

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Тюменской области
«Тюменский колледж производственных и социальных технологий»
(ГАПОУ ТО «ТКПСТ»)

Методические рекомендации
по оформлению
пояснительных записок
к курсовым и дипломным проектам
для технических специальностей

Методические рекомендации по оформлению пояснительных записок к курсовым и дипломным проектам для всех технических специальностей.

Составители:

Ямалетдинова Е.А., преподаватель ГАПОУ ТО «Тюменский колледж производственных и социальных технологий»

Рогозина Н.В., преподаватель ГАПОУ ТО «Тюменский колледж производственных и социальных технологий»

Ушаков А.В., преподаватель ГАПОУ ТО «Тюменский колледж производственных и социальных технологий»

Настоящие методические рекомендации устанавливают правила оформления пояснительных записок к курсовым и дипломным проектам и предназначены для студентов, обучающихся на технических специальностях.

В методических рекомендациях описывается структура пояснительной записки, содержатся основные правила оформления текстовых документов, приведен список основных ГОСТов, применяемых в курсовом и дипломном проектировании.

Методические рекомендации составлены на основе действующих государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и предназначены для повышения качества и облегчения процесса оформления проектов, а также проведения нормоконтроля законченных работ студентов всех специальностей.

Рекомендовано к изданию методическим советом колледжа
(протокол от «12» февраля 2020 г. № 1)

ВВЕДЕНИЕ

Курсовое и дипломное проектирование является учебным мероприятием, выполняется студентами по учебному плану и направлено на:

- систематизацию теоретических и практических знаний студентов по отдельным дисциплинам и специальности в целом;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- освоение технологий проектных и научных работ;
- обучение методам выбора и обоснование технических решений;
- изучение современных стандартов.

В состав курсовых и дипломных проектов входят текстовые и графические документы, также может входить программная и технологическая документация.

Методические рекомендации могут быть использованы студентами технических специальностей колледжа при оформлении пояснительной записки.

В данном пособии приводятся правила оформления пояснительной записки, в приложениях приведены примеры оформления титульных и других листов курсового или дипломного проекта.

Нормативные ссылки

В методических рекомендациях использованы ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 2.004-88 ЕСКД Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов.
- ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД Виды и комплектность конструкторских документов.
- ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД Основные надписи.
- ГОСТ 2.108-68 ЕСКД Спецификации.
- ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам.
- ГОСТ 2.106-96 ЕСКД Текстовые документы.
- ГОСТ 2.109-73 ЕСКД Основные требования к чертежам.
- ГОСТ 2.119-2013 ЕСКД Эскизный проект.
- ГОСТ 2.301-68 ЕСКД Форматы.
- ГОСТ 2.302-68 ЕСКД Масштабы.
- ГОСТ 2.303-68 ЕСКД Линии.
- ГОСТ 2.304-81 ЕСКД Шрифты чертежные.
- ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД Изображения-виды, разрезы, сечения.
- ГОСТ 2.321-84 ЕСКД Обозначения буквенные.
- ГОСТ 2.503-2013 ЕСКД Правила внесения изменений.
- ГОСТ 6.38-90 УСД Системы организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.
- ГОСТ 8.417-2002 ГСИ Единицы физических величин.
- ГОСТ 19.001-77 ЕСПД Общие положения.
- ГОСТ 19.104-78 ЕСПД Основные надписи.
- ГОСТ 19.402-78 ЕСПД Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.

1 Общие положения

Пояснительную записку выполняют в соответствии с **ГОСТ 2.105-95**.

С применением ЭВМ (ГОСТ 2.004). Шрифт – «Times New Roman» БЕЗ КУРСИВА!!! БЕЗ «ПОЛУЖИРНОГО!!!», размер шрифта:

- для заголовков разделов (1, 2...) и подразделов (1.1, 1.2, 2.2...) – **18 (20)**;
- для названия таблиц, рисунков – **16 (18)**;
- для остального текста – **14 (16)**.

Интервалы:

- **межстрочный – 1,15; 1,5**;
- перед и после абзаца – **НЕТ!**

Расстояние от внутренней рамки формата до границ текста:

- **слева и справа – 5 мм**,
- **сверху и снизу – 10 мм**.

Текст разбивается на абзацы, которые начинаются с отступа - «красной строки» - **равного 15 мм**.

! Между заголовками строка не пропускается.

Между заголовком и текстом пропускается одна строка.

Пояснительную записку **нумеруют сквозной нумерацией**, отсчет ведут с титульного листа. Нумерацию проставляют в верхнем правом углу чертежным шрифтом (высота цифр 5 мм), начиная с введения.

2 Построение документа

2.1 Структура пояснительной записки

Пояснительная записка имеет следующую структуру:

- титульный лист;
- задание на курсовой (дипломный) проект;
- содержание;
- введение;
- разделы, подразделы, пункты, подпункты;
- заключение;
- список использованных источников;
- перечень чертежей;
- приложения.

2.2 Оформление титульного листа

Титульный лист пояснительной записки оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 и содержит информацию: об учебном заведении, специальности, теме курсовой (дипломной) работы, разработчике и руководителе работы и другие данные.

2.3 Задание на курсовой (дипломный) проект

Задание на курсовой (дипломный) проект выдается руководителем проекта и оформляется на бланке установленного образца.

2.4 Оформление содержания

В пояснительной записке после задания помещают «Содержание». Содержание оформляют на листе с внутренней рамкой и без основной надписи.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка в середине строки шрифт 18 (20) с заглавной буквы.

С красной строки указанием номеров листов в содержание включаются:

- введение;
- разделы (1, 2, 3...) и подразделы (1.1, 1.2 ... 2.1, 2.2...);
- список использованных источников;
- приложения.

! Пункты (1.1.1, 1.1.2 ...) и подпункты (1.1.1.1, 1.1.1.2 ...) в содержание НЕ ВКЛЮЧАЮТСЯ.

Пример

Содержание

Введение	4
1 Общая часть	6
1.1 Характеристика ...	6
1.2 Режимы работы ...	7
...	
Заключение	55
Список использованных источников	56
Перечень чертежей	57
Приложение А	58

2.5 Оформление введения

После «Содержания» в пояснительной записке следует «Введение», оформленное на листе с внутренней рамкой и без основной надписи.

Слово «Введение» записывают в виде заголовка с «красной строки» шрифт 18 (20) с заглавной буквы.

Во введении дается вводная информация к курсовому (дипломному) проекту.

Пример

Введение

Под гидротермической обработкой древесины понимают процессы воздействия на нее газов или жидкостей...

2.6 Оформление разделов, подразделов, пунктов, подпунктов

Текст документа разделяют на разделы и подразделы, а при необходимости еще на пункты и подпункты.

2.6.1 **Разделы** нумеруются арабскими цифрами без точки (например 1; 2; 3 и т.д.) и записываются **в виде заголовка с «красной строки» шрифт 18 (20) с заглавной буквы** (см. пример).

! Каждый раздел начинается с нового листа с основной надписью формы 2 (40 мм), а последующие листы в пределах раздела оформляются основной надписью формы 2а (15 мм). Все листы имеют внутреннюю рамку.

2.6.2 **В пределах каждого раздела** листы нумеруют сквозной нумерацией. **Номер листа указывают в основной надписи.**

2.6.3 **Подразделы** нумеруются в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела, разделенных точкой. **В конце номера подраздела точка не ставится** (например 2.1; 2.2; 2.3 и т.д.). Название подраздела записывают **в виде заголовка с «красной строки» шрифт 18 (20) с заглавной буквы.**

! Не допускается оставлять на листе только название подраздела, а текст переносить на следующий лист.

Заголовки разделов и подразделов следует писать без точки в конце.

2.6.4 Разделы и подразделы могут состоять из одного или нескольких **пунктов**. Номер пункта должен состоять из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится (например 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3 и т.д.).

2.6.5 Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на **подпункты**, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта (например 4.2.1.1; 4.2.1.2; 4.2.1.3 и т.д.).

! Пункты и подпункты, как правило, заголовков не имеют!!!

2.6.6 Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом - пропускается 1 строка.

Расстояние между заголовком раздела и подраздела - строчка НЕ пропускается.

! Переносы в словах заголовков не допускаются

Пример

4 Строительная часть

4.1 Расчет площади производственного цеха и административно-бытовых помещений

Рассчитаем площадь производственного цеха....

2.7 Оформление списка использованных источников

В конце пояснительной записки приводится «Список использованных источников» - это перечень литературы и других документов, использованных при работе над курсовой (дипломной) работой. Его оформляют на листе с внутренней рамкой и без основной надписи.

Слова «Список использованных источников» записывают в виде заголовка в середине строки шрифт 18 (20) с заглавной буквы.

Список использованных источников включают в содержание документа.

Все источники оформляются в алфавитном порядке.

Принят следующий порядок расположения источников:

- нормативные документы;
- книги (в алфавитном порядке по фамилии автора);
- методические указания;
- печатная периодика;
- источники на электронных носителях локального доступа;
- источники на электронных носителях удаленного доступа (интернет-источники).

Пример

Список использованных источников

- 1 ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
- 2 ГОСТ 21.110-95 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов.
- 3 Кречетов И.В. Сушка и защиты древесины: учебник для техникумов. - М.: Лесная промышленность, 1987. - 328 с.
- 4 Серговский П.С. Оборудование гидротермической обработки древесины: учебник для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Лесн. пром-ть, 1987. - 360 с.
- 5 Рогозина Н.В., Ямалетдинова Е.А. Методические указания по оформлению пояснительных записок к курсовым и к дипломным проектам, - Тюмень, ГАПОУ ТО «ТЛТ»; 2018 г. – 29 с.
- 6 Расев А.И. Сушка древесины [Электронный ресурс]. 1990-2018. URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/rusles/sushdreves/text.pdf>. (дата обращения 21.05.2018).

2.8 Оформление перечня чертежей

После списка использованных источников приводится перечень чертежей, входящих в курсовой (дипломный) проект. Он так же выполняется **на листе с внутренней рамкой и без основной надписи**.

Слова «Перечень чертежей» записывают **в виде заголовка в середине строки чертежным шрифтом** с заглавной буквы. Перечень чертежей включают в содержание документа.

Пример

Перечень чертежей

- 1 План цеха.
- 2 Генеральный план.

2.9 Оформление приложений

Материал, дополняющий основной текст пояснительной записки, допускается помещать в **приложениях**. В качестве приложения могут быть представлены: таблицы, рисунки, карты и другой иллюстративный материал.

Приложения обозначают буквами (А, Б, В...), включаются **в сквозную нумерацию, но номер страницы** на самом приложении **не ставится**. Приложения должны быть перечислены в «Содержании» курсовой (дипломной) работы с указанием их заголовков и страниц.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте курсовой (дипломной) работы.

3 Изложение текста документа

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

Можно использовать повествовательную форму изложения текста документа. При этом **не допускается применять сокращения слов**, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственным стандартам; **не допускается сокращать обозначения единиц физической величины, если они употребляются без цифр**. Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316.

4 Оформление иллюстраций (рисунков)

4.1 Иллюстрации (рисунки) могут быть расположены как по тексту документа, так и в конце его. Их следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

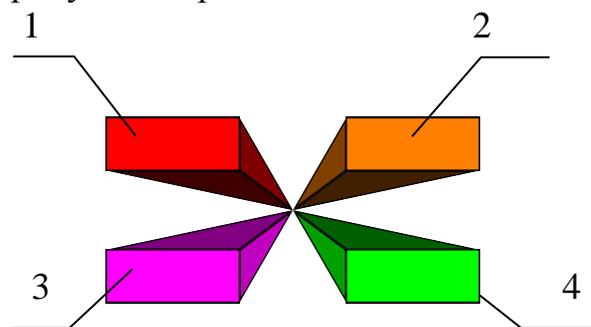
! На каждую иллюстрацию должно быть пояснение в тексте (ссылка).

4.2 Если в тексте документа имеется иллюстрация (рисунок), на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций, которые располагают в возрастающем порядке.

4.3 Слово «Рисунок», его номер и название помещают после иллюстрации с «красной строки» шрифт 16 (18).

Пример

На рисунке 3 приведена схема элемента.



1 – первый элемент; 2 – второй элемент;
3 – третий элемент; 4 – четвертый элемент.

Рисунок 3 – Схема элемента

5 Оформление формул

5.1 В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами.

! На каждую формулу должно быть пояснение (ссылка), включающее описание рассчитываемого показателя, его обозначение и единицу измерения.

Каждая формула записывается с отступа 40 мм.

Перед формулой и после неё пропускается 1 строка.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, приводится после неё. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле.

Первая строка пояснения должна начинаться с «красной строки» со слова «где» без двоеточия после него.

5.2 При использовании одной формулы для нескольких расчетов вводится **индексация** изменяющихся показателей (например A_1 ; A_2 ; ... T^1 ; T^2 и т.д.).

5.3 **Формулы нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами**, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках.

Пример

4.2.3 Рассчитаем площадь душевой комнаты $S_{д}$, m^2 , по формуле

$$S_{д} = S_{душа} \times N_{дк} + S_{проходов} , \quad (32)$$

где $S_{душа}$ – площадь одной душевой кабинки, она равна $1 m^2$;

$N_{дк}$ – количество душевых кабинок; принимаем 3 душевые кабинки - из расчета на 10 человек одна душевая кабинка;

$S_{проходов}$ – площадь проходов, m^2 .

$$S_{проходов} = b_{дк} \times N_{дк} \times b_{прох} , \quad (33)$$

где $b_{дк}$ – ширина душевой кабинки, 1 м;

$N_{дк}$ – количество душевых кабинок, 3 шт.;

$b_{прох}$ - ширина проходов, 1,5 м.

$$S_{\text{проходов}} = 1 \times 3 \times 1,5 = 4,5 \text{ м}^2 .$$

$$S_{\text{д}} = 1 \times 3 + 4,5 = 7,5 \text{ м}^2 .$$

Принимаем площадь душевой комнаты равную 5 м^2 .

6 Построение таблиц

6.1 Таблицы применяют для лучшей наглядности сравнения показателей.

! Перед каждой таблицей следует давать пояснение (ссылку).

6.2 Название помещают над таблицей и оно начинается с «красной строки» со слова «Таблица» далее следует ее порядковый номер, а затем через тире с заглавной буквы пишется название таблицы шрифт 16 (18).

Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким.

6.3 Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией.

! Перед названием таблицы и после неё пропускается по одной строке.

6.4 Таблицы слева, справа и снизу ограничивают линиями. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

6.5 Заголовки граф записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

6.6 Шапка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

! Высота шапки таблицы – не менее 15 мм,

а высота строк в таблице – не менее 8 мм.

6.7 Цифры в колонках таблицы должны проставляться так, чтобы разряды чисел были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю.

! Графу «№ п/п» в таблицу включать не допускается.

! Графу «Ед.изм.» в таблицу включать не допускается, единица измерения пишется через запятую в шапке таблицы или после каждого наименования.

6.8 При переносе части таблицы на другие страницы название помещают только над первой частью таблицы, на последующих листах делают запись «Продолжение таблицы» и указывают ее номер.

! На предыдущем листе таблица не закрывается.

При переносе таблицы шапку допускается не повторять, для этого на первом листе после шапки добавляют строку с нумерацией колонок; эту строку повторяют на последующих листах вместо шапки.

! При переносе таблицы запрещается оставлять на листе только заглавие и шапку.

Пример

Определим площадь административно-бытового пристроя, все расчеты сведем в таблицу 11.

Таблица 11 – Расчет площадь административно-бытового пристроя

Наименование помещения	Длина, м	Ширина, м	Площадь, м ²
1	2	3	4
Комната начальника цеха	4,0	5,0	20,0

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
Склад	5,0	6,0	30,0
Комната отдыха	4,0	5,0	20,0
Раздевалка	4,0	4,0	16,0
Лаборатория	3,0	2,0	6,0
Итого			92,0

Принимаем площадь административно-бытового пристроя равной 108 м², его размеры 6 х 18 м.

Определим площадь всего цеха, все расчеты сведем в таблицу 12.

Таблица 12 – Расчет площади цеха

Наименование помещения	Длина, м	Ширина, м	Площадь, м ²
Зона производственная	24,0	18,0	432,0
Административно-бытовой пристрой	6,0	18,0	108,0
Итого			540,0

Принимаем площадь цеха равной 540 м², размеры цеха 18 х 30 м.

Нормоконтроль дипломного проекта

Дипломный проект (работа), представляемая на нормоконтроль, должен иметь подпись автора проекта (обучающегося), руководителя проекта (работы) и консультанта (при необходимости).

В процессе нормоконтроля пояснительных записок (текстовой части) проверяется:

- комплектность пояснительной записки в соответствии с заданием на проектирование;
- правильность заполнения титульного листа, наличие необходимых подписей;
- наличие и правильность рамок, основных надписей на всех страницах, выделение заголовков, разделов и подразделов, наличие красных строк;
- правильность оформления содержания, соответствие названий разделов и подразделов в содержании соответствующим названиям в тексте записки;
- правильность нумерации страниц, разделов, подразделов, иллюстраций, таблиц, приложений, формул;
- правильность оформления иллюстраций-чертежей, схем, графиков;
- правильность оформления таблиц;
- правильность расшифровки символов, входящих в формулы, наличие и правильность размерностей физических величин, их соответствие СИ;
- отсутствие загромождения записки однотипными расчетами, грамматическими ошибками;
- наличие и правильность ссылок на используемые источники, правильность оформления используемых источников.

В процессе нормоконтроля чертежей (графической части) проверяется:

- выполнение чертежей в соответствии с требованиями стандартов;
- соблюдение форматов, правильность их оформления;
- правильность начертания и применение линий;
- соблюдение масштабов, правильность их обозначений;
- достаточность изображений (видов, разрезов, сечений), правильность их расположения и обозначения;
- правильность выполнения схем.

Заключение

В приложениях также приводятся:

- виды основной надписи (с размерами) (Приложение А);
- спецификация (Приложение Б);
- таблицы, используемые на планах зданий и генеральных планах (Приложение В);
- шифры чертежей и пояснительных записок к дипломным (курсовым) проектам (Приложение Г);
- образцы титульных листов и оформление пояснительных записок к дипломным (курсовым) проектам (Приложение Д).

Виды основной надписи

Любая конструкторская документация, как текстовая, так и графическая имеет **основную надпись**, расположенную в правом нижнем углу листа. Ее форма, размеры и содержание четко определены ГОСТом 2.104-06.

Основная надпись **для графической части (чертежей, схем)** выполняется по **форме 1** и имеет размеры **185x55 мм**

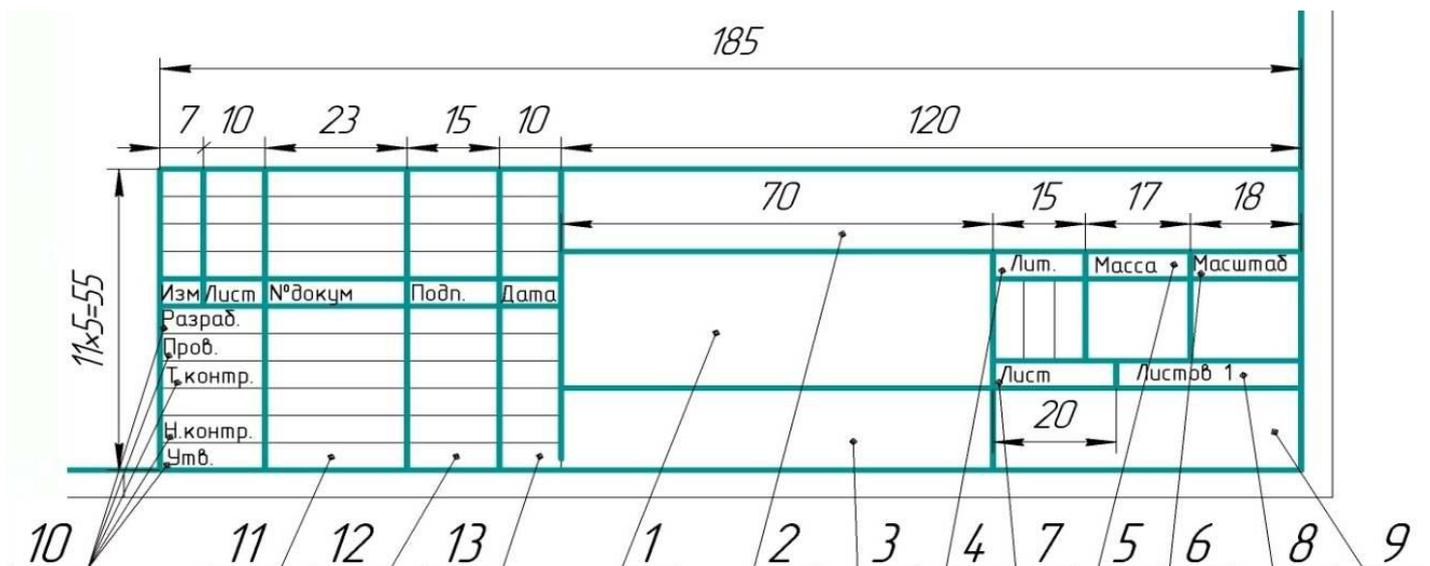


Рисунок 1 - Основная надпись формы 1

Графам основной надписи формы 1 присвоены номера (рис. 1 а), в которых записываются:

- 1 - Наименование задания или выполняемой детали.
- 2 - Указывают шифр (код документа, номер зачетной книжки, номер задания).
- 3 - Обозначение материала детали.
- 4 - Литера (не обязательна к заполнению).
- 5 - Масса изделия в килограммах (не обязательна к заполнению).
- 6 - Масштаб.
- 7, 8 - Графы для нумерации листов графического документа (исключительно для производственных чертежей).
- 9 - Наименование организации, изготовившей документ.
- 10 - Функции исполнителей документа («разработал», «проверил»).
- 11 - Указываются фамилии исполнителей.
- 12 - Подписи исполнителей.
- 13 - Дата изготовления документа.

На текстовых документах, спецификациях для заглавных листов используют основную надпись **формы 2** для всех специальностей

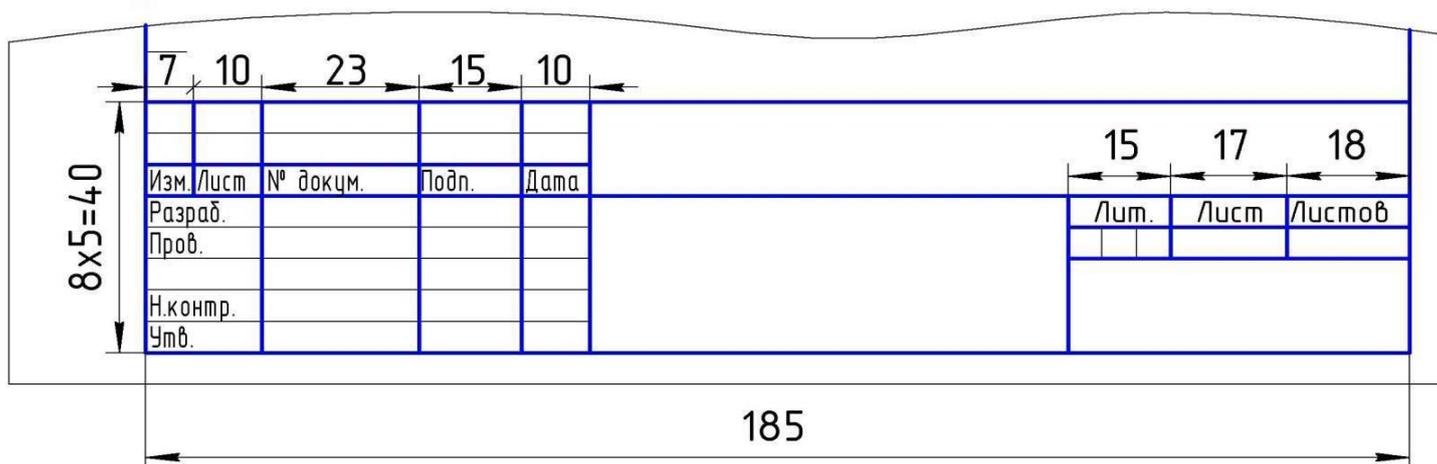


Рисунок 2 - Основная надпись формы 2

На текстовых документах, спецификациях для последующих листов используют основную надпись **формы 2а** для всех специальностей

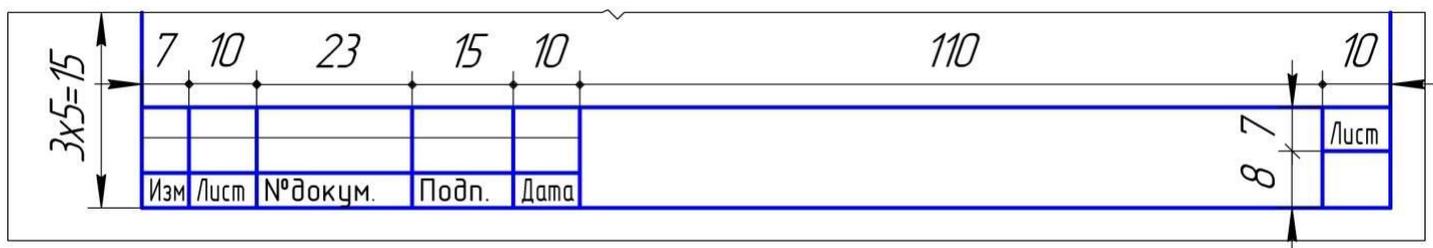


Рисунок 3 - Основная надпись формы 2а

Спецификация

Для определения состава сборочной единицы на отдельных листах форматом А4 заполняют спецификации. Форма и порядок заполнения определены ГОСТом 2.108–68.

Заглавный лист спецификации имеет основную надпись по форме 2, второй и последующий листы имеет основную надпись по форме 2а.

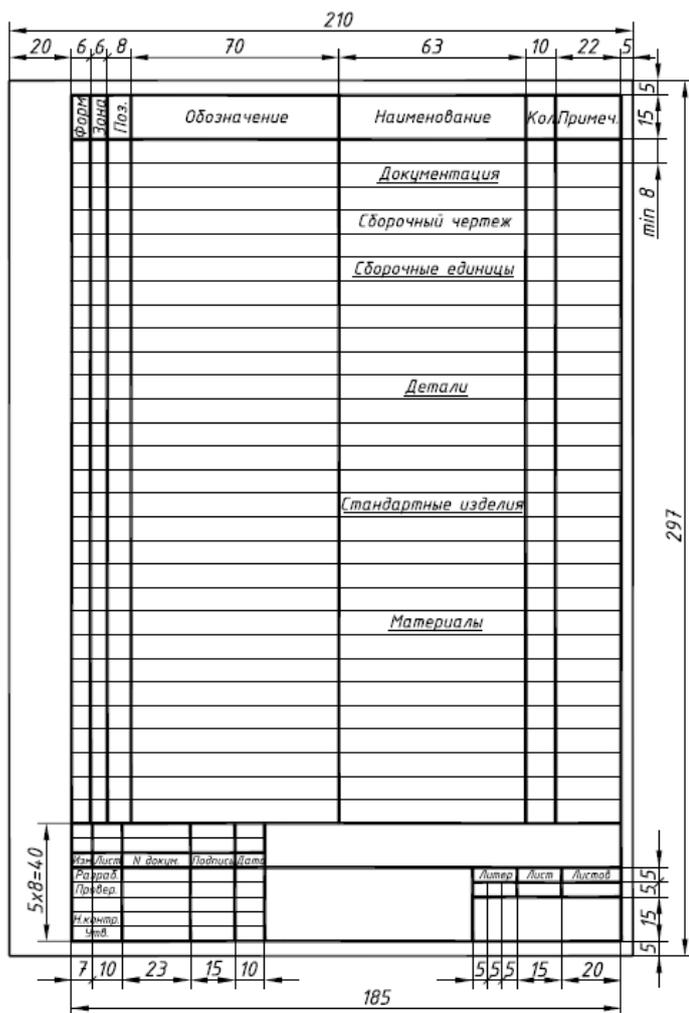


Рисунок 4 – Заглавный лист спецификации

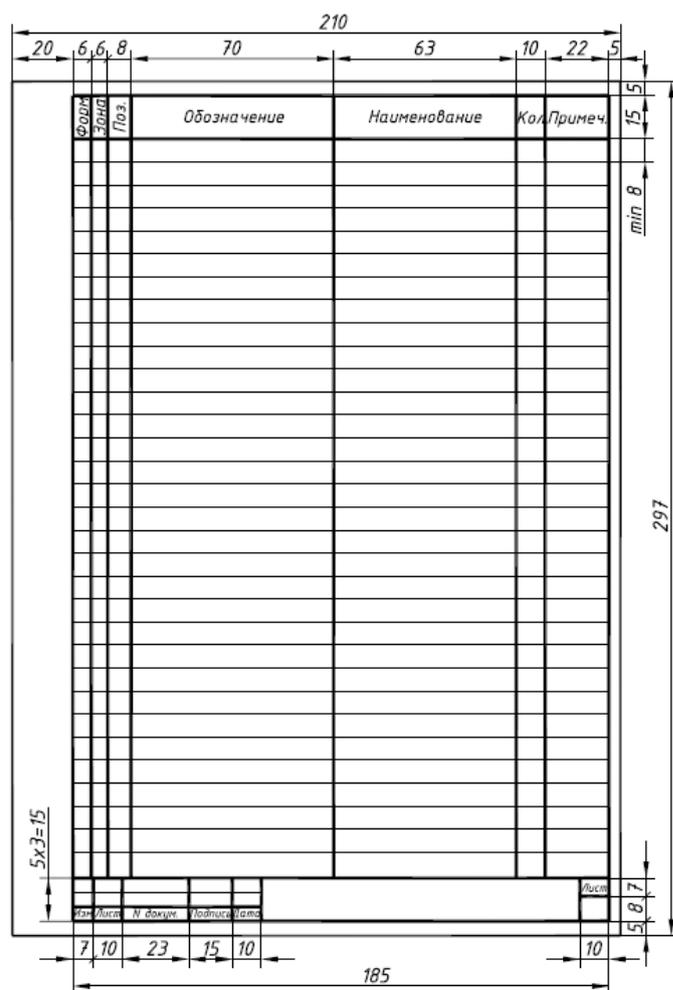


Рисунок 5 – Последующий лист спецификации

Спецификация для учебных сборочных чертежей, имеет упрощенный вид и состоит из следующих разделов:

1. документация (сборочный чертеж)
2. сборочные единицы (если они есть);
3. детали;
4. стандартные изделия;
5. прочие изделия (если есть);
6. материалы (если они есть).

Наличие указанных разделов в спецификации определяют только по составу изделия.

Порядок заполнения спецификации:

- наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают тонкой линией;
- ниже каждого заголовка оставляют одну свободную строку, выше – не менее одной свободной строки;
- в раздел "Документация" – вносят конструкторские документы на сборочную единицу;
- в разделы "Сборочные единицы" и "Детали" – вносят те составные части сборочной единицы, которые непосредственно входят в неё;
- в каждом из этих разделов составные части записывают по их наименованию;
- в раздел "Стандартные изделия" – в алфавитном порядке записывают изделия, применяемые по государственным, отраслевым или республиканским стандартам;
- в раздел «Прочие изделия» вносят изделия, применяемые не по основным конструкторским документам, а по техническим условиям, каталогам, прейскурантам (за исключением стандартных изделий);
- в раздел "Материалы" – вносят все материалы, непосредственно входящие в сборочную единицу.

Форм. Элемент	Пл. н.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			<u>Документация</u>		
A1		ТЛТ 25.02.03 КП.ПЦ.01.00.000СБ	Сборочный чертёж		
			<u>Сборочные единицы</u>		
A3	1	ТЛТ 25.02.03 КП.ПЦ.01.01.000СБ	Стенка боковая	2	
A4	2	ТЛТ 25.02.03 КП.ПЦ.01.02.000СБ	Стенка горизонтальная	4	
A4	3	ТЛТ 25.02.03 КП.ПЦ.01.03.000СБ	Стенка вертикальная	1	
A4	4	ТЛТ 25.02.03 КП.ПЦ.01.04.000СБ	Полка	1	
A4	5	ТЛТ 25.02.03 КП.ПЦ.01.05.000СБ	Перегородка	2	
Б4	6		Царга	2	
Б4	7		Дверь	4	
			<u>Детали</u>		
A4	8	ТЛТ 25.02.03 КП.ПЦ.01.08.000СБ	Стенка задняя	1	
			<u>Стандартные изделия</u>		
	9		Шуруп 2-4x10.016	30	
			ГОСТ 1145-80		
			<u>Прочие изделия</u>		
	10		Стяжка одинарная	20	
			"Configmat" №264.37.196		
ТЛТ 25.02.03 КП.ПЦ.01.00.000					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разработ	Получено				
Проб.	Исполнено				
Нач.отпр.					
Суб.					
Шкаф			Лист	Лист	Листов
				1	1
			Гр. ТД Б-2		

Рисунок 6 – Образец заполнения спецификации

Таблицы, используемые на планах зданий и генеральных планах

Таблицу "Экспликация помещений" располагают слева от основной надписи на расстоянии 20 мм. В ней указывают все помещения, изображенные на чертеже, их название и площадь. Номеруют помещения римскими цифрами.

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

№ по плану	Наименование	Площадь, м ²	Примечание
I	Цех производственный	365	
II	Комната мастера цеха	20	
III	Комната отдыха	20	
IV	Дешевая мужская	10	
10	80	20	30

Таблицу "Перечень оборудования" располагают над основной надписью, не доходя до нее 20 мм. В ней указывают все оборудование, изображенное на чертеже, его тип (или марку) и количество. Оборудование номеруют арабскими цифрами.

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ

Поз.	Наименование	Тип	К-во	Примечание
1	Станок круглопильный	САС4	2	
2	Станок ленточнопильный	ЛС40-1	1	
3	Станок фрезерный	ФС-1	1	
4	Станок сверлильный	С63-3Т	2	
10	110	20	15	30

Таблицу "Экспликация зданий и сооружений" располагают над основной надписью, не доходя 20 мм. В ней указывают все здания и сооружения, изображенные на чертеже, их название и площадь. Номеруют помещения арабскими цифрами.

ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№ по плану	Наименование	Площадь, м ²	Примечание
I	Цех производственный	300	
II	Мастерские	120	
III	Склад	80	
IV	Столовая	80	
10	80	20	30

Шифр курсовых и дипломных проектов

- для графической части проекта (чертежей)

ТКПСТ	35.02.03	ДП.	ПЦ.	01.	00.	000
Тюменский колледж производственных и социальных технологий	Шифр специальности например для ТД - 35.02.03	Вид проекта ДП - дипломный проект КП - курсовой проект	Шифр темы проекта Например: ПЦ - план сушильного цеха	Шифр чертежа 01 - ген.план 02 - план цеха 03 - сбороч. чертеж	Для сбор. чертежа шифр сборочных единиц	Для сбор. чертежа шифр деталей

- для текстовой части проекта (пояснительной записки)

ТКПСТ	35.02.03	ДП.	ПЦ.	ПЗ.	РЧ.	02
Тюменский колледж производственных и социальных технологий	Шифр специальности например для ТД - 35.02.03	Вид проекта ДП - дипломный проект КП - курсовой проект	Шифр темы проекта Например: ПЦ - план сушильного цеха	Шифр документа ПЗ - пояснительная записка	Шифр части Например: РЧ - Расчетная часть	Номер части Например: 02 - номер расчетной части

Департамент образования и науки Тюменской области

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Тюменской области
"Тюменский колледж производственных и социальных технологий"
(ГАПОУ ТО "ТКПСТ")

Специальность 35.02.03 Технология деревообработки

Допускаю к защите
заведующий отделением УГС

_____ Митягина И.Л.
(подпись) (Ф.И.О.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА к дипломному проекту

Тема: Проект сушильного цеха...

Разработал(а) студент(ка) _____ Иванова И.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель _____ Петрова П.П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рецензент _____ Смирнов С.С.
(подпись) (Ф.И.О.)

Проект защищен с оценкой " _____ " _____ " _____ 20 ____ г.

Члены комиссии _____

2020 г.

Департамент образования и науки Тюменской области

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Тюменской области
"Тюменский колледж производственных и социальных технологий"
(ГАПОУ ТО "ТКПСТ")

Специальность 35.02.03 Технология деревообработки

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту

По ОП.06 Гидротермическая обработка ...
(название дисциплины, МДК)

Тема: План сушильного цеха ...

Разработал(а) студент(ка) _____ Иванов И.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Группа ТД-17-3с

Руководитель _____ Петрова П.П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Проект защищен с оценкой " _____ " " _____ " _____ 20__ г.

2020 г.

Содержание

Введение	4
1 Общая часть	5
1.1 Характеристика сушильной установки	5
1.2 Режимы работы сушильного цеха	6
2 Технологический расчет	7
2.1 Назначение режимов сушки	7
2.2 Расчет продолжительности сушки и оборота камеры	7
2.3 Пересчет объема пиломатериала, подлежащих сушке в условные	8
2.4 Расчет годовой производительности камеры в условном пиломатериале	10
2.5 Расчет потребного количества сушиль ных камер	10
2.6 Расчет транспортных средств и потребности в прокладках	11
2.7 Описание технологического процесса сушки	12
3 Тепловой расчет	13
3.1 Выбор расчетного пиломатериала	13
3.2 Расчет количества испаряемой влаги из 1 м за один оборот в секунду	13
3.3 Определение параметров агента сушки на входе и выходе из штабеля	15
3.4 Определение расхода тепла на сушку и потребности в паре	16
4 Технико – экономические показатели	22
Заключение	23
Список использованных источников	24
Перечень чертежей	25
Приложение	26

Введение

Сушкой называется процесс удаления из материала влаги путём её испарения или выпаривания. В технике иногда используют механические методы обезвоживания материала, но применительно к древесине они не имеют пока промышленного значения. Технологические цели сушки определяются измерением физических и эксплуатационных свойств древесины при изменении её влажности.

Влажность древесины, идущей на изделия и сооружения, для которых требуется стабильность размеров и формы деталей, должна быть заранее снижена до величины, соответствующей условиям эксплуатации изделия, а сами они должны предохраняться от повторных увлажнений.

Древесина с большим содержанием влаги подвержена загниванию, в то время как сухая обладает большой стойкостью. При снижении влажности древесины уменьшается её масса и одновременно повышается прочность, и значительно лучше клеивается и отделяется, чем сырая.

Таким образом, к основным технологическим целям сушки древесины относятся:

- формоизменяемости и размероизменяемости деталей;
- предохранение от загнивания;
- уменьшение массы при одновременном повышении прочности деталей;
- улучшение качества склеивания и отделки.

1 Общая часть

1.1 Характеристика сушильной установки

Блок сушильных камер СП-5КМм, непрерывного действия с поперечным перемещением штабелей и противоточной циркуляцией предназначен для сушки мягкими режимами экспортных хвойных пиломатериалов, а также пиломатериалов внутрисоюзного потребления, высушиваемых до транспортной влажности.

В настоящей технологической схеме устранены недостатки схемы выпускаемых блоков СП – 5КМ. Для снятия напряжений и охлаждения материала предусмотрен отсек в разгрузочном конце камеры.

Число штабелей в сушильной зоне увеличено с 10 до 12, исключена аванкамера в загрузочном конце, режимы сушки регулируются по трем параметрам: температуре, влажности и количеству циркулирующего агента сушки, все это обеспечивает увеличение производительности и улучшение качества сушки.

Сушильные штабеля формируются из двух пакетов с помощью вилочных автопогрузчиков. Подача пиломатериалов, перемещение их в сушильном пространстве осуществляется по роликовым шинам (уклон 1:88) за счет сил гравитации.

Сушильный агент – паровоздушная смесь с температурой 48÷55°C нагревается в четырех пластинчатых калориферах КВБ – 12П, устанавливаемых в рециркуляционном канале. Теплоноситель – перегретая вода с температурой 150°C, которая подается насосной установкой из котельной или теплообменника, обогреваемого паром.

Противоточная циркуляция сушильного агента осуществляется тремя вентиляторами модели В-2, 3-130 №12,5, расположенными в поперечной перегородки рециркуляционного канала.

Для использования тепла отработавшего воздуха и поддержания влажности воздуха камеры оборудованы рекуператорными установками, работающими на улавливание тепла только в зимнее время. Это уменьшает расход тепла на сушку на 10 – 15%.

					ТКПСТ 35.02.03 ДП.ПЦ.ПЗ.04.01		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов И.И.</i>				<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров.</i>	<i>Петрова П.П.</i>				<i>У</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Н.контр.</i>	<i>Смирнова С.С.</i>				Общая часть		
<i>Утв.</i>					Гр.ТД-17-3с		

Для улучшения аэродинамики камеры оснащены обтекателями, экранами из теплостойкой резины.

На участке загрузки перед сушильной камерой установлен механизм фиксации подштабельных шин с ручным управлением. В сушильной камере перед аванкамерой установлен сдвоенный механизм останова, который удерживает поезд штабелей и пропускает последний штабель в аванкамеру

1.2 Режимы работы сушильного цеха

Камера работает круглосуточно, 335 дней в году (с учетом остановки камеры на 30 дней капитальный ремонт), транспортные работы выполняются в 2 смены с учетом выходных и праздничных дней, согласно календарю.

Рассчитаем режим работы сушильного цеха N , дн., по формуле

$$N=365-(B+П), \quad (1)$$

где 365 – количество дней в году, дн.;

B – количество выходных дней в году, дн.;

$П$ – праздничные дни в году, дн.

$$N=365 - (105+9)=251 \text{ дн.}$$

					ТКПСТ 35.02.03 ДП.ПЦ.ПЗ.04.01	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		2

2 Технологический расчет

2.1 Назначение режимов сушки

Схему процессов сушки для сечений 25x125,40x150,50x175 сведем в таблицы 1, 2, 3.

Таблица 1 - Схема процесса сушки для сечения 25x125

Операции	Ступень	Влажность, %		Режим			Продолжительность, ч.
		W _н	W _к	t	Δt	φ	
Прогрев		55	10	94	0,5-1,5	0,97	1,28
Сушка	1	55	35	79	7	0,73	-
Сушка	2	35	25	84	12	0,59	-
Промежуточная				92	1,5-2	0,93	0,7
Сушка	3	25	10	105	33	0,26	-
Конечная ВТО			10	100	0,5-1,5	0,97	1,3
Выдержка п/м			10	100	33	0,26	2-3
Кондиционирование			11	100	5	0,84	0,65
Охлаждение				30-40	-	-	2,5

Таблица 2 - Схема процесса сушки для сечения 40x125

Операции	Ступень	Влажность, %		Режим			Продолжительность, ч.
		W _н	W _к	t	Δt	φ	
Прогрев		55	10	90	0,5-1,5	0,97	2,03
Сушка	1	55	35	75	5	0,8	-
Сушка	2	35	25	80	10	0,64	-
Промежуточная ВТО				88	1,5-2	0,96	1
Сушка	3	25	10	100	30	0,29	-
Конечная ВТО			10	98	0,5-1,5	0,97	2
Выдержка п/м			10	100	30	0,29	-
Кондиционирование			11	100	5	0,84	1,5

Таблица 3 - Схема процесса сушки для сечения 50x175

Операции	Ступень	Влажность, %		Режим			Продолжительность, ч.
		W _н	W _к	t	Δt	φ	
	1	3	4	5	6	7	8
Прогрев		60		77	0,5-1,5	0,92	2,45

					ТКПСТ 35.02.03 ДП.ПЦ.ПЗ.ТР.02		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Иванов И.И.</i>			<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров.</i>		<i>Петрова П.П.</i>			У	1	6
<i>Н.контр.</i>		<i>Смирнова С.С.</i>			Гр. ТД-17-3с		
<i>Утв.</i>							
Технологический					расчет		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Сушка	1	60	30	69	5	0,79	-
Сушка	2	30	20	73	8	0,69	-
Сушка	3	20	8	91	26	0,88	-
Конечная ВТО			8	99	0,5-1	0,95	6
Выдержка п/м			8	91	26	0,88	2-3
Кондиционирование			9	91	8	0,73	3
Охлаждение			8	30-40	-	-	5

2.2 Расчет продолжительности сушки и оборота камеры

Продолжительность сушки $\tau_{\text{суш.}}$, ч, в камерах периодического действия определяется по формуле

$$\tau_{\text{суш.}} = \tau_{\text{исх.}} * A_p * A_{\text{ц}} * A_B * A_K, \quad (2)$$

где $\tau_{\text{исх.}}$ – исходная продолжительность сушки пиломатериала, ч.;
 A_p – коэффициент, учитывающий категорию режима сушки;
 $A_{\text{ц}}$ – коэффициент, учитывающий интенсивность циркуляции;
 A_B – коэффициент, учитывающий начальную и конечную влажность древесины;
 A_K – коэффициент, учитывающий качество сушки.

Расчет продолжительности сушки сводим в таблицу 4.

Таблица 4 - Расчет продолжительности сушки

Порода	Сечение		Влажность		Категория качества	Категория режима	$\tau_{\text{исх.}}$	Коэффициент				$\tau_{\text{суш}}$		$\tau_{\text{об}}$
	а	в	W_n	W_k				A_p	$A_{\text{ц}}$	A_B	A_K	ч.	Сут.	
Сосна	25	125	55	10	II	2Н	55	1	0,58	1,06	1,15	38,89	1,6	1,6
Сосна	40	150	55	10	II	4Н	88	1	0,77	1,06	1,15	82,6	3,45	3,45
Сосна	50	175	55	10	II	2Н	107	1	0,78	1,06	1,15	101,7	4,2	4,2

					ТКПСТ 35.02.03 ДП.ПЦ.ПЗ.ТР.02	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.3 Пересчет объема пиломатериала, подлежащих сушке в условный пиломатериал

Пересчет объема пиломатериала U_i , м³ усл., подлежащих сушке в условный пиломатериал производим по формуле

$$U_i = \Phi_i \times K_\tau \times K_e, \quad (3)$$

где Φ_i – объем заданного пиломатериала по спецификации, м³;
 K_τ - коэффициент учитывающий время, ч.;
 K_e – коэффициент объемной укладки, ч.

$$K_\tau = \tau_\phi / \tau_y, \quad (4)$$

где τ_ϕ - продолжительность оборотов фактических, сут.;
 τ_y - продолжительность оборотов условных, сут.

$$K_e = \beta_y / \beta_\phi, \quad (5)$$

где β_y - постоянный коэффициент;
 β_ϕ - коэффициент объемного заполнения штабеля.

Пересчет объемного пиломатериала, подлежащего сушке в условный пиломатериал сводим в таблицу 5.

Таблица 5 - Пересчет фактического пиломатериала в условный

Характеристика пиломатериала			Продолжительность оборота		K_τ	Коэффициент		K_e	Объем пиломатериала		
порода	а	в	τ_ϕ	τ_y		β_ϕ	β_y		$\Phi_i, \text{м}^3$	$Y_i, \text{м}^3$	
Сосна	25	125	1,7	3,3	0,515	0,356	0,438	1,23	7000	4305	
Сосна	40	150	3,55	3,3	1,07	0,438	0,438	1	8000	8560	
Сосна	50	175	4,3	3,3	1,3	0,474	0,438	0,92	1000	11960	
									Σ	25000	24825

2.4 Расчет годовой производительности камеры в условном пиломатериале

Рассчитаем годовую производительность камеры P_y , м³/год, в условном пиломатериале по формуле.....

					ТКПСТ 35.02.03 ДП.ПЦ.ПЗ.ТР.02	<i>Лист</i>
						3
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

3 Тепловой расчет

3.1 Выбор расчетного пиломатериала

За расчетный пиломатериал принимаются наиболее тонкие доски из заданной спецификации, как наиболее быстросохнущие. Сечение 25×100, порода сосна, режим 2М.

3.2 Расчет количества испаряемой влаги из 1 м³ за один оборот в секунду

3.2.1 Рассчитаем массу влаги M_{1M}^3 , кг/м³, испаряемой из 1 м³ древесины, по формуле

$$M_{1M}^3 = \rho_{усл} \cdot (W_n - W_k) / 100, \quad (15)$$

где $\rho_{усл}$ – условная плотность древесины;

W_n , W_k – начальная и конечная влажности древесины, % .

$$M_{1M}^3 = 400 \cdot (60 - 18) / 100 = 168 \text{ кг/м}^3.$$

3.2.2 Массу влаги, испаряемую за время одного оборота камеры $M_{об}$, кг/об., определим по формуле

$$M_{об} = M_{1M}^3 \cdot E_{\phi}, \quad (16)$$

где E_{ϕ} – вместимость камеры.

$$E_{\phi} = \Gamma \cdot \beta_{\phi}. \quad (17)$$

$$E_{\phi} = 453,6 \cdot 0,356 = 161,27 \text{ м}^3.$$

$$M_{об} = 168 \cdot 161,27 = 27093,36 \text{ кг/об.}$$

					ТКПСТ 35.02.03 ДП.ПЦ.ПЗ.ТпР.03							
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	Тепловой расчет			<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов И.И.</i>							<i>У</i>		<i>1</i>	<i>9</i>	
<i>Пров.</i>	<i>Петрова П.П.</i>							Гр.ТД-17-3с				
<i>Н.контр.</i>	<i>Смирнова С.С.</i>											
<i>Утв.</i>												

3.3 Определение параметров агента сушки на входе и выходе из штабеля

По параметрам режима сушки (разгрузочный конец) находим на Jd – диаграмме. Процесс испарения примем по $Jd = \text{const}$. Точка 2 определяется по φ_2 согласно режима или $t_2 = t_M + \Delta t_2$.

На рисунке 1 приведена схема Jd – диаграммы.

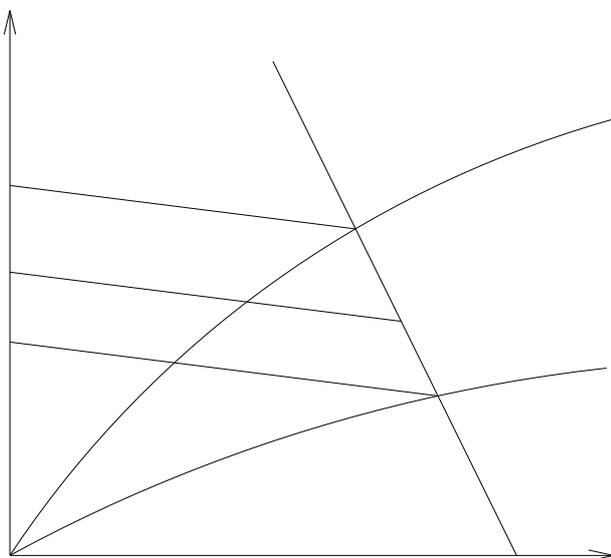


Рисунок 1 – Схема Jd – диаграммы

Выписываем: $t_1 = 55^{\circ}\text{C}$;
 $\Delta t_1 = 14^{\circ}\text{C}$;
 $\varphi_1 = 0.44$;
 $\Delta t_2 = 4^{\circ}\text{C}$;
 $t_M = t_2 - \Delta t$;
 $t_M = 55 - 14 = 41^{\circ}\text{C}$;
 $t_2 = 41 + 4 = 45^{\circ}\text{C}$.

					<i>ТКПСТ 35.02.03 ДП.ПЦ.ПЗ.ТнР.03</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		3

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Кречетов И.В. Сушка и защиты древесины: учебник для техникумов. - М.: Лесная промышленность, 2017. - 328 с.
- 2 Серговский П.С. Оборудование гидротермической обработки древесины: учебник для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Лесн. промышленность, 2017. - 360 с.
- 3 Рогозина Н.В., Ямалетдинова Е.А. Методические указания по оформлению пояснительных записок к курсовым и к дипломным проектам, - Тюмень, ГАПОУ ТО «ТЛТ»; 2018 г. – 29 с.
- 4 Расев А.И. Сушка древесины [Электронный ресурс]. 1990-2018. URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/rusles/sushdreves/text.pdf>. (дата обращения 21.05.2018).

Перечень чертежей

- 1 План цеха.
- 2 План сушильной камеры.