линия для облицовывания пластей щитовых заготовок АКДА-4938-1*

Размеры облицовываемых деталей,мм:

 длина 350–2030

 ширина 220–870

 толщина 10–50

Размеры плит пресса, мм:

 длина 3300

 ширина 1800

Расстояние между нагревательными плитами, мм 100

Температура плит пресса, ºC 150

Общее время цикла, с 60–90

Мощность электродвигателей, кВт 32,35

Расчетная производительность, м2/ч 103,3

Нормальное усилие пресса, кН 6300

Количество обслуживающего персонала, чел. 3

Габаритные размеры, мм:

 длина 17700

 ширина 6000

Масса линии, кг 41700

*Кромкооблицовачный станок МФК-3*

Технические данные:

Размеры обрабатываемых щитов, мм:

 длина 150–2000

 ширина 270–850

 толщина 8–25

Условная расчетная часовая производительность, кромки/ч 1284

Скорость подачи детали, м/мин 12–50

Габаритны, мм 31856×7200×2200

*Сверлильный многошпиндельный горизонтально-вертикальный* *СГВП-1А.*

Технические данные:

Размер обрабатываемых заготовок, мм

длина 350–2000

ширина 220–850

толщина 16–52

Диаметр высверливаемых отверстий, мм 6–30

Расстояние между осями шпинделя в насадках, мм 32

Расстояние между осями крайних шпинделей, мм 640

Рабочая величина хода шпинделей, мм 60

Частота вращения шпинделей, об/мин 2850

Скорость подачи при сверлении, м/мин 1.5–5.0

Привод подачи шпинделей пневматический

Рабочее давление в пневмосистеме, кгс/см2 4–6

Количество сверлильных головок:

вертикальных 4

горизонтальных 2

Количество шпинделей в насадке 21

Высота стола от пола, мм 850

Время цикла обработки, с 5–12

Суммарная мощность, кВт 14,3

Габарит, мм 3870 ×2300 ×1400

Масса, кг 3500

*Станок калибровально-шлифовальный Butfering Classic 111*

Технические данные:

Максимальная ширина шлифования, мм 1300

Размер шлифовальной ленты, мм 1320×1900

Скорость подачи транспортера, м/мин. 4–20

Мощность главного привода, кВт 22

Габаритные размеры, мм 2250 ×2500 ×1600

Масса станка, кг 600

*Форматный круглопильный станок Altendorf WA 80.*

Технические данные:

Длина двухроликовой каретки, мм 3200

Длина реза, мм 3100

Ширина раскроя по продольному упору, мм до 1300

Высота рабочего стола, мм 870

Диаметр пильного диска, мм 250-400

Высота пропила при вертикальном положении пилы, мм 55-130

Высота пропила при наклоне пилы под углом 45°, мм 38-91

Мощность двигателя, кВт 5.5

Скорость вращения, об./мин. 3000/4000/5000

Вес станка, кг 81

*Торцовочный станок ЦПА-40*

Размеры распиливаемого материала, мм:

 Ширина 500

 Толщина 100

Количество пил, шт. 1

Диаметр пил, мм 400

Частота вращения пильного вала, мин-1 3000

Общая установленная мощность, кВт 3,2

Габариты, мм 1355×1020 ×1760

Масса, кг 450

*Продольно-фрезерный станок Beaver 523 (Kami)*

Технические данные:

Размеры обрабатываемого материала, мм

ширина 20–230

толщина 8–160

длина 240

Скорость подачи материала, м/мин 6–30

Количество шпинделей, шт 5

Частота вращения фрез, мин-1 6000

Мощностьстанка, кВт 48,6

Габариты станка, мм 3800 ×1700 ×1700

Масса, кг 3800

*Торцовочный станок Ц6-2:*

Размеры склеиваемых щитов, мм:

длина 600-1250

ширина до 1000

высота 10-110

Число рабочих уровней(полок), шт 4

Число прижимов с прижимными винтами, шт 8

Усилие прессования, кг 2600

Габаритные размеры, мм

длина 1250

ширина 1500

высота 1800

Масса, кг

*Сверлильно-пазовальный станок СВА-2*

Технические характеристики:

Размеры отверстий, мм:

 Диаметр 40

 Глубина 100

 Длина паза 630

Число рабочих шпинделей, шт. 4

Частота вращения рабочих шпинделей, мин-1 5000

Скорость подачи сверлильных головок, м/мин 10-40

Мощность электродвигателя, кВт 20

Габариты станка, мм:

длина 2650

ширина 1350

высота 1512

Масса, кг 3265

4 РАСЧЕТ НОРМ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ НА ИЗДЕЛИЕ.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

ь

Дата

Лист

1

 Б Г Т У 00 04 КП

 Разраб.

Жавнерчик

 Провер.

Стукач Т.В.

 Реценз.

 Н. Контр.

 Утверд.

Шетько С.В.

Расчет норм расхода на изделие

Лит.

Листов

БГТУ 2 09 03 06 09

*4.1 Расчёт норм расхода древесных и облицовочных материалов*

Расчёт норм расхода древесных конструкционных (пило­материалы, фанера, древесностружечные и древесноволокнис­тые плиты) и облицовочных (шпон строганый и лущеный, шпон синтетический, декоративный бумажно-слоистый пластик и др.) материалов на заданное мебельное изделие производят в ве­домости (табл.4.1) в следующем порядке. Графы 1-10 представ­ляют собой спецификацию сборочных единиц и деталей изделия. Объем **Vд** , м3 или площадь **Sд** , м2 комплекта однои­менных деталей в чистоте в изделии (графа 11), изготовляемых из конструкционных материалов, определяют по формулам:

*Vд =l\*b\*h\*n\*10-9,*

*Sд =l\*b\*n\*10-6,*

где *l,b,h* - длина, ширина и толщина детали, мм; n – количество одноименных деталей в изделии (графа 6) , шт.

Площадь *S,* м2 комплекта одноименных деталей обли­цовок в чистоте в изделии (графа II) определяют по фор­мулам:

*Sn =l\*b\*m\*n\*10-6,*

*Sкд =l\*h\*m\*n\*10-6,*

*Sкп =b\*h\*m\*n\*10-6,*

где *Sn -* площадь комплекта одноименных деталей облицо­вок, приклеиваемых к пластям щитов, м2; *Sкд , Sкп -* площадь комплекта одноименных деталей облицовки, приклеива­емых соответственно к долевым и поперечным кромкам щитов, м2; *l , b , h* - длина, ширина и толщина деталей, мм; m- количество облицовываемых поверхностей детали, шт.; n- количество одноименных деталей в изделии (гра­фа 6), шт.

Плитные и облицовочные материалы используют опреде­ленных стандартных толщин с эксплуатационной влажностью 8 + 2 %. Поэтому при использовании таких материалов отпа­дает необходимость учитывать припуски на усушку и механи­ческую обработку по толщине.

Размеры заготовок, получаемых из пиломатериалов, по длине *L,* мм (графа 12), ширине *B,* мм (графа 13) и толщине *Н,* мм (графа 14) с учетом кратности определяют по формулам:

*L=l\*zд +l1+l2(zд-1),*

*B=((b+b1)\*zш+b2(zш-1))+b3,*

*H=((h+h1)\*zm+h2(zm-1)+h3,*

где *l, b, h* – длина, ширина и толщина детали, мм; *l1 , b1 , h1*– припуски по длине, ширине и толщине за­готовки на механическую обработку, мм;

*l2 , b2 , h2* - ширина пропила при делении кратной заготовки по длине, ши­рине и толщине, мм (принимают в среднем 4 мм); *b3 , h3, -* припуски по ширине и толщине заготовок на усушку, мм; *zд, zш zm -* кратность заготовки по длине, ширине и толщине. Припуски на усушку по длине заготовок не учиты­вают, так как они незначительны. Числовые значения припусков на усушку и механическую обработку принимают по инструкции или приложению. Расчетную толщину заготовок округляют до ближайшей боль­шей толщины пиломатериалов по ГОСТ 8466-86 или ГОСТ 2695-83.

Размеры заготовок, получаемых из плит и фанеры, по длине *L,* мм (графа 12) и ширина *B,* мм (графа 13) с учетом кратности определяют по формулам:

*L=(l+l1)\* zд+l3(zд-1),*

*B=( b+b1)\* zш+ b2\*(zш-1),*

Толщина заготовки соответствует толщине принятого ма­териала. Числовые значения припусков на механическую обра­ботку заготовок принимают по инструкции или по приложению, приведенному в данной работе.

Размеры заготовок облицовок по длине (графа 12) и по ширине (графа 13) определяют с учетом размеров заготовок щита основы, подлежащих облицовыванию, по формулам:

*Lп=L+ l1; Bп = B+ b1; Lкд = L+ l2; Lкп = b+ l2; Bк= h+ l1;*

 где *L,B* *-* длина и ширина заготовки щита основы, пласть которой облицовывается, мм; *Lп, Bп -* длина и ширина заго­товки облицовки, используемой на пласть щита, мм; *Lкд -* длина заготовки облицовки, используемой на долевую кромку щита, мм; *Lкп -* длина заготовки облицовки, используемой на поперечную кромку щита, мм; *Bк -* ширина заготовки облицовки, используемой на долевую и поперечную кромки щита, мм; *l1, l2, b1, b2 -* припуски на механическую обра­ботку заготовки облицовки по длине и ширине, мм; *b, h -* ширина и толщина облицовываемой детали в чистоте, мм.

Толщина заготовок облицовок соответствует стандартной тол­щине принятого облицовочного материала. Числовые значения припусков на механическую обработку заготовок по длине и ширине принимают по инструкции или приложению.

Объем комплекта одноименных заготовок *V3,* м3 из конструкционных материалов c учетом кратности (графа 15) определяют по формуле:

*V3= L/ zд\* B/ zш\*H/ zш\*n\*10-3,*

Площадь комплекта одноименных заготовок *S3,* м2 (графа 15) из конструкционных материалов с учетом кратности рассчитывают по формуле:

*S3= L/ zд\* B/ zш\*n\*10-6,*

Площадь комплекта\_одноименных заготовок облицовок (графа 15) на пласти ***Sзп****,* м2 и кромки ***Sзк****,* м2 определяют по формулам:

*Sзп=Lп\* Bп\* m\*n\*10-6,*

*Sзк=Lк\* Bк\* m\*n\*10-6,*

Объем*Vk3*, м3 или площадь *Sk3* , м2 комплекта одно­именных заготовок с учетом технологических отходов, т.е. потерь на возможный брак (графа 16) определяют по формулам:

*Vk3=V3\*K; Sk3=Sз\*K,*

 где **К** - коэффициент, учитывающий технологические отходы заготовок. Числовое значение этого коэффициента принимают по инструкции или приложению. Норму расхода i-го материала (объем **Nvi3** или площадь **Ssi3**) на изготовление комплекта одноименных дета­лей в изделии с учетом полезного выхода заготовок (графа 18) вычисляют по формулам:

*Nvi3= Vk3\*Mi; Nvi3= Sk3\* Mi,*

где **Mi** - коэффициент, учитывающий полезный выход загото­вок из i -го материала. Числовое значение **Mi** принимают по инструкции или приложению.

*4.2 Расчет норм расхода стандартных заготовок.*

Расчет норм стандартных заготовок на изделие приведен в табл. В табл. графы 1-9 представляют собой специфи­кацию брусковых деталей изделия. Объем комплекта одноимен­ных деталей в чистоте **Vд,** м3 (графа 10) определяют по формуле:

*Vд= l\*b\*h\*n\*10-9,*

где *l, b, h* - длина, ширина и толщина деталей в чистоте, мм; *n -* количество одноименных деталей в изделии (графа 6), шт.

Расчетные размеры заготовок, из которых получают де­тали, определяют по формулам:

*L=l\*zд +l1+l2(zд-1),*

*B=((b+b1)\*zш+b2(zш-1))+b3,*

*H=((h+ h1)\*zm+h2(zm-1)+h3,*

 где *L, B, H -* длина, ширина и толщина заготовок, мм; *l, b, h* *-* длина, ширина и толщина детали, мм***;*** *l1, b1, h1-*припуски по длине, ширине и толщине заготовок на механичес­кую обработку, мм; *l2, b2, h2 -* ширина пропила при деле­нии кратной заготовки по длине, ширине и толщине, мм*; b3, h3 -* припуски на усушку по ширине и толщине заготовок, мм; *zд, zш, zm -* кратность заготовок по длине, ши­рине и толщине. Числовые значения припусков принимают по инструкции или приложению.Полученные размеры расчетных заготовок округляют до ближайших больших размеров стандартных заготовок (графы 11, 12 и 13) в соответствии с ГОСТ 9685-61 и ГОСТ 7897-83.

Объем комплекта стандартных заготовок на изготовление одноименных деталей в изделии **V3**, м3 (графа 14) опреде­ляют по формуле:

*V3=Lст/Zд\*Bст/Zш\*Hст/Zm\*n\*10-9,*

где *Lст, Bст, Hст -* длина, ширина и толщина принятых стандартных заготовок, мм.

В графу 15 записывают коэффициент *K,* учитывающий технологические отходы. Числовое значение K принимают по инструкции или приложению.

Норму расхода стандартных заготовок на комплект одно­именных деталей изделия *Vk3ст,* м3 (графа 16) рассчитывают по формуле:

*Vk3ст=V3ст\*K.*

*4.3. Расчет количества отходов древесных материалов.*

Расчет количества отходов древесных материалов (об­резков, опилок и стружек) на изделие или на 1000 изделий производят отдельно для каждого вида древесного материала (табл.4.2.) в следующем порядке. Графы 1-6 заполняют на основании значений соответствующих граф табл. 4.1.

Древесные отходы учитывают в м3. Поэтому указанные итоговые данные табл.7и 7 и все данные табл. 7 выражают в м3. При этом для граф 3-6 табл. 3 используют следующие обозначения: *Vм –* объем материала на изделие, м3; *V31-* объем заготовок на изделие с учетом технологических отходов, м3; *Vд –* объем деталей в изделии, м3.

Количество отходов *Vо*, м3 по основным стадиям технологического процесса изготовления изделий из древесины определяют:

 при раскрое материалов на заготовки

*Vор= Vм- V31,*

 при обработке черновых заготовок

*Vоо=Vз- Vд.*

Отходы, получаемые при обработке чистовых заготовок, называют внутренними. Количество таких отходов *Vов,*м3 зависит от конструкции деталей и ориентировочно принимается:

для деталей, изготовляемых из плит, фанеры и шпона:

*Vов=(0,01÷0,02)\*Vд,*

для деталей, изготовляемых из пиломатериалов и заготовок:

*Vов=(0,03÷0,05)\* Vд,*

Объем технологических отходов на отбраковку деталей Vот, м3 определяют:

*Vот= V31- V3,*

Общее количество отходов *Vо,* м3 составит:

*Vо= Vор+ Vоо+ Vот+ Vов.*

Древесные отходы подразделяются на крупные и мелкие. К крупным относят основную часть обрезков, образующихся при раскрое материалов на заготовки, и технологические отходы, т.е. потери на возможный брак. Все остальные отходы (мелкие обрезки, опилки и стружки) относят к мелким.

Количество крупных отходов *Vокр* зависит от вида древесного материала и примерно составляет:

для плит и фанеры

*Vокр=0,8\* Vор+ Vот,*

для шпона строганого и лущеного:

*Vокр=0,5\* Vор+ Vот,*

для пиломатериалов и заготовок:

*Vокр=0,75\* Vор+ Vот.*

Количество мелких отходов *Vома,* м3 составляет разность между общим количеством отходов *Vо*и количеством крупных отходов *Vокр:*

*Vома= Vо- Vокр.*

*4.4 Расчет норм расходов клеевых материалов.*

Норма расхода клеевых материалов на изделие рассчитывают по ведомости (табл.4.3.) следующим образом. Графы 1-12 заполняют на основании табл.4.1 с учетом заранее разработанного технологического процесса склеивания и облицовывания (установление и наименования и марки клея, способа склеивания и метода нанесения клея на склеиваемые поверхности).

При однослойном облицовывании пластей и кромок щитов клей, как правило, наносят на щит основы из древесных плит. Для пластей щитов в графы 11 и 12 табл.4.3 заносят размеры длины и ширины заготовок щита основы, подлежащей облицовыванию (графы 12 и 13 табл.1.4).

При облицовывании проходным способом на линиях долевых кромок щитов в графу 11 записывают размеры заготовок щита основы (графа 12 табл. 4.1.), поперечных кромок – в графу 11 . записывают размеры ширины щитовых деталей в чистоте (графа 9 табл.4.1.), а графу 12 табл. – размеры толщины облицоанных по пласти щитовых деталей (графа 10 табл.4.1).

По конструкционным признакам деталей, влияющим на величину расхода и потерь клея, склеиваемые поверхности делят на три группы сложности: I - пласти щи­товых элементов; II - кромки щитовых элементов, пласти и кромки брусковых деталей; Ш - поверхности торцовых и полуторцовых шиповых соединений.

Площади склеиваемых и облицовываемых поверхностей *Sз,* м2 комплекта одноименных заготовок деталей, на которые наносят клей (графа 13), определяют с учетом вида технологической операции по формулам:

при облицовывании пластей щитов и брусков:

*Sз = L/ zд\* B/ zш\*n\*m\*10-6,*

при облицовывании кромок щитов и брусков:

*Sз = L/ zд\*h\*n\*m\*10-6,*

*Sз =b/zш\* h\*n\*m\*10-6,*

где *L, B -* длина и ширина заготовки, мм; *zд, zш -* крат­ность заготовки детали по длине и ширине; *b, h -* ширина и толщина детали, мм; *n -* количество одноименных деталей в изделии, шт.; *m -* количество склеиваемых или облицовы­ваемых поверхностей в детали, на которые наносят клей, шт. Числовые значения этих данных принимают по предыдущим гра­фам табл. 4.4 , а недостающие - по табл.4.1.

Для расчета площадей ребросклеиваемых поверхностей (в случае склеивания полос шпона по ширине в облицовки тре­буемых размеров для облицовывания пластей щитов) в графы 11 и 12 записывают размеры длины и ширины заготовок облицовок из шпона (графы 12 и 13 табл.4.1).

Расчетная ширина полосы шпона строганого из древесины красного дерева равна 200 мм, а из древесины других пород – 150 мм. Расчетную ширину полосы лущеного шпона, используе­мого в качестве облицовочного материала, принимают равной 300 мм.

Площадь ребросклеиваемых поверхностей *Sf*, м2 (гра­фа 13) определяют по формуле:

*Sf=φ\*12\*φ\*13\*n\*m,*

 где ***n*** – количество одноименных деталей в изделии, шт. ; *m* – количество облицовываемых поверхностей в детали шт.

 Нормативы расхода клеевых материалов *Nig* (графа 14) и клеевой нити или ленты *Nry* (графа 14) для ребросклеивания шпона принимают по инструкции или приложению.

 Норму расхода *i* – го клеевого материала на комплект одноименных заготовок или в изделии *Ni3*, кг (графа 15) определяют по формуле:

*Ni3= Nig \* Sз ,*

 Норму расхода *Nil* , кг l –го компонента рабочего раствора i-клея на изделие рассчитывают по формуле:

*Nil =Ni\*Po/Pi,*

где *Ni* – норма расхода рабочего раствора i- го клея на изделие, кг; *Po-* количество l-го компонента в рабочем растворе i-го клея в масс. ч. ; *Pi-* общее количество компонентов в рабочем растворе i-го клея в масс. ч.

Массовое соотношение различных компонентов в рабочем растворе i-го клея определяют согласно действующим рецептам приготовления клеев по инструкции или приложению.

Норму расхода клеевой нити или ленты для ребросклеивания шпона *Nr,* кг (м2) (графа 15) определяют по формуле:

*Nr= Nry\* Sf,*

*4.5 Расчет норм расхода шлифовальной шкурки.*

Расчет норм расхода шлифовальной шкурки на изделие выполняют в два этапа. Вначале заполняют ведомость расчета площадей шлифуемых поверхностей на изделие (табл.4.4., а затем составляют ведомость расчета норм расхода шлифовальной шкурки на изделие (табл.4.5).

Нормы расхода шлифовальной шкурки определяют дифференцировано по видам основы шкурки (тканевая, бумажная) и нормам ее зернистости. Исходными данными для расчета являются: размеры и количество шлифуемых поверхностей детали, количество одноименных деталей в изделии, вид технологической операции и способ шлифования.

Для заполнения табл. 4.4. и 4.5. указанные исходные данные принимают по табл. 4.1 с учетом заранее разработанного технологического процесса шлифования. Под облицовывание в основном шлифуют поверхности, имеющие соответственно площади заготовок щита основы, под отделку – поверхности, имеющие размеры соответственно деталей в чистоте.

Норматив расхода шлифовальной шкурки *Niн,* м2/м2 по номерам зернистости (графа 6 табл. 4.5.) с учетом основы вида шкурки и операции шлифования (под облицовывание или под отделку) принимают по инструкции или по приложению.

Норму расхода шлифовальной шкурки *Niш,* м2 на изделие с учетом его основы и номера зернистости (графы 7 – 9 табл.4.5.) определяют для каждого вида основы и номера зернистости в отдельности по формуле:

*Niш=Niн\*Sш,*

где *Sш* – площадь шлифуемой поверхности, м2 (графа 5 табл. 4.5.).

**5 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

ь

Дата

Лист

1

 Б Г Т У 00 01 КП

 Разраб.

Жавнерчик

 Провер.

Стукач Т.В.

 Реценз.

 Н. Контр.

 Утверд.

Шетько С.В.

Техническое описание изделия и определение его уровня унификации

Лит.

Листов

БГТУ 2 09 03 06 09

***5.1 Обоснование выбора годовой производственной мощности.***

Годовую программу выпуска изделий рассчитывают по производительности основного оборудования. За основное оборудование примем наиболее дорогостоящий станок, используемый в технологическом процессе – линию для облицовки пластей щитовых деталей АКДА – 4839-1. Линия предназначена для облицовывания пластей основы щитов с двух сторон натуральным или синтетическим шпоном с использовани­ем термореактивного карбамидоформальдегидного клея. Состав линии: загрузчик основы щитов, клеенаносящий станок, конвейер дисковый, конвейер сборочный, пресс, конвейер разгрузочный, разгрузчик щи­тов. Загрузчик линии магазинный, лифтовый, со сталкивателем щитов. Щиты сталкиваются в направлении подачи линии. Клеенаносящий валь­цовый станок наносит клей на обе пласти основы щита. Изменение расхода клея выполняется дозирующими вальцами.

Конвейер дисковый подает основу щита к сборочному конвейеру и одновременно является накопителем заготовок.

Конвейер сборочный - ленточный, служит для сборки пакетов.

Пакеты, состоящие из основы листов облицовки, собирают на лен­те конвейера двое рабочих вручную. После сборки пакета рабочие вклю­чают движение ленты конвейера и, таким образом, подготавливают свободное место для сборки следующего пакета. Над сборочным кон­вейером располагаются две этажерки для листов облицовки. Пресс (мо­дели ДА 4938) гидравлический, одноэтажный с паровым обогревом плит. Для загрузки и выгрузки щитов пресс снабжен ленточным кон­вейером. Верхняя ветвь конвейера располагается на нижней плите прес­са. Лента изготовлена из теплостойкого материала (полиэтиленте-рефталатная пленка)

Производительность линии рассчитывается по формуле:



*Sпп* – площадь плит пресса, м2;

tц – время цикла, мин;

Sкком – площадь комплекта, м2.

η - коэффициент использования фонда времени;



 Кд=0,85 – коэффициент использования рабочего времени;

 Км=0,9 – коэффициент использования машинного времени;

*Пч =* 

Рассчитываем годовую программу выпуска изделий:

, где

Т год.эф – эффективный годовой фонд времени, ч;

N = 365 – число дней в году;

В = 104 – количество выходных дней в отчетном году;

П = 6 – количество праздничных дней в отчетном году;

Р = 10 – количество дней необходимых для ремонта оборудования;

с = 2 – количество рабочих смен;

t = 8 – продолжительность смены, часов.

 ч

Кр=0,9 – коэффициент на неучтенные простои оборудования;

компл.

Рассчитываем потребное количество станкочасов работы оборудования данной марки на годовую программу выпуска деталей по следующей формуле:

 станкочасов

Определяем расчетное количество оборудования на годовую программу выпуска деталей:

 шт

Рассчитываем процент загрузки оборудования:

nпр=1 – принятое количество оборудования;

Загрузка линии оптимальна.

***5.2. Расчет потребного количества технологического оборудования на годовую программу выпуска изделий для цеха.***

**Производительность форматно-раскроечного станка CHF 41/32/32 Sawtech (Homag)**



*Sпп* – площадь плит, м2;

tц – время цикла, мин;

Sкком – площадь комплекта, м2.

η - коэффициент использования фонда времени;



 Кд=0,85 – коэффициент использования рабочего времени;

 Км=0,9 – коэффициент использования машинного времени;

*Пч =* 

Определим потребное количество часов работы станка на годовую программу:

часов;

* (станкочасов);*

Рассчитаем необходимое количество станков:

*nр*= *(шт)*

Определим процент загрузки данного оборудования, *nпр=* 1 – принятое количество оборудования;

*Pз =  %*

**Производительность для гильотинных ножниц НГ-18.**



*Кд* = 0,7, – коэффициенты, соответственно рабочего и машинного времени;

*n* – число полос шпона в пакете, шт. ();

*tц*= 0,5 мин – время цикла обрезки одной стороны пакета;

*m* – количество полос шпона на комплект, шт.;

*z* = 4 – число резов на одну облицовку;



Определим потребное количество часов работы станка на годовую программу:

*часов;*

* (станкочасов);*

Рассчитаем необходимое количество станков:

*nр= (шт)*

Определим процент загрузки данного оборудования, *nпр=* 2 – принятое количество оборудования;

*Pз =*  %

**Станок для склеивания шпона KUPER DMF/H 2800**

*Пч= *

где U – скорость подачи, м/мин (U = 10–25м/мин); где Кр, Км – коэффициенты, соответственно рабочего и машинного времени, (Кр=0,8, Км=0,7); ∑L – длина облицовки, м; *nр= 3* – число делянок в рубашке, шт.

*Пч=* 

Определим потребное количество часов работы станка на годовую программу:

* (станко-часов);*

Определяем суммарное потребное количество часов работы станка на годовую программу*: Тг.эф.= 4048 ч.*

Рассчитаем необходимое количество станков:

*nр= (шт)*

Определим процент загрузки данного оборудования:

*P= %*

**Производительность станка Altendorf WA 80.**



где U – скорость подачи, м/мин; где Кр, Км – коэффициенты, соответственно рабочего и машинного времени, (Кр=0,9, Км=0,8); ∑Lр – сумма периметров всех деталей обрабатываемых на станке, м.



Определим потребное количество часов работы станка на годовую программу:

* (станко-часов);*

Определяем суммарное потребное количество часов работы станка на годовую программу:

*Тг.эф.=3920 ч.*

Рассчитаем необходимое количество станков:

*nр =  (шт)*

Определим процент загрузки данного оборудования:

*P =  %*

**Производительность станка МФК-3**

*Пч= *

где U – скорость подачи, м/мин (U = 10–50 м/мин); где Кр,– коэффициент использования фонда времени, (Кр=0,77); ∑L – длина облицовываемых кромок, м; *n* – количество облицовываемых кромок; *Δl* – дистанция между заготовками при их подаче, 0,3 – 0,5м.

*Пч=* 

Определим потребное количество часов работы станка на годовую программу:

* (станко-часов);*

Определяем суммарное потребное количество часов работы станка на годовую программу*: Тг.эф.= 4000.*

Рассчитаем необходимое количество станков:

*nр= (шт)*

Определим процент загрузки данного оборудования:

*P= %*

**Определяем производительность станка СГВП-1А.**



где Кисп – коэффициент использования станка, (Кисп=0,7); tц – время цикла, мин (tц  = 5 – 12 сек); n – количество деталей проходящих через станок, шт.



Определим потребное количество часов работы станка на годовую программу:

* (станко-часов);*

Рассчитаем необходимое количество станков:

*nр= (шт)*

Определим процент загрузки данного оборудования:

*P= %*

**Производительность станка Butfering Classic 111.**

*Пч= *

где Кр, Км – коэффициенты, соответственно рабочего и машинного времени, (Кр=0,8, Км=0,95); U – скорость подачи, м/мин; ∑L – длина деталей, м; *n* – количество шлифуемых сторон; *Δl* – дистанция между заготовками при их подаче, 0,3 – 0,5м.

*Пч= *

Определим потребное количество часов работы станка на годовую программу:

* (станко-часов);*

Рассчитаем необходимое количество станков:

*nр= (шт)*

Определим процент загрузки данного оборудования:

*P= %*

**Производительность ЦПА-40**



Кд = 0,93;

tц = 3 мин, время обработки одной закладки брусков;



Определим потребное количество часов работы станка на годовую программу:

* (станко-часов);*

Рассчитаем необходимое количество станков:

*nр= (шт)*

Определим процент загрузки данного оборудования:

*P= %*

**Производительность станка СВА-2**



Кд=0,9

z – количество фрезеруемых пазов в заготовке;

*n –* количество деталей в комплекте;

tц – машинное время для фрезерования одного паза (2 – 5 сек) ;



Определим потребное количество часов работы станка на годовую программу:

* (станко-часов);*

Рассчитаем необходимое количество станков:

*nр= (шт)*

Определим процент загрузки данного оборудования:

*P= %*

**Производительность станка Beaver 523**

*Пч= *

где Кр, Км, Кск – коэффициенты, соответственно рабочего и машинного времени и скольжения, (Кр= 0,8, Км= 0,9, Кск = 0,95 ); U – скорость подачи, 6 – 30 м/мин; ∑L – длина деталей, м; *n* – количество обрабатываемых деталей в комплекте; *Δl* – дистанция между заготовками при их подаче, 0,3 – 0,5м.

*Пч= *

Определим потребное количество часов работы станка на годовую программу:

* (станко-часов);*

Рассчитаем необходимое количество станков:

*nр= (шт)*

Определим процент загрузки данного оборудования:

*P= %*

**Производительность станка Ц6-2**



Кр = 0,9

*m –* количество заготовок, укладываемых на каретку;

*n –* количество деталей в комплекте;

tц – машинное время для фрезерования одного паза (2 – 5 сек) ;



Определим потребное количество часов работы станка на годовую программу:

* (станко-часов);*

Рассчитаем необходимое количество станков:

*nр= (шт)*

Определим процент загрузки данного оборудования:

*P= %*

 Сводная ведомость количества оборудования

 Таблица

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Часовая производи-тельность П | Эффективный годовой фонд времени Тг.эф  | Потребное количество станкочасов Тг.п | Расчетное число станков nр  | Принятое число станков nпр  | Коэффициент загрузки Рз  |
| АКДА – 4839-1 | 30 | 3920 | 3528 | 0,9 | 1 | 90 |
| CHF 41/32/32 | 41 | 3920 | 2581 | 0,66 | 1 | 66 |
| НГ-18 | 22 | 4048 | 4811 | 1,18 | 2 | 60 |
| KUPER FW 920 J. | 33 | 4048 | 3207 | 0,79 | 1 | 79 |
| МФК-3 | 30 | 4000 | 3459 | 0,86 | 1 | 86 |
| СВГП-1А | 26 | 4000 | 4070 | 1,02 | 1 | 102 |
| Butfering Classic 111 | 30 | 3920 | 3528 | 0,9 | 1 | 90 |
| ЦПА-40 | 33 | 4048 | 3207 | 0,79 | 1 | 79 |
| Beaver 523 | 42 | 3920 | 2520 | 0,64 | 1 | 64 |
| СВА-2 | 30 | 4048 | 3528 | 0,87 | 1 | 87 |
| Ц6-2 | 34 | 4000 | 3113 | 0,78 | 1 | 78 |
| Altendorf WA 80. | 32 | 3920 | 3308 | 0,84 | 1 | 84 |

***5.3 Расчет производственной площади цеха.***

Общая полезная площадь промышленного здания определяет­ся суммой площадей: I) всех этажей, включая технический, цокольный и подвальный, в пределах внутренних поверхностей на­ружных стен; 2) тоннелей; 3) внутренних площадок, антресолей, всех ярусов внутренних этажерок, горизонтальных проекций рамп и галерей; 4) переходов в другие здания. В общую площадь не включают площади: технологического подполья высотой менее 1,8 м и без прохода для людей; над подвесными потолками; площадок для обслуживания мостовых кранов, конвейеров и светильников. Полезная площадь состоит из рабочей (помещения для изготовле­ния продукции), подсобной и складской.

В состав производственной площади цеха *Fц,* входят площади: зон размещения обслуживания оборудования и рабочих мест Fo, площади необходимые для организации технологических выдержек Fв и межоперационных запасов Fз:



Ведомость расчета площадей зон обслуживания

 Таблица

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования и рабочих мест | Количество единиц оборудования, шт. | Площадь зоны обслуживания 1-ой единицы, м2  | Потребная площадь зон по группе единиц Foi, м2 |
| АКДА – 4839-1 | 1 | 158,88 | 158,88 |
| CHF 41/32/32 | 1 | 168,95 | 168,95 |
| НГ-18 | 2 | 25,9 | 51,8 |
| KUPER DMF/H 2800 | 1 | 12,52 | 12,52 |
| МФК-3 |  | 313,14 | 313,14 |
| СВГП-1А | 1 | 74,228 | 74,228 |
| Butfering Classic 111 | 1 | 19,593 | 19,593 |
| ЦПА-40 | 1 | 8,924 | 8,924 |
| Beaver 523 | 1 | 19,98 | 19,98 |
| СВА-2 | 1 | 8,378 | 8,378 |
| Ц6-2 | 1 | 9,975 | 9,975 |
| Altendorf WA 80. | 1 | 44,605 | 44,605 |

ΣFoi = 890,97 м2

Площадь технологической выдержки Fв, м2 зависит: от продолжительности выдержки, количества и способа размещения заго­ловок. При размещении стоп на поддонах она может определяться по формуле:

;

где Пч – производительность оборудования после которого выполняется выдержка, м3/ч;

Тв – время выдержки;

hс – высота стопы (0,85 – 1,2), м;

k1 – коэффициент заполнения площади без учета проезда (0,8).

*Площадь под выдержку для станка АКДА – 4839-1:*

Пч = 30 компл./ч

 м2

Расчетная площадь цеха:

 м2

Расчетную длину цеха определяют по формуле:

*Lрасч = Fц / В;*

где В – принятая ширина цеха.

*Lрасч = Fц / В = 1680 / 36 = 44,14*

Полученное Lрасч округляют до значения кратного 6 м., т.е. L = 48 м.

***5.4 Разработка и описание технологической планировки цеха.***

После расчета производственной площади цеха (участка) определяют размеры здания, руководствуясь величиной *Fц,* нор­мами и правилами промышленного проектирования, особенностями производства и условиями размещения на площадке.

Объемно-планировочные решения здания должны обеспечивать возможность реализации эффективных производственных процессов, требуемые условия труда, экономичность, безопасность строи­тельства и эксплуатации.

Для производств с устойчивой технологией (лесопильное, фанерное, плитное) обычно проектируют специальные здания. Для менее стабильных производств предусматривают универсаль­ные здания, упрощающие реконструкцию и техническое перевоору­жение .

Этажность зданий принимают на основе сравнения вариантов с учетом особенностей технологии, ограничений по площади за­стройки и этажа в пределах пожарного отсека. Достоинства одноэтажных зданий: маневренность производства, допускают установку оборудования любого веса, облегчают естественное освещение и блокирование цехов. Многоэтажные здания предусмат­ривают при дефиците территории, необходимости многоярусного размещения оборудования, высотной развязки материальных пото­ков, возможности вертикального транспорта сырья и материалов.

Основные координационные размеры (модульные пролеты Lо, шаги Hо, высоты этажей Н0) и их сочетания в первичных объемно-планировочных речениях зданий (секций) должны назначаться кратными укрупненным модулям на базе основного модуля М = 100 мм в соответствии с методическими данными.

Допускается высота этажей 2800 мм.

Требования необязательны для зданий: реконструиру­емых и пристраиваемых к ранее построенным; имеющих размеры и форму, которые определяются специальными видами технологии и оборудования; экспериментальных и непрямоугольных.

Ширину пролетов и высоту этажей зданий принимают с уче­том этажности, технологии и оборудования, условий освещения и вентиляции, наличия мостовых кранов, пневмотранспорта и имею­щихся строительных конструкций.

Ширину пролетов обычно принимают из ряда 6,9,12,18,24 м и т.д.

Шаг колонн (пилястр, балок) принимают 6 или 12 м, при необходимости в зоне технологических проемов и поперечных конвейеров – 9м. На верхнем этаже при шаге крайних колонн 6 м, средние нередко размещают через 12 м с использованием подстропильных элементов покрытия.

Высоту этажей здания обычно принимают: а) одноэтажных – 3;3,6;...6; 7,2 м и т.д.; б) многоэтажных - 3,6; 4,8; 6 м и т.д. Высота помещений не должна быть менее 2,2 м; в местах нерегулярного прохода - 2 м.

Для одноэтажных цехов с изменяющейся технологией рекомендуется: сетка колонн 6\*18, 6\*24, 12\*18 м; высота этажа Но- 3,6-12 м (при пролете Lo≤12 м) и Ho≥5,4 м при Lo>12 м.

Для двух- и многоэтажных зданий рекомендуется сетка колонн: на первом этаже - 6\*6, 6\*9, 6\*12 м; на верхних - увеличенная. В производствах, требующих усиленной вентиляции и освещения, ширину цехов ограничивают: двухэтажных - 18-54 м; многоэтажных – 18-30.

Блокирование цехов в одном здании производится с целью: уменьшения протяженности сетей и коммуникаций, транспортных, энергетических и строительных затрат; экономии территории и улучшения условий труда. Блокирование не должно противоречить санитарным и противопожарным нормам.

Размеры оконных проемов промзданий установлены кратными: по ширине - 0,5 м, по высоте - 0,6 м.

Наружные двери в цехах должны открываться наружу и быть полутора и двухпольными шириной 1,1-1,6 м. Размеры ворот: для электрокар, вагонеток - 2,5×2,5 м; грузовых автомашин – 3×3 – 4×4 м; железнодорожных вагонов - 4,8x5,4 м.

Ширину лестниц принимают из ряда 1,2; 1,4-2,2 м, количество - в зависимости от численности работающих, но не менее двух.

Полные размеры здания определяют с учетом площади вспомогательных и бытовых помещений (ориентировочно 3 м на работающего). Высоту этажей в них принимают 3,0; 3,3-4,8 м. Нормы проектирования бытовых помещений изложены в СНиП 2.09.05-87.

Степень огнестойкости зданий назначают с учетом объема, характера, категории производства, она зависит от материала конструкций:

I - здание с несущими и ограждающими конструкциями из каменных материалов с применением негорючих материалов;

П - аналогичные зданиям степени I, но с незащищенными стальными конструкциями;

ПI - здания с несущими и ограждающими конструкциями из каменных материалов и бетона, с затащенными деревянными кон­струкциями в перекрытиях, с элементами чердачного покрытия, подвергнутыми огнезащитной обработке;

Ша - с преимущественно каркасной схемой из стальных не­защищенных конструкций или негорючих материалов с трудногорючим утеплителем;

Шб - преимущественно одноэтажные с деревянным каркасом, подвергнутым огнезащитной обработке; ограждающие конструкции с применением подвергнутых огнезащитной обработке или защищен­ных до требуемого предела древесных материалов;

IV - здания с конструкциями из древесины или трудногорючих материалов, защищенных от огня и температур; элементы чердачного покрытия подвергнуты защитной обработке;

IVа - преимущественно одноэтажные с каркасом из стальных защищенных конструкций, ограждающие конструкции из стальных материалов с горючим утеплителем;

V - прочие здания.

Описание технологического процесса: древесностружечные плиты с помощью тележки поступают на форматно-раскроечный станок CHF 41/32/32 (Homag) (1) . После этого на тележке (2) они направляются на пласте- облицовочный станок АКДА 4938-1 (6), на этот же станок поступают облицовки. Облицовки производятся на двух станках: НГ-18 (3) и KUPER DMF/H 2800 (4). На станке НГ-18 производят раскрой шпона на полосы, затем, на станке KUPER DMF/H 2800 производят склеивание шпона в облицовки необходимых размеров, затем, на рабочем месте(5) рабочий, с помощью клеевой ленты, упрочняет торцы облицовок.

После облицовывания пластей щитовых деталей заготовки, с помощью тележки, поступают на технологическую выдержку. После выдержки щипы поступают на кромкооблицовочный станок МФК-3 (7), полученные при этом щиты поступают на сверлильно-пазовальный станок СГВП-1А (8), на котором высверливаются пазы и отверстия под фурнитуру. После выборки пазов и отверстий щитовые заготовки поступают на шлифовально-калибровальный станок Butfering Classic 111(9). После операции шлифования готовые заготовки поступают в сборочный цех.

В этом же цехе имеется участок массивной древесины и участок раскроя плит ДВП. Заготовки из массива с помощью тележки поступают на предварительную торцовку на станок ЦПА-40 (10), затем поступают на 4-хсторонний строгальный станок Beaver 523 (11), где получают необходимое сечение брусков (50×17мм). Пройдя обработку, заготовки поступают на чистовую торцовку в размер на станке Ц6-2 (12), а обрезки сбрасываются в ящик и затем удаляются из цеха. Чистовые заготовки поступают на сверлильно-пазовальный станок СВА-2 (13), на котором высверливаются отверстия под шканты и конфирматы. После обработки готовое заготовки поступает в сборочный цех.

Раскрой ДВП осуществляется с помощью станка Altendorf WA 80 (14). Плиты ДВП на данном станке раскраиваются в размер и, так же, поступают в сборочный цех.

**6 МЕРОПРИЯТИЕ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

ь

Дата

Лист

1

 Б Г Т У 00 01 КП

 Разраб.

Жавнерчик

 Провер.

Стукач Т.В.

 Реценз.

 Н. Контр.

 Утверд.

Шетько С.В.

Мероприятие по охране труда и окружающей среды

Лит.

Листов

БГТУ 2 09 03 06 09

Рассмотрим ряд правил и нормативов по охране труда, которые обязательно нужно учитывать при проектировании рабочих мест.

Ограничение массы груза перемещаемого в ручную.

А) перенос груза массой более 60 кг ограничен не более -60 м.

Б) переноска и перемещение груза женщинами: при чередовании с другими работами – 15 кг/ чел., подъем на высоту более 1,5 м или перемещение в течении смены – 10 кг/чел.. перемещение – 7000 кг/смена. Усилие перемещения тележки 1150 Н.

В) для молодежи 17-18 лет и несовершеннолетних установлены, еще более жестки нормы.

Рабочее место не должно находиться в зоне возможного выброса материалов, в зоне проходов, проездов.

Необходимо исключить соприкосновение человека с материалами, двигающимися со скоростью более 0,3 м/с. В зоне рабочих мест должны быть ограничены скорости МЦД – не более чем 2-5 км/ч, траверсной тележки – 1,2 м/с.

Размер стоп и пакетов на подстопых местах принимаются с учетом используемого средства транспорта с соответствующим ограничением по высоте. Допускается временное складирование предметов труда и отходов высотой не более 1,5 м в специально отведенном месте, оборудованном стеллажами, стойками и емкостями с возможностью механизированного перемещения.

Съем и установку крупных изделий. Например мебели, должны производить не менее 2-х человек.

Должно быть исключено соприкосновение человека с материалами нагретыми до температуры более 45 С. Теплоизлучение материалов и оборудования не должно превышать 100 Вт/м2.

Автоматические линии должны иметь пульт выключения с любого рабочего места.

Рабочее место должно иметь устройство для удаления отходов и очистки, например напольный отсос ЦЭУ.

Рабочее место у открытых бассейнов должны иметь перила высотой 1 м или бортики высотой не менее 0,1 м. Вода в бассейнах должна иметь температуру в предела 40 0С. Рабочие площадки на высоте более 1,3 м над уровнем пола должны иметь перила, клон лестниц не более 450-600 и ширину более 0,6-0,8 м.

Требования к планировке рабочих мест:

* Должно быть оснащено всем необходимым для эффективного труда.
* Размеры должны быть достаточными для рациональной и безопасной организации труда.
* Размещение элементов оснащения должно быть удобным и не вызывать лишних движений и переходов. На одного рабочего должно приходиться не 15 м3 пространства и не менее 4,5 м2 площади.
* Соблюдение минимальных расстояний (от станка до станка и тд).

Взаимное расположение рабочих мест с обеспечением: безопасного доступа. Удобных и безопасных действий с материалами и отходами, условий для технического обслуживания ремонта оборудования.

Учет экологических факторов становится все более важным при проектировании предприятий. Охрана и оздоровление окружающей среды требует разработки соответствующих мероприятий. К факторам вредного воздействия производства относятся: выделение пыли, паров газов, электромагнитных полей и излучений; шум, вибрация и образование твердых и жидких отходов. Факторы и вещества вредного воздействия должны быть выявлены и количественно оценены в технологическом разделе проекта.

При проектировании генплана предприятия и промузласледует стремиться к сохранению природных элементов местности (реки, водоемы, рельеф, насаждения), не занимать берега промышленной застройкой. Свалки отходов следует размещать наземлях, не пригодных для сельхозработ, на безопасном расстоянии от предприятия и жилья, за пределами зоны санитарной охраны источников водоснабжения с учетом возможностиследующей рекультивации земель.

Очистка сточных вод предприятия должна носить в основном технологический характер за счет внедрения безотходныхпроизводственных циклов. Следует стремиться к сокращениюводопотребления, созданию эффективных централизованных сооружений и систем оборотного водоснабжения. Припроектировании должно быть правильно выбрано место сброса сточных вод с учетом возможного разбавления загрязнителей,влияниятечений, приливов-отливов и ветровых нагонов воды.

При невозможности сброса сточных вод в водоемы илигородскую канализацию по причине высокой загрязненности илитемпературы на предприятии предусматривают очистные сооружения. Необходимо учитывать, что самоочищение почвы происходит значительно медленнее подвижных воды и воздуха. Снижению загрязнения почв способствуют: внедрение мало- и безотходной технологии; утилизация и рациональное захоронение отходов; перевод транспорта на электротягу и ограниченное применение асфальтобетонных покрытий, ухудшающих обменные процессы в почве.

К мероприятиям предупреждения загрязнения атмосферы относятся: ликвидация или снижение вредных выбросов на основе совершенствования технологий и оборудования; ликвидация мелких котельных; применение малосернистого топлива, газификация и электрификация производства; применение газоочистных и пылеулавливающих устройств; регламентация допустимых выбросов для каждого цеха с учетом естественного фона, перспектив развития предприятия и промузла; выноса за пределы населенного пункта особенно вредных производств; создание санитарно-защитных зон и озеленений; оптимальное размещение объектов на площадке с учетом розы ветров, рельефа местности и окружения предприятия.

В современном обществе резко возрастает роль промышленной экологии, призванной на основе оценке степени вреда, приносимого природе индустриализацией, разрабатывать и совершенствовать инженерно-технические средства защиты окружающей среды, развивать замкнутых, безотходных и малоотходных технологических циклов и производств.

*Установка для очистки газовых выбросов*

Газовый поток в циклон через патрубок *2* по касательной к внутренней поверхности корпуса *1* и совершает вращательно-поступательное движение вдоль корпуса к бункеру *4*. Под действием центробежной силы частицы образуют на стенке циклона пылевой слой, который вместе с частью газа попадает в бункер. отделение частиц пыли от газа, попавшего в бункер, происходит при повороте газового потока в бункере на 180°. Освободившись от пыли, газовый поток образует вихрь и выходит из бункера, давая начало вихрю газа, покидающему циклон через выходную трубу *3*. Для нормальной работы циклона необходима герметичность бункера. Если бункер не герметичен, то из-за подсоса наружного воздуха происходит вынос пыли с потоком через выходную трубу.

При работе на станке травмирование рабочего может произойти по разным причинам: непосредственное воздействие на рабочего режущего инструмента и других движущихся механизмов станка; выброс из него обрабатываемых заготовок или частей режущего инструмента и подающих механизмов; падение рабочего возле станка, поражение электрическим током, воздействие недопустимых вибраций и шума станка и т.п. По этому, для обеспечения безопасности технологического процесса в деревообрабатывающем цеху должны соблюдаться следующие мероприятия:

* вращающиеся части машин и механизмов должны иметь защитные ограждения;
* для уменьшения вибрации оборудование устанавливается на виброопорах;
* для предотвращения поражения электрическим током работающих, все токоведущие части должны иметь изоляцию, а также защитное зануление;
* должны быть исправными защитные, предохранительные, блокирующие устройства, а также устройства для удаления из рабочих зон пыли и отходов;
* регулировка и наладка оборудования, смена инструмента, ремонт механизмов, чистка станков и других устройств, замена смазки и другие работы должны проводится только после отключения оборудования от электропитания;
* для защиты от короткого замыкания в электрооборудовании и электрических сетях должны устанавливаться электрические реле или предохранители, которые отключают электроустановку в случае аварийного состояния.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**.

1. Барташевич А.А., Богуш В.Д. Конструирование мебели. Учебник для вузов. Мн.: Вышэйшая школа, 1998.

2. Кузьмич Н.С., Куцак А.А. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине “Технология деревообработки”. – Мн. БТИ, 1989

3. Барташевич А.А. и др. Методические указания к курсовому проекту по разделу “Расчет потребного количества материалов” курса “Технология изделий из древесины”. – Мн. БТИ, 1986

4. Справочник мебельщика. Конструкции и функциональные размеры. Материалы и технология производства. – М.: Лесная промышленность, 1985

5. Справочник мебельщика. Станки и инструменты. Организация производства. Контроль качества. – М.: Лесная промышленнасть, 1985

6. Марцуль В.Н., Кузьмич Н.С., Трофимов С.П. Охрана окружающей среды в деревообрабатывающей промышленности. Учебное пособие по дисциплине “Проектирование д/о предприятий с основами САПР” для студентов спец. Т.16.04. – Мн.: БГТУ, 1999