

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
институт
Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Комонов
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2016 г.


ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

280202.65 «Инженерная защита окружающей среды»
код и наименование специальности

Использование отходов обработки древесины на ООО «Компании Мекран»
тема

Пояснительная записка

Руководитель

 18.06.16 канд.техн.наук
подпись, дата должность, ученая степень

И.В. Андруняк
инициалы, фамилия

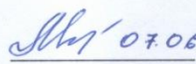
Выпускник


подпись, дата

А.В. Медников
инициалы, фамилия


Консультанты по разделам:

Консультант по
экономической части
наименование раздела

 07.06.16
подпись, дата

Ж.В. Миронова
инициалы, фамилия

Консультант по
нормативно-правовой базе
наименование раздела


подпись, дата

С.В. Комонов
инициалы, фамилия

Нормоконтроль


подпись, дата

С.В. Комонов
инициалы, фамилия

Красноярск 2016

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт

ОТЗЫВ

на дипломную работу «Использование отходов обработки древесины на
ООО «Компания «Мекран» студента заочного факультета энергетики
специальности 280202.65 Медникова Алексея Владимировича

Дипломная работа выполнена по заданию кафедры «Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности» СФУ ПИ, утвержденная приказом по университету № 3549/с от 16.03.2016 г.

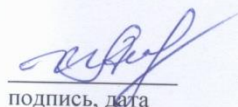
В работе представлена общая характеристика производства, приведен перечень образующихся отходов, приведены различные технологии по переработке древесных отходов. Из представленных технологий выбрана технология производства ДВП. Также произведен расчет материального баланса технологии производства ДВП, и предложено оборудование по переработке отходов в ДВП. Также посчитаны показатели экономической эффективности и определен срок окупаемости предложенного оборудования. Представлен перечень нормативно-правовых актов, на основании которого работает рассматриваемое предприятие.

В работе представлена экономическая часть предлагаемых мероприятий. Произведен расчет капитальных затрат на природоохранные мероприятия, численности персонала и фонда заработной платы, эксплуатационных затрат на природоохранные мероприятия, расчёт платы за выбросы, основные эколого-экономические показатели. Представлена нормативно-правовая база.

Замечаний нет.

В целом работа заслуживает оценки «хорошо».

Руководитель работы


подпись, дата

Андруняк И.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

институт

Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.В. Комонов

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме дипломной работы

Студенту: Медникову Алексею Владимировичу

Группа ЗТЭ 10-04 Направление (специальность) 280202.65 «Инженерная
защита окружающей среды»

Тема выпускной квалификационной работы: Использование отходов
обработки древесины на ООО «Компания «Мекран»

Утверждена приказом по университету: № 3549/с от 16.03.2016 г.

Руководитель ВКР: И.В. Андруняк, канд. техн. наук

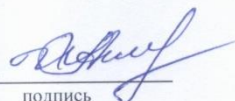
Исходные данные для ВКР: технологическая инструкция
деревообрабатывающего предприятия, нормативная, справочная и другая
литература.

Перечень разделов ВКР: Ведение; Общая характеристика производства;
Производственный процесс технологических потоков завода; Отходы,
образующиеся в процессе работы деревообрабатывающего завода (ДОЗ);
Обзор технологий по переработке древесных отходов; Технология
производства древесноволокнистых плит; Экономическая часть; Нормативно-
правовая база; Заключение; Список используемых источников.

Перечень графического и иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов:

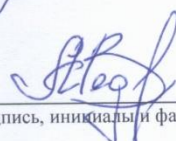
- Лист 1. Материально-сырьевой баланс предприятия;
- Лист 2. Способы переработки древесины;
- Лист 3. Технологическая схема производства ДВП;
- Лист 4. Технологическая схема производства ДСП;
- Лист 5. Экономические показатели производства ДВП.

Руководитель ВКР


подпись

И.В. Андруняк
инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению


подпись, инициалы и фамилия студента

А.В. Медников

« 07 » марта 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
выполнения ВКР

Наименование и содержание этапа	Срок выполнения
Сбор и анализ исходной документации и литературы	07.03.2016 – 28.03.2016
Постановка основной задачи, освоение расчетных методик и программ	29.03.2016 – 18.04.2016
Выполнение расчетов, технико-экономических показателей, оформление результатов, составление выводов	19.04.2016 – 25.05.2016
Графическое оформление чертежей	26.05.2016 – 06.06.2016
Работа над нормативно-правовой базой, оформление расчетно-пояснительной записки	07.06.2016 – 20.06.2016
Оформление прочей документации	21.06.2016 – 26.06.2016

« 07 » марта 2016 г.

Руководитель ВКР



(подпись)

И.В. Андруняк

Задание принял к исполнению



(подпись, инициалы и фамилия студента)

А.В. Медников

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Общая характеристика производства.....	9
1.1 Краткая характеристика физико-географических и климатических условий расположения предприятия.....	12
1.2 Характеристика производимой продукции.....	13
2 Производственный процесс технологических потоков завода.....	14
3 Отходы, образующиеся в процессе работы деревообрабатывающего завода (ДОЗ)	25
4 Обзор технологий по переработке древесных отходов.....	30
4.1 Гидролизное производство.....	33
4.2 Технология производства ЦБП.....	34
4.3 Технология производства ДСП.....	39
4.4 Технология производства МДФ.....	41
4.5 Технология производства ДВП.....	43
4.6 Сравнительный анализ и выбор технологии.....	48
4.7 Обоснование выбора для производства древесноволокнистых плит.....	50
5 Технология производства древесноволокнистых плит.....	52
5.1 Расчет материального баланса для производства ДВП.....	61
5.2 Необходимое дооборудование для производства ДВП.....	68
6 Экономическая часть.....	79
7 Нормативно - правовая база.....	86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	92
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	93

ВВЕДЕНИЕ

Вокруг промышленных объектов и крупных городов большие зоны, загрязненные бытовыми и промышленными отходами. Это приводит не только к отчуждению земельных участков, но и к загрязнению подземных грунтовых вод, водоемов, что еще более негативно для окружающей среды.

На деревоперерабатывающих заводах образуются большие количества отходов, связанные с переработкой древесины, непосредственно с пилением, а также первичной обработкой дерева.

К отходам производства в лесной и деревообрабатывающей промышленности относят мягкие отходы лесопиления и деревообработки и кусковые, мебельного и фанерного производства, шпалопиления, кора и др.

В крупных городах представляют проблему утилизация древесных отходов, образующихся при рубках ухода за деревьями и санитарной рубке в процессе ухода за зелеными насаждениями на улицах, парках, скверах, лесопарках и т.п. – это низкокачественная древесина средней крупности, вершины, сучья, окомлевки хвойных и лиственных пород.

Все технологии переработки отходов либо малоэффективны, либо настолько дорогостоящи и трудоемки, что производителям проще и экономически выгоднее «подбросить» окружающей среде экологические проблемы, даже с нарушением действующего законодательства, чем заниматься природоохранной деятельностью в дополнение к основной работе.

В настоящее время используются, в основном, два способа переработки промышленных и бытовых отходов. Первый – их захоронение в специально отведенных полигонах, так называемых городских или районных свалках мусора. Второе – переработка различного рода отходов. Последнее представляется более эффективным. Однако и это может основываться на разнообразных способах сжигания, которые, как правило, не отвечают экологическим требованиям.

Главный принцип, на котором должно быть основано современное производство – это принцип экологической безопасности и безотходное производство.

Поэтому целью данной дипломной работы является рассмотреть использование отходов на примере деревообрабатывающей компании, предложить способы использования древесных отходов в различных производствах, а также оборудование по их переработке.

1 Общая характеристика производства

Деревообрабатывающая компания является производителем продукции из древесины ангарской сосны.

Завод по производству изделий из ангарской сосны расположен в городе Красноярске и находится в непосредственной близости от источников древесного сырья.

Основные виды продукции – мебель, дверные и оконные блоки. Технология производства продукции представляет собой законченный цикл деревообработки от круглого бревна до готового изделия.

Технологический процесс производства продукции основан на позаказном изготовлении изделий. Планирование производства ведется на основе портфеля заказов, который формируется коммерческой службой компании при работе с покупателями в выставочных залах Москвы, Санкт-Петербурга, Красноярска и Лондона. Отправной точкой начала производства того или иного изделия является оформление заказа на данное изделие.

Специалистами компании разработан программный продукт, который позволяет наиболее полно отразить потребности заказчика при оформлении менеджером заказа на продукцию компании в соответствии с каталогами и выставленными образцами продукции. Вся информация, полученная при оформлении заказа, в электронном виде поступает в общую базу данных, на основе которой производится планирование производства и комплектация заказов в соответствии со сроками изготовления и доставки изделий заказчику.

На каждый поступивший в базу данных заказ службой проектирования на основе серийных разработок создается спецификация данного заказа, включающая в себя изделия из древесины и комплектующие.

На основе сводных комплектовочных ведомостей службой материально-технического снабжения и комплектации формируется план закупки комплектующих изделий и фурнитуры, лакокрасочных материалов и прочих расходных материалов.

В соответствии с планом производства на базе спецификаций отдельных заказов комплектуются буферы и партии, которые включают в себя совокупность заказов, объединенных по схожим признакам выполнения тех или иных операций, а так же исходя из срока выдачи (обычно это заказы одной недели выдачи заказчику).

На основе спецификаций изделий из древесины создаются маршрутные карты на изготовление клееных заготовок, необходимых для производства изделий заказов, входящих в партию. Из совокупности клееных элементов производится расчет требуемого количества ламелей для склеивания в щитовые и брусковые заготовки. В соответствии с учетом всех потерь на операциях, предшествующих операции склейки заготовок, рассчитывается потребность в пиломатериалах, выдается программа на сушку пиломатериалов, на закупку пиловочника для производства пиломатериалов, рассчитываются поставка на производство пиломатериалов из круглых сортиментов.

Клееные заготовки с прессов поступают на склад промежуточного хранения заготовок.

На комплектование клееных заготовок для партий и буферов выписывается накладная, в которой указывается вся совокупность клееных заготовок для буфера или партии. В соответствии с накладной производится комплектация буферов и партий на отдельные поддоны и передается в цех готовых изделий для последующей машинной обработки заготовок.

Производственные планы по производству деревянных элементов разрабатываются ежемесячно с корректировкой в середине каждого месяца для каждого вида продукции отдельно – мебель, дверные блоки, оконные блоки.

Разработанный план производства для определенного вида продукции учитывает особенности производства, последовательность проводимых операций, ритм производства продукции данного вида.

В заводских условиях из подготовленных и выдержанных после отделки деталей производится частичная сборка изделий заказа в соответствии с оформленной спецификацией.

С участка сборки изделия, в соответствии со спецификацией, передаются на участок упаковки и комплектации, а затем поступает на склад готовой продукции завода.

Со склада готовой продукции завода местные заказы по согласованию с заказчиком доставляются транспортом компании. Заказы, отгружаемые в другие регионы (Москва, Санкт-Петербург, Лондон, Гамбург) формируются на складе в отгрузочные партии и, в соответствии с отгрузочными документами, автотранспортом компании вывозятся к месту погрузки в железнодорожные вагоны. Загрузка вагонов и раскрепление груза внутри вагона производится сотрудниками компании, ответственность за перевозку несет компания-перевозчик в соответствии с долгосрочным договором.

Продукция со складов хранения передается в сервисные службы для проведения предпродажной подготовки заказов.

Сервисная служба производит все необходимые подготовительные работы для сдачи заказа заказчику – остекление, врезку фурнитуры - все те работы, которые не проведены по разделительной ведомости на заводе, и предусмотрены оформленным заказом. Заказы, прошедшие предпродажную подготовку, поставляются заказчикам службой доставки компании.

Все мебельные заказы устанавливаются у заказчиков по месту, и стоимость установки входит в стоимость изделий. Установка оконных и дверных блоков не входит в стоимость изделий, и эта услуга оказывается компанией за дополнительную плату.

На продукцию компании дается гарантия, в течение гарантийного срока заказчику оказываются бесплатные услуги по дополнительному обслуживанию изделий – регулировка, мелкий текущий ремонт дефектов, возникших в процессе эксплуатации.

1.1 Краткая характеристика физико-географических и климатических условий расположения предприятия

Площадка деревообрабатывающего завода расположена в промышленной зоне г. Красноярска.

Район строительства согласно СНиП 23-01-99* «Строительная климатология», относится к I климатическому району, подрайон IV.

На расстоянии 3 км от участка во всех направлениях нет объектов, до которых нормируется расстояние, в т.ч. детских учреждений, школ, площадок для отдыха и занятий спортом, лечебных учреждений.

В соответствии с разделом 7.1.5 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 деревообрабатывающее производство относится к III классу с ориентировочным размером санитарно-защитной зоны 300 м.

Площадка участка не входит в такие территории с особым режимом хозяйствования, как зоны санитарной охраны водоемных объектов, водоохранные зоны, санитарно-защитные полосы, зоны отдыха, что соответствует требованиям раздела III СП 2.2.1.1312-03.

Средняя температура наиболее холодного месяца минус 18,2 С°.

Средняя температура наиболее холодной пятидневки минус 40 С°.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца 24,3 С°.

Преобладающими ветрами в данном районе являются ветры юго-западного направления.

Средняя скорость ветра 5% обеспеченностью 6,7 м/с.

Коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы, А 200.

1.2 Характеристика производимой продукции

Компания выпускает три группы продукции – мебель, межкомнатные двери и оконные блоки.

Группа мебели состоит из шести мебельных линий: «Стефания», «София», «Юлия», «Вирджиния», «Бельфор», «Детская Тедди». В состав всех мебельных линий входят изделия, которыми могут оборудоваться любые жилые помещения, а именно: гардеробные комнаты, прихожие, гардеробные комнаты, гостиные, столовые комнаты, кабинеты, спальни и детские. Все линии отличаются дизайном и составом, входящих изделий.

Группа межкомнатных дверей включает изделия коллекций «Классика», «Венеция» «Модерн» и «Спэйс». Конструкция дверных блоков зависит от типа дверей, которые могут быть откатными или распашными. Все двери изготавливаются в двух исполнениях: глухие и остекленные. В зависимости от ширины и высоты проемов конструкция дверных блоков может предполагать установку расширительных элементов дверных коробок и фрамуг.

Оконные изделия включают в себя окна и балконные двери, которые устанавливаются в жилые и общественные помещения. В состав оконных блоков входят также подоконные доски, наличник и рейка для обрамления мест соединения изделий друг с другом. Окна могут быть глухими или со створкой. Створка в зависимости от используемой фурнитуры может быть поворотной, откидной, либо поворотно-откидной. Форма окон может быть прямоугольной или арочной. Для изготовления окон используются двухкамерные стеклопакеты, которые по желанию заказчика могут быть различного исполнения.

Вся продукция изготавливается из массива ангарской сосны. При производстве мебельного щита, из которого в дальнейшем изготавливаются детали изделий, используются только бездефектные ламели. В качестве основного сырья при производстве окон используется трехслойный клееный брус.

При производстве всех изделий используется крепежная и фасадная фурнитура ведущих немецких и итальянских производителей.

2 Производственный процесс технологических потоков завода

На реконструируемом деревообрабатывающем заводе предусматривается глубокая обработка древесины и производство мебели с лакировкой и окраской.

Основным сырьем для производства столярной плиты являются круглые лесоматериалы ангарской сосны. Производство продукции организовано на существующем деревообрабатывающем заводе, который реконструируется.

На основании процессов производства заявленной продукции определен состав технологических потоков завода, включающий:

- участок лесопиления;
- склад сырого пиломатериала;
- сушильная камера естественной сушки;
- сушильные камеры №1 - №6;
- сушильные камеры №7 - №9;
- производственный корпус;
- пристройка №1 к производственному корпусу;
- пристройка №2 к производственному корпусу;
- склад стеклоизделий;
- склад гофрокартона;
- складские помещения;
- склад ОГМ;
- административно-бытовой корпус.

Участок лесопиления

На лесопильном участке производится распиловка на необрезной и полуобрезной пиломатериал. Сосновые бревна длиной 6 метров диаметром от 320 до 560 мм непосредственно с автотранспорта подаются грейферным

погрузчиком на поперечный транспортер (накопитель). Далее пиловочник распиливают на лесопильной раме Р63-4Б и многопильном станке ЦДК5-3 на необрезные и полуобрезные доски, которые укладываются в сушильные пакеты и перемещаются на склад хранения сырых пиломатериалов вилочным погрузчиком.

Склад сырых пиломатериалов

Сформированные сушильные пакеты из лесопильного участка транспортируются автопогрузчиком в склад сырого пиломатериала предназначенного для промежуточного хранения запасов пиломатериала перед камерной сушкой.

Сушильные камеры

Со склада сырого пиломатериала сушильные пакеты вилочным погрузчиком подаются в сушильную камеру для естественной сушки и в сушильные камеры для высушивания до влажности 8 %. На заводе установлены шесть сушильных камер, производства итальянской фирмы «CORAL» и три новые сушильные камеры немецкой фирмы «EISENMANN».

Сухой пиломатериал из сушильных камер вилочным автопогрузчиком грузоподъемностью 6т подается на склад хранения сухого пиломатериала, расположенный в пристройке к производственному корпусу.

Производственный корпус

В производственном корпусе размещены:

- участок раскроя пиломатериала по ширине;
- участок изготовления ламелей, сращенных по длине;
- участок чистовой строжки ламелей, сращенных по длине, профильное фрезерование погонажных изделий;
- участок холодного прессования ;
- участок горячего прессования ;
- участок хранения клееных и погонажных изделий;

- участок шлифовки кромок и склейки сборочных единиц рамочной конструкции;

- участок машинной шлифовки;
- участок ручной шлифовки;
- участок отделки мебели и дверных блоков;
- участок сборки ОБЕ;
- участок сборки мебели и дверных блоков;
- участок упаковки и отгрузки мебели и дверных блоков;
- малярное отделение №1;
- заточный участок;
- ремонтно-механический цех;
- тамбур для «фуры» ;

В пристройке №1 к производственному корпусу размещены:

- склад сухого пиломатериала;
- участок чистовой строжки ламелей;
- участок торцовки ламелей;
- участок сортировки ламелей по длинам ;
- участок комплектации и передачи заказов;
- межоперационные складирования;
- участок калибровки клееных заготовок;
- участок формирования базы заготовки по кромке и строжке в размер по ширине;

- участок раскроя клееных заготовок;
- участок фрезеровки;
- участок изготовления ящиков;
- гараж для лесопогрузчика;

В пристройке №2 к производственному корпусу размещены:

- малярное отделение №2;
- сушильное помещение;
- компрессорная;

- краскоприготовительное отделение.

Со склада хранения сухого пиломатериала пакеты электропогрузчиком подаются на участок раскроя, сортируются на плотные пакеты и перемещаются на линию чистовой строжки и поперечного раскроя.

Чистовая строжка брусков производится на четырехстороннем строгально-калевочном станке. Раскрой по длине производится на торцовочных автоматах.

Далее основная часть чистовых брусков идет на участок горячего прессования, а часть используется для изготовления брусков заготовок на участке холодного прессования и заготовок для погонажных изделий.

Самые короткие заготовки, получаемые при поперечном раскрое, используются для получения сращенных по длине деталей. Сращенные по длине ламели поступают на строгально-калевочный станок для чистовой строжки, а затем на участок горячего прессования.

После прессования клееный щит подается на разгрузочный стол, с которого складывается на участок хранения клееных и погонажных изделий.

Поддоны с клееными заготовками последовательно подаются на калибровально-шлифовальный станок. После выполнения операции калибровки заготовки подаются на фуговальный станок для формирования базы заготовки по кромке.

Затем заготовки подаются на фрезеровку, сверление отверстий, шлифовку, морилку на линии окраски. После окраски механическим путем детали поступают в малярное отделение и докрашиваются вручную.

После окончания процесса отделки поверхности лакокрасочными материалами детали поступают на участок комплектования. На сборочном участке производится сборка малогабаритных изделий. Затем изделия упаковываются и отгружаются автофурой в адреса складов сервисных служб компаний.

Описание технологического процесса

Технологический процесс производства готовых изделий включает в себя множество операций, начиная от приемки круглого леса и заканчивая отгрузкой готовой продукции. Схематичное изображение движения материального потока по всем операциям приведено на рисунке 4.1.

Участок лесопиления и сушки пиломатериалов

Круглые лесоматериалы поставляются на деревообрабатывающий завод автотранспортом, из которого выгружаются грейферным погрузчиком и складированы в штабель. Из штабеля круглые бревна подаются на участок лесопиления, где производится их распиловка на необрезной и полуобрезной пиломатериал. Сосновые бревна длиной 6 метров, диаметром от 32 до 56 см подаются грейферным погрузчиком на поперечный транспортер (накопитель). Далее пиловочник распиливают на лесопильной раме Р63-4Б и многопильном станке ЦДК5-3 на необрезные и полуобрезные доски, которые укладываются в сушильные пакеты и перемещаются на склад хранения сырых пиломатериалов вилочным погрузчиком.

Склад сырых пиломатериалов предназначен для промежуточного хранения запасов пиломатериалов. В летнее время склад является местом предварительной атмосферной сушки пиломатериалов – под действием плюсовых температур окружающей среды, ветра и солнца происходит испарение влаги из древесины, т.е. влажность пиломатериалов снижается. Следовательно, в летнее время накапливая и складывая в штабеля сушильные пакеты пиломатериалов, производится одновременно подсушивание пиломатериалов перед камерной сушкой, в результате чего сокращается срок сушки пиломатериалов в камере и как следствие уменьшаются затраты на камерную сушку пиломатериалов.

Со склада сушильные пакеты вилочным погрузчиком подаются в сушильные камеры для высушивания до влажности 8%. На заводе установлены 6 сушильных камер, производства итальянской фирмы «CORAL» и 3 сушильные камеры немецкой фирмы «EISENMANN». Единовременная

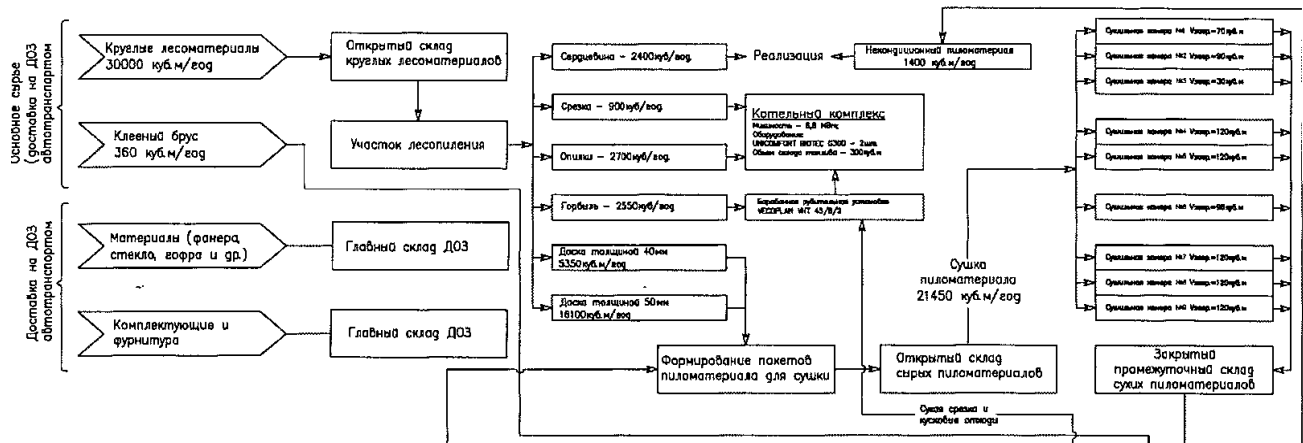
загрузочная емкость сушильных камер - 890 куб.м. Длительность процесса сушки пиломатериалов составляет 14-15 суток - в осеннее - зимнее время года и сокращается до 11-12 суток в весеннее - летний период. Пиломатериалы с оптимальной влажностью поставляются на склад хранения сухого пиломатериала, откуда по потребности подаются в цех клееных изделий (ЦКИ). Перед перемещением пакетов пиломатериала на склад в ЦКИ, пакеты пилятся пополам на торцовочной пиле.

Цех клееных изделий

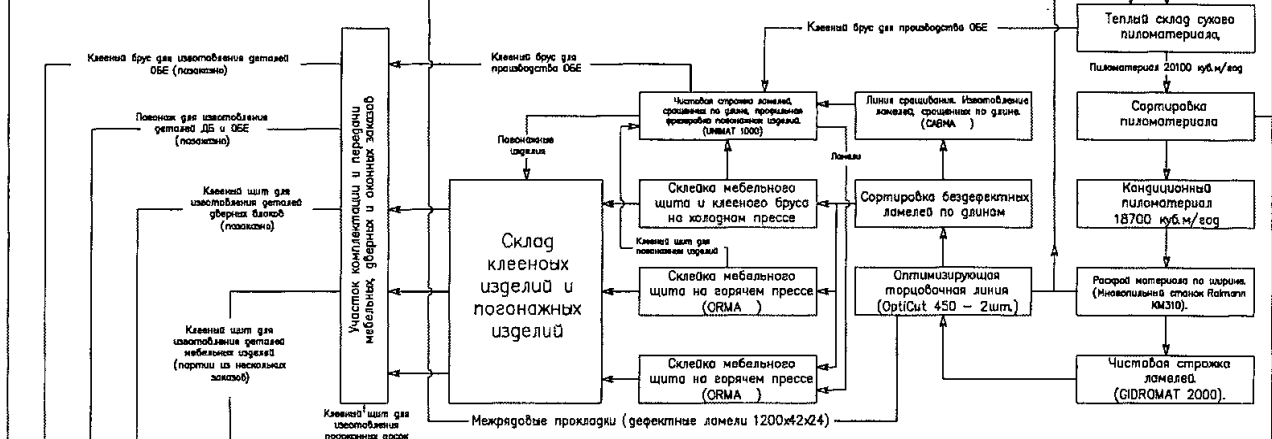
С теплого склада хранения сухого пиломатериала пакеты вилочным погрузчиком подаются на участок раскроя по ширине. Черновые бруски на выходе операции продольного раскроя сортируются в зависимости от сорта и сечения на несколько плотных пакетов. Пакеты черновых брусков при помощи кран-балки перемещаются на линию чистовой строжки и поперечного раскроя. Обзолная срезка и некондиционный брусок собирается в контейнер, обвязывается и вилочным погрузчиком перемещается на специально отведенное место, откуда вилочным погрузчиком транспортируются на участок измельчения древесных отходов.

Схема технологического процесса изображена на рисунке 2.1.

Чистовая строжка брусков производится на четырехстороннем строгально-калевочном станке, оборудованном поперечными транспортерами для автоматической загрузки и выгрузки пиломатериала. Раскрой по длине производится на торцовочных автоматах, оснащенных сбрасывателями и поперечными транспортерами для выгрузки чистовых брусков разной длины на участок сортировки чистовых ламелей. Обрезки, содержащие дефекты, собираются в контейнеры, которые посредством гидравлических траверсных тележек вывозятся с участка раскроя в специальный бункер, установленный на складе хранения пиломатериала, откуда вилочным погрузчиком вывозятся на участок измельчения древесных отходов. Чистовые бруски сортируются по длине и сечению и помещаются на стеллаж.



ЦЕХ КЛЕЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ



ЦЕХ ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

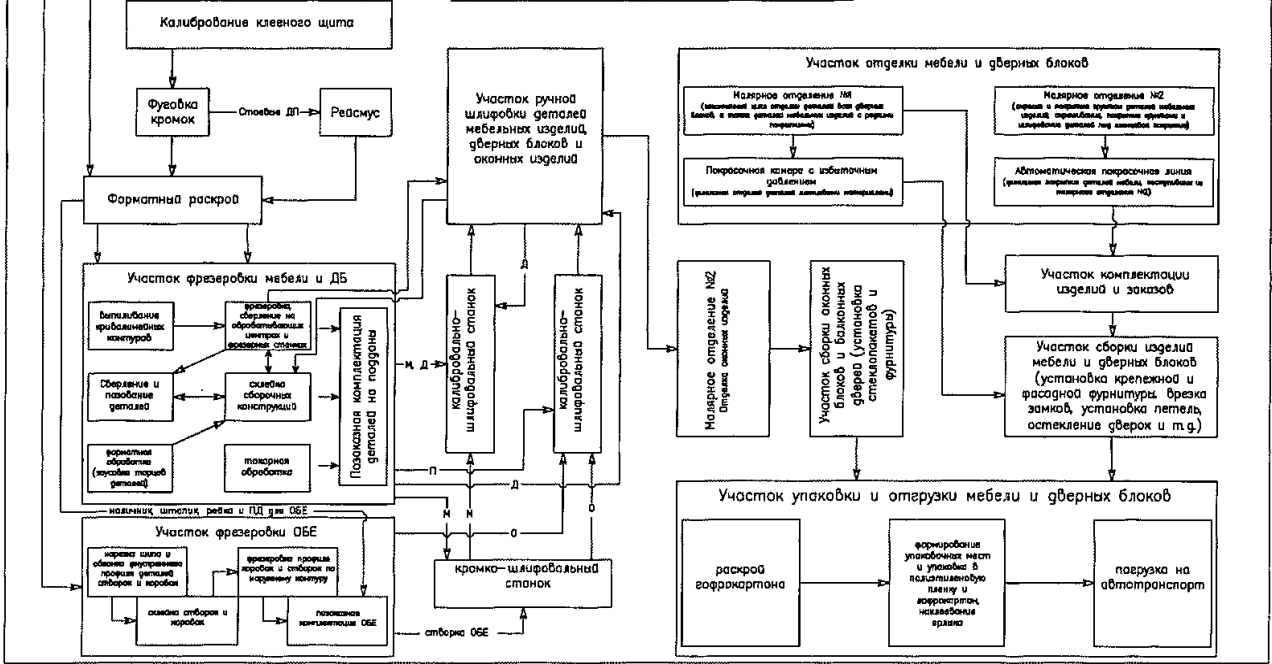


Рисунок 2.1 - Схема технологического процесса

Далее основная часть чистовых брусков идет на участок горячего прессования, а часть используется для изготовления брусковых заготовок на участке холодного прессования и заготовок для погонажных изделий. Все ламели перед склейкой подбираются с учетом направления волокон. Операторы горячих прессов наносят клей на кромки ламелей, пропуская их через установку для нанесения клея, а затем укладывают на загрузочном столе пресса. После заполнения загрузочного стола происходит запрессовка ламелей в рабочую зону пресса, где под действием температуры и давления осуществляется склейка ламелей в клееный щит. После цикла прессования клееный щит подается на разгрузочный стол, с которого складывается на поддон и транспортируется при помощи гидравлической траверсной тележки на склад хранения клееного щита.

Самые короткие заготовки, получаемые при поперечном раскрое, используются для получения сращенных по длине ламелей. Нарезка шипа и склейка по длине производятся на линии сращивания отечественного производства. Сращенные по длине ламели поступают на строгально-калевочный станок для чистовой строжки, а затем на участок горячего прессования.

Заготовки для изделий после холодного пресса подаются на строгально-калевочный станок и после продольного профилирования поступают на склад хранения клееных заготовок.

На складе ЦКИ происходит комплектация заказов, объединенных в буфера и партии, и передача этих заказов в цех готовых изделий (ЦГИ). Все заготовки должны быть рассортированы и помещены на поддоны в следующем порядке:

- клееные заготовки для изготовления мебели (несколько заказов одного цвета объединенные в буфер, партию рассортированные по толщине клееных заготовок ,
- клееные заготовки для производства дверных полотен (несколько заказов одного цвета и дизайна объединенные в партию,
- погонажные изделия к партии.

Цех готовых изделий

Переданные заготовки перед запуском на операции механической обработки подвергаются контролю и, в случае обнаружения брака, возвращаются для замены в ЦКИ.

Далее заготовки поступают на участок подготовки деталей к механической обработке. Поддоны с клееными заготовками последовательно подаются на калибровально - шлифовальный станок, где производится калибровка пластей клееных заготовок с целью снятия клеевых свесов и устранения перепадов ламелей по толщине. Припуск на калибровку клееного щита равен 0,5мм на каждую сторону. После выполнения операции калибровки заготовки подаются на фуговальный станок для формирования базы заготовки по кромке. Вертикальные обвязки дверных полотен (стоевые) после формирования базы заготовки по кромке подаются на рейсмусовый станок, где прострагиваются в размер по ширине с учетом припуска на фрезеровку.

Для формирования заданных размеров заготовок перед фрезерованием они подаются на форматно - раскроечные станки. Форматированные заготовки сортируются по следующим параметрам:

- толщине;
- принадлежности к изделию;
- назначению в изделии (боковые стенки, столешницы, фасады и т.д.).

Рассортированные заготовки поступают на участок фрезеровки: мебельные – на три обрабатывающих центра и на позиционные станки для ручной фрезеровки. Детали для дверных полотен обрабатываются на позиционных фрезерных станках и угловом обрабатывающем центре, на котором фрезеруется шип на горизонтальных обвязках полотна.

Для сверления пазов в деталях, которые входят в конструкцию сборочных единиц (например, дверки рамочной конструкции) используется горизонтальный сверлильно-пазовальный станок с двумя рабочими столами. Для склейки сборочных единиц рамочной конструкции используется вертикальная вайма.

Сверление отверстий под крепежную фурнитуру в деталях маленьких размеров производится на сверлильно-присадочном станке.

Для черновой обрезки заготовок, фрезерование которых осуществляется по шаблону, используется вертикальный ленточно-пильный станок.

После фрезеровки все детали одной партии собираются на поддоны и подаются в комплекте на участок машинной шлифовки.

Сначала шлифуются кромки деталей на кромко-шлифовальном станке и сложные профили, а затем шлифуются пласти деталей на плоскошлифовальных станках. Детали с криволинейными пластиями подвергаются шлифовке на шлифовально-ленточном станке.

После машинной шлифовки детали подаются на участок ручной шлифовки, где производится окончательная шлифовка деталей перед покраской, а также рассортировка деталей на две группы: для отделки на автоматической линии и отделки ручным способом. Шлифовка деталей осуществляется ручными шлифовальным электроинструментом на шлифовальных столах с отсосом пыли итальянской фирмы «CORAL».

На этапе ручной шлифовки осуществляется ежесменное планирование объемов заказов, поступающих на ручную и автоматическую окраску. Основным параметром, определяющим дальнейший маршрут заказа, является объем заказов одного цвета, одновременно находящихся на участке.

Автоматическое нанесение морилок осуществляется на линии окраски с системой распыления карусельного типа. Окрашенные на автоматической линии детали подаются в малярное отделение для нанесения грунта. Мелкие детали и детали, имеющие сложную форму, которые невозможно качественно покрасить на автоматической линии подаются в малярное отделение вместе с окрашенными деталями и докрашиваются вручную. Заказы небольшого объема окрашиваются и грунтуются вручную.

Загрунтованные детали подвергаются промежуточной шлифовке, после чего подаются на автоматическую линию окраски. На автоматической линии окраски производится нанесение финишного слоя лака с двух сторон с

промежуточной сушкой деталей в вертикальной трехходовой сушильной камере.

По окончании процесса отделки поверхности лакокрасочными материалами детали поступают на участок комплектования заказов из отдельных окрашенных деталей.

На участке комплектации каждый заказ укладывается на два поддона: один поддон – укладываются детали изделий заказа, которые собираются на заводе и отправляются заказчику в полной заводской готовности, второй поддон - укладываются детали изделий заказа, которые не собираются на заводе и идут на упаковку в разобранном виде. Первый поддон отправляется на участок сборки, второй – на участок упаковки.

На сборочном участке производится сборка малогабаритных изделий весом не превышающих 50 кг – тумбы, комоды, столы, полки и пр.

Затем собранные изделия упаковываются в полиэтиленовую пленку. На гофрораскроечном станке производится раскрой пятислойного гофрокартона на заготовки упаковочных коробов. Мебель в полиэтиленовой пленке упаковывается в короб из пятислойного гофрокартона и на упаковку наклеивается этикетка с указанием номера заказа, фамилии и адреса заказчика, с указанием содержимого упаковки. На складе готовой продукции идет накопление отгрузочной партии продукции по направлениям отгрузки. По мере накопления готовая продукция позаказно отгружается (ж/д вагон или автофура) в адрес складов сервисных служб компании.

3 Отходы, образующиеся в процессе работы деревообрабатывающего завода (ДОЗ)

От производственной деятельности мебельной фабрики образуются следующие виды отходов:

- | | |
|---|------------------|
| – зола от сжигания древесного топлива
практически неопасная | 6 11 900 02 40 5 |
| – мусор от офисных и бытовых помещений
организаций несортированный (исключая
крупногабаритный) | 7 33 100 01 72 4 |
| – обтирочный материал, загрязненный нефтью
или нефтепродуктами (содержание нефти или
нефтепродуктов менее 15 %) | 9 19 204 02 60 4 |
| – опилки натуральной чистой древесины | 3 05 230 01 43 5 |
| – остатки и огарки стальных сварочных
электродов | 9 19 100 01 20 5 |
| – отходы бумаги и картона от канцелярской
деятельности и делопроизводства | 4 05 122 02 60 5 |
| – горбыль из натуральной чистой древесины | 3 05 220 01 21 5 |
| – отходы упаковочного картона незагрязненные | 4 05 183 01 60 5 |
| – пищевые отходы кухонь и организаций
общественного питания несортированные | 7 36 100 01 30 5 |
| – пыль древесная от шлифовки натуральной
чистой древесины | 3 05 311 01 42 4 |

– лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	4 71 101 01 52 1
– смет с территории предприятия малоопасный	7 33 390 01 71 4
– стружка натуральной чистой древесины	3 05 230 02 22 5
– тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %)	4 68 112 02 51 4
– шкурка шлифовальная отработанная	4 56 200 01 29 5
– лампы накаливания, утратившие потребительские свойства	4 82 411 00 52 5

Состав и физико-химические свойства отходов представлены в таблице 3.1.

На заводе образуются отходы, как связанные с жизнедеятельностью сотрудников, так и с переработкой древесины. Переработка древесины для производства мебели это многоотходное производство, и образующиеся отходы необходимо утилизировать.

Таблица 3.1 – Состав и физико-химические свойства отходов

Наименование вида отхода	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для окружающей среды	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода			Годовой норматив образования отходов, т/Г
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %	
Зола древесная и соломенная	работа котельной	313 006 00 11 99 5	5	опасные свойства отсутствуют	пылеобразный	карбонаты и оксиды натрия, кальция, магния, железа, прочие	90 10	37,6
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	деятельность сотрудников	912 004 00 01 00 4	4	данные не установлены	твердый	бумага, картон пищ.отходы древесина текстиль полимер.мат-лы лом черн.метал. лом цв.метал. стекло камни, керамика кожа, резина отсев менее 16 мм	30,8 30,7 2,9 8,5 5 0,5 4,5 5,6 1,4 1,3 8,8	13,64
Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%)	эксплуатация автотранспорта, оборудования	549 027 01 01 03 4	4	пожароопасность	твердый	хлопок углеводороды вода	73 12 15	0,16
Опилки натуральной чистой древесины	деревообработка, основное производство	171 106 01 01 00 5	5	данные не установлены	твердый	клетчатка вода пентоза лигнин воск (липиды) жир растит.	63 15 17 3 1 1	831,6
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	сварочные работы	351 216 01 01 99 5	5	опасные свойства отсутствуют	твердый	Fe Mn, Fe ₂ O ₃ , C	93,48 6,52	0,085
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	делопроизводство	187 103 00 01 00 5	5	данные не установлены	твердый	целлюлоза	100	0,1

Наименование вида отхода	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для окружающей среды	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода			Годовой норматив образования отходов, т/г
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %	
Отходы горбыля, рейки из натуральной чистой древесины	деревообработка, основное производство	171 102 00 01 00 5	5	данные не установлены	твёрдый	клетчатка	58	2494,8
						вода	20	
						пентоза	11	
						лигнин	9	
						воск (липиды)	1	
						жир растит.	1	
Отходы упаковочного картона незагрязнённые	распаковка расходных материалов	187 102 02 01 00 5	5	данные не установлены	твёрдый	целлюлозы	7,2	0,438
						полуцеллюлозы	7,2	
						масса древ.бурая	85,59	
						бура	0,01	
Пищевые отходы кухни и организаций общественного питания несортированные	работа столовой	912 010 01 00 00 5	5	данные не установлены	данные не установлены	орг.вещества	100	3,285
						(белки, жиры,		
						углеводы)		
Пыль древесная от шлифовки натуральной чистой древесины	деревообработка, основное производство	171 107 00 11 00 4	4	данные не установлены	пылеобразный	клетчатка	58	2005,6
						вода	1	
						пентоза	11	
						лигнин	28	
						воск (липиды)	1	
						жир растит.	1	
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	освещение здания, помещений	353 301 00 13 01 1	1	токсичность	готовые изд. потерявшие потребит. св-ва	стекло	92	0,069
						мастика	1,3	
						гетинакс	0,3	
						люминофор	2,048	
						алюминий	1,69	
						никель метал.	0,07	
						платина	0,006	
						медь	0,174	
						ртуть метал.	2,4	
вольфрам	0,012							
Смет с территории организаций, содержащий опасные компоненты в количестве, соответствующем 4-му классу опасности	уборка прилегающей территории	912 000 00 00 00 0	4	данные не установлены	данные не установлены	трава, лигнин, грунт	85	9,375
						целлюлоза	5	
						полиэтилен	5	
						масло мин.	5	

окончание таблицы 3.1

Наименование вида отхода	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для окружающей среды	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода			Годовой норматив образования отходов, т/г
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %	
Стружка натуральной чистой древесины	деревообработка, основное производство	171 106 02 01 00 5	5	данные не установлены	твёрдый	клетчатка вода пентоза лигнин воск (липиды) жир растит.	73 5 17 3 1 1	1814,4
Тара железная, загрязненная за-сохшими лакокрасочными материалами, не содержащая растворители и тяжелые металлы	покрасочные работы	351 000 00 00 00 0	4	данные не установлены	данные не установлены	железа оксид окись цинка титана оксид свинца оксид вода	24,6 21,7 5,1 0,49 48,11	5,256
Шкурка шлифовальная отработанная	деревообработка, основное производство	314 043 03 01 99 5	5	опасные св-ва отсутствуют	твёрдый	оксид кремния целлюлоза хлопок	30 50 20	2,661
Электрические лампы накаливания отработанные и брак	освещение здания, помещений	923 101 00 01 99 5	5	опасные св-ва отсутствуют	твёрдый	стекло прочее	95,87 4,13	0,05

4 Обзор технологий по переработке древесных отходов

Отходами производства называются остатки сырья, материалов и полуфабрикатов, образующиеся в процессе производства основной продукции и утратившие частично или полностью потребительскую стоимость исходного сырья и материалов.

В настоящее время отсутствуют нормативно-технические документы (ГОСТы и технические условия) по классификации древесных отходов. Попытка классификации отходов по отраслевому принципу была сделана в 80-е годы – были разработаны и утверждены ТУ-13-539-85 «Отходы древесные, технические условия».

Древесные отходы производства представляют собой отходы лесозаготовок, лесопиления и деревообработки. Древесные отходы классифицируются по трем основным признакам: виду древесных отходов (породный состав, тип отходов, размер), отраслевой принадлежности и области применения.

Наибольшую ценность у древесных отходов представляют крупнокусковые отходы (длиной более метра) в виде стволов малоценной древесины, реек, горбыля, обрезки пиломатериалов и заготовок, карандаши.

Менее ценными являются кусковая мелочь и мягкие древесные отходы, использование которых ограничено.

Общий объем образования древесных отходов производства в Красноярском крае согласно Государственному докладу в 2010 году оценивается в 1,08 млн.

Основными направлениями использования древесных отходов является щепя технологическая для производства:

- ДВП;
- ДСП;
- ЦСП для целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП),
- Гидролизного производства и лесохимической промышленности;

Щепу используют в лесохимическом и гидролизном производстве, в качестве топлива или для производства топлива, для производства арболита и аналогичных изделий из легких бетонов с древесным наполнителем, для производства тары, для изготовления изделий народного и производственного потребления.

Структура использования древесных отходов по направлениям использования оценивается следующим образом:

- Щепа для ЦБП – до 40%;
- Гидролизная промышленность и лесохимическое производство – до 40%;
- ДСП - около 10%;
- ДВП - около 10%.

Характер требований предъявляемых к технологической щепе, зависит от вида производства, потребляющего щепу. Так щепа для ЦБП должна иметь длину(по волокну 15-25мм и толщину не более 5мм, кроме того поверхность среза щепы должна быть ровной без обмятых кромок и срезанной под углом 30-60°С. Количество щепы ломанными краями не должно превышать 30%.

Щепа для гидролизного производства иметь длину 5-35мм и толщину не более 5мм.

Щепа для производства ДВП должна иметь длину 10-35мм и толщину не более 5мм.

Щепа для производства ДСП должна иметь длину 5-60мм (в зависимости от вида прессования) и толщину не более 30мм.

Влажность щепы для ЦБП, ДСП и ДВП должна быть не менее 40%.

Кроме того, определенные требования предъявляются и к породному составу щепы. При этом в ряде случаев ограничено существенно смешивание щепы хвойных и лиственных пород древесины.

Особенно важно, чтобы щепа не содержала посторонних включений: металла, гнили, песка. Содержание коры строго лимитируется в зависимости от дальнейшего применения щепы. Например, щепа, идущая на варку целлюлозы

должна содержать не более 1% коры. Доля коры в щепе для производства ДСП и ДВП не должна превышать соответственно 12 и 15%.

Таблица 4.1 – Размеры щепы в зависимости от назначения

Назначение щепы	Размеры щепы, мм		
	длина	оптимальная длина	толщина не более
Для ЦБП	15-25	18	5
Для ДВП	10-35	25	5
Для ДСП:			
- Плоского прессования	20-60	40	30
- Экструзионного прессования	5-40	20	30
-Для гидролизного производства	5-20	20	5

Технология производства щепы заключается в окорке крупнокусковых отходов (в том числе реек и горбыля при необходимости, раскряжовке, резке длинномерных отходов на более короткие в зависимости от технических возможностей рубильных машин), переработке древесных отходов в щепу на рубильных машинах и сортировке щепы.

При переработке мелкокусковых отходов как правило отсутствует операция окорки отходов и перед рубильной машиной устанавливают магнитный сепаратор для удаления металлических включений.

Основным оборудованием при переработке древесных отходов в щепу являются рубильные машины. Тип рубильной машины зависит от вида перерабатываемого сырья и назначения получаемой продукции. Для переработки круглых лесоматериалов и отходов лесопиления на технологическую щепу для ЦБП применяют отечественные и зарубежные дисковые рубильные машины с плоским и геликоидальным диском. При переработке отходов лесопиления на щепу для производства ДВП, ДСП могут использоваться барабанные дробильные установки.

Для переработки низкокачественной древесины и отходов в щепу применяют установки УПЩ, производительностью от 5 до 20 тыс. м³ щепы в год.

Для сортировки щепы применяют преимущественно плоские вибрационные или гирационные сортирующие устройства, а также сортировки барабанного типа.

4.1 Гидролизное производство

Основным аппаратом лесохимической переработки древесины является газогенератор или топка-генератор. Технологический процесс лесохимической переработки древесины включает следующие стадии: сушка щепы, термическую обработку (разложение), очистка газовой смеси (улавливание смол и уксусной кислоты), переработка смолы с получением товарных продуктов, получение порошка ацетата кальция.

Термическое разложение протекает при достаточно высоких температурах (1000-1700 град С). Отделение уксусной кислоты достигается орошением слабокислым раствором ацетата кальция. Полученная кислая вода нейтрализуется известковым молоком. Нейтральный раствор упаривается и сушится в сушилке, в результате получается товарный продукт ацетат кальция.

Смолы поступают на дальнейшую переработку, в результате которой получается ряд товарных продуктов, такие как скипидар; канифоль; антиокислитель и др.

Гидролизом древесины называют процесс взаимодействия полисахаридов с водой в присутствии катализаторов, в результате которого полисахариды распадаются на моносахариды.

Количество полисахаридов (гексозаны и пентозаны) в отходах растительного происхождения колеблется от 55% до 75%.

Гидролиз древесины является биохимическим процессом и основан на использовании микроорганизмов (дрожжей, дрожжеподобных грибков),

которые в результате своей деятельности превращают моносахариды в различные ценные продукты.

Большое влияние на скорость процесса гидролиза оказывает степень измельчения древесины. Чем меньше размер частиц, тем глубже и быстрее идет гидролиз. Наиболее пригодны для гидролиза отходы древесины в виде опилок.

На гидролизно-спиртовых заводах древесные отходы сбрасывают на этиловый спирт, при этом получают кормовые дрожжи, гликозид и фурфурол. В качестве основного сырья на фурфурольных заводах используют листовенную древесину.

Значительный интерес представляют схемы комплексной химической переработке древесного сырья, в котором совмещены процессы целлюлозного и гидролизного производств. Наиболее распространенным вариантом является производство сульфитной целлюлозы из еловой, буковой осиновой или березовой древесины. Получаемый сульфитный щелок от варки целлюлозы после нейтрализации сернистой кислоты подвергают биохимической переработке с получением спирта и кормовых дрожжей.

4.2 Целлюлозно - бумажная промышленность

Целлюлозно-бумажная промышленность - комплексная отрасль экономики, что обусловлено своеобразием ее производственных процессов. Существует свыше 5000 сортов или типов бумаги, которые обычно делят на три основных класса:

- собственно бумага, например оберточная, гигиеническая, писчая и печатная;
- картон, например, используемый для производства бумажной тары;
- строительный (изоляционный, облицовочный) картон, применяемый главным образом в строительстве.

Производство бумажной массы

Сырьем для бумажной массы служат древесина и другие богатые целлюлозой материалы. Нередко предприятия по производству целлюлозы и бумаги составляют одно целое. Перерабатывающие цеха или заводы превращают бумажную массу в бумагу и картон, из которых изготавливаются такие предметы, как конверты, вощеная бумага, упаковка для пищевых продуктов, наклейки, коробки и многое другое.

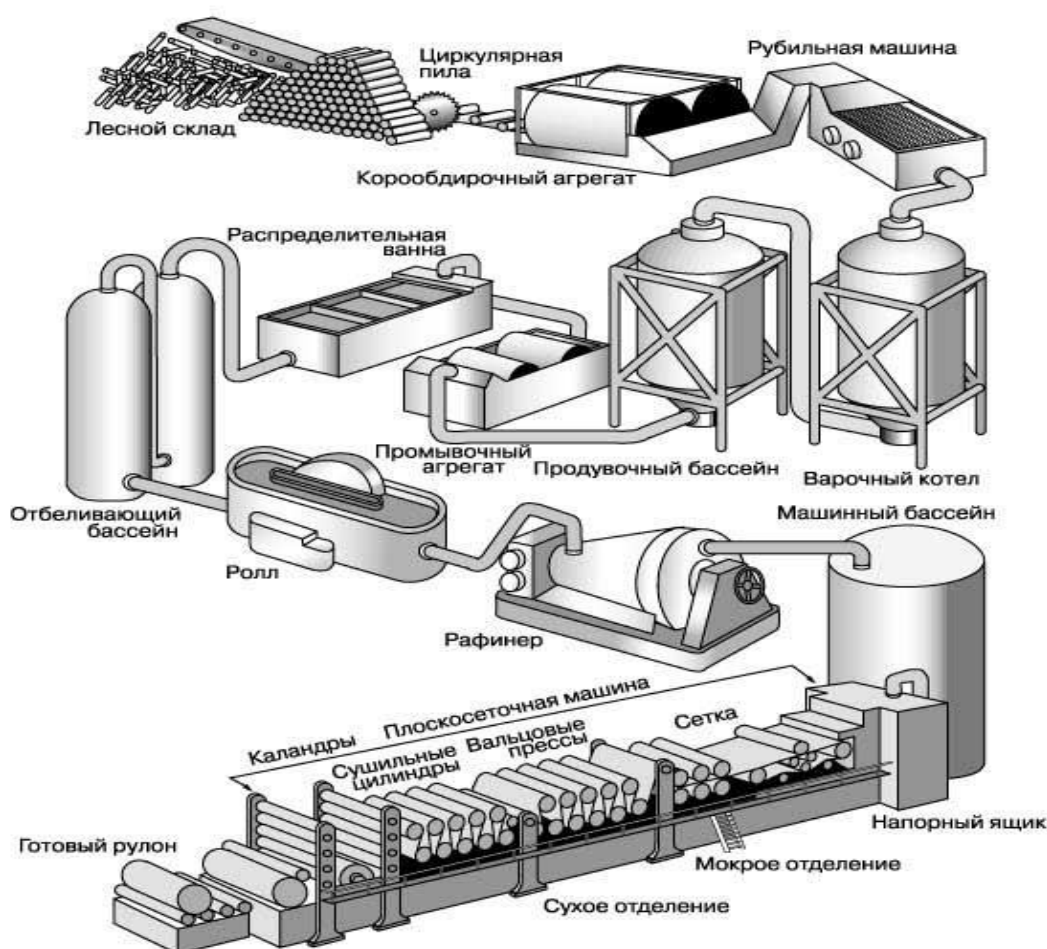


Рисунок 4.2.1– Технологическая цепочка производства целлюлозы

В технологическом процессе бумажного производства бумагоделательная машина является основным агрегатом. На ней производится отлив и формирование бумажного полотна, прессование, сушка и предварительная, а иногда и окончательная, отделка бумаги.

Бумагоделательная машина состоит из сеточной, прессовой и сушильной частей, каландра, наката и привода машины. К бумагоделательной машине относят и вспомогательное оборудование: мешальные бассейны для аккумуляции массы, регуляторы и контрольно-измерительные приборы, аппараты для очистки массы (очистители и узлоловители), насосы для подачи массы и воды, вакуумные насосы, аппаратура для переработки брака, компрессоры, оборудование для циркуляционной смазки, подачи воздуха для вентиляции и др.

На сеточной части машины происходит отлив и формирование бумажного полотна, что связано с удалением из бумажной массы основного количества воды. Бесконечная сетка, которая проходит по поддерживающим её регистровым валикам, выполняет функцию быстродвижущегося бесконечного фильтра. Тонкий слой волокон почти мгновенно оседает на сетку и затем сам действует как тонкий фильтр, задерживая остальные волокна. Сухость бумажного полотна после сеточной части 18 - 22%.

После сеточной части бумажное полотно поступает на прессовую часть, состоящую обычно из 2-3 прессов, на которых оно последовательно обезвоживается до сухости 27 - 40%. Сеточную и прессовую части машины называют мокрой частью. Дальнейшее обезвоживание (сушка) полотна бумаги происходит на сушильной части машины.

Сушильная часть состоит из тонкостенных чугунных сушильных цилиндров, обогреваемых изнутри паром. Они расположены в шахматном порядке, обычно в два яруса. По сушильным цилиндрам проходит бумажное полотно, поочередно соприкасаясь с нижними и верхними цилиндрами то одной, то другой своей поверхностью. Сухость бумажного полотна после сушильной части составляет 92 - 95%. Для охлаждения бумаги до 50-55 °С и поверхностного увлажнения с целью придания бумаге лучшей пластичности и улучшения каландрирования в конце сушильной части установлены холодильные цилиндры.

Далее бумажное полотно пропускают через каландр, предназначенный для уплотнения бумаги и повышения её гладкости и лоска. Каландр состоит из 3 - 10 тщательно отшлифованных чугунных валов, расположенных друг над другом. Бумажное полотно огибает поочередно валы каландра и проходит между ними при возрастающем давлении. Приводным является нижний вал каландра, остальные валы приводятся в движение трением (каждый от нижележащего). Пройдя каландр, бумажное полотно поступает на накат, где непрерывно наматывается на тамбурный валик в рулоны.

После бумагоделательной машины почти все виды бумаги подвергают отделке. Для получения более высоких показателей плотности, гладкости и лоска большинство видов бумаг для печати, писчей и технической бумаги пропускают через суперкаландр. После этого бумагу направляют либо на продольно-резательный станок (где она разрезается на рулоны заданной длины), либо на бумагорезательную машину (где бумага разрезается на листы заданных размеров).

Рулонную бумагу после продольной резки упаковывают на рулоноупаковочной машине. Листовую бумагу сортируют, а затем на прессах упаковывают в кипы.

Термин "проклейка бумаги" характеризует процесс, при котором в бумагу вводятся различные вещества, придающие ей специфические свойства, в зависимости от назначения бумаги: чернило- и водонепроницаемость, сомкнутость структуры, увеличение механической прочности и сопротивления истиранию поверхностного слоя. В некоторых случаях в бумагу вводятся вещества, препятствующие прониканию в неё молока, масла, различных жидкостей.

Процесс проклейки осуществляется двумя способами: введением проклеивающих веществ в бумажную массу или поверхностной обработкой соответствующими веществами готовой бумаги.

В первом случае обеспечивается как бы склеивание между собой растительных волокон, из которых состоит бумага. Благодаря этому силы связи между волокнами возрастают, и бумажный лист становится более прочным.

Во втором случае при поверхностной обработке бумаги на её поверхности образуется тонкая пленка, препятствующая проникновению чернил или воды в толщу листа; бумажное полотно приобретает прочную поверхность. Такая бумага «не пылит». Поверхностная проклейка бумаги в настоящее время широко применяется в тех случаях, когда требуется придать поверхности бумаги какие-то определенные качества.

При выработке многих видов бумаги в их композицию вводят минеральные наполнители. Чаще всего для этой цели используют каолин. Однако на многих предприятиях применяют и другие виды: мел, гипс, тальк, двуокись титана.

Минеральные наполнители увеличивают непрозрачность бумаги, её пористость и воздухопроницаемость, снижают деформацию бумаги при намокании, уменьшают склонность бумаги к скручиванию, увеличивают гладкость бумаги при каландрировании. Наличие минерального наполнителя в бумаге делает её просвет более равномерным, что одновременно с увеличением белизны бумаги, её непрозрачности, гладкости и впитывающей способности улучшает печатные свойства бумаги. О количестве наполнителя в бумаге судят по её зольности.

Окрашивание бумаги в какой-либо цвет осуществляется или крашением самой бумажной массы, из которой изготавливается бумага, или окраской бумаги с поверхности.

Если при помощи крашения бумаге придают определённый цвет, то для придания ей того или иного оттенка пользуются подцветкой бумаги. Для этого в бумажную массу вводят небольшие количества соответствующих красителей. Подцветку производят преимущественно для устранения желтизны различных видов бумаги для письма и печати и придания им видимой белизны.

Белизну бумаги можно повысить при использовании так называемых оптических отбеливателей. Оптические отбеливатели используются в весьма малых количествах и при этом придают бумаге высокую степень видимой белизны.

Одним из направлений использования древесных отходов является производство строительных материалов.

4.3 Производство ДСП

Металлургическая промышленность, мебельное производство и строительство. На первый взгляд, между этими отраслями нет ничего общего. Но это лишь на первый взгляд. Потому что в мебельной индустрии, равно как и в металлургическом производстве, широко используется ДСП.

Чем обусловлено пристальное внимание потребителей к этому отделочному материалу? В первую очередь, его доступной ценой. И, конечно же, конкурентными свойствами, коих у древесно-стружечных плит не занимать. ДСП удобны, практичны и долговечны. А главное – универсальны. Как в сфере применения, так и по технологии производства.

ДСП изготавливается с помощью горячего прессования крупно - дисперсной стружки. Стружка получается из неделовой древесины, отходов деревообработки (любых пород) и введения синтетической термореактивной смолы (клея), а также других добавок для придания качеств плите.

Сначала происходит переработка (измельчение) сырья. Объем круглой древесины сокращается за счет использования вторичной древесины, опилки, щепы. Все виды сырья идут в производство ДСП одновременно или в смешанных видах.

Стружку сортируют, очищают и сушат. Затем её смолят и из просмоленной стружки формируется ковёр, в результате пресования которого получается плита. Затем плиты кромкуются (обрезаются края) и подвергаются конечной обработки - шлифованию, нанесению покрытий и другим.

Основные этапы производства ДСП

Подготовка сырья. Первый шаг на пути к созданию ДСП - обработка щепы и отходов фанерного производства. Именно они используются в качестве сырья для производства древесно - стружечных плит. Переработка щепы осуществляется на специальных станках, где пиломатериал измельчается в стружку. Для предотвращения попадания в древесную массу механических

частиц на подающем устройстве устанавливаются контрольные датчики. Постобработка стружки. Предварительно подготовленная и измельченная стружка поступает в сушильный блок. Здесь она проходит термическую обработку. На выходе из установки влажность пиломатериала составляет порядка 2-4%.

Следующий этап производства ДСП - механическая сортировка стружки. Мелкие фракции пиломатериала направляются в смесительное отделение, крупные частицы - на пневматический транспортер. Первые используются при формировании наружного слоя плит, вторые - при изготовлении внутреннего каркаса древесных панелей. Отсортированная стружка подается в смесительное отделение, где соединяется с формальдегидной смолой. При формировании внутреннего и наружного слоев ДСП используются различные виды связующих веществ. Такой технологический подход позволяет снизить уровень эмиссии формальдегида и улучшить потребительские свойства готовых изделий.

Формирование «ковра». Полученная масса направляется на холодный пресс для уменьшения толщины полотна. После этого древесный полуфабрикат делится на брикеты, которые взвешиваются и поддаются постобработке.

Горячее прессование. Путь от древесного «ковра» до готовых листов ДСП лежит через транспортер, загрузочное устройство и главный пресс. Уплотнение плит осуществляется в специальных гидравлических установках, которые позволяют получить необходимые физико-механические характеристики материала.

Постобработка древесно-стружечных плит. После горячего прессования плиты направляются в камеру кондиционирования, где охлаждаются до заданной температуры. Полученное древесное полотно поддается раскрою. Калибровка плит осуществляется на специальных форматно-обрезных станках. В дальнейшем ДСП проходят стадии шлифования и облицовки, после чего сортируются и упаковываются. В таком виде они и поступают на склад готовой продукции.

На всех этапах производства древесно-стружечных плит осуществляется контроль над соблюдением технологических нормативов. Как результат, панели ДСП соответствуют всем гигиеническим стандартам. И, конечно же, запросам самих потребителей.

4.4. Производство МДФ

МДФ - это плитный материал, изготовленный из высушенных древесных волокон, обработанных синтетическими связующими веществами и сформированных в виде ковра с последующим горячим прессованием (плотностью 700-870 кг/м куб) и шлифовкой

МДФ возникли как дальнейшее развитие сухого способа производства ДВП с учетом совершенствовавшихся при изготовлении ДВП технологий. Аббревиатура МДФ представляет собой кальку с английского MDF – Medium Density Fiberboard, что в переводе с английского означает «среднеплотное волокнистое покрытие» (СпВП). В среднеплотных волокнистых плитах развитая поверхность древесных волокон и сокращенный цикл прессования эффективно сочетаются с прочностью за счет участия связующих веществ в межволоконном взаимодействии.

В России отсутствует ГОСТ на производство ДВП плит сухого способа прессования. Существующие производители либо производят его по собственным разработанным ТУ, либо по европейским стандартам. В последнем случае Стандарт EN 622-5 регламентирует требования к плитам MDF.

Для изготовления древесноволокнистых плит используют следующее сырье и материалы:

- технологическая щепка по ГОСТ 15815-83;
- карбамидоформальдегидная смола КФ-МТ-15 по ТУ 6-05-211-1435-87;
- аммоний хлористый;
- парафин.

Технология производства МДФ плит

Производство МДФ схоже с технологией производства ДСП и ДВП, хотя по своей прочности этот материал превышает прочность древесно-стружечных плит почти в 2 раза. Также МДФ является экологически чистым материалом, не причиняющим вреда здоровью человека. Чтобы понять, как удалось достичь таких замечательных показателей

Первый этап – подготовка сырья. Для производства МДФ используют круглые бревна, которые очищают от коры с помощью станков, рубят в щепу в специальных машинах. Щепу сортируют, промывают для удаления грязи, песка, камешков и производят нагревание паром.

На втором этапе подготавливают волокна. В рафинере материал проходит измельчение. Полученная масса связывается веществом, которое выделяется при нагревании древесины, лигнином, а также другими природными, а не синтетическими смолами. Поэтому специалисты по изготовлению МДФ с уверенностью могут сказать, что это один из самых экологически чистых продуктов. Затем материал проходит сушку, где он сушится и получает однородную по влажности массу. Далее с помощью циклонов из нее вытягивают воздух.

Третий этап технологии производства МДФ - это формирование ковра и подпрессовка. Волокно проходит обработку на специальном формирочном станке, где благодаря формирочным роликам оно выравнивается. Затем полученный ковер взвешивают на весах и проводят предварительное прессование, выдавливая таким способом из плиты воздух.

Заключительный, четвертый этап - прессование. Плита проходит главный пресс, из которого поступает готовая лента МДФ. Ее режут делительной пилой и охлаждают 20-25 минут.

Области применения МДФ плит:

В настоящее время перечень изделий, изготовленных с использованием МДФ, превышает 300 наименований.

Тонкие древесноволокнистые плиты высокой плотности (МДФ) применяются так же, как древесноволокнистые плиты мокрого способа прессования или фанера для изготовления задних полоков корпусной мебели или днищ выдвижных ящиков. Плиты МДФ толщиной 6-8 мм - эффективный материал для производства стеновых и потолочных панелей, основы ламинированного паркета.

Плиты толщиной от 16 до 30 мм используются для изготовления профилированных (рельефных) фасадов мебели, крышек столов, профильных изделий различного назначения, корпусов пианино, футляров часов и др.

Плиты толщиной от 30 до 60 мм обрабатываются так же, как массивная древесина, и применяются в производстве внутренних и наружных дверей, для изготовления точеных и профилированных изделий, крышек столов с профилированными кромками, лестничных ступенек и перил, а также в обрабатываемых на токарных и фрезерных станках деталях вплоть до ножек кресел и роялей.

Плотные однородные средние слои МДФ позволяют осуществлять фрезерование профильных кромок, а также глубокое профилирование пластей. В плитах МДФ, как и в бездефектной массивной древесине, можно прорезать пазы, их можно фрезеровать и сверлить.

4.5 Производство древесноволокнистых плит

Древесноволокнистые плиты или ДВП (другое название – Оргалит) - материал, получаемый горячим прессованием массы либо сушкой древесноволокнистого ковра (мягкие ДВП), состоящей из целлюлозных волокон, воды, синтетических полимеров и специальных добавок.

Классификация ДВП представлена на рисунке 4.5.

Технологический процесс производства древесноволокнистых плит включает: приём, складирование и подготовку древесного сырья, получение древесных волокон, приём и складирование химикатов, приготовление

проклеивающих составов, проклейку волокнистой массы, формирование ковра, горячее прессование или сушку, термообработку и увлажнение плит, форматную резку и складирование.

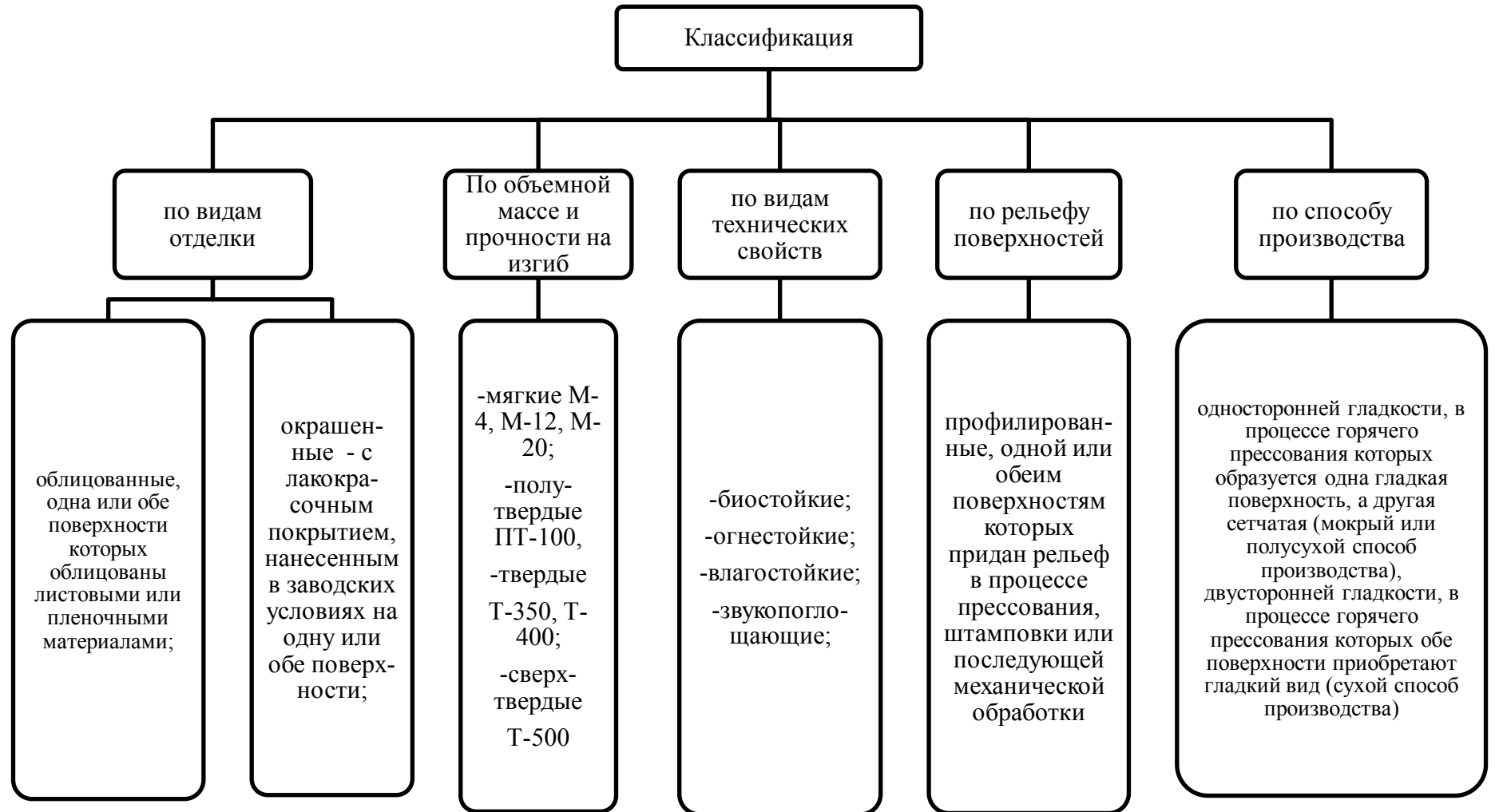


Рисунок 4.5 – Классификация ДВП

Способ производства определяется условием формирования ковра

- мокрый, с применением сетки для удаления воды
- сухой, в воздушной среде и прессование плит
- мокрый, с применением сетки для удаления воды;
- сухой, в воздушной среде).

В мировой практике принята следующая классификация способов производства древесноволокнистых плит: мокрое – мокрое формирование ковра, мокрое прессование; сухой – сухое формирование ковра, сухое прессование; мокро-сухой – мокрое формирование ковра, сухое прессование; полусухой – сухое формирование ковра, мокрое прессование.

Производство ДВП осуществляют мокрым и сухим способами. *Производство ДВП мокрым способом* включает в себя такие операции, как размол щепы, проклейка полученной волокнистой массы, формирование ковра, прессование, пропитка плит маслами, термо - влаго - обработка и обрезка плит.

Промытую щепу подвергают двухступенчатому размолу. Первый размол осуществляют на мельницах-дефибраторах, в которых щепка пропаривается и перерабатывается на крупные волокна. Второй размол осуществляют на рафинаторах, которые позволяют получить более тонкие волокна. Из таких волокон приготавливают водный раствор древесно-волокнистой массы - пульпу, которую хранят в сборниках или бассейнах, периодически помешивая для поддержания определенной концентрации массы, не давая волокну оседать на дно.

Затем полученная древесноволокнистая масса направляется в ящик непрерывной проклейки, в котором она смешивается с феноло-формальдегидной смолой. Туда же смесительным насосом подают гидрофобные добавки. Дозировка данных компонентов зависит от вида плит, породного состава волокон, расхода воды, режимов прессования и т.д.

Операция формирования древесноволокнистого ковра выполняется на бесконечной сетке в отливочных машинах. Для формирования сырых плит

подпрессованный ковер обрезают до получения размеров по длине и ширине, на 30...60 мм меньших, чем у готовой плиты.

Для горячего прессования ДВП используют многоэтажные (20 - этажей) гидравлические прессы. Загрузку и разгрузку плит осуществляют этажерками. Цикл прессования ДВП включает в себя три фазы, каждая из которых характеризуется определенным давлением, временем выдержки и влажностью плит.

Первая фаза - отжим. Влажность при этом снижается до 45 %, а сама плита, прогреваясь, уплотняется.

Вторая фаза - сушка, при которой влажность плит достигает 8 %.

Третья фаза - закалка плит, способствующая их уплотнению, повышению прочностных и гидрофобных свойств.

Кроме горячего прессования мягкие ДВП производят сушкой волокнистых ковров в роликовых сушилках непрерывного действия, в которых происходит удаление свободной влаги. Сушилка имеет 8-12 рядов роликовых конвейеров, обогреваемых насыщенным паром. Скорость циркуляции воздуха составляет 5...9 м/с, время сушки - 1,5...2 ч до влажности 2...3%.

Для улучшения и стабилизации прочностных и гидрофобных свойств плиты подвергаются термической обработке в камерах периодического действия. Теплоносителем в них является перегретая вода температурой 190...210°C и давлением 1,8...2,2 МПа. Скорость движения воздуха - не менее 5 м/с. Время термообработки с учетом толщины плит составляет 3...6 ч.

Для придания плитам формоустойчивости после термообработки их охлаждают, а затем увлажняют в увлажнительных машинах или камерах периодического действия. Влажные плиты обрезают по формату, а затем выдерживают не менее 24 ч.

Процедуре тепловлагообработки подвергают и сверхтвердые плиты, но после их пропитки высыхающими маслами в пропиточной машине с целью повышения прочности и водостойкости.

Производство ДВП сухим способом во многом аналогично *производству ДВП мокрым способом*. Но сухим способом можно изготавливать плиты двусторонней гладкости толщиной 5...12 мм и плиты со специальными свойствами (огне- и биостойкие, профилированные и т.д.).

Производство ДВП сухим способом отличается также тем, что при размоле щепы включаются операции ее пропарки, разделения волокон для внешних и внутренних слоев и смешивания их с добавками и смолой.

Формирование ковра выполняют из высушенных волокон путем их свойлачивания и уплотнения вакуумом, а затем прессования ленточно-валковым и форматным прессами. Горячее прессование длится 5...7 мин и осуществляется при температуре 200...230 °С с однократным подъемом давления до 6,5 МПа в течении 15...25 с и ступенчатым сбросом его сначала до 0,8...1,0 МПа, а затем до нуля. Профилированные ДВП получают закрепление на плитах пресса специальных матриц.

Все плиты, независимо от процесса их получения, после 24 ч выдержки обрезают по формату на круглопильных форматно-обрезных станках согласно их стандартным размерам.

«Мокрый». Сырье размачивают в большом количестве воды. В эту массу добавляют различные вещества, в зависимости от требуемых характеристик будущих плит (водные эмульсии синтетических смол, эмульсии из парафина, канифоли, битума, антисептики, асбест, гипс), после чего формируют листы. Далее массу обезвоживают, уплотняют и нарезают на плиты, опять спрессовывают и высушивают. Одна сторона полученных плит шлифуется, а вторая кэшируется или ламинируется.

«Сухой». Связующие вещества (в основном, синтетические смолы) добавляются в формовочную смесь в сухом виде, а процесс прессования происходит при более высокой температуре и при меньшем давлении, чем при «мокрым» способе. В результате получаются гладкие с обеих сторон плиты с более пористой и рыхлой структурой.

4.6 Сравнительный анализ предлагаемых технологий

Изготовление

ДСП (древесностружечная плита) производится из стружек и опилок и специального связующего вещества при помощи метода горячего прессования. В качестве древесины для производства древесно-стружечных плит обычно используется древесина хвойных и лиственных малоценных пород. Очевидно, что сроки эксплуатации, а также другие характеристики ДСП, всецело зависят от качества как древесины, так и применяемого связующего вещества. В настоящее время древесно-стружечные плиты подразделяются на плиты с очень малой, малой, средней и высокой прочностью. Также ДСП бывают однослойными, трехслойными и пятислойными.

ДВП (древесноволокнистая плита) изготавливается из равномерно размолотой массы при помощи мокрого или сухого способа прессования, поэтому одна из сторон готовой ДВП при мокром способе навсегда остается шершавой. При производстве ДВП в качестве связующего вещества используются синтетические смолы со специальными добавками, улучшающими их свойства, в частности повышающими влагостойкость, увеличивающими прочность плит, а также предотвращающими их разрушение. В наши дни в продаже имеются древесноволокнистые плиты полутвердые, твердые, сверхтвердые, изоляционные и изоляционно-отделочные.

МДФ (древесноволокнистая плита средней плотности) изготавливается из очень мелких древесных частиц. Из отходов деревообработки при помощи специального оборудования получают небольшие кубики, которые впоследствии обрабатываются паром под давлением. Затем изготовленный материал измельчается с использованием терочной машины – дефибрера. И получившиеся мелкие древесные частицы скрепляются при помощи специального раствора. Толщина листов из МДФ обычно составляет от 4 до 22 мм. Поверхность этих листов отличается гладкостью и однородностью.

Применение

ДСП. Всем известно, что ДСП «боится» помещений с повышенной влажностью. Сегодня ДСП используется для изготовления корпусной мебели, применяется в строительстве в качестве перегородок. ДСП часто необходимы для оформления интерьера помещения. ДСП могут подвергаться практически любой обработке. ДСП можно пилить, сверлить, красить.

ДВП по своим эксплуатационным свойствам немного уступает фанере. В наши дни ДВП применяется для производства стенок шкафов, днищ выдвижных ящиков. Однако нужно отметить, что область применения ДВП довольно ограничена.

МДФ используется при изготовлении дверей. Также из этого материала получают долговечные наличники, фасады для мебели, полотна под покраску, а также различные накладки для входных дверей. МДФ компактны и обладают очень важным свойством – неизменностью своей геометрической формы.

Сравнительные характеристики

Влагостойкость. ДСП, ДВП и МДФ считаются влагостойкими. Однако самое низкое свойство влагостойкости имеет ДСП. Этот материал при использовании его в очень влажных помещениях разбухает и деформируется. Согласно проведенным исследованиям, самым влагостойким считается материал МДФ. Изделия из МДФ могут эксплуатироваться в помещениях, влажность в которых достигает 80%.

Экологичность. ДВП и МДФ являются высоко экологичными материалами. Но при изготовлении ДСП применяются формальдегидные смолы. Поэтому при использовании мебели из ДСП в воздух выделяется небольшое количество формальдегида, что не является полезным, однако минимальное количество выделяемого формальдегида полностью безопасно для человека.

Стоимость

Самым экономичным, т.е. недорогим, вариантом по праву считается ДСП. Цена на ДВП выше. Однако и долговечность ДВП также выше, по сравнению с ДСП. МДФ, конечно, дороже и ДВП и ДСП. Однако цена этот материал складывается не только из стоимости его изготовления, но и из транспортных расходов.

Таким образом, каждый материал (ДСП, ДВП и МДФ) имеет свои преимущества и недостатки. И для данного производства нам требуется материал для выполнения задних стенок шкафов, тумб, комодов. Самые подходящие плиты это древесноволокнистые, они подходят как по способу изготовлению, так и по физико-химическим свойствам, а также по соотношению цена-качество.

На данный момент ДВП покупается у сторонних организаций, но при наличии большого количества древесных отходов есть возможность изготавливать плиты самостоятельно.

4.7 Обоснование выбора для производства древесноволокнистых плит

Мокрый способ производства древесноволокнистых плит наиболее распространен. Он получил свое начало из бумажного производства. Процесс, главным образом, отличается тем, что изготовленные плиты хорошего качества даже без связующего. Процесс стабильный и хорошо отработанный.

Однако данный способ производства имеет некоторые недостатки. Первый недостаток – это большой расход воды, а второй заключается в том, что изготовленные плиты с одной стороны имеют гладкую структуру, а с другой – сетчатую.

Сухой способ, в свою очередь, разработан недавно, но в последнее время интенсивно внедряется в производство. Основными достоинствами этого способа получения древесноволокнистых плит являются высокая

производительность технологической линии за счет сокращения цикла прессования и малый расход воды. Плиты, изготовленные по сухому способу, с обеих сторон гладкие.

Благодаря современным технологиям изготовления ДВП способы производства различаются между собой, что позволяет использовать плиты в различных областях жизнедеятельности человека. Также от выбора способа производства зависят напрямую эксплуатационные качества плит:

- *ДВП мокрого способа производства* менее прочные, также уступают «сухим» плитам по плотности (отличаются рыхлой структурой), долговечности, надежности, звукоизолирующим свойствам. Достоинство плит – это большие размеры, позволяющие производить различные монтажные работы с наименьшими затратами. ДВП производимые мокрым способом незаменимы в виде товарной упаковки.

- *ДВП сухого способа производства* - прочные и плотные, надежные и влагостойкие. Себестоимость ДВП, изготовленных сухим способом, примерно на 10% меньше, чем ДВП, изготовленных мокрым способом. При сухом способе производства ДВП положительным является также факт меньшей (в 4,5 раза) потребности в воде и меньшие (почти в 2 раза) трудозатраты

Также преимущества ДВП сухого способа производства – это более высокая устойчивость к деформации, возможность использования во влажных помещениях без потери качества плит и долговечность.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том что для данного производства более подходящий способ-это способ сухого прессования древесноволокнистых плит.

5 Технология производства древесноволокнистых плит

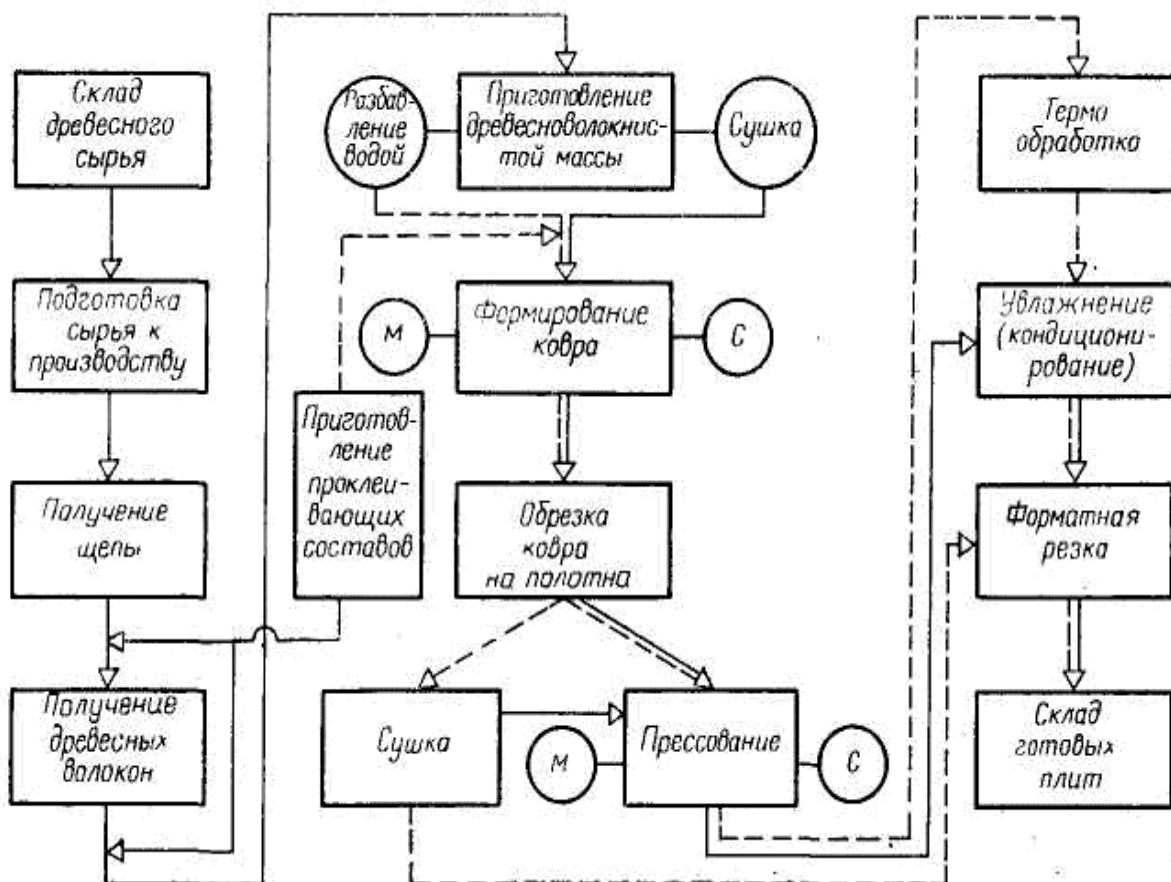


Рисунок 5.1 - Технологическая цепочка производства ДВП

1. Участок подготовки щепы

Исходный древесный материал на барабанных дробилках рубится в щепу нужного размера и накапливается в бункере-накопителе, обеспечивающем возможность равномерной подачи сырья. Далее дробленая щепа поступает на узел очистки, где просеивается через сито для очищения от инородных включений, избавляется от песка и грязи в устройстве промывки с системой рециркуляции воды и очищается электромагнитом от металлических частиц. Затем поднимается ковшевым элеватором на участок подготовки волокна. Весь процесс контролируется автоматически.

2. Участок подготовки волокна

Полностью очищенная древесная крошка поступает в пропарочный котел, где происходит разрушение основных соединительных связей между волокнами древесины и удаление части влаги. Далее прогретая древесная масса смешивается с парафиновыми добавками и загружается в рафинёр для равномерного поступления на размол. Современная, технологичная конструкция рафинёра позволяет добиться нужного качества волокна за один размол. На данной рабочей секции действует принцип шнековой загрузки/разгрузки, что позволяет не только стабильно и с нужной интенсивностью подавать обрабатываемую массу, но и исключает возвратный поток пара, создавая компрессионную пробку. Весь процесс контролируется и регулируется автоматически через ЧПУ.

3. Участок пропитки и сушки

Процесс пропитки осуществляется непосредственно перед сушкой волокна. В однородно смешанное и размолотое с парафином волокно, разогнанное воздушным потоком в пусковой трубе сушилки, через специальные форсунки-распылители добавляется двухкомпонентный клей (смола) и другие технологические добавки, частицы которых равномерно распределяются по поверхности волокна. Далее смесь поступает в вертикальную трубу-сушилку, где смешиваясь с горячим воздухом интенсивно теряет оставшуюся влагу, и попадает в бункер хранения, откуда будет подаваться на участок формовки.

4. Участок формовки и горячего прессования

Гомогенная волокнистая масса равномерно рассыпается на ленту конвейера формирующего узла. Прижим, удержание и уплотнение формирующегося ковра осуществляется вакуумной системой, излишки волокна удаляются и возвращаются в горизонтальный бункер. Сформированный ковер отправляется в предварительный пресс проходного типа, после чего уплотненная, подпрессованная заготовка будущего листа подрезается со всех сторон согласно формату загрузочного поддона. Укладка поддонов в

загрузочную этажерку происходит автоматически по очереди на все 15 уровней. Уложенные заготовки одновременно отправляются в многоэтажный горячий пресс, где компоненты клея при высоком давлении и температуре окончательно полимеризуются превращая рыхлый ковер в твердый однородный лист. После прессования, все 15 листов отправляются в разгрузочную этажерку. Загрузочное и разгрузочное устройства (этажерки) при поступлении отрезков ковра и выходе отпрессованных листов перемещаются вверх-вниз с общим циклом 15-этажного пресса, формирующей машины и механизмом веерного охладителя.

5. Участок охлаждения, обрезки и шлифования

Горячие отпрессованные плиты охлаждаются в веерном охладителе. Постепенное падение температуры и плавное изменение гравитационного воздействия не допускают деформации листа. Далее охлажденные листы режутся проходными продольными и поперечными пилами согласно заданным размерам с минимальными припусками. Затем листы последовательно шлифуются на двух 4-х головочных шлифовальных станках (основной и финишной обработки). В конце цикла производства готовые листы сортируются, штабелируются и упаковываются для дальнейшей транспортировки или хранения.

Для улучшения внешнего вида древесно-волокнистой плиты ее лакируют, тонируют или покрывают морилкой натуральных цветов.

В качестве гидрофобизирующей добавки используем водорастворимую фенолоформальдегидную смолу СФЖ-3014. Фенолформальдегидные смолы обеспечивают образование прочных и водостойких клеевых соединений, широко используются для изготовления плит, применяемых в условиях переменной температуры и влажности окружающей среды. Древесные плиты на основе этих смол разрешены Минздравом для применения в гражданском и жилищном строительстве. Парафин и смолу вводим на стадии пропарки и размола щепы.

В качестве сырья для производства древесноволокнистых плит используют отходы лесопиления и деревообработки, дровяное долготье, мелкий круглый лес от рубок ухода и лесосечные отходы.

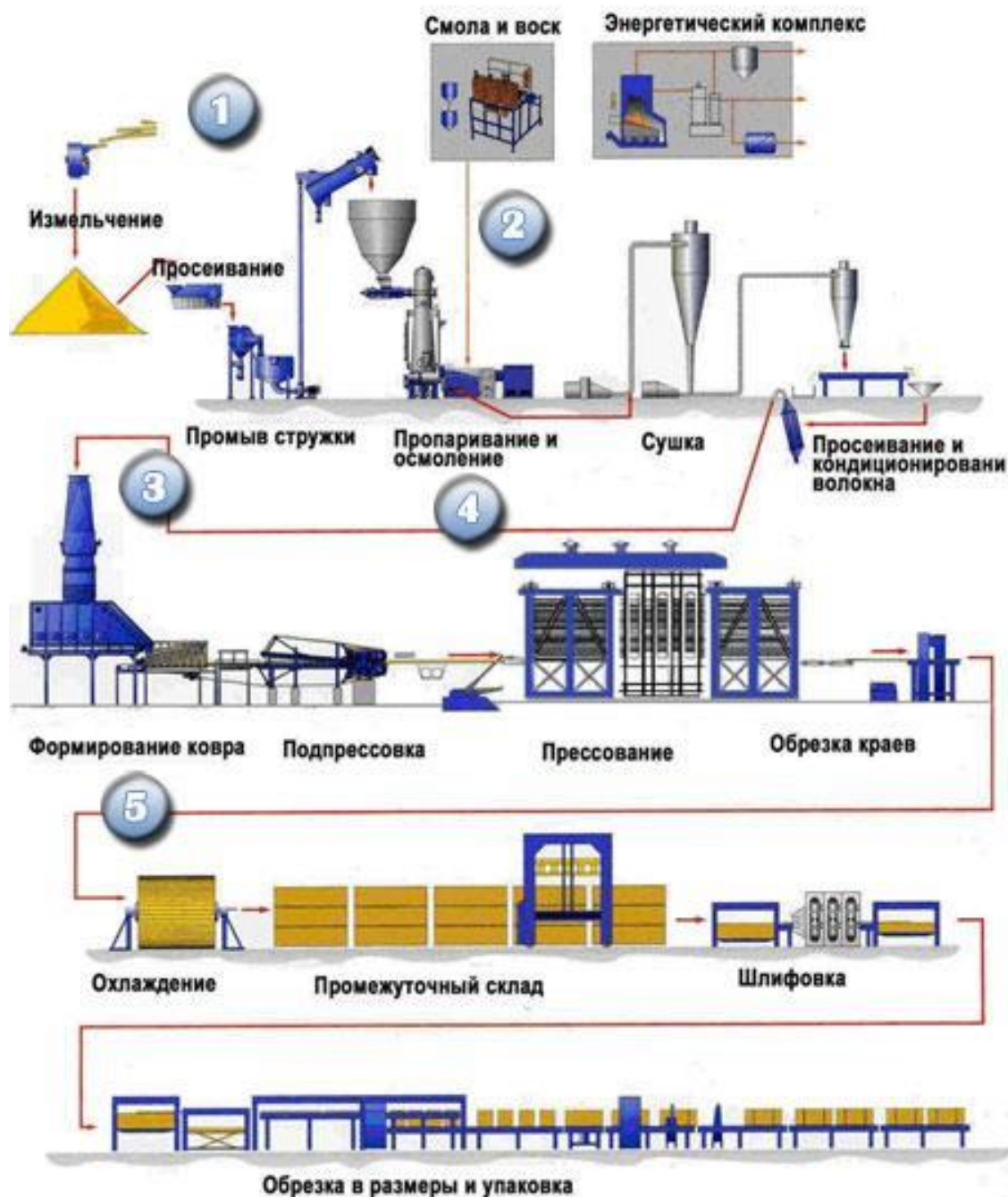


Рисунок 5 - Технологическая схема производства ДВП

Подготовка сырья к производству заключается в приготовлении кондиционной щепы. Первоначально осуществляют разделку древесины на размеры, соответствующие приемному патрону рубительной машины. Для раскроя бревен по длине используют балансирные пилы.

Далее подготовленная древесина поступает в барабанную рубительную машину для приготовления кондиционной щепы. На линии устанавливаем рубительные машины марки ДРБ-2.

Полученная щепа после рубительной машины поступает на сортировочную машину, где отбирается технологическая щепа, соответствующая предъявленным к ней требованиям. Для сортировки технологической щепы используем сортировочную машину модели СЩ-1М.

С сортировочной машины отобранная щепа поступает в силос хранения щепы. Щепу с размерами, превышающими установленные, передают на дополнительное измельчение в молотковый дезинтегратор ДЗН-1, а затем возвращают в рубительную машину. Мелочь, отсеивающуюся в процессе сортирования, удаляют из цеха как отходы.

Кондиционную щепу направляют в бункеры запаса или расходные бункеры 5 в размольном отделении. Устанавливаем три бункера марки ДБО-60, один из которых – резервный.

Из расходного бункера через бункер-питатель щепы, предварительно подогретая насыщенным паром температурой 160 °С в подогревателе, подается в пропарочный аппарат. Устанавливаем две пропарочные установки «Бауэр-418». Пропарочный котел рассчитан на давление до 1 МПа. Щепа проходит через пропарочный котел под воздействием винтового конвейера. Время пребывания щепы в котле от 1 до 10 мин.

Щепа при том же давлении винтовым конвейером подается в размольный аппарат. В качестве размольного аппарата используем дефибратор марки RT-70. Температуру в дефибраторе поддерживаем подачей насыщенного пара. Пар одновременно служит для удаления из реакционного пространства дефибратора кислорода воздуха, разрушающе действующего на древесину. Подачу пара в

аппарат осуществляют через паровой клапан. Расход пара составляет 700 – 1500 кг/т, в зависимости от породы древесины. Щепа, войдя в размольную камеру, лопатками вращающегося диска направляется между дисками к размольным секторам, которые размалывают ее на волокна.

Полученная древесноволокнистая масса под воздействием давления пара и лопаток вращающегося диска подается в отводящий патрубок к выпускному устройству. Древесноволокнистая масса, пройдя выпускное устройство, попадает в диффузор, в котором происходит ее постепенное расширение, и она с большой скоростью вместе с паром попадает в циклон, откуда волокна, потерявшие в результате самоиспарения некоторое количество влаги, направляются к мельнице вторичного размола – рафинатору. Волокно из дефибратора выходит влажностью 40 – 60%.

Для улучшения свойств плит в щепу или древесноволокнистую массу вводятся гидрофобизирующие добавки. Эмульсию парафина вводят через специальные форсунки пропарочной установки перед размолом щепы на волокна из расходного бака парафина. Смешение волокна с водорастворимой феноло-формальдегидной смолой СФЖ-3014 происходит в смесителе, который установлен между ступенями сушки.

После размола волокно подается в циклон сушилки первой ступени. Для проведения первой стадии сушки устанавливаем четыре аэрофонтанных сушилки, одна из которых является резервной. В качестве агента сушки служит воздух, нагретый в калорифере до температуры до 160 °С. Воздух и волокно движутся при помощи центробежного вентилятора при давлении 22 МПа. После первой ступени влажность древесноволокнистой массы снижается до 40%.

Далее волокно направляется в сушилку второй ступени. Вторая ступень сушки проводится в барабанных сушилках. Волокно после первой ступени сушки через ротационный затвор подается в сушильный барабан, в котором, продвигаясь по барабану, оно перемешивается с агентом сушки. Агент сушки подается в сушильный барабан через специальный канал по касательной к

цилиндрической поверхности. Поток подхватывает волокно и проходит через сушильный барабан по винтообразной линии при интенсивном теплообмене и перемешивании. Затем волокно выдается из сушилки через специальный ротационный затвор. В сушилке второй ступени используют принцип низкой температуры при большом объеме агента сушки. Температура воздуха на входе в сушилку составляет 180 – 200 °С, а объем воздуха, проходящего через сушилку, приведенный к стандартной температуре 21 °С, составляет 52500 м³/ч. После второй ступени сушки волокно имеет влажность не более 8%.

Далее волокнистая масса направляется в формующую машину. Для формирования ковра используют двухсеточные вакуумформирующие машины, в которых формирование осуществляется осаждением волокон массы потоком воздуха, проходящим сверху вниз через движущуюся сетки. Ковер настиляется на движущуюся сетку, объединяющую три камеры и ленточно-валковый пресс. Волокно из бункеров-дозаторов поступает в соответствующую камеру, воздух из которой отсасывается вентилятором, создающим вакуум, а также системой для удаления излишних волокон от калибрующего валика. По ширине камеры древесноволокнистая масса распределяется с помощью качающегося сопла. Величина вакуума под сеткой в камерах составляет соответственного, 20 - 30 кПа. В зависимости от плотности выпускаемых плит определяется высота настиляемого слоя. При плотности 1 т/м³ значение массы 1 м² ковра соответствует толщине древесноволокнистой плиты в мм.

Сформированный на вакуумформирующей машине непрерывный ковер поступает на ленточный пресс предварительной подпрессовки, предназначенный для обеспечения транспортабельности ковра, а так же для рационального использования горячего пресса, сокращения величины просвета между его плитами и увеличения скорости их смыкания. Удельное давление в прессе наращивают постепенно. Удельное давление подпрессовки равно 0,1 - 0,15 МПа; линейное давление составляет 1400 Н/см. Работа пресса синхронизируется с работой формирующей машины. Скорость бесступенчато регулируется от 9 до 50 м/мин.

Далее осуществляют раскрой непрерывного ковра на полотна. Из ленточного пресса ковер движется по ленточному конвейеру к пилам поперечной резки, предназначенных для раскроя бесконечного ковра на полотна. Туда же, поверх основного ковра, из формующей головки отделочного слоя поступает волокно, сформированное в виде тонкого ковра, для нанесения отделочного слоя на плиты. Затем пилами продольной резки осуществляют обрезку ковра до заданной ширины. Качающийся конвейер – типпель распределяет полотна на двухъярусную систему ленточных конвейеров. Эта система состоит из трех секций двухъярусных конвейеров, обеспечивающих подачу полотен в загрузчик пресса и запас полотен на то время, пока загрузчик горячего пресса не может принять их.

Древесноволокнистые полотна подаются в пресс загрузчиком. Загрузочное устройство, обеспечивающее бесподдонную загрузку древесноволокнистых плит в пресс, состоит из неподвижной рамы, загрузочной этажерки, механизма подъема и опускания этажерки, двадцати двух конвейеров-загрузчиков с индивидуальными приводами. Конечный выключатель останавливает загрузчик, после чего он движется назад, оставляя полотна в прессе.

В зависимости от породного состава сырья и применяемого типа связующего температура прессования на разных заводах колеблется в пределах 180 - 260 °С. Для древесины мягких лиственных пород температура прессования равна 180 - 220 °С, для твердых пород - 230 - 260 °С. Для получения волокнистых плит плотностью 1 г/см³ необходимо иметь на начальном этапе прессования удельное давление 6,5 - 7 МПа. Время выдержки при максимальном давлении определяется влажностью ковра, температурой прессования, а также термохимической обработкой сырья. Выдержка при максимальном давлении во избежание появления пузырей и пятен вследствие скапливающегося в полотне пара не должна превышать 40 с. Для удаления пара целесообразно снижение давления. Давление снижают до величины несколько меньшей, чем давление пара в полотне, которое определяется температурой

нагревательных плит пресса и условиями термохимической обработки сырья. Продолжительность прессования зависит от заданной толщины готовой плиты. Полный цикл прессования должен регулироваться таким образом, чтобы после прохождения плитами пресса они имели влажность 0,3 - 0,5 %.

После прессования древесноволокнистые плиты системой рычагов разгрузочного устройства передаются в разгрузочную этажерку 19, а оттуда по одной направляются на конвейер для обрезки и кондиционирования.

После пресса плиты имеют влажность менее 1 % и высокую температуру. В процессе разгрузки пресса, обрезки кромок и заполнения вагонеток плиты охлаждаются до 50 °С и набирают влаги до 2 %. Равновесная влажность плит в нормальных условиях (при температуре 20°С и относительной влажности воздуха 65%) составляет 5 - 9%. Поэтому плиты после стадии прессования поступают на стадию кондиционирования. Загрузочное устройство обеспечивает автоматическую загрузку плит в вагонетки, которые затем подаются в камеры кондиционирования. Время кондиционирования 3 – 5 ч.

После камеры кондиционирования плиты на участок раскроя и механической обработки подаются электропогрузчиками. Затем они укладываются на приемную площадку конвейера, а оттуда по одной подаются к станку продольной распиловки. Скорость подачи регулируется от 10 до 75 м/мин. Станок продольной распиловки имеет три пилы, из которых две крайние служат для обрезки кромок, а центральная при необходимости может выполнить продольный распил: Крайние пилы снабжены устройствами для дробления кромок шириной до 50 мм. Размер плиты после чистой обрезки, мм: максимальный 1830, минимальный 1700.

Далее плиты поступают на станок поперечной распиловки, оснащенный пятью пилами, положение которых регулируется. Наружные пилы имеют устройства для дробления кромок шириной до 50 мм. Максимальная длина плит после обрезки - 5500 мм.

Плиты после обрезки штабелируются укладчиком и попадают в накопитель плит, откуда транспортируются автопогрузчиком.

5.1 Расчет материального баланса производства ДВП

Произведём расчет баланса воды, волокна, смолы и парафина для изготовления 140 т древесноволокнистых плит. Исходные данные для расчета приведены в таблице 5.1.1

Таблица 5.1.1 - Исходные данные для расчета материального баланса

Показатель	Значение в %
Влажность щепы	40
Влажность волокна при размоле	60
Влажность волокна после первой ступени сушки	50
Влажность волокна после второй ступени сушки	5
Влажность плит после горячего пресса	2
Влажность плит после камеры кондиционирования	8
Потери на различных стадиях производства	
При подготовке сырья (рубка, сортировка щепы)	3
В дефибраторе	5
В циклоне	3,7
При обрезке ковра после формования	4
При предварительной обрезке кромок	3
При форматной обрезке плит	1,7

Согласно ТУ 19-200-74, влажность готовых твердых плит сухого формования составляет 8%. Тогда 140 тонн готовой продукции на складе будет содержать:

абсолютно сухого волокна $0,92 * 140000 = 128800$ кг

воды 11200 кг

По данным ВНИИДрева и действующих предприятий по сухому способу производства ДВП принимаем дозировку парафина в количестве 1% и дозировку смолы в количестве 2,5%.

Тогда весовое содержание смолы и парафина определяется следующим образом:

$$\frac{128800 - n}{n} = \frac{100}{3,5}; \quad n = \frac{128800 * 3,5}{103,5} = 4355,556 \text{ кг}$$

где n – масса смолы и парафина в 140 т готовой продукции.

Количество абсолютно сухого волокна:

$$128800 - 4355,556 = 124444,444 \text{ кг}$$

Получим:

$$\text{количество парафина } 0,01 * 124444,444 = 1244,444 \text{ кг}$$

$$\text{количество смолы } 0,025 * 124444,444 = 3111,111 \text{ кг}$$

Потери при форматной резке составляют 1,7%. Следовательно, на форматную обрезку поступает:

$$\text{абсолютно сухого волокна } 124444,444 * 1,017 = 126560 \text{ кг}$$

$$\text{воды } 11200 * 1,017 = 11390,4 \text{ кг}$$

$$\text{парафина } 1244,444 * 1,017 = 1265,6 \text{ кг}$$

$$\text{смолы } 3111,111 * 1,017 = 3164 \text{ кг}$$

$$\text{Всего: } 126560 + 11390,4 + 1265,6 + 3164 = 142379,6 \text{ кг}$$

Потери при этом составляют 2380 кг, в том числе:

$$\text{абсолютно сухого волокна } 126560 - 124444,444 = 2115,556 \text{ кг}$$

$$\text{воды } 11390,4 - 11200 = 190,4 \text{ кг}$$

$$\text{парафина } 1265,6 - 1244,444 = 21,156 \text{ кг}$$

$$\text{смолы } 3164 - 3111,111 = 52,889 \text{ кг}$$

$$\text{Всего: } 2115,556 + 190,4 + 21,156 + 52,889 = 2380 \text{ кг}$$

На форматную обрезку плиты поступают с увлажнительных камер, где они увлажняются с 2% до 8%.

Плиты, поступившие в увлажнительную камеру, имеют следующий состав:

абсолютно сухого волокна 126560 кг

парафина 1265,6 кг

смолы 3164 кг

Количество воды определяем следующим образом:

$$(126560 + 1265,6 + 3164) * \frac{100 - 98}{98} = 2673,257 \text{ кг}$$

Количество воды, поглощаемой плитами в увлажнительной камере:

$$11390,4 - 2673,257 = 8717,143 \text{ кг}$$

где число 11390,4 – это количество воды в плитах, поступающих на форматную обрезку после увлажнительной камеры.

В камеру кондиционирования плиты поступают после предварительной обрезки кромок. Потери при обрезке принимаем в количестве 3%. Тогда из пресса на предварительную обрезку поступает:

$$\text{абсолютно сухого волокна } 126560 * 1,013 = 130356,8 \text{ кг}$$

где 126560 кг – масса абсолютно сухого волокна в плитах после предварительной обрезки кромок;

$$\text{воды } 2673,257 * 1,03 = 2753,455 \text{ кг}$$

где 2673,257 кг – количество воды в материале до увлажнения плит в камере кондиционирования;

$$\text{парафина } 1265,6 * 1,03 = 1303,568 \text{ кг}$$

$$\text{смолы } 3164 * 1,03 = 3258,92 \text{ кг}$$

где 1265,6 кг и 3164 кг – это количество парафина и смолы соответственно при поступлении плит в камеру кондиционирования после предварительной обрезки кромок.

$$\text{Всего: } 130356,8 + 2753,455 + 1303,568 + 3258,92 = 137672,743 \text{ кг}$$

При этом потери составляют:

$$137672,743 - 133662,857 = 4009,886 \text{ кг, из них}$$

$$\text{абсолютно сухого волокна } 130356,8 - 126560 = 3796,8 \text{ кг}$$

$$\text{воды } 2753,455 - 2673,257 = 80,198 \text{ кг}$$

$$\text{парафина } 1303,568 - 1265,6 = 37,968 \text{ кг}$$

смолы $3258,92 - 3164 = 94,92$ кг

На горячий пресс поступают ковры с влажностью 5% и высушиваются до 2%. Всего в горячий пресс поступает:

абсолютно сухого волокна 130356,8 кг

парафина 1303,568 кг

смолы 3258,92 кг

воды $(130356,8 + 3258,92 + 1303,568) * (100-95)/95 = 7101,015$ кг

Всего: $130356,8 + 1303,568 + 3258,92 + 7101,015 = 142020,303$ кг

В процессе сушки в горячем прессе испаряется воды:

$(130356,8 + 3258,92 + 1303,568) * (100 - 95)/95 - (130356,8 + 3258,92 + 1303,568) * (100 - 98)/98 = 4347,56$ кг

При продольной обрезке ковра перед горячим прессом отходы в количестве 4% возвращаются на формашину. Тогда на обрезную пилу с формшины поступает:

абсолютно сухого волокна $130356,8 * 1,04 = 135571,072$ кг

парафина $1303,568 * 1,04 = 1355,711$ кг

смолы $3258,92 * 1,04 = 3389,277$ кг

где 130356,8 кг, 1303,568 кг и 3258,92 кг – это количество абсолютно сухого волокна, парафина и смолы соответственно в плитах, поступающих на предварительную обрезку после горячего пресса;

воды $7101,015 * 1,04 = 7385,056$ кг

где 7101,015 кг – количество воды в ковре перед подачей на горячий пресс.

Отходы при этом составляют 5680,813 кг, из них:

абсолютно сухого волокна $135571,072 - 130356,8 = 5214,272$ кг

воды $7385,056 - 7101,015 = 284,041$ кг

парафина $1355,711 - 1303,568 = 52,143$ кг

смолы $3389,277 - 3258,92 = 130,357$ кг

Всего: $5214,272 + 284,041 + 52,143 + 130,357 = 5680,813$ кг

Эти отходы возвращаются на формашину. Всего в формашину поступает (волокно со второй ступени сушки + возвратные отходы):

абсолютно сухого волокна 130356,8 кг

воды 7101,015 кг

парафина 1303,568 кг

смолы 3258,92 кг

Всего: $130356,8 + 7101,015 + 1303,568 + 3258,92 = 142020,303$ кг

На стадию сушки в циклонах теряется 3,7% вещества. Тогда с сушилок в циклоны поступает:

абсолютно сухого волокна $130356,8 * 1,037 = 135180$ кг

воды $7101,015 * 1,037 = 7363,72$ кг

парафина $1303,568 * 1,037 = 1351,8$ кг

смолы $3258,92 * 1,037 = 3379,5$ кг

Всего: $135180 + 7363,72 + 1351,8 + 3379,5 = 147275,02$ кг

Отходы составляют: $147275,02 - 142020,303 = 5254,717$ кг, из них:

абсолютно сухого волокна $135180 - 130356,8 = 4823,2$ кг

воды $7363,72 - 7101,015 = 262,705$ кг

смолы $3379,5 - 3258,92 = 120,58$ кг

парафина $1351,8 - 1303,568 = 48,232$ кг

Всего: $4823,2 + 262,705 + 120,58 + 48,232 = 5254,717$ кг

Сушка волокна происходит в две ступени: на первой влажность снижается с 60% до 50%, а на второй ступени – с 50% до 5%.

При сушке на второй ступени испаряется воды:

$(135180 + 3379,5 + 1351,8) * (100 - 50)/50 - (135180 + 3379,5 + 1351,8) * (100 - 95)/95 = 132547,547$ кг

Всего на вторую ступень сушки поступает:

абсолютно сухого волокна 135180 кг

воды 139911,3 кг

парафина 1351,8 кг

смолы 3379,5 кг

где 139911,3 кг – это количество влаги в волокне после первой ступени сушки.

На первой ступени сушки испаряется воды:

$$139911,3 * (100 - 40)/40 - 139911,3 *(100 - 50)/50 = 69955,65 \text{ кг}$$

Всего на первую ступень сушки поступает:

абсолютно сухого волокна 135180 кг

воды 209866,95 кг

смолы 3379,5 кг

парафина 1351,8 кг

где 209866,95 кг – это количество воды в волокне, с влажностью 60%, до поступления на первую стадию сушки.

Потери волокна в дефибраторе составляют 5% (около 2% за счет частичного гидролиза древесины при пропарке, а остальное – механические потери). Всего в дефибратор поступает:

абсолютно сухого волокна $135180 * 1.05 = 141939$ кг

воды 94626 кг

парафина 1351,8 кг

где 94626 кг – количество влаги в древесине, поступающей в дефибратор после рубительного отделения, при влажности древесной щепы 40%.

На пропарку необходимо подать щепы (влажность 40%):

$$141939 / 0,6 = 236565 \text{ кг}$$

Потери древесины в рубительном отделении составляют 3%.

На рубку поступает:

$$236565 * 1,03 = 243661,95 \text{ кг}$$

При этом потери составляют:

$$243661,95 - 236565 = 7096,95 \text{ кг}$$

из них:

$$\text{абсолютно сухой древесины } 7096,95 * 0,6 = 4258,17 \text{ кг}$$

$$\text{воды } 7096,95 * 0,4 = 2838,78 \text{ кг}$$

Всего в рубительное отделение поступает 243661,95 кг, из них:

$$\text{абсолютно сухой древесины } 243661,95 * 0,6 = 146197,17 \text{ кг}$$

$$\text{воды } 243661,95 * 0,4 = 97464,78 \text{ кг}$$

На этом расчет баланса сырья и материалов заканчивается. Данные о расходе сырья и материалов на 140 т готовых плит по ступеням технологической схемы приводятся в табл.5.1.2.

Таблица 5.1.2 - Материальный баланс технологического процесса получения ДВП

Размерность в тоннах

Приход		Расход	
Наименование материальных потоков	Количество	Наименование материальных потоков	Количество
Влажная древесина	243,662	Древесноволокнистые плиты	140
Парафин	1,352	Потери влажной древесины в рубительном отделении	7,097
Водорастворимая фенолформальдегидная смола СФЖ-3014	3,380	Потери волокна в дефибраторе	6,759
		Влага, испарившаяся при сушке	202,503
Вода, поступающая в дефибратор	115,241	Потери волокнистой массы в циклоне	5,255
		Влага, испарившаяся в процессе сушки на горячем прессе	4,348
Вода на увлажнение в камеру кондиционирования	8,717	Потери при предварительной обрезке кромок	4,010
		Потери при форматной обрезке плит	2,380
Всего	372,352	Всего	372,352

5.2 Необходимое дооборудование для производства ДВП

В мебельном производстве используют твердые ДВП толщиной 3.2-5.0 мм с плотностью 800-1000 кг/м куб. Из ДВП изготавливают конструкционные элементы мебели, задние стенки и полки шкафов и тумб, нижние полки у диванов, выдвижные ящики, спинки кроватей, перегородки

Рубительная машина

Сырье подается в производство в виде кондиционной щепы. Подготовка сырья к производству плит, состоящая в приготовлении кондиционной щепы, включает следующие операции: разделку древесины на размеры, соответствующие приемному патрону рубительной машины; рубку древесины на щепу; сортировку щепы для отбора требуемого размера с доизмельчением крупной фракции и удалением мелочи; извлечение из щепы металлических предметов; промывку щепы для очистки ее от грязи и посторонних включений.

Для приготовления щепы используем барабанную рубительную машину ДРБ-2.

Производительность аппарата составляет 4 – 5 м³/ч, диаметр барабана 1160 мм и число режущих ножей – 4.

Из расчетов материального баланса получаем, что в рубительное отделение поступает 243661,95 кг влажной древесины в сутки, т.е. 10152,58 кг в час. Принимая плотность древесины равной 1540 м³/кг, получим:

$$10152,58/1540 = 6,59 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Согласно расчетам необходимо установить две рубительные машины.

Сортировочная машина

Полученную щепу после рубительных машин сортируют, в результате чего отбирают технологическую щепу, соответствующую предъявленным к ней требованиям.

Для сортировки технологической щепы используем сортировочную машину гирационного типа модели СЩ-1М, техническая характеристика которой приведена в табл. 5.2.1.

Таблица 5.2.1 – Техническая характеристика сортировочной машины

Показатели	Значение
Производительность, насыпных, м ³ /ч	60
Число сит, шт	3
Наклон сит, град	3
Мощность электродвигателя, кВт	3
Масса, т	1,3

Дезинтегратор

Для измельчения крупной щепы используют молотковые дезинтеграторы. Выбираем дезинтегратор типа ДЗН-1, техническая характеристика которого приведена в табл. 5.2.2.

Таблица 5.2.2 – Техническая характеристика дезинтегратора ДЗН-1

Показатели	Значение
Производительность, насыпных м ³ /ч	18
Габаритные размеры, мм	
- длина	2300
- ширина	1620
- высота	825
Масса, кг	2248
Мощность электродвигателя, кВт	11,4

Расходные бункеры кондиционной щепы

Кондиционную щепу направляют в бункеры запаса или расходные бункеры в размольном отделении. По конфигурации в плане бункеры запаса бывают двух типов: прямоугольные и круглые.

Используем прямоугольные бункера, располагая их в здании отделения приготовления щепы. При небольших запасах щепы может храниться в вертикальных бункерах. Используем бункер типа ДБО-60, техническая характеристика которого приведена в табл. 5.2.3.

Таблица 5.2.3 – Техническая характеристика вертикального бункера ДБО-60

Показатели	Значения
Емкость бункера, м ³	60
Число выгрузочных винтовых конвейеров	3
Производительность одного винтового конвейера, м ³ /ч	3,8 - 4,0
Установленная мощность двигателей, кВт	21,9
Высота опор, м	4
Общая высота бункера, м	11,75
Общая масса бункера, т	18,5

Требуемое количество бункеров n_6 определяем по формуле:

$$n_6 = G_{щ} \cdot t / V_6 \cdot \rho_n \cdot k_{зап}$$

где $G_{щ}$ – часовая потребность проектируемого цеха в технологической щепе, кг/ч (по данным материального баланса $G_{щ} = 9857$ кг/ч);

t – время, в течении которого бункеры обеспечивают бесперебойную работу потока, ч (при работе отделения по подготовке щепы в три смены $t = 3$ ч);

V_6 – объем бункера, м³;

ρ_n – насыпная плотность щепы, кг/м³;

$k_{\text{зап}}$ – коэффициент заполнения рабочего объема бункера (для вертикальных $k_{\text{зап}} = 0,9$).

Получим:

$$n_6 = 9857 \cdot 3/60 \cdot 253,5 \cdot 0,9 = 2$$

Соответственно устанавливаем 2 бункера.

Пропарочная установка

Из бункера-питателя щепа винтовым дозатором подается в барабанный питатель низкого давления, из которого направляется в подогреватель, где подогревается насыщенным паром, температурой 160°C. В выходной секции подогревателя вмонтирована форсунка, через которую в него вводится в расплавленном состоянии парафин, распыляемый сжатым воздухом с давлением 0,4 МПа. Из подогревателя пропитанная парафином щепа поступает непосредственно в аппарат гидродинамической обработки. На заводах древесноволокнистых плит используют аппараты непрерывного действия различных систем.

Устанавливаем пропарочно-размольную систему «Бауэр-418», имеющую следующие характеристики: пропарочный котел горизонтальный, трубчатого типа, диаметром 763 мм, длиной 9,15 м, рассчитанный на давление до 1 МПа. Производительность пропарочной установки – до 5 т/ч.

Согласно расчетам материального баланса на пропарку поступает 238 т пропитанной парафином щепы в сутки, что составляет около 10 т/ч.

Соответственно необходимо установить две пропарочных установки.

Размольное оборудование

В производстве древесноволокнистых плит для размола щепы применяют дефибраторы и рафинеры. Для получения высококачественных плит при размоле щепы на дефибраторах применяют оборудование для вторичного размола (рафинеры). При сухом способе производства для первичного размола

используют рафинеры с двумя вращающимися в противоположные стороны дисками.

Выбираем дефибратор марки RT-70, производительностью до 70 т/сут.

Технические характеристики аппарата приведены в табл. 5.2.4.

Таблица 5.2.4 - Технические характеристики дефибратора марки RT-70

Показатели	Значение
Производительность по сухому волокну, т/сут	70
Диаметр размольных дисков, мм	1000
Тип питателя	винтовой
Мощность электродвигателя привода размольного диска, кВт	500-580
Общая масса без электродвигателей, т	20

Смесители для гидрофобизирующих добавок

Гидрофобизирующие добавки на большинстве действующих предприятий вводят через специальные форсунки в пропарочные установки перед размолом щепы на волокна.

На предприятие парафин поступает в автоцистерне, которую устанавливают около склада готовой продукции. Из цистерны парафин по трубопроводу стекает в бак для хранения емкостью 60 м³, откуда по специальному парафинопроводу подается в расходный бак парафина, установленный в цехе на постаменте. Парафин самотеком через мерный бачок сливается в бак приготовления парафиновой эмульсии.

Для приготовления проклеивающих составов используют различного типа оборудование. Наиболее распространенные аппараты для приготовления эмульсии – цилиндрические баки, снабженные мешалками.

Готовую эмульсию перекачивают в специальную емкость (бак) для хранения.

Приготовление рабочего состава фенолоформальдегидной смолы СФЖ-3014 заключается в ее разведении по рабочей концентрации 25%. Растворение

осадителей производят в специальном баке, который по конструкции аналогичен баку для приготовления эмульсии.

Техническая характеристика бака-смесителя приведена в табл. 5.2.5.

Таблица 5.2.5 - Техническая характеристика смесителя

Показатели	Значение
Вместимость, м ³	1
Наружный диаметр, мм	1206
Высота, мм	909
Габаритная высота, мм	1834
Диаметр мешалки, мм	150
Мощность электродвигателя, кВт	1,1
Общая масса, кг	267

Также устанавливаем расходный баки для эмульсии парафина и для раствора фенолформальдегидной смолы вместимостью каждый 1,5 м³.

Сушильная установка

Влажность древесного волокна перед прессованием плит по сухому способу производства должна составлять 6 - 8%. Выбор способа сушки измельченной древесины во многом определяется размерами и однородностью материала. На заводах древесноволокнистых плит применяют двухступенчатые сушильные установки с частичной рециркуляцией агента сушки.

Волокно после размола подается в трубопровод сушильной установки, где смешивается с подогретым в калорифере воздухом, температура которого при входе в сушилку равна 160 - 190 °С. Температура волокна на выходе из сушилки первой ступени составляет около 70°С. После первой ступени влажность древесноволокнистой массы снижается приблизительно до 65-67%.

Сушилка первой ступени

Для проведения первой стадии сушки целесообразно использовать аэрофонтанную сушилку. В аэрофонтанной сушилке за счет скорости агента

сушки волокно многократно фонтанирует, затем выносится из сушильного пространства после его высыхания до необходимой (заданной) влажности. Агентом сушки служит горячий воздух, который подогревается в пластинчатом паровом калорифере до 160°C.

Воздух и волокно движутся при помощи центробежного вентилятора. Этим же вентилятором и отсортированное в сепараторе волокно транспортируется в циклон – воздухоотделитель.

Выбираем стандартную аэрофонтанную сушилку, используемую на заводах по производству ДВП.

Технические характеристики сушилки приведены в табл. 5.2.6

Таблица 5.2.6 - Техническая характеристика аэрофонтанной сушилки

Параметр	Значение
Производительность (по испаряемой влаге), кг/ч	1000
Температура воздуха после калорифера, °С	до 160
Температура воздуха при выходе из сушилки, °С	до 70
Скорость воздуха во внутренней трубе, м/с	15 -20
Скорость воздуха в наружной трубе, м/с	3 - 4
Диаметр внутренней трубы, мм	400
Высота сушилки, м	15,2
Ширина, м	7,4
Общая длина труб, м	46

Сушильная установка второй ступени сушки

Вторая ступень сушки происходит в барабанных сушилках. В сушилке второй ступени используется принцип низкой температуры при большом объеме агента сушки.

В таблице 5.2.7 приведены технические данные барабанной сушилки.

Согласно ОСТ 26-01-447-85 можем использовать сушилки барабанного типа БН2,5-14НУ-03 или БН2,8-14НУ-03.

Таблица 5.2.7 - Технические характеристики барабанной сушилки

Показатели	Значение
Производительность (по испаряемой влаге), кг/ч	2886
Температура воздуха на входе в сушилку, °С	180 - 205
Температура воздуха на выходе из сушилки, °С	50
Перепад давления в сушилке, Па	2820
Производительность вентилятора, м ³ /ч	61200
Диаметр передающего клапана, м	0,95
Скорость воздуха, м/с	19
Объем воздуха, проходящего через сушилку, приведенный к стандартной температуре 21°С, м ³ /ч	52500
Мощность электродвигателя, кВт	75

Вспомогательное оборудование на стадии сушки

В аэрофонтанных сушильных установках воздух и волокно движутся при помощи центробежного вентилятора производительностью 21000 м³/ч при давлении 22 МПа. Количество и скорость воздуха регулируются поворотным устройством на его входном отверстии. Этим же вентилятором высушенное и отсортированное в сепараторе волокно транспортируется в циклон – воздухоотделитель.

Выбираем центробежный вентилятор высокого давления в соответствии с ГОСТ 5976-90. Технические характеристики вентилятора приведены в табл. 5.2.8.

Таблица 5.2.8-Техническая характеристика центробежного вентилятора

Марка	Q, м ³ /с	ρgH, Па	n, с ⁻¹	η _н	Электродвигатель		
					тип	N _н , кВт	η _{дв}
В-Ц14-46-8К-02	6,39	1820	16,15	0,73	АО2-71-6	17	0,9

Циклоны выбираются по производительности.

В аэрофонтанной сушилке воздух (агент сушки) движется со скоростью 18 -20 м/с. Таким образом, производительность циклона составит 6000 м³/ч.

Выбираем циклон со следующими техническими характеристиками, представленными в табл. 5.2.9.

Таблица 5.2.9 -Техническая характеристика циклона

Типовой размер циклона	Площадь сечения цилиндрической части корпуса, м ²	Производительность, м ³ /ч	Рабочий объем бункера, м ³	Масса, кг
ЦН-15-800П	0,502	6325	0.56	825

Воздух, поступающий в сушилку, предварительно нагревается до необходимой температуры при прохождении им паровых калориферов. Используются одноходовые стальные пластинчатые калориферы.

Будем использовать стальной пластинчатый калорифер СД 3009 ГОСТ 72011-54, имеющий поверхность теплообмена $F = 500 \text{ м}^2$. Технические характеристики данного калорифера приведены в таблице 5.2.10.

Таблица 5.2.10 - Технические характеристики калорифера

Поверхность теплообмена, м ²	Поверхность одной пластины, м ²	Число пластин, шт.	Масса аппарата, кг
500	1,3	388	11280

Также для работы завода необходимы конвейеры для перемещения сырья в различные стадии производства.

В таблице 5.2.11 приведено все необходимое оборудование для работы цеха по производству ДВП

Таблица 5.2.11 – Сводная таблица необходимого дооборудования

№	Наименование	Количество
1	рубительная машина ДРБ-2	2
2	сортировочная машина	1
3	дезинтегратор	1
4	расходный бункер щепы ДБО-60	2
5	пропарочная установка “Бауэр-418”	2
6	смеситель	1
7	дефибратор RT-70	2
8	расходный бак смолы	1
9	расходный бак парафина	1
10	вентилятор	1
11	калорифер	1
12	циклон	1
13	аэрофонтанная сушилка	1
14	барабанная сушилка	1
15	формующая машина	1
16	ленточный пресс предварительной подпрессовки	1
17	пресс	1
18	конвейер	2

При предложенном оборудовании можно получить твердые плиты ДВП толщиной 3.2 мм с плотностью 800-1000 кг/м куб, размером 2500×1750 мм (4,25 м²) и весом 13.6 кг.

На предприятии и образуются отходы древесины которые сжигаются в собственных сушильных камерах: стружка - 1814,4 т; опилки - 831,6 т.

А также неиспользуемые кусковые отходы, их образуется 2494,8 т.

При производстве 140 т ДВП необходимо 24,366 т. Из расчета требуется запускать цех ДВП 12 раз в год, или 1 раз в месяц.

Запуская завод 1 раз в месяц, и получая 140 т готовой продукции, в год мы получим $140 \cdot 12 = 1680$ тонн готовых плит.

Путем нетрудных подсчетов в год производство достигнет $1680000 / 13,6 = 123530$ штук плит. Но на ДФЗ используется всего 7700 штук в год.

Таким образом существующее производство необходимо дополнить цехом производства ДВП и получать плиты собственного производства, и не будет необходимости покупать Плиты ДВП у сторонних организаций, а также появится возможность получать прибыль путем продажи ДВП.

6 Экономическая часть

В данном разделе определим экономическую эффективность организации побочного производства ДВП из древесных отходов, которые составляют 2494,8 тонн.

В таблице 7.1 представлен расчет капитальных затрат на побочное производство.

Таблица 7.1 – Расчет капитальных затрат

№	Наименование	Количество, шт	Стоимость за единицу оборудования, руб	Общая стоимость, руб.
1	рубительная машина ДРБ-2	2	880000	1760000
2	сортировочная машина	1	915000	915000
3	дезинтегратор	1	513000	513000
4	расходный бункер щепы ДБО-60	2	630000	1260000
5	пропарочная установка "Бауэр-418"	2	730000	1460000
6	смеситель	1	1730000	1730000
7	дефибратор RT-70	2	580000	1160000
8	расходный бак смолы	1	475000	475000
9	расходный бак парафина	1	475000	475000
10	вентилятор	1	316000	316000
11	калорифер	1	520000	520000
12	циклон	1	562000	562000
13	аэрофонтанная сушилка	1	1953000	1953000
14	барабанная сушилка	1	460000	460000
15	формующая машина	1	1780000	1780000
16	ленточный пресс предварительной подпрессовки	1	936000	936000
17	пресс	1	2450000	2450000
18	конвейеры	4	342000	1368000
Итого:				20 089 000

Для производства 1680 тонн ДВП в год требуется: парафин - 16тонн, СФЖ - 40,5тонн, вода - 1488тонн, кусковые отходы древесины образующиеся на основном производстве - 2494,8тонн, электроэнергия - 1175220кВт·ч. Таким образом, расчет материальных затрат приведен в табл. 7.2:

Таблица 7.2 – Материальные затраты

Наименование	Количество в год	Цена за единицу, руб	Стоимость в год
Парафин, т	16	31 000	496 000
СФЖ, т	40,5	54 500	2 207 250
Вода, т	1488	13	19 344
Электронергия, кВт·ч	1 175 220	2	2 350 440
Итого			5 073 034

Мощность побочного производства принимается 1680 т/год, тогда при весе 1 плиты 15,6 килограмм количество получаемых плит составит 107700шт/год. Часть ДВП используется на собственном производстве, а часть пойдет на реализацию. В таблице 7.2 приведено количество производимой на побочном производстве продукции.

Таблица 7.2 – Объем производства в год

Наименование	Количество, шт.
Плиты ДВП, в т. ч.:	107700
используется на производстве	7700
реализация	100000

Цена одной плиты ДВП составляет 350 рублей. Из этого следует что: доход от реализации составит:

$$100000 * 350 = 350\,000\,000 \text{ рублей в год};$$

экономия предприятия за счет отказа от покупки ДВП на стороне составит:

$$7700 * 350 = 2\,695\,000 \text{ рублей в год}$$

Таким образом, доходная часть составит:

$$35\,000\,000 + 2\,695\,000 = 37\,695\,000 \text{ рублей}$$

Определим годовые затраты на производство ДВП

Как видно из таблицы 7.2 материальные затраты составляют 5 073 034 рублей.

Затраты на оплату труда. Для правильной работы цеха по производству ДВП требуется 10 рабочих, заработная плата каждого из которых составит 30 000 рублей в месяц. В год сумма заработной платы составит 3 600 000 рублей.

Страховые взносы составляют 30% от заработной платы рабочих:

$$3\,600\,000 \times 0,3 = 1\,080\,000 \text{ рублей}$$

Затраты на ремонт оборудования составят 5% в год от суммы капитальных вложений:

$$20\,089\,000 \times 0,05 = 1\,004\,450 \text{ рублей}$$

Амортизационные отчисления:

Норма амортизации рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{100\%}{СПИ} \quad (7.1)$$

где СПИ – срок полезного использования объекта основных средств

$$N = \frac{100\%}{5} = 20\%$$

Годовые амортизационные отчисления определяются линейным способом по формуле:

$$AO = \frac{C \times N}{100\%} \quad (7.2)$$

где C – стоимость оборудования.

$$AO = 2089000 \times 0,2 = 4017800 \text{ рублей}$$

Прочие затраты принимаем в размере 80% от оплаты труда:

$$3\,600\,000 \times 0,8 = 2\,880\,000 \text{ рублей}$$

Затратная часть составит:

$$5\,073\,034 + 3\,600\,000 + 1\,080\,000 + 1\,004\,450 + 4\,017\,800 + 2\,880\,000 = 17\,655\,284$$

В таблице 7.3 представлены расчеты ежегодных эксплуатационных затрат.

Таблица 7.3 – Ежегодные затраты на производство ДВП

Наименование	Сумма, руб
Материальные затраты	5 073 034
Зарботная плата рабочих	3 600 000
Страховые взносы	1 080 000
Расходы на ремонт	1 004 450
Амортизационные отчисления	4 017 800
Прочие затраты	2 880 000
<i>Итого</i>	17 655 284

Годовая прибыль составит:

$$37\,695\,000 - 17\,655\,284 = 20\,039\,716 \text{ рублей}$$

Налог на прибыль составит 20% от налогооблагаемой прибыли:

$$20\,039\,716 * 0,2 = 4\,007\,943,2 \text{ рублей}$$

Чистая прибыль в год составит:

$$20\,039\,716 - 4\,007\,943,2 = 16\,031\,772,8 \text{ рублей}$$

Чистый денежный поток по проекту включает чистую прибыль и амортизацию:

$$16\,031\,772,8 + 4\,017\,800 = 20\,049\,572,8 \text{ рублей/год}$$

Чистый дисконтированный доход рассчитывается по следующей формуле:

$$ЧДД = \sum_{t=0}^1 \frac{ЧДП}{(1+r)^t} - K \quad (7.3)$$

где ЧДП – чистый денежный поток

t - расчетный период;

K - капитальные затраты;

r - норма дисконта (10%).

Таблица 7.4 - Денежный поток проекта

Статья	Значение,руб					
		1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Капитальные вложения	-20 089 000					
Материальные затраты		5 073 034	5 073 034	5 073 034	5 073 034	5 073 034
Заработная плата		3 600 00	3 600 00	3 600 00	3 600 00	3 600 00
Страховые взносы		1 080 000	1 080 000	1 080 000	1 080 000	1 080 000
Расходы на ремонт		1 004 450	1 004 450	1 004 450	1 004 450	1 004 450
Амортизационные отчисления		4 017 800	4 017 800	4 017 800	4 017 800	4 017 800
Прочие затраты		2 880 000	2 880 000	2 880 000	2 880 000	2 880 000
Налогооблагаемая прибыль		20 039 716	20 039 716	20 039 716	20 039 716	20 039 716
Чистая прибыль		16 031 771,8	16 031 771,8	16 031 771,8	16 031 771,8	16 031 771,8
Чистый денежный поток		20 049 572,8	20 049 572,8	20 049 572,8	20 049 572,8	20 049 572,8

$$\begin{aligned}
 ЧДД &= \frac{20049572,8}{(1+0,1)^1} + \frac{20049572,8}{(1+0,1)^2} + \frac{20049572,8}{(1+0,1)^3} + \frac{20049572,8}{(1+0,1)^4} + \\
 &\frac{20049572,8}{(1+0,1)^5} - 20089000 = 18226884,36 + 16569894,88 + \\
 &+ 15063540,8 + 13694128 + 12453150,81 - 20089000 = 55918598,85 \text{руб.}
 \end{aligned}$$

Дисконтированный индекс доходности определяется по следующей формуле:

$$ИДД = \frac{K + ЧДД}{K} \quad (7.4),$$

$$ИДД = \frac{20089000 + 55918598,85}{20089000} = 3,78$$

Срок окупаемости составит:

$$T = \frac{20089000}{20049572,8} = 1,0019 \text{года}$$

Дисконтированный срок окупаемости составит:

$$DPP = 1 + \frac{20089000 - 18226884,36}{16569894,88} = 1,1 \text{ Года}$$

Внутренняя норма доходности (ВНД)– это такая величина нормы дисконта (E) , при которой ЧДД = 0.

Определим ВНД по формуле Ньютона - Рафсона:

$$\text{ВНД} = E_1 + \frac{\text{ЧДД}(E_1)}{\text{ЧДД}(E_1) - \text{ЧДД}(E_2)} (E_2 - E_1) \quad (7.5)$$

$E_1=96$, ЧДД (E1) = 74 413,22 рублей

$E_2=97$, ЧДД (E2) = - 143 064,94 рублей

$$\text{ВНД} = 96 + \frac{74413,22}{74413,22 + 143064,94} (97 - 96) = 96,342\%$$

Таблица 7.5 - Техничко-экономические показатели

Объем производительности, тыс. шт.	107700
Цена, руб.шт.	350
Выручка, тыс. руб.	37695
Себестоимость, тыс. руб.	17655,28
Капитальные вложения, тыс. руб.	20089
Прибыль, тыс. руб.	20039,72
Налог на прибыль, тыс. руб.	4007,93
Чистая прибыль, тыс. руб.	16031,77
Рентабельность, %	79
Срок окупаемости, лет	1
ЧДД, тыс.руб.	55918,6
Индекс доходности	3,78

Таким образом, можно сделать вывод о том, что побочное производство ДВП по переработке древесного сырья является прибыльным и полностью окупает свои капитальные затраты за 1 год .

7 Нормативно-правовая база

Данный курсовой проект был разработан на основании нормативно - правовых актов, которые предотвращают негативное воздействие на окружающую среду, а также на основании тех стандартов, которые существуют в Российской Федерации при работе рассматриваемого производства.

Закон РФ «Об охране окружающей природной среды» № 7-ФЗ.

Основы нормирования в области охраны окружающей среды

Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности.

Нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, иных нормативов в области охраны окружающей среды, а также государственных стандартов и иных нормативных документов в области охраны окружающей среды.

Нормативы и нормативные документы в области охраны окружающей среды разрабатываются, утверждаются и вводятся в действие на основе современных достижений науки и техники с учетом международных правил и стандартов в области охраны окружающей среды.

Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Федеральный закон РФ № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и

окружающую природную среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья.

Основными принципами государственной политики в области обращения с отходами являются:

- охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей природной среды и сохранение биологического разнообразия;

- научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития общества;

- использование новейших научно - технических достижений в целях реализации малоотходных и безотходных технологий;

- комплексная переработка материально - сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;

- использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот;

- доступ в соответствии с законодательством Российской Федерации к информации в области обращения с отходами;

- участие в международном сотрудничестве Российской Федерации в области обращения с отходами.

Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ.

Настоящий Федеральный закон направлен на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения как одного из основных условий реализации конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду.

Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения обеспечивается посредством:

– контроля за выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий и обязательным соблюдением гражданами, индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами санитарных правил как составной части осуществляемой ими деятельности;

– создания экономической заинтересованности граждан, индивидуальных предпринимателей и юридических лиц в соблюдении законодательства Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;

– государственного санитарно-эпидемиологического нормирования;

– государственного санитарно-эпидемиологического надзора;

– сертификации продукции, работ и услуг, представляющих потенциальную опасность для человека;

– лицензирования видов деятельности, представляющих потенциальную опасность для человека;

– государственной регистрации потенциально опасных для человека химических и биологических веществ, отдельных видов продукции, радиоактивных веществ, отходов производства и потребления, а также впервые ввозимых на территорию Российской Федерации отдельных видов продукции;

– мер по своевременному информированию населения о возникновении инфекционных заболеваний, массовых неинфекционных заболеваний (отравлений), состоянии среды обитания и проводимых санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятиях;

– мер по привлечению к ответственности за нарушение законодательства Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Осуществление мер по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения является расходным обязательством Российской Федерации.

Осуществление мер по предупреждению эпидемий и ликвидации их последствий, а также по охране окружающей среды является расходным обязательством субъектов Российской Федерации.

Органы государственной власти и органы местного самоуправления, организации всех форм собственности, индивидуальные предприниматели, граждане обеспечивают соблюдение требований законодательства Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения за счет собственных средств.

ГОСТ 15815-83. Щепа технологическая. Технические условия.

Настоящий стандарт распространяется на технологическую щепу, предназначенную для целлюлозно-бумажного и гидролизного производств, изготовления древесностружечных и древесноволокнистых плит.

Технологическая щепа должна изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

По показателям качества технологическая щепа должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 3 данного стандарта.

Щепа для целлюлозно-бумажного производства и производства древесноволокнистых плит должна быть без мятых кромок, угол среза должен быть равен 30 - 60°. Количество щепы, не соответствующей указанным требованиям, не должно превышать 30 % от объема партии.

В щепе для производства древесностружечных плит и гидролиза качество кромок и угол среза не учитывают.

Партией считают количество щепы одной марки, оформленное одним документом о качестве. Размер партии определяют по согласованию с потребителем.

Документ о качестве должен содержать:

- наименование предприятия-изготовителя, его товарный знак и местонахождение;
- наименование ведомства или предприятия, в систему которого входит предприятие-изготовитель;

- марку и породу технологической щепы;
- количество щепы в плотных кубических метрах;
- результаты испытаний;
- обозначение настоящего стандарта.

Для проверки качества щепы отбирают 10 точечных проб общей массой (10 ± 1) кг из различных мест партии, равномерно расположенных по всей партии или через равные промежутки времени (в случае разгрузки щепы ленточным транспортером).

Приемосдаточные испытания проводят по следующим показателям:

- массовая доля коры;
- массовая доля гнили;
- массовая доля остатков на ситах;
- обугленные частицы и металлические примеси.

Периодические испытания проводят по требованию потребителя, определяют:

- состав щепы по породам;
- массовая доля минеральных примесей;
- массовую долю щепы с мятыми кромками;
- угол среза.

ГОСТ 4598-86. Плиты древесноволокнистые. Технические условия

Настоящий стандарт распространяется на древесноволокнистые плиты (далее - плиты) для применения в строительстве, вагоностроении, в производстве мебели, столярных и других изделий и конструкций, защищенных от увлажнения, а также при производстве тары.

Область применения различных марок плит устанавливают в государственных стандартах и технических условиях на конкретные виды изделий по согласованию с органами Минздрава.

Плиты марок СТ, Т-В, Т-СВ применяют для покрытия полов, в конструкциях наружных и балконных дверей с последующей отделкой лакокрасочными материалами.

Размеры плит должны соответствовать требованиям указанным в данном стандарте

Размеры плит, предназначенных для экспорта, устанавливают по спецификациям в соответствии с Условиями поставок товаров для экспорта, с учетом технических возможностей изготовителя.

Условное обозначение плит должно состоять из марки, группы качества сорта, размеров по длине, ширине, толщине и обозначения настоящего стандарта.

Отклонения от номинальных размеров плит не должны превышать предельные.

Плиты должны иметь прямые углы. Отклонение от прямоугольности кромок, измеренное на отрезке длиной 1000 мм, не должно быть более 2 мм.

Кромки плит должны быть прямолинейными. Отклонение от прямолинейности, измеренное на отдельных отрезках длиной 1000 мм, не должно быть более 1 мм.

Значения показателей физико-механических свойств плит должны соответствовать определенным требованиям

Содержание вредных химических веществ, выделяемых плитами в производственных помещениях, при изготовлении плит не должно превышать предельно допустимых концентраций, утвержденных Министерством здравоохранения для воздуха рабочей зоны производственных помещений.

В условиях эксплуатации плит не должны выделяться химические вещества в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации, утвержденные Министерством здравоохранения.

Упрочняющие и гидрофобные добавки, используемые при производстве плит, должны выпускаться по государственным стандартам и техническим условиям, согласованным органами Министерства здравоохранения.

В качестве упрочняющих добавок должны применяться малотоксичные смолы с содержанием свободного формальдегида не более 0,1 %.

Процентное содержание добавок формальдегидосодержащих смол в рецептуре плит по отношению к абсолютно сухой массе не должно превышать 1,3 %.

ГОСТ 27935-88. Плиты древесноволокнистые и древесностружечные. Термины и определения.

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения понятий, относящихся к древесноволокнистым и древесностружечным плитам.

Термины, установленные настоящим стандартом, обязательны для применения во всех видах документации и литературы, входящих в сферу деятельности стандартизации или использующих результаты этой деятельности.

Стандартизированные термины с определениями приведены в данном стандарте

Для каждого понятия установлен один стандартизированный термин.

Применение терминов - синонимов стандартизированного термина не допускается. Приведенные определения можно при необходимости изменять, вводя в них произвольные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, входящие в объем определенного понятия. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в данном стандарте.

Алфавитный указатель содержащихся в стандарте терминов приведен в таблице 2 данного стандарта.

Также в данном стандарте представлены допустимые и недопустимые термины (например - древесностружечная плита плоского прессования (доп.) и плоскопрессованная древесностружечная плита(не доп.)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На деревообрабатывающем предприятии образуется большое количество древесных отходов, часть из которых сжигается на собственной котельной, а часть из которых остается не использованная и складировается на свободной территории предприятия. В работе предложено перерабатывать оставшиеся отходы.

Существуют различные технологии по переработке древесных отходов, например производство ДСП, целлюлозно-бумажное производство, производство ДВП, а также гидролизное производство. В работе представлены краткие характеристики предложенных производств.

Самое подходящее для деревообрабатывающей компании – это производство ДВП, так как древесноволокнистые плиты на предприятии необходимы для производства мебели, а именно для использования в качестве задних стенок шкафов, днищ ящиков и др.

В работе предложено на свободной территории разместить цех по производству производства древесноволокнистых плит. Мощность которого составит 107700 плит в год. Часть плит планируется использовать на собственном производстве мебели (7700 плит), и получать экономию, за счет того что их не нужно покупать, а часть (100000 плит) реализовать сторонним организациям и приносить дополнительную прибыль предприятию.

Проведя экономический расчет, можно сказать что предложенное оборудование окупит свою стоимость за 1 год 2 месяца. Прибыль на производстве ДВП на втором году достигнет 16.708 млн. руб., а на третьем и последующих годах 20.05 млн.руб.

В дипломной работе также приведена нормативная база на основании которой может работать цех по производству ДВП.

В целом, организация побочного производства в виде производства ДВП является целесообразным проектом, практически безотходным, не приносящим

негативное воздействия на окружающую среду, очень нужным для основного производства, и к тому же приносящим не малую прибыль.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дроздов, И.Я., Купин В.М. Производство древесноволокнистых плит: учебник для подготовки рабочих на производстве. Изд.2-е, перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 1995. – 328 с.
2. Бирюков, В.И. Справочник по древесноволокнистым плитам. – Москва: Лесная промышленность, 1991. – 184 с.
3. Отлев, И.А., Штейнберг Ц.Б. Справочник по древесностружечным плитам. – Москва: Лесн.промышленность,1993. – 240 с.
4. Солечник, Н.Я. Производство древесноволокнистых плит. – Москва: Гослесбумиздат, 1999. – 286 с.
5. Шумега, С.С. Технология столярно-мебельного производства. – Москва: Лесн.промышленность, 1994. – 262 с.
6. Шитов, Ф.А. Технология целлюлозно-бумажного производства: учеб.для тех. – Москва: Лесная промышленность,1998. – 382 с.
7. Амалицкий, В.В Оборудование и инструмент деревообрабатывающих предприятий/Амалицкий, В.В., Санев, В.И. – Москва: «Экология»; 1992. – 480 с.
8. Отлев, И.А., Штеинберг Ц.Б. Справочник по древесностружечным плитам. – Москва: Лесная промышленность,1983. – 239с.
9. ГОСТ 4598-86. Плиты древесноволокнистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 4598-74; дата введ. 01.01.1990. 11 с.
10. ГОСТ 27935-88. Плиты древесноволокнистые и древесностружечные. Термины и определения. Взамен ГОСТ 17125-71; дата введ. 01.01.1990. 10с.
11. ГОСТ 15815-83. Щепя технологическая. Технические условия. Взамен ГОСТ 15815-70; дата введ. -1.03.1989.
12. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов / Под ред. проф. Гирусова, Э. В. – Москва: Закон и право, ЮНИТИ, 1998. – С. 455.

13. Экономика природопользования. Методические указания по выполнению курсовой работы для специальности (280202) «Инженерная защита окружающей среды» / Сост. Ж.В. Миронова; ГУЦМ и З, Красноярск, 2005. - 28 с.

14. Экономика природопользования: метод. указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 060800 «Экономика и управление на предприятиях природопользования» / Сост. Маслова В.В., Миронова Ж.В.; ГУЦМиЗ. - Красноярск.-2001.-С.-32.

15. Российская Федерация. Законы. Закон об охране окружающей среды №7. // Рос. газ. – 2009.

16. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон об отходах производства и потребления Российской Федерации № 89 //2009.- 22 май.

17. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения № 52 Российской Федерации //2005.-14 март.

18. О состоянии окружающей природной среды в Красноярском крае на 2010 год. Государственный доклад. – Красноярск, 2011. – 280 с.

19. СТО 4.2–07–2014. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60 с.

20. ГОСТ 2.316–2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения. Взамен ГОСТ 2.316–68; дата введ. 01.07.2009. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 12 с.

21. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов от 15 июня 2003 года.

22. Сорокин, Н.Д. Тематический справочник по правовым и техническим актам в области охраны окружающей среды. 3-е издание. – Санкт-Петербург: Общедоступная серия Библиотеки «Интеграл», 2016. – 170 с.

23. Федеральный закон от 21.07.2014 N 219-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "О внесении изменений в Федеральный закон "Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016)

24. Федеральный классификационный каталог отходов (с изменениями на 30 июля 2003 года) Утвержден приказом МПР России от 30 июля 2003 года N 663.

25. Федеральный классификационный каталог отходов. Утвержден приказом МПР РФ от 08.2014г. № 445.

26. Дополнения к Федеральному классификационному каталогу отходов. Утверждено приказом МПР РФ от 30 июля 2003 года № 663.

27. Межгосударственный стандарт ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения» (введен в действие постановлением Госстандарта РФ от 28 декабря 2001 г. № 607-ст).