

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»**
Высшая школа технологии и энергетики
Кафедра машин автоматизированных систем

ТЕОРИЯ И КОНСТРУКЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БУМАЖНОЙ МАССЫ

Выполнение курсовой работы

Методические указания для студентов всех форм обучения
по направлению подготовки
15.03.02 — Технологические машины и оборудование

Составители:
И. С. Артамонов
А. А. Гаузе
М. В. Колычев

Санкт-Петербург
2025

Утверждено
на заседании кафедры МАС
10.04.2025 г., протокол № 10

Рецензент С. Г. Петров

Методические указания соответствуют программам и учебным планам дисциплины «Теория и конструкция оборудования для подготовки бумажной массы» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование». В методических указаниях приведены перечень индивидуальных заданий, порядок их выполнения и рекомендуемая литература для решения каждого задания.

Методические указания предназначены для бакалавров очной и заочной форм обучения.

Утверждено Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД
в качестве методических указаний

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202016, по паролю.
- Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 04.06.2025 г. Рег. № 5127/25

Высшая школа технологии и энергетики СПбГУПТД
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.

© ВШТЭ СПбГУПТД, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Общие требования к оформлению текстовой части (пояснительной записки) курсовой работы	5
2. Структурные части курсовой работы	5
Корообдирочный барабан	6
Дефибрер	6
Рубительная машина	6
Дисковая мельница	7
3. Заключение	7
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А	9
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	11
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	17

ВВЕДЕНИЕ

Целью курсовой работы является закрепление студентами знаний, полученных при изучении общеинженерных дисциплин и специального курса по оборудованию для подготовки бумажной массы, а также приобретение навыков самостоятельной работы и навыков использования теоретических знаний путем выполнения технологических и конструктивных расчетов, расчетов по определению потребляемой мощности и силовых факторов, действующих в деталях и узлах оборудования.

Индивидуальное задание по курсовой работе выдается студенту преподавателем и прилагается к пояснительной записке. Вид оборудования, разрабатываемого в курсовой работе, указывается в задании. Исходные данные для проектирования приводятся в задании на курсовую работу или, по указанию преподавателя, определяются студентом по таблице для данного вида оборудования по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. (Приложение А и Приложение Б табл. 1-4). Рабочий график выполнения курсовой работы приводится в Приложении Г.

Текстовая часть курсовой работы (пояснительная записка) выполняется машинописным способом на одной стороне листа писчей бумаги форматом А4 (210×297). Текст сопровождается технологическими и расчетными схемами, рисунками и эскизами деталей и узлов со всеми необходимыми пояснениями. Рисунки должны иметь сквозной порядковый номер и название, выполняться по ходу изложения в тексте или на отдельных листах формата А4.

1. Общие требования к оформлению текстовой части (пояснительной записки) курсовой работы

В методических рекомендациях для студентов и преподавателей [1] рассмотрены структурные элементы курсовой работы, общие требования к оформлению курсовой работы, отдельные элементы курсовой работы: содержание, заголовки и подразделы, рисунки, формулы, уравнения, таблицы и приложения. Приведены правила оформления использованных источников. Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с этими требованиями.

2. Структурные части курсовой работы

Структурными элементами курсовой работы являются:

- Задание на курсовую работу. Обязательный элемент. Рекомендуемый бланк задания на курсовую работу представлен в Приложении А.
- Исходные данные к индивидуальному заданию представлены в Приложении Б.
- Титульный лист. Обязательный элемент, образец представлен в Приложении В.
- Рабочий график выполнения курсовой работы. Представлен в Приложении Г. Составляется в соответствии с графиком учебного процесса.
- Содержание. Обязательный элемент. Составляется в соответствии с текстом пояснительной записки.
- Пояснительная записка. Обязательный элемент.
- Графическая часть курсовой работы. Обязательный элемент.

Пояснительная записка состоит из следующих разделов:

Введение

1. Выбор и обоснование проектируемого оборудования.
2. Технологический расчет проектируемого оборудования.
3. Расчет мощности основного привода проектируемого оборудования.
4. Конструктивные расчеты основных элементов проектируемого оборудования.
5. Библиографический список.

Введение предназначено для обоснования актуальности темы курсовой работы. *Во введении* следует указывать технологическое назначение и место в технологическом потоке проектируемого оборудования, влияние на производительность технологического потока и качество получаемой продукции.

Раздел *«Выбор и обоснование проектируемой конструкции»* подразумевает обзор и классификацию рассматриваемого вида оборудования, описание и сравнительный анализ технических параметров наиболее современных конструкций. На основании этого раздела в работе принимаются технические решения по проектируемому оборудованию, выполняется чертеж общего вида в формате А1 и его описание.

Технологический расчет проектируемого оборудования заключается в

определении его основных конструктивных параметров по заданной производительности и технологическим параметрам, указанным в индивидуальном задании.

Курсовая работа выполняется каждым студентом по одному из четырех видов оборудования: корообдирочный барабан, дефибрер, рубительная машина и дисковая мельница.

Корообдирочный барабан

Технологический расчет основных параметров барабана приведен в учебном пособии [2, с. 32-34]. Пример расчета там же (с. 35-38).

Для оценки правильности принятых технических решений и технологического расчета полученные в работе результаты целесообразно сопоставить с техническими характеристиками действующих барабанов. Таблицы 1, 6; 1,7; 1,8 [2].

Определение мощности привода корообдирочного барабана рассмотрено в соответствующем разделе учебного пособия [2, с. 12-14] и в примере расчета (с. 38).

Прочностные расчеты некоторых элементов конструкции приведены в учебном пособии [4, с. 43-47].

Дефибрер

Технологический расчет дефибрера заключается в определении длины баланса при заданной производительности и принятой ширине шахты [2, с. 71-72]. Пример расчета там же (с. 73-76).

Определение мощности привода дефибрерного камня рассмотрено в соответствующем разделе [2, стр. 62-63].

Полученные результаты целесообразно сопоставить с техническими характеристиками реализованного оборудования [2, с. 77-82].

Прочностные расчеты некоторых элементов конструкции приведены в учебном пособии [2, с. 64-70].

Рубительная машина

Технологический расчет (расчет основных параметров рубительной машины) [3, с. 40-41] заключается в определении числа ножей в соответствии с заданной производительностью и определенным средним расчетным диаметром баланса [3, формула 5].

Мощность двигателя рубительной машины определяется [3, с. 27-32] с учетом величины удельного усилия резания и длины измельчаемого баланса. Выполняется проверка двигателя на динамическую устойчивость [3, с. 42-45].

Выполняются расчеты некоторых элементов конструкции рубительной машины [3, стр. 32-38].

Пример расчета рубительной машины приведен в учебном пособии [3, с. 45-49].

Полученные результаты расчетов целесообразно сопоставить с рекомендуемыми параметрами рубительных машин [3, табл. 4].

Дисковая мельница

Технологический расчет дисковой мельницы заключается в определении необходимой секундной режущей длины размалывающей гарнитуры мельницы и диаметра размалывающей гарнитуры [5, с. 74]. Пример расчета там же на с. 72-78. Выполняется расчет напора, развиваемого дисковой мельницей при работе в режимах «прокачивания» и «удержания» [5, с. 76-77].

Мощность двигателя размалывающей машины определяется в учебном пособии [5], стр. 77.

Усилие механизма присадки ротора мельницы рассчитывается с учетом гидравлических сил, действующих на ротор при размоле [5], стр. 77-78.

Прочностные расчеты некоторых элементов конструкции приведены в учебном пособии [5, с. 65-67].

Полученные результаты расчетов целесообразно сопоставить с рекомендуемыми параметрами дисковых мельниц в [5, табл. 4.2].

3. Заключение

В заключении необходимо указать, что в результате выполненной работы обоснован выбор конструкции заданного вида оборудования, обоснованы и рассчитаны основные технические параметры (корообдирочного барабана, дефибрера, рубительной машины, дисковой мельницы), которые соответствуют заданной производительности и технологическим показателям.

Далее необходимо привести технические параметры проектируемого оборудования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Оформление текстовой части курсовой работы и курсового проекта. Краткая выписка из ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно- исследовательской работе. Структура и правила оформления» : методические рекомендации для студентов и преподавателей / сост.: М. Д. Баранова, А. Ю. Котова. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД, 2023. – 22 с. – URL: <http://nizrp.narod.ru/recomedation.pdf> (дата обращения: 13.01.2025). – Текст : электронный.
2. Гаузе, А. А. Основы теории и расчета оборудования для подготовки бумажной массы : учебное пособие. В 2 ч. Ч. I / А. А. Гаузе, В. Н. Гончаров. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД, 2017. – 84 с. – Текст : непосредственный.
3. Гончаров, В. Н. Основы теории и расчета оборудования для подготовки бумажной массы : учебное пособие. В 2 ч. Ч. II. Рубительные машины / В. Н. Гончаров, А. А. Гаузе, М. В. Аввакумов. – СПб. : СПбГТУРП, 2012. – 50 с. – Текст : непосредственный.
4. Гаузе, А. А. Оборудование для подготовки бумажной массы : учебник для вузов / А. А. Гаузе, В. Н. Гончаров, И. Д. Кугушев. – М. : Экология, 1992. – 354 с. – Текст : непосредственный.
5. Гончаров, В. Н. Расчет оборудования для подготовки бумажной массы: учебное пособие / В. Н. Гончаров, А. А. Гаузе ; под. ред. проф. И. Д. Кугушева. – Л. : ЛТА, 1987. – 83с. – Текст : непосредственный.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Задание на курсовое проектирование (пример оформления)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Институт технологии
Кафедра машин автоматизированных систем

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

по дисциплине «Теория и конструкция оборудования для подготовки
бумажной массы»

Студенту _____ группа _____

Тема проекта: Выбор и расчет оборудования для подготовки
бумажной массы

Индивидуальное задание _____

Содержание пояснительной записки

ВВЕДЕНИЕ

1. Выбор и обоснование проектируемой конструкции.
2. Технологический расчет.
3. Расчет мощности привода.
4. Конструктивные расчеты.

Заключение

Список использованных источников

Приложение

Рабочий график выполнения курсовой работы

Графический материал

1. Схема...
2. Чертеж общего вида 1 лист формата А1.

Исходные данные

1. _____

2. _____

3. _____

Дополнительные требования

1. _____

2. _____

3. _____

Руководитель

(должность/ звание, ученая степень, Ф.И.О.)

— (подпись)

Задание на курсовое проектирование выдано «__»_____202_ г.

Срок предоставления курсового проекта к защите «__»_____202_ г.

Исполнитель

Ф.И.О.

— (подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Исходные данные к индивидуальным заданиям

Таблица 1 – Исходные данные к индивидуальному заданию «Корообдирочный барабан»

№ п/п	Индекс задания	Произво- дительность, пл.м ³ /ч	Порода окашиваемой древесины	Назначение щепы	Источник поступления балансов
1	01	100	ель	сульфатная варка, I сорт	сплавная
2	02	100	сосна	сульфатная варка, I сорт	со склада зимой
3	03	50	береза	сульфатная варка, 2 сорт	со склада летом
4	04	50	осина	сульфатная варка, 2 сорт	со склада зимой
5	05	60	ель	сульфатная варка, I сорт	сплавная
6	06	60	сосна	сульфатная варка, I сорт	сплавная
7	07	40	ель	сульфатная варка, I сорт	со склада зимой
8	08	40	ель	сульфатная варка, I сорт	сплавная
9	09	150	ель	сульфатная варка, I сорт	сплавная
10	10	150	сосна	сульфатная варка, I сорт	сплавная
11	11	175	ель	сульфатная варка, I сорт	сплавная
12	12	175	сосна	сульфатная варка, I сорт	сплавная
13	13	100	осина	сульфатная варка, I сорт	со склада летом
14	14	100	береза	сульфатная варка, I сорт	со склада зимой
15	15	30	сосна	сульфатная варка, I сорт	сплавная
16	16	30	ель	сульфатная варка, I сорт	со склада зимой
17	17	80	ель	сульфатная варка, I сорт	сплавная
18	18	80	сосна	сульфатная варка, I сорт	сплавная

Окончание табл. 1

№ п/п	Индекс задания	Произво- дительность, пл.м ³ /ч	Порода окариваемой древесины	Назначение щепы	Источник поступления балансов
19	19	200	сосна	сульфатная варка, I сорт	со склада зимой
20	20	30	осина	сульфатная варка, I сорт	со склада зимой
21	21	120	ель	сульфатная варка, I сорт	сплавная
22	22	120	ель	сульфатная варка, I сорт	со склада зимой
23	23	150	ель	сульфатная варка, I сорт	сплавная
24	24	120	осина	сульфатная варка, I сорт	со склада зимой
25	25	130	береза	сульфатная варка, I сорт	со склада зимой

Таблица 2 – Исходные данные к индивидуальному заданию «Рубительная машина»

№ п/п	Индекс задания	Производительность, пл.м ³ /ч	Конструкция рубительной машины	Назначение щепы и вид варочного аппарата
1	01	300	многоножевая	Камюр
2	02	200	многоножевая	Камюр
3	03	150	многоножевая с геликоидальным диском	Камюр
4	04	100	многоножевая	Камюр
5	05	300	многоножевая	периодическая варка
6	06	200	многоножевая	периодическая варка
7	07	150	многоножевая с геликоидальным диском	периодическая варка
8	08	100	многоножевая	периодическая варка
9	09	30	многоножевая с безударным выбросом	периодическая варка
10	10	40	многоножевая с безударным выбросом	периодическая варка
11	11	50	многоножевая с безударным выбросом	непрерывная варка
12	12	60	многоножевая с безударным выбросом	Камюр
13	13	75	многоножевая с безударным выбросом	Камюр
14	14	30	многоножевая	периодическая варка
15	15	40	многоножевая	периодическая варка
16	16	50	многоножевая	периодическая варка
17	17	80	многоножевая	периодическая варка
18	18	80	многоножевая	непрерывная варка
19	19	20	многоножевая	периодическая варка
20	20	30	многоножевая	Пандия
21	21	250	многоножевая	Камюр
22	22	125	многоножевая	Камюр
23	23	40	многоножевая	Пандия
24	24	250	многоножевая	Камюр
25	25	180	многоножевая	периодическая варка

Таблица 3 – Исходные данные к индивидуальному заданию «Дефибрер»

№ п/п	Индекс задания	Произво- дительность, т/сут, в.с.	Тип дефибрера	Назначение древесной массы
1	01	30	цепной	бумага газетная марки А
2	02	40	прессовый	бумага газетная марки Б
3	03	35	цепной	бумага писчая № 3
4	04	40	прессовый	бумага писчая № 3
5	05	45	цепной	бумага типографская № 3
6	06	25	прессовый	бумага типографская № 3
7	07	80	цепной	бумага газетная
8	08	90	прессовый	бумага газетная
9	09	50	цепной	бумага писчая № 2
10	10	60	прессовый	бумага писчая № 2
11	11	55	цепной	бумага обложечная
12	12	60	прессовый	бумага обложечная
13	13	25	цепной	бумага мундштучная
14	14	45	прессовый	бумага мундштучная
15	15	35	цепной	бумага пачечная
16	16	55	прессовый	бумага пачечная
17	17	40	цепной	бумага билетная
18	18	60	прессовый	бумага билетная
19	19	45	цепной	бумага афишная
20	20	65	прессовый	бумага афишная
21	21	70	цепной	картон коробочный
22	22	75	прессовый	картон тарный
23	23	50	цепной	бумага газетная тонкая офсетная
24	24	65	прессовый	бумага газетная тонкая офсетная
25	25	70	прессовый	бумага газетная тонкая офсетная

Таблица 4 – Исходные данные к индивидуальному заданию «Дисковая мельница»

№ п/п	Индекс задания	Производительность, т/сут	Прирост степени помола, °ШР	Вид размалываемой целлюлозы	Тип дисковой мельницы
1	01	50	10	сульфатная беленая	сдвоенная
2	02	75	4	сульфатная небеленая	сдвоенная
3	03	25	6	сульфатная беленая из березы	однодисковая
4	04	40	8	сульфатная беленая из осины	однодисковая
5	05	20	7	сульфатная небеленая	сдвоенная
6	06	60	10	сульфатная небеленая	однодисковая
7	07	30	12	сульфатная беленая	однодисковая
8	08	5	15	сульфатная небеленая	сдвоенная
9	09	40	10	сульфатная беленая	однодисковая
10	10	50	12	сульфатная небеленая	однодисковая
11	11	50	8	сульфитная небеленая	однодисковая
12	12	50	6	сульфатная небеленая	однодисковая
13	13	40	6	сульфатная беленая	однодисковая
14	14	20	7	сульфатная небеленая	однодисковая
15	15	20	6	сульфатная беленая	сдвоенная
16	16	20	12	сульфатная небеленая	сдвоенная
17	17	50	10	сульфитная беленая	однодисковая
18	18	30	10	сульфатная беленая	сдвоенная
19	19	75	10	сульфатная небеленая	однодисковая
20	20	25	8	сульфатная беленая из осины	сдвоенная
21	21	100	10	сульфатная небеленая	однодисковая
22	22	50	10	сульфатная беленая	сдвоенная
23	23	45	10	сульфатная небеленая	сдвоенная
24	24	50	7	сульфатная беленая	однодисковая
25	25	60	10	сульфатная небеленая	сдвоенная

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Титульный лист курсовой работы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ
Институт технологии
Кафедра машин автоматизированных систем

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Теория и конструкция оборудования для подготовки
бумажной массы»

на тему:

Выбор и расчет оборудования для подготовки бумажной массы

Индивидуальное задание:

Выполнил

студент учебной группы №

(фамилия, имя, отчество)

Проверил

(должность, фамилия, имя, отчество)

**Санкт-Петербург
2025**

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Рабочий график

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Институт технологии

Кафедра машин автоматизированных систем

РАБОЧИЙ ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

по дисциплине «Теория и конструкция оборудования для
подготовки бумажной массы»

Студент _____ группа _____
Тема работы/ проекта _____

Дата	Содержание выполняемых работ и заданий	Форма отчетности
	Сдача и защита курсовой работы/ курсового проекта	

Руководитель _____ — (подпись)
(должность/ звание, ученая степень, Ф.И.О.)

Рабочий график согласован «__» _____ 202_ г.

Исполнитель _____ — (подпись)
Ф.И.О.