

Кочетков В.Г., Каблов В.Ф.

**Курсовое проектирование
по дисциплине
«Основы проектирования
установок предприятий отрасли»**

**Волгоград
2017**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

В.Г. Кочетков, В.Ф. Каблов,

**КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
УСТАНОВОК ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ»**

Электронное учебно-методическое пособие



Волгоград
2017

УДК 678
ББК 35.71
К 756

Рецензенты:
к.т.н., технолог ООО «Комед»
Провоторова Д. А.,
главный технолог АО Волтайр-Пром
Тиркашева О.В.

Издается по решению редакционно-издательского совета
Волгоградского государственного технического университета

Кочетков, В.Г.

Курсовое проектирование по дисциплине «Основы проектирования установок предприятий отрасли» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.Г. Кочетков, В.Ф. Каблов ; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 542 КБ). – Волгоград, 2017. - Режим доступа: <http://lib.volpi.ru>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-9948-2761-1

Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта по дисциплине «Основы проектирования установок предприятий отрасли» включают необходимые сведения об объеме, содержании и порядке оформления курсового проекта. Приведен перечень тем курсовых проектов с кратким описанием их содержания и требований, предъявляемых при выполнении курсовых проектов. Учебно-методическое пособие разработано с учетом действующих требований нормативных документов.

Предназначено для студентов дневного обучения по направлению 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Технология и переработка полимеров» при изучении дисциплины «Основы проектирования установок предприятий отрасли»

Ил.1, табл. 14, библиограф. 53 назв.

ISBN 978-5-9948-2761-1

© Волгоградский государственный
технический университет, 2017
© Волжский политехнический
институт, 2017

Содержание

Введение.....	4
1. Цель и задачи курсового проекта.....	6
2 Выбор темы курсового проекта.....	7
3 Подбор и изучение научно-технической литературы.....	7
4 Составление плана курсового проекта.....	7
5 Оформление курсового проекта.....	8
6 Написание курсового проекта.....	12
6.1 Введение.....	13
6.2 Литературный обзор.....	14
6.2.1 Новые разработки и предложения.....	14
6.3 Основная часть.....	14
6.3.1 Показатели качества, предъявляемые к исходному сырью и готовой продукции.....	14
6.3.2 Обоснование применяемых рецептов и материалов.....	15
6.3.3 Разработка и оптимизация технологической схемы.....	16
6.3.4 Материальный расчет производства.....	17
6.3.4.1 Расчет фонда времени работы предприятия.....	17
6.3.4.2 Расчет годовой и суточной программы выпуска готовых изделий.....	18
6.3.4.3 Расчет годовой и суточной потребности в резиновых смесях.....	19
6.4 Расчет годовой и суточной потребности текстильных материалов.....	20
6.5 Составление сводной ведомости расхода сырья и материалов.....	21
6.6 Определение расхода материалов.....	22
6.6.1 Выбор и расчет основного оборудования.....	22
6.6.2 Технологические расчеты процессов переработки полимерных материалов.....	23
6.6.3 План расположения оборудования.....	24
6.7 Выводы.....	25
6.8 Библиографический список.....	26
6.9 Приложение.....	26
7 Графическая часть курсового проекта.....	26
8 Защита курсового проекта.....	31
Библиографический список.....	33
Приложения.....	36

Введение

Курсовое проектирование как один из видов самостоятельной учебной деятельности студентов, представляющий собой творческое решение учебной или реальной профессиональной задачи, предусматривает учебные занятия в виде самостоятельной работы студента под руководством преподавателя, консультаций и защиты выполненного курсового проекта. Курсовое проектирование является обязательным элементом процесса подготовки магистров. Системой курсовых проектов студент готовится к выполнению выпускной квалификационной работы.

При написании курсового проекта студенты используют материалы технической документации: ТУ, ГОСТы, СН, СНИИПы и т.д., а также используют информацию, полученную при изучении технической литературы: учебники, учебные пособия, монографии, справочники, периодическую и патентную литературу и др.

Предприятия синтеза полимеров обеспечивают сырьем многие производства: шин, резинотехнических изделий, пластмасс. Особенностью данных предприятий является многотоннажность, применение в технологии аппаратов большой единичной емкости, высокие капиталоемкость и энергоемкость, многовариантность путей получения одного и того же конечного продукта, многообразие аппаратурного оформления. Увеличение мощностей единичных агрегатов приводит к сокращению удельных капитальных вложений и энергетических затрат, снижению себестоимости продукции и повышению производительности труда. Однако с увеличением единичной мощности машин и аппаратов возрастают требования к надежности оборудования. Поэтому при проектировании и эксплуатации технологических процессов и оборудования инженеру химико-технологу необходимо решать сложные, а иногда и противоречивые вопросы. Им необходимо разработать рациональную технологию, которая позволяет достаточно дешево из доступного сырья получать продукт в необходимом количестве и требуемом качестве. А для этого необходимо систематизировать и оценить исходные данные, разработать надежную технологическую схему, правильно выбрать и рассчитать нормы технологического режима. Важнейшим этапом подготовки инженера химика-технолога является проектирование производств, во время которого будущий специалист систематизирует, обобщает полученные знания, грамотно их применяет, приобретает навыки самостоятельной работы с технической, справочной литературой, умело проводит патентный поиск.

Выполнение курсового проекта по дисциплине «Основы проектирования установок предприятий отрасли» базируется на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин: «Инженерная графика», «Основы теории катализа», «Моделирование химико-технологических процессов», «Общая химическая технология», «Химические реакторы», «Введе-

ние в ХТ полимеров», «Метрология, стандартизация и сертификация» и связано с разработкой новых, современных конструкций машин и аппаратов, имеющие высокие производительность и экономические показатели, и высокое качество продукции.

В проекте должны быть использованы наиболее передовые технические решения, предусмотрено прогрессивное оборудование, использованы современные материалы.

Проект должен быть выполнен в соответствии с требованиями государственных стандартов: ЕСКД (единая система конструкторской документации) и ЕСТД (единая система технологической документации), ЕСТПП (единая система технологической подготовки производства).

На защиту должен быть представлен законченный проект, содержащий все разделы, предусмотренные настоящими указаниями и заданием на проектирование, выданным студенту руководителем.

1. Цель и задачи курсового проекта

Курсовой проект – самостоятельная комплексная работа студентов, выполняемая на завершающем этапе изучения дисциплины в соответствии с учебными планами.

Цель курсового проекта: приобретение студентами теоретических знаний и навыков инженерных расчетов оборудования, освоение методов и основных этапов проектирования с предварительным анализом производства и безопасной эксплуатации

Задачами курсового проекта являются:

1. закрепление, углубление и расширение теоретических знаний;
2. получение студентами профессиональной подготовки по вопросам проектирования установок предприятий производства и переработки полимеров;
3. изучение основ проектирования установок химических производств;
4. изучение, выбора и размещения типового оборудования установок предприятий отрасли, применяемого для синтеза и переработки полимеров;
5. выбора технологии получения полимеров и создание оптимальных технологических схем;
6. изучение устройства, принципа работы, технических характеристик и конструктивных особенностей технологического оборудования отрасли;
7. приобретение навыков для расчета технологических параметров процесса получения и переработки полимеров (материального и теплового балансов, оборудования);
8. проведение анализа работы действующего оборудования, выбор пути его модернизации и совершенствования;
9. развитие умения формулировать суждения и выводы, логически последовательно и доказательно их излагать;
10. умение работать с научно-технической литературой (НТЛ) и научно-технической документацией (НТД) и выбирать оборудование в соответствующих каталогах, нормалях, справочниках;
11. приобретение умения публичной защиты своей позиции.

2 Выбор темы курсового проекта

Тематика курсовых проектов должна отвечать учебным задачам теоретического курса и соответствовать практическим задачам будущей профессиональной деятельности студентов. Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в *приложении А*.

Студент самостоятельно выбирает тему курсового проекта из предложенных преподавателем перечня тем, рассмотренных и утвержденных на заседании кафедры.

Преподавателем устанавливается конечный срок выбора темы. За студентом, не определившим к этой дате, тема курсового проекта закрепляется научным руководителем.

Темы курсовых проектов определяются кафедрой и утверждаются приказом директора института.

3 Подбор и изучение научно-технической литературы

Подбор и изучение НТЛ осуществляется студентом самостоятельно с помощью руководителя работы.

Изучение НТЛ следует начинать с учебников и учебных пособий, а также рекомендуемых источников к планам семинарских и практических занятий. Учебники и учебные пособия во многом определяют главные направления исследования; значительная их часть характеризует и нерешенные проблемы.

Начинать изучение журнальных и газетных статей лучше с новых, только что опубликованных источников. Затем следует рассмотреть источники, изданные в предыдущие годы.

4 Составление плана курсового проекта

Важнейшим этапом в подготовке к выполнению курсового проекта является – составление плана работы. План курсового проекта определяет направленность работы, ее соответствие специфике предмета и объектов изучаемой дисциплины, самостоятельность студента в поисках путей решения проблем. План – это структурная разработка курсового проекта. При этом все вопросы в плане должны быть логически связаны, и в целом давать ответ на решение поставленной проблемы. Слово «план» используется только на предварительном этапе работы над курсовым проектом. Содержание курсового проекта собственно и составляет план работы.

Содержание курсового проекта, как правило, должно состоять из введения, литературного обзора с обязательной патентной проработкой,

основной расчетной части, заключения, библиографического списка, приложений.

Чтобы правильно написать план курсового проекта необходимо найти необходимую литературу по данной теме и произвести ее анализа.

5 Оформление курсового проекта

По структуре курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки с приложением и графической части.

Расчетно-пояснительная записка относится к текстовым документам и должна быть оформлена в соответствии с действующими нормативными документами ЕСКД (Единой системы конструкторской документации), ЕСТД (Единой системы технологической документации), и действующим стандартом предприятия СТП ВолгГТУ /1-6/. Расчетно-пояснительная записка курсового проекта должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел. Она должна содержать анализ и обоснование принимаемых решений.

Общий объем работы 40-60 страниц печатного текста формата А4 (210x297) и 1-3 листа формата А1 графической документации.

Типовая структура расчетно-пояснительной записки курсового проекта показана в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Типовая структура расчетно-пояснительной записки

Типовая структура РПЗ	Примерный объем, % или стр.
Титульный лист, стр.	1
Задание на выполнение курсового проекта, стр.	1
Аннотация, стр.	1
Оглавление, стр	1-2
Введение, стр	2-3
Обзор (анализ) научной и научно-технической литературы и патентов, %	до 20
Технологическая часть (показатели качества, предъявляемые к исходным материалам и выпускаемой продукции; описание технологической схемы, расчет материального, теплового балансов, расчет основного оборудования), %.	до 35
Заключение, стр.	1-2
Библиографический список, стр.	1-2
Приложение	не нумеруется и не входит в состав РПЗ

Графическая часть курсового проекта должна быть представлена сборочным или чертежом общего вида основного аппарата, технологической схемой, планом компоновки оборудования в цехе или генеральным

планом завода. Содержание дополнительных листов определяется заданием руководителя проекта.

Перечень иллюстраций, представляемых на защиту, определяется студентом совместно с руководителем курсового проекта. Для производств полимеров это может быть схема материальных потоков, основная и побочные реакции химического процесса, информация об экологичности и безопасности процесса; для переработки полимерных композиций добавляются рецепты полимерных композиций.

Объем графического материала приведен в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Объем графического материала

Тип проекта	Количество листов формата А1 (594x841) в виде чертежей и схем	
	не менее	не более
Курсовой	1	3

Каждая структурная часть, в том числе каждый раздел основной части, начинается с новой страницы.

По обеим сторонам листа оставляются поля: левое не менее 3,0 см., правое не менее 1,0 см., сверху, снизу не менее 2,0 см. Размер абзацного отступа составляет 0,8 см. Аннотацию, оглавление, введение, заключение, библиографический список, приложение записывают в виде заголовка симметрично тексту. Все заголовки пишут с прописной буквы. Сокращения слов в тексте не допускается. Терминология курсового проекта должна соответствовать общепринятым нормам в научно-технической литературе. При печати на ПЭВМ (Word for Windows –95/98) текста устанавливается полуторный интервал и используется шрифт Times New Roman кеглем 14, формул - 16, для таблиц - 12, 14, цвет черный без выделения, с выравниванием по ширине. Допускается использовать для таблиц одинарный интервал. Полужирный шрифт не применяется. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Нумерация работы является сквозной – начинается со страницы 3 (первая страница – это титульный лист, на котором нумерация не проставляется, вторая страница – задание на проектирование). Номер страницы (колонцифра) проставляется внизу по центру страницы (отступление сверху 1,5 см.). Лист записки формата А3 (297x420) нумеруют одной страницей.

Титульный лист является первой страницей работы, номер на этой странице не ставится. В приложениях Б и В приведены образцы оформления титульного листа и задания на курсовой проект, где X – номер по приказу, XX – номер по списку группы студента, 17 – год.

Каждому документу курсового проекта присваивается обозначение:

КП 34675695.18.03.01-Х.ХХ-17.00.УУ,

где УУ – код документа.

Ниже приведены коды документов [7]: ПЗ – пояснительная записка; ВО – чертеж общего вида; СБ – сборочный чертеж; ТС – технологическая схема; ГП – генеральный план; ПР – план расположения оборудования.

Задание на курсовое проектирование разрабатывает и выдает руководитель курсового проекта. Задание определяет тип (номенклатуру) продукции проектируемого производства, мощность (годовая производительность), объем графической части и тему специального расчета, кроме того в задании есть календарный план с указанием этапов курсового проектирования, сроков и отметок о выполнении. Задание после подписи студентом и руководителем проекта утверждает заведующий кафедрой и выдается студенту. Студент на основании задания приступает к выполнению курсового проекта.

Язык пояснительной записки должен быть сжатым и точным, свойственным научно-технической документации. Текст должен быть написан грамотно с использованием автоматического переноса. При подготовке текста следует заботиться о логической последовательности и четкости изложения материала; краткости и точности формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования; об убедительности аргументации; достоверности используемых данных и сведений; достаточности и обоснованности проектных решений, предложений, рекомендаций и выводов.

Аннотация представляет собой краткое резюме курсового проекта, дающее общее впечатление о нем (*приложение Г*). В тексте аннотации должна быть раскрыта тема проекта, отличие его от других, родственных по тематике, новизна содержания.

В оглавлении представлен план курсового проекта: деление ее на разделы (главы) и подразделы, с указанием их названий и страниц, на которых они расположены.

В тексте работы каждый вопрос должен иметь заголовок в точном соответствии с его наименованием в содержании работы.

Текст основной записки содержит разделы и подразделы /5/. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах основной части записки, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Номер пункта должен состоять из номеров подраздела и пункта, разделенных точкой, или из номеров и пункта (если текст не имеет подразделов), также разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится, например:

2 Методы

2.1 Аппараты, материалы и реактивы

2.1.1

2.1.2

2.1.3

Нумерация пунктов первого подраздела, второго раздела

Расстояние между текстом и заголовками или подзаголовками, между заголовками раздела или подраздела и текстом – один 1,5 интервал.

Основная часть может состоять из одного или двух разделов:

теоретической части, в которой даны история вопроса, характеристика разработанной проблемы в теории и практике; практической части с расчетно-графическим характером.

Расчеты, приведенные в курсовом проекте, должны сопровождаться пояснениями. Все расчетные формулы приводятся сначала в общем виде, нумеруются, затем дается наименование обозначений и указывается размерности всех входящих в формулу величин. Численные значения величин в формулу подставляются в том же порядке, в каком они в ней записаны, и приводят результат расчета. Все расчеты должны быть выполнены в международной системе единиц СИ.

Табличный и графический материал следует соответственно оформить и систематизировать, дать заголовок и номер.

Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом.

Рисунок 1 – Детали прибора.

Название таблицы следует помещать, как указано на рисунке 5.1. При переносе части таблицы на ту же или на другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Заголовки граф и строк таблицы писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.



Рисунок 5.1 – Оформление таблиц

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут справа слово «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы.

Если в конце страницы таблица прерывается, и ее продолжение переносят на следующую страницу, то в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

Ссылки на использованные источники дают по тексту в косых или квадратных скобках, внутри которых ставится номер по «Библиографическому списку». Список помещают в конце пояснительной записки, после заключения, располагая материал в порядке возрастания номеров литературных ссылок /8/.

При написании текста можно использовать только общепринятые сокращения и условные обозначения.

Заключение начинается обычно с новой страницы. Выводы и предложения могут иметь порядковые номера, а могут быть изложены без перечислений, в произвольной форме. В заключении должны быть выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов работы.

Библиографический список литературы оформляется по стандарту. В списке литературы допускаются ссылки на интернет ресурсы.

Первым листом приложения является ведомость курсового проекта (*приложение Д*). Приложение не входит в установленный объем курсового проекта, его объем может быть любым. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения иллюстрируют проект примерами, рисунками, схемами, графиками, образцами и т.п.

Приложение должно иметь заголовок, который пишется с прописной буквы отдельной строчкой и располагается симметрично относительно текста.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы Ь.

6 Написание курсового проекта

Во время написания курсового проекта тщательно изучается отсортированный материал, анализируется, насколько он раскрывает тему глав [9-21].

Качественная работа над курсовым проектом предполагает частые консультации у научного руководителя и обязательное представление черновика.

Черновик должен быть представлен научному руководителю не позже месяца до защиты проекта. Нарушение сроков сдачи черновиков и чистовиков влечет за собой снижение оценки за курсовой проект.

6.1 Введение

Введение к курсовому проекту представляет собой раздел небольшого объема с четкой структурой и ясным изложением основных аспектов работы.

Введение следует начинать с указания актуальности темы для определенной отрасли, научной сферы, области знания. После чего необходимо сформулировать цель и задачи исследования, указать, что потребуется сделать для достижения этих целей.

При написании введения к курсовому проекту, можно выделить несколько важных пунктов:

1. указать, чему посвящен проект, что будет в нем рассматриваться, анализироваться и т.д.;

2. следующим этапом в решении задачи, как написать введение будет объяснение актуальности выбранной темы; почему вы собственно решили работать в данном направлении; какое значение будет иметь достижение поставленных в начале целей;

3. после того, как вами была сформулирована тема и указана актуальность, появляется вопрос, как писать введение курсового проекта; в большинстве случаев, приступают к подробному раскрытию смысла поставленных целей, формулировки задач.

Давайте рассмотрим пример введения курсового проекта для этого пункта:

- цель данного проекта – изучение, описание, определение, рассмотрение, далее указываем, чего;

- мной была сделана попытка решить такие задачи: изучить, описать, определить, рассмотреть, далее говорим, что...

Естественно, это только ориентировочный пример написания введения курсового проекта. Вы можете сформулировать цели и по-другому. Главное, не забыть их указать.

Важной составляющей задания, как написать введение курсового проекта, будет определение объекта и предмета исследования. Объект исследования включает в себя предмет исследования, а не наоборот. Предмет говорит о более узком секторе исследования.

6.2 Литературный обзор

Каждый студент в написании литературного обзора находит свой индивидуальный подход. Он может затрагивать разные проблемы. А способы их решения могут быть найдены из технической литературы последних лет, патентов и т.д. Могут быть найдены несколько оптимальных вариантов, и тогда студент может их сравнить, и аргументировано выбрать тот единственный вариант. Хотя бывает один и тот же аппарат может выполнять разные функции после некоторых изменений в оборудовании или в технологической схеме и т.д. Можно рассмотреть интересующий вопрос в целом или же акцент сделать на проблемных местах.

6.2.1 Новые разработки и предложения

Данный раздел является основным при оценке проработки темы курсового проекта. Он может включать в себя патентную проработку, выдержки из научных журналов.

6.3 Основная часть

В данной части приводят показатели качества, предъявляемые к исходным материалам и выпускаемой продукции, описание технологической схемы, расчет материального, теплового балансов, расчет основного оборудования.

6.3.1 Показатели качества, предъявляемые к исходному сырью и готовой продукции

В таблицах по стандартам приводится краткая характеристика физико-химических свойств и показателей качества сырья и целевого продукта с указанием ссылок на стандарт. Характеристику исходного сырья и готовой продукции целесообразно привести в виде таблицы (таблица 6.1).

Таблица 6.1 - Характеристика исходного сырья и готовой продукции

Наименование	ГОСТ или ТУ	Показатель качества	Пределы изменения	Примечание
1 Исходное сырье				
1.1				
2 Готовая продукция				
2.1				

6.3.2 Обоснование применяемых рецептов и материалов

В разделе представляются рецепты всех резиновых смесей, используемых в проекте.

Технические требования резин зависят от применяемых каучуков и ингредиентов, т.е. от состава резиновых смесей. Изготовление резиновых смесей производится по рецептам, представляющим собой перечень ингредиентов с указанием их количеств. При разработке рецептов для новых резиновых смесей кроме влияния отдельных составных частей на свойства резиновых смесей и вулканизатов учитываются количества, в которых обычно применяют ингредиенты, и экономическую целесообразность применения тех или иных ингредиентов. Резина должна соответствовать техническим условиям на резиновое изделие и должна быть, возможно, более дешевой.

Дается обоснование выбранного рецепта, начиная с каучука или композиции каучуков; вулканизирующей группы, включая ускорители и активаторы вулканизации; мягчителей; противостарителей и других ингредиентов. Обоснование выбора ингредиентов должно быть проведено с учетом, в первую очередь, условий эксплуатации готового изделия и требований технологичности переработки смеси.

Форма записи рецепта приведена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Рецепт резиновой смеси

Наименование ингредиентов	Плотность, кг/м ³	Массовые части	Массовые %	Объемные части	Объемные %	Навеска ингредиентов в РС-250/30, кг
1. СКИ-3		60,05	32,00			
2. СКД		15,55	8,29			
3. СКС-30 АРКМ-15		24,40	13,00			
4. Сера		2,20	1,17			
5. Сульфенамид М		1,70	0,91			
6. Цинковые белила БЦО		5,00	2,67			
7. Стеариновая кислота техн.		3,00	1,60			
8. Технический углерод П245		55,00	29,32			
9. Масло ПН-6		13,00	6,93			
10. Канифоль		2,00	1,07			
11. Воск		2,00	1,07			
12. Диафен ФП		1,00	0,53			
13. Ацетонанил Р		2,00	1,07			
14. Фталевый ангидрид		0,70	0,37			
Итого:		187,60	100,00			

6.3.3 Разработка и оптимизация технологической схемы

В этой главе рассматривается последовательность разработки технологической схемы, учитывая общие принципы ее построения: непрерывность, энергоемкость, безотказность, компактность; аппаратное оформление.

Любое химическое производство включает технологические стадии приема и подготовки сырья, химического превращения, разделения реакционной массы, выделения целевого продукта, его очистки, отгрузки и отправки потребителю, а также очистки и переработки отходов и выбросов. При описании каждой технологической стадии необходимо кратко сообщить о конструкции аппарата, как загружают сырьё и выгружают продукты переработки, также важны оптимальные условия их проведения с указанием процесса (химические, массообменные, энергетические и т.д.), агрегатное состояние потоков, наличие побочных химических превращений и т.д. При выборе оптимальной технологической схемы важно получение максимального выхода целевых продуктов необходимой чистоты с минимальными энергетическими и капитальными затратами. При этом необходимо выбрать устойчивые режимы работы аппаратов и достигнуть минимального сброса химических продуктов в окружающую среду. Рассмотреть вопросы по регенерации тепла и энергии, возможность создания клоотходного и безотходного производства за счет комплексного использования сырья, замкнутых водооборотных циклов, селективности процесса, оптимизации его режима, замены отдельных стадий процессов на более экологически чистые, использования вторичных ресурсов и утилизации побочных энергоресурсов.

При описании технологической схемы производств резиновых изделий излагается последовательность производственных операций с указанием используемого оборудования, режима каждой операции (температуры, давления, времени и т.д.), а также средств контроля и регулирования процесса. Нумерация аппаратов производится последовательно по ходу основного материального потока и должна соответствовать номеру на технологической схеме.

6.3.4 Материальный расчет производства

Материальные балансы являются основой технологических расчетов. Цель материального расчета заключается в определении расхода сырья и вспомогательных материалов для обеспечения заданной производительности по целевому продукту.

Материальным балансом для заводов резиновой промышленности является определение годового и суточного расхода сырья (ингредиентов, вспомогательных материалов и т.д.), необходимое для обеспечения проектной мощности по готовому продукту. Материальный баланс для заводов резиновой промышленности может рассчитываться по двум вариантам: исходя из заданной производительности готового продукта или на единицу продукции (1000 шт. или 1000 кг, 1000 пог.м., 1000 усл.ед).

Порядок расчета следующий:

- определяются основные стадии производства;
- задаются возможные потери на данных стадиях производства;
- производится расчет требуемого количества материалов (резиновых смесей, кордов, тканей, вспомогательных материалов), исходя из норм на производство единицы продукции с учетом потерь на отдельных стадиях, при этом расчет ведется с конца на начало технологического процесса;
- рассчитывается расход всех ингредиентов для резиновых смесей;
- определяется годовая и суточная потребность по каждому виду материала;
- составляется сводная таблица материального баланса.

Материальные расчеты завершаются определением расходных коэффициентов. Расходные коэффициенты – величины, характеризующие расход различных видов сырья, воды, топлива, электроэнергии, на единицу вырабатываемой продукции (удельные, суточные, годовые). Материальный расчет производится в соответствии со схемой технологического процесса.

В результате проведенных расчетов должно выполняться равенство (баланс): масса материалов, затраченных на производство продукции, должна быть равна сумме масс готового изделия и всех отходов производства.

6.3.4.1 Расчет фонда времени работы предприятия

Эффективный (полезный) фонд времени проектируемого производства зависит от графика его работы. Если предприятие работает по графику пятидневной рабочей недели с двумя выходными днями (все воскресные дни нерабочие, а субботние – лишь частично нерабочие), то эффективный фонд времени его работы составит (таблица 6.3)

Таблица 6.3 – Расчет годового фонда времени предприятия

Наименование видов времени	Количество суток, часов
1. Годовой календарный фонд времени в сутках	365
2. Нерабочие дни: праздники,	8
выходные дни, в том числе 52 дня воскресных	103
3. Всего рабочих дней в году	262
4. Количество смен в сутках	3
5. Рабочие часы в сутках	23
6. Эффективный годовой фонд времени работы предприятия в часах	6026

6.3.4.2 Расчет годовой и суточной программы выпуска готовых изделий

Проектное задание на выпуск готовых изделий предусматривает количество продукции, сдаваемой на склад для ее дальнейшей реализации. Однако в процессе производства часть изделий может быть использована на разрушающие методы контроля. Кроме того, возможен и технологический брак, поэтому с учетом этих факторов изделий должно быть произведено больше, чем это предусмотрено в задании. Расчет приводится в таблице 6.4.

В графе 1 указываются виды выпускаемой продукции, предусмотренной проектным заданием. В графе 3 – количество этой продукции. В графе 4 – показываются потери в %, которых невозможно избежать при данном способе производства. При расчете можно ориентироваться на средние данные потерь по отрасли. Но при этом необходимо учитывать, что проектируемое производство должно быть более высокого уровня, что, безусловно, позволит снизить потери, однако эту цифру (% потерь) надо обязательно обосновать. Графа 5: потери продукции в натуральных единицах определяются при умножении данных графы 3 (задание на проектирование) на цифры графы 4, (т.е. берется процент от задания на проектирование). Данные графы 7 есть сумма значений граф 3 и 5, а программа выпуска изделий в сутки с учетом потерь определяется делением данных графы 7 на количество рабочих дней в году. Данные 5-й, 6-й и 7-й граф суммируются в «итогу».

Таблица 6.4 – Расчет годовой и суточной программы выпуска изделий

Наименование изделий	Единицы измерения	Задание на проектирование	Потери, %	Потери, натуральные единицы	Программа с учетом потерь	
					в сутки	в год

6.3.4.3 Расчет годовой и суточной потребности в резиновых смесях

Годовая и суточная потребности в резиновых смесях могут быть определены двумя путями:

1. Если имеется величина валового расхода (т.е. расхода с учетом отходов) смеси на единицу готового изделия (средние данные по отрасли). Расчет производится в табличной форме (таблица 6.5).

Данные графы 1 аналогичны данным графы 1, таблицы 6.4. Графы 3 и 4 заполняются данными граф 6 и 7 таблице 6.4, соответственно. Графа 6: расход резиновой смеси на изготовление единицы изделия. Можно ориентироваться на средние данные по отрасли, но с учетом технических и технологических новшеств проектируемого производства эта цифра должна быть строго обоснована.

Таблица 6.5 – Расчет годовой и суточной потребности в резиновых смесях

Наименование изделия	Единицы измерения	Программа выпуска изделий		Шифр резиновых смесей	Расход р/см на единицу изделия	Расход резиновых смесей	
		в сутки	в год			в сутки	в год

Данные графы 8 получаются при умножении значений гр.4 на значения гр.6; значения графы 7 равны данным гр. 8, деленным на число рабочих дней в году. В столбцах 7 и 8 подводятся суммарные итоги.

2. Если проектант располагает средними данными по отрасли о процентах отходов резиновых смесей при производстве такой же продукции, и если он может грамотно обосновать принятую им величину отходов, то он вправе использовать второй метод расчета, приведенный в форме таблицы 6.6.

Таблица 6.6 – Расчет-2 годовой и суточной потребности в резиновых смесях

Наименование изделия	Единицы измерения	Программа выпуска изделий		Шифр смесей	Отходы, %		Всего отходов		Расход резиновых смесей	
		в сутки	в год		испытания	потери	%	натуральные единицы	в сутки	в год

Значения граф 1,3,4 взяты из граф 1,6 и 7 таблицы 6.4. Данные о величине отходов на испытания и межоперационные потери (гр.6 и 7) ориентированы на средние по отрасли, но опять же требуют обоснования от проектанта. В графу 8 вносится сумма значений столбцов 6 и 7. В девятую графу вносится процент от числа из 4-ой графы. Столбец 11 включает в себя сумму данных из граф 4 и 9. Полученные значения делятся на количество дней в году и заполняют графу 10. Под графами 10 и 11 подводятся итоги.

6.4 Расчет годовой и суточной потребности текстильных материалов

Расчет производится в табличной форме (таблица 6.8).

Таблица 6.6 – Годовая и суточная потребности в текстильных материалах

Наименование текстильных материалов	Единицы измерения, м	Расход на единицу изделия	Программа (задание)		Расход текстиля	
			в сутки	в год	в сутки	в год

Графа 1 – данные взяты из описания конструкции изделия.

Графа 2 – обоснованные данные, опирающиеся на средние данные по отрасли, и данные заводов-аналогов.

Графа 3 – значение граф 6,7 из табл.6.4.

Графа 7 – значение гр. 3 и 5 перемножить и разделить на 100.

Графа 6 – данные графы 7 разделить на число рабочих дней в году.

Аналогично рассчитывается потребность в стальной проволоке, арматуре, резиновых клеях и смазках, конечно, при условии, что эти материалы используются при производстве проектируемого изделия. В табличной форме рассчитывается и потребность во вспомогательных материалах (таблица 6.7).

Таблица 6.7 – Расчет потребности во вспомогательных материалах

Наименование _Атериалов	Единицы измерения	Расход на единицу изделия	задание на год	Потребность в мате- риалах	
				в сутки	в год
1	2	3	4	5	6

Графа 1 – данные из норм расхода на изготовление запроектированной продукции (средние по отрасли или данные заводов-аналогов).

Графа 3 – средние по отрасли или данные заводов-аналогов.

Графа 4 – данные гр. 7 из табл. 6.7.

Графа 6 – данные гр. 4 и 3 перемножаются и делятся на 1000.

Графа 5 – Значение гр. 6 делятся на число рабочих дней в году.

6.5 Составление сводной ведомости расхода сырья и материалов

В таблице приведена сводная ведомость расхода сырья и материалов.

Таблица 6.8 – Сводная ведомость сырья и материалов

Наименование ма- териалов	Единица измерения	Расход материалов						Итого	
		Рецепт 1		Рецепт 2		Рецепт 3		в сутки	в год
		в сутки	в год	в сутки	в год	в сутки	в год		
1.Основные мате- риалы									
2.Вспомогательные материалы									

Графа 1 - приводится перечень материалов, входящих в рецепты проектируемых резиновых смесей (данные расчетов четвертого этапа).
Материалы группируются в следующем порядке:

1) каучуки и регенерат (вносятся построчно все виды каучуков и регенератов, применяемых в рецептах проекта);

2) вулканизирующие вещества;

3) ускорители вулканизации;

4) активаторы вулканизации;

5) противостарители;

6) наполнители резиновых смесей;

7) пластификаторы, мягчители резиновых смесей;

8) прочие ингредиенты резиновых смесей.

В графы 4, 5, 6, 7, 8, 9 и т.д. вносятся потребности в материалах, определенные на четвертом этапе. Если сводная ведомость включает большое количество материалов, то ее можно выполнять на двойном листе бумаги, который сгибается по линии обреза листов записки внутрь тома, и загибаемая часть листа к тому не крепится.

Все сгруппированные материалы помещаются в таблице ниже заголовка «Основные материалы резиновых смесей», остальные – ниже заголовка «Вспомогательные материалы».

6.6 Определение расхода материалов

Расчет производится для каждого рецепта (шифра) резиновой смеси, отмеченной в таблицы 6.5 в графе 5. За основу расчета принимается рецепт резиновой смеси. Расчет оформляется в виде таблицы 6.11.

Таблица 6.9 – Расчет годовой и суточной потребности основных материалов для смеси определенного шифра

Наименование материалов	Массовые %	Потери смешения		Валовый расход на 100 кг смеси	Расход резиновой смеси, кг(т)		Расход материалов, кг(т)	
		%	кг		в сут-ки	в год	в сут-ки	в год

Графа 1 - перечень материалов по рецепту резиновой смеси.

Графа 2 - массовые % из рецепта резиновой смеси, они означают массу каждого ингредиента в 100 кг резиновой смеси.

Графа 3 - потери материалов (в %) при смешении по средним данным по отрасли или по данным завода-аналога.

Графа 4 - данные гр.2 умножаются на значения гр.3 и делятся на 100.

Графа 5 - суммируются значения строк и столбцов 2 и 4.

Графы 6,7 - заполняются значениями гр. 7,8 табл. 6 или гр. 10, 11 табл. 6.6.

Графа 8 - данные гр. 9 делятся на количество рабочих дней в году.

Графа 9 - значения гр. 5,7 перемножаются и делятся на 100.

6.6.1 Выбор и расчет основного оборудования

Выбор основного оборудования и его расчет производится на основе технологических расчетов, литературного обзора и патентной проработки. В данной части приводят требования, предъявляемые к оборудованию.

Выбор оборудования должен соответствовать заданной мощности производства / 22/. Студент должен объяснить основные причины, которые привели его к выбору данного оборудования, которое должно быть перспективным для проведения выбранного процесса с указанием материалов, используемых для его изготовления. Оборудование выбирают по данным каталогов или других источников, затем рассчитывают число выбранных

машин или аппаратов. Студент должен указать массу, габариты и потребление энергии и воды для выбранного оборудования.

Для смешения сред повышенной вязкости применяют роторные смесители, вальцы и червячные смесители.

В промышленности методом вулканизации получают различные изделия: листы и пластины резины, детали низа обуви и т. д. Процесс вулканизации заключается в обработке сырой резиновой смеси определенной температурой и давлением в течение времени. Штучные изделия получают на этажных и карусельных прессах с помощью пресс-форм, а непрерывную ленту на барабанных прессах. Наибольшее распространение в промышленности получили этажные прессы, причем количество этажей от 1 до 6. Под количеством этажей понимают количество рядов пресс-форм, которые можно установить на плиты пресса. В промышленности также используют вулканизационные котлы для вулканизации изделий.

6.6.2 Технологические расчеты процессов переработки полимерных материалов

Все технологические параметры процесса переработки полимерных материалов (температура, давление, время и др.) тесно взаимосвязаны между собой и, кроме того, зависят от технологических свойств перерабатываемого материала /23-24 /. Технологические параметры для расчета выданы преподавателем в задании на курсовое проектирование.

Количество каждого конкретного вида оборудования можно рассчитать по формуле:

$$n = \frac{Q}{G \cdot T_{\text{эфф}}}, \text{ шт.}$$

где Q - годовой расход материала, кг, шт, м и т.д.;

G - производительность оборудования, кг/ч, шт/ч, м/ч, и т.д.;

$T_{\text{эфф}}$ - эффективный фонд времени работы оборудования, ч.

Годовой расход материала (Q) определяется из материального баланса.

Производительность оборудования (G) можно рассчитать по формулам, приведенным ниже или по нормам выработки, либо принять по паспортным данным на машину.

Производительность вальцов периодического действия можно рассчитать по формуле:

$$G = 60 \cdot \frac{V \cdot \rho}{t}, \frac{\text{кг}}{\text{ч}}$$

где V - объем единовременной загрузки, м³;

ρ - плотность резиновой смеси, кг/м³;

t – время цикла переработки смеси на вальцах, мин.

Производительность вальцов непрерывного действия и каландров можно рассчитать по формуле:

$$G = 60 \cdot \pi \cdot D \cdot n \cdot b \cdot h \cdot \rho \cdot \frac{\text{кг}}{\text{ч}},$$

где D - диаметр валка, м;

n – частота вращения наиболее медленного валка об/мин;

b – ширина ленты материала при выходе из области деформации, м;

h – величина зазора между валками, м;

Производительность резиносмесителя периодического действия можно рассчитать по формуле:

$$G = 60 \cdot \frac{V \cdot \rho}{t} \cdot \frac{\text{кг}}{\text{ч}},$$

где V – рабочий объем смесительной камеры, м³;

ρ - плотность резиновой смеси, кг/м³;

t – время цикла резиносмешения, мин.

Производительность червячной машины рассчитывают исходя из геометрии червяка.

Выбор и расчет основных параметров процесса экструзии (например, для термопластов) сводится к определению температуры инжекционного цилиндра экструдера по зонам, температуры расплава в формующей головке, давления расплава на входе в формующую головку, производительности экструдера.

Производительность G , кг/ч, вулканизационного автоклава рассчитывают следующим образом:

$$G = 60 \cdot \frac{n \cdot g}{t},$$

где n – число заготовок, одновременно загружаемых в автоклав или котел; g – масса одной заготовки (детали), кг; t – продолжительность цикла вулканизации, мин. Продолжительность t , мин, цикла вулканизации определяют по формуле:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5,$$

где соответственно, продолжительность в мин: t_1 – ввода в автоклав вагонеток и закрывания крышек; t_2 – подъема температуры; t_3 – вулканизации; t_4 – снятия давления; t_5 – отрывания крышки и вывода вагонеток.

6.6.3 План расположения оборудования

На основании технологической схемы, массы и габаритов выбранно-

го оборудования компонуют и размещают оборудование. При размещении оборудования необходимо сокращать длину коммуникаций и трубопроводов, чтобы было удобно обслуживать и ремонтировать, особо опасное оборудование необходимо размещать в отдельных помещениях и т.д. Способ размещения и монтажа оборудования влияет на конфигурацию здания, его этажность, место расположения производственных и бытовых помещений [25].

6.7 Выводы

Выводы – это итог всего курсового проекта, вывод и перечисление возможностей дальнейшего развития указанной отрасли. Грамотно составленное заключение станет логичным завершением работы, сделает ее законченной и цельной.

Решая, как правильно написать заключение к курсовому проекту, обратите внимание на ряд нюансов.

1. Заключение является логическим продолжением введения. Если в начале работы вы ставили перед собой определенные цели, то, думая, как написать заключение к курсовому проекту, сделайте акцент на том, удалось ли достичь этих целей. Помогли ли в этом выбранные методы? Чем завершилось проводимое исследование?

2. В составлении заключения вам могут помочь краткие выводы, которые часто делаются в конце каждого раздела или главы. Однако при этом правила, как написать заключение к курсовому проекту, гласят, что все должно быть логично и лаконично. Копирование абзацев с разделов без указания перспектив развития исследуемого вопроса недопустимо.

3. Прежде, чем решить, как писать заключение к курсовому проекту, соедините воедино данные и результаты, что стали известны в ходе практического изучения вашей темы. Также сделайте акцент на новизне.

4. Не забудьте указать практическую ценность своего курсового проекта. В этом вам могут помочь такие фразы, как: «Полученные в ходе исследования выводы говорят о том, что ...», «Результаты данного анализа можно будет использовать во всех областях науки, касающихся...». Скажите о перспективах развития вашего вопроса.

5. Дайте оценку своему исследованию. Уточните, что все цели, заявленные во введении, достигнуты. Опишите суть проблемы и сделайте вывод, какой инструментарий (методы) помог ее эффективно решить. Решая, как написать заключение для курсового проекта, можете прибегнуть к стандартным словосочетаниям. Например, «в ходе своей работы я применял (а)», «в процессе исследования мною были использованы...».

6. Правила, как написать заключение к курсовому проекту на «отлично» гласят, что важным пунктом будет и умение грамотно изложить

свои собственные взгляды. Раскройте свое видение проблемы. Какие ее аспекты, по вашему мнению, нуждаются в более подробном исследовании?

7. И, наконец, заключение – это не «глобальный» по объему раздел. Наоборот, он строится по принципу «лаконично о главном». Поэтому стандартный объем заключения: 2-3 листа формата А4.

6.8 Библиографический список

В библиографический список вносятся все информационные источники, включая учебники, статьи, патенты и ссылки на Интернет ресурсы, за исключением поисковых систем и реферативных баз, на которые имеются ссылки в курсовом проекте /8/. Ссылки на литературные источники дают в косых скобках, допускается использовать квадратные скобки, указывая номер данного источника в библиографическом списке. В список использованных источников включаются только те публикации, на которые в тексте курсового проекта имеются ссылки. Всего при разработке проекта должно быть использовано не менее десяти различных источников.

6.9 Приложение

Приложение содержат материалы, которые не вошли в основной текст, но иллюстрируют его примерами, рисунками, схемами, графиками, образцами и т.п.

Приложение не входит в установленный объем курсового проекта. Его объем может быть любым. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху, посередине страницы, слова «Приложение» и его обозначения.

Приложение должно иметь заголовок, который пишется с прописной буквы отдельной строчкой и располагается симметрично относительно текста.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы Ь.

7 Графическая часть курсового проекта

Графическая часть курсового проекта состоит из чертежей основного аппарата, технологической схемы, плана расположения оборудования или генерального плана производства, выполненных на листе формата А1 (594x841). Оформление графической части курсового проекта должно соответствовать требованиям ЕСКД, предъявляемым к выполнению техниче-

ского проекта /1,2, 26- 28/. Графическую часть проекта выполняют в карандаше, черной тушью или на плоттере на белых листах. Выполнение чертежей возможно на компьютере с использованием программ компьютерной графики (AutoCAD, КОМПАС). Для выполнения чертежей и схем дипломного и курсового проектов применяют стандартные форматы А1 (594x841), А2 (420x594), А3 (297x420), А4 (210x297), в основном используют формат А1 /26/. Склеивание листов не рекомендуется. Расположение формата А4 может быть только вертикальное.

При выполнении чертежей следует применять масштабы, установленные стандартом: 1:1, для уменьшения - 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10 и т.д., для увеличения – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1 и т.д. [27].

На чертеже общего вида основного аппарата должны быть главный вид аппарата в сечении по вертикальной оси, вид сверху, разрезы и сечения, дающие полное представление об устройстве данного аппарата, а также основные узлы, которые на главном виде не удастся изобразить четко. Главный вид аппарата вычерчивают только в рабочем положении и располагают его вдоль большой стороны листа. Основные узлы и детали следует пронумеровать по часовой стрелке арабскими цифрами с расшифровкой позиций в спецификации. Рекомендуется общий вид аппарата вычерчивать в наибольшем из масштабов с применением при необходимости разрыва изображения. Основные виды вычерчивают в одинаковом масштабе. На свободном листе вычерчивают сборочные единицы в масштабе большем, чем основные виды, например, для тарельчатой колонны – узел крепления тарелки.

В технической характеристике аппарата указывают назначение, объем аппарата – номинальный и рабочий, производительность, площадь поверхности теплообмена, максимальное давление, максимальную температуру среды, мощность привода, вес агрегатов и их габаритные размеры, токсичность и взрывоопасность среды, другие необходимые данные. Каждый пункт технической характеристики записывают с новой строки.

Техническая характеристика размещается на свободном поле чертежа (отдельно от технических требований), имеет самостоятельную нумерацию и снабжается заголовком «Техническая характеристика».

В технических требованиях указывают: обозначения ГОСТ, согласно которым должен быть изготовлен и испытан аппарат, обозначения ГОСТ на основные материалы, требования к контролю и испытанию, требования к эксплуатации машины или аппарата, указывают размеры, относящиеся к справочным, требования к точности монтажа, указания о маркировке и клеймении, правила к транспортировке и хранению, тип смазки подвижных соединений, особые условия эксплуатации, требования по обработке (покраске) поверхностей, требования по защите (ограждению) опасных мест и т.п.

Технические требования помещают на поле чертежа над основной

надписью в виде столбца, по ширине не превышающего основной надписи. Каждая позиция технических требований нумеруется и начинается с новой строки. Запись ведется сверху вниз. Технические требования содержат сведения, не отраженные на чертеже.

Для обозначения видов, разрезов и сечений на чертеже применяют прописные буквы русского алфавита, за исключением букв: Й, О, Х, Ъ, Ы, Ь. Буквенные обозначения необходимо присваивать в алфавитном порядке без повторения. Для буквенных обозначений необходимо применять шрифт размером в два раза больше размера цифр размерных чисел, применяемых на том же чертеже.

Над штампом на расстоянии не менее 15 мм помещают спецификацию (по ЕСКД можно оформить на чертеже или на отдельном листе), технические требования, предъявляемые к изготовлению и испытанию аппарата, техническую характеристику аппарата. На свободном поле помещают таблицу штуцеров. На чертеже общего вида проставляются размеры: конструктивные, установочные, присоединительные.

На технологической схеме должны быть показаны основные аппараты, из которых состоит установка, и соединяющие их трубопроводы (*приложение Е.Ж*). Схема должна содержать упрощенное изображение аппаратов, входящих в установку. Все оборудование по схеме вычерчивается сплошными тонкими линиями 0,3-0,5 мм, а трубопроводы – сплошными линиями, т.е. в 2-3 раза толще, чем оборудование. Линии трубопроводов следует показывать горизонтально и вертикально, параллельно линиям рамки формата. Условные изображения и обозначение трубопроводов, принятые на схеме, должны быть расшифрованы в таблице условных обозначений.

Экспликацию размещают над основной надписью на расстоянии не менее 12 мм, техническую характеристику, условные обозначения и другие дополнительные данные – на свободном поле чертежа.

Условные изображения и обозначения трубопроводов, принятые в схеме, должны быть расшифрованы в таблице условных обозначений по форме (таблица 7.1)

Таблица 7.1 – Условные обозначения и изображения трубопроводов

20	<i>Условное обозначение</i>		<i>Наименование среды в трубопроводе</i>
	цифр	<i>графическое</i>	
8	20	50	
	140		

При компоновке оборудования и планировке сооружений и зданий завода следует руководствоваться стандартами [29].

На объемно планировочное решение производственного здания влияют следующие факторы: особенности технологического процесса; характер производственного оборудования; индустриализация строительства; градостроительные условия; композиционные требования.

На выбор основных параметров здания кроме размеров и количества оборудования влияют санитарно-гигиенические требования (площадь на одного работающего, высота должна быть не менее трех метров и т.д.).

После указанных расчетов составляют эскизный вариант планировки здания. На план наносят сетку опор, устанавливают место деформационного шва, указывают координационные оси здания, расстояние между ними и крайними осями, оси у деформационных швов. Устанавливают технологическую схему производства, намечают ворота и входы. На разрезе схематично указывают основные конструкции здания и его высотные параметры. При планировании необходимо учитывать: блокирование основных и вспомогательных помещений, взаимную увязку грузовых и людских потоков, зонирование площадей.

После решения исходных данных проектируемого здания устанавливают размер сетки колонны. Для большинства производств оптимальной сеткой колонн является 18x12 или 24x12 м. Устанавливают привязку конструктивных элементов к модульным разбивочным осям. Подбирают колонны крайнего и среднего рядов, фахверковые, фундаменты и фундаментные балки, подкрановые балки, подстропильные и стропильные фермы, плиты покрытий.

Нужно также принять связи каркаса, конструкцию фонарей, стеновые ограждающие конструкции, оконные заполнения, ворота, перегородки, лестницы, полы и др.

Конструктивные элементы для промышленных зданий выбирают по каталогам, справочникам или по сериям рабочих чертежей. Наружные ограждающие конструкции зданий с производствами категорий А, Б и Е надо проектировать легкобрасываемыми при воздействии взрывной волны.

Определение размеров лестниц и лестничных клеток зависит от высоты этажей. Максимальная ширина лестничного марша не должна превышать 2,4 м.

План расположения оборудования должен содержать планы этажей и разрезы помещений. При выполнении плана здания положение мнимой горизонтальной секущей плоскости разреза должно проходить на уровне оконных проемов или на 1/3 высоты изображаемого этажа. При этом аппараты изображаются в виде их наружных контуров с ориентацией относительно осей здания и привязкой к осям колонн, стенкам здания или к другим уже нанесенным аппаратам. Планы этажей, на которых указано проек-

тируемое оборудование, изображают на компоновочном чертеже в масштабе 1:100. На планах необходимо наносить сетку колонн и наружные контуры аппаратов. Колонны обозначают пересечением двух взаимно-перпендикулярных продольных и поперечных разбивочных осевых линий, которые изображают тонкими штрихпунктирными линиями. Продольные разбивочные оси обозначают прописными буквами русского алфавита (за исключением букв З, И, О, Х, Ъ, Ы, Ь) снизу вверх, поперечные разбивочные оси обозначают слева направо арабскими цифрами. Буквенное и цифровое обозначение осей выполняют в кружках диаметром от 6 до 10 мм. Размеры на строительных чертежах наносят засечками.

На планах наносят размеры между координационными осями и проемами, толщину стен, перегородок, отметки площадок, расположенных на разных уровнях, и другие необходимые размеры в метрах, наименование помещений (технологических участков), их площади. На плане наносят категории по пожарной и взрывопожарной опасности (в прямоугольнике размером 5x8 мм).

Площади проставляют в нижнем правом углу помещения и подчеркивают. Категории помещений проставляют под их наименованием в прямоугольнике размером 5 x 8 мм.

Допускается наименование помещений (технологических участков), их площади и категории приводить в экспликации. В этом случае на планах вместо наименования помещений проставляют их номера. На разрезах линии контуров элементов конструкций следует изображать сплошной толстой основной линией, видимые линии контуров, не попадающие в плоскость сечения – сплошной тонкой линией.

Кроме изображения оборудования в плане по этажам необходимо выполнить поперечные и продольные разрезы цеха, на которых целесообразно показать все аппараты. Разрезы цеха рекомендуется выполнять в масштабе 1:50. Как и на планах этажей, в разрезах оборудование изображается наружными контурами. При этом необходимо показывать способ установки оборудования (на фундаменте, постаменте и т.д.), высоту его установки и высоту расположения всех междуэтажных перекрытий и площадок.

Компоновочный чертеж должен содержать перечень оборудования – экспликацию. Номера аппаратов в экспликации обязательно должны совпадать с их номерами на технологической схеме. В экспликации следует указывать наименование аппарата, количество этих аппаратов и их массу.

В генеральных планах промышленных предприятий необходимо предусматривать: функциональное зонирование территории с учетом технологических связей; обеспечение рациональных производственных, транспортных и инженерных связей на предприятиях; создание путей для пассажирского и пешеходного сообщения; возможность расширения и реконструкции предприятий; организацию системы культурно-бытового об-

служивания; создания единого архитектурного ансамбля.

Площадка промышленного предприятия должна быть разделена на четыре зоны: предзаводскую, производственную, подсобную и складскую.

На чертежах генерального плана необходимо обозначить технико-экономические показатели: площадь участка; площадь застройки участка зданиями и сооружениями; площадь открытых складов и площадок; плотность застройки (%); коэффициент использования территории (отношение площади, занятой зданиями и сооружениями, открытыми складами, рельсовыми и безрельсовыми дорогами, к общей площади генерального плана); площадь и степень озеленения.

8 Защита курсового проекта

Качественная работа над курсовым проектом предполагает частые консультации у научного руководителя и обязательное представление черновика. Черновик должен быть представлен научному руководителю не позже, чем за месяц до защиты.

Чистовик курсового проекта студентами сдается научному руководителю за неделю до защиты и не позднее трех дней до защиты курсового проекта. По представлению научного руководителя (если он сочтет курсовой проект соответствующей всем необходимым требованиям) он выдвигается на защиту. Отзыв на курсовой проект не подшивается, а вкладывается в него (*Приложение II*). На титульном листе РПЗ фиксируется дата сдачи курсового проекта.

В случае нарушения этих сроков студентом защита курсового проекта переносится на дополнительную сессию, а в ведомость выставляется **н е з а ч е т** по курсовому проекту.

Нарушение сроков сдачи черновики и чистовики влечет за собой снижение оценки за курсовой проект.

Защиты курсовых проектов проходят в период с 20 по 30 мая для второго семестра и с 20-30 декабря для первого семестра. Защита состоит из представления чистовика курсовых проектов кафедральной комиссии, чертежа или схемы, краткого выступления студента (7-10 минут).

В выступлении должна быть охарактеризована тема, указаны цели и задачи, поставленные и решаемые в рамках данного проекта, показаны основные результаты и выводы, к которым пришел студент, подчеркнута их оригинальность и новизна (если имеется).

Курсовой проект оценивается по стобалльной системе, и оценка представляется в зачетной книжке студента. На титульном листе проекта (или вкладыше) делается пометка: «Защищен с оценкой (зачет)... дата, подпись». Студент, не представивший курсовой проект или получивший не-

удовлетворительную оценку, не допускается к зачету по данному предмету.

Оценку выставляет кафедральная комиссия, которая оценивает представленный курсовой проект по содержанию, оформлению, стилю изложения, соответствию чертежей или схем стандартам ЕСКД и соответствующим расчетам, по характеру и уровню его ответов на вопросы при защите, учитывая отзыв научного руководителя, соблюдение графика работы.

Критерии оценки следующие: один пробел

- « о т л и ч н о » : тема полностью раскрыта, использовано оптимальное количество источников и литературы, автор продемонстрировал высокий уровень источниковедческого и историографического анализа, владения исследовательскими методиками. Курсовой проект правильно оформлен. Защита прошла успешно, автор содержательно выступил и ответил на поставленные вопросы. График представления работы соблюден;

- « х о р о ш о » : тема в целом раскрыта, однако проект имеет недостатки в области источниковедческого и историографического анализа, в проведенном исследовании. Защита прошла неубедительно, автор не сумел ответить на ряд вопросов. Есть ошибки в оформлении работы. Нарушен график представления проекта;

- « у д о в л е т в о р и т е л ь н о » : работа несамостоятельная, носит откровенно реферативный характер, то есть переписана из нескольких книг с минимальной авторской работой с источниками или вообще без оной. Число источников, статей и книг, к которым обратился автор, явно недостаточно для качественного раскрытия темы. Работа является «подражательной». Неубедительная защита. Отсутствие ответов на большинство вопросов комиссии. Ошибки в оформлении проекта. Допущены нарушения графика представления курсового проекта.

Оценка « н е у д о в л е т в о р и т е л ь н о » на защите, как правило, не ставится: слабые проекты не выпускаются на защиту научным руководителем, который обязывает студента в рамках дополнительной сессии довести уровень проекта хотя бы до « у д о в л е т в о р и т е л ь н о » . Однако выставление оценки « н е у д о в л е т в о р и т е л ь н о » на защите возможно, если будут установлены грубые нарушения. Например, факт прямого плагиата, когда полностью списан с курсовых проектов «старших товарищей», с какой-либо книги (с копированием ссылок на издания, которые студент на самом деле и не видел), когда курсовой проект взят из интернета или установлен факт ее заказа для написания стороннему лицу. Иными словами, оценка « н е у д о в л е т в о р и т е л ь н о » ставится, если студент на защите пытается выдать чужую работу за свою.

Курсовой проект с графической частью сдаются и хранятся на кафедре в течение 3 лет.

Библиографический список

1. Каблов, В.Ф. Методические рекомендации к дипломному проектированию: метод. указания / В.Ф. Каблов, В.П. Шабанова, М.П. Спиридонова; // РПК «Политехник» / ВПИ (филиал) ВолгГТУ, - Волгоград, 2010.- 87 с.
2. Каблов, В.Ф. Методические рекомендации к курсовому проектированию: метод. указан. /В.Ф. Каблов, В.П. Шабанова, С.В. Туренко // РПК «Политехник», / ВПИ (филиал) ВолгГТУ, - Волгоград, 2010.- 87 с.
3. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура.
4. Стандарт предприятия СТП ВолгГТУ 025-02.
5. ГОСТ 2.105-79. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
6. ГОСТ 3.1001-2011 - Единая система технологической документации. Общие положения Межгосударственный стандарт. Москва, стандартинформ, 10 С.
7. Основные надписи и правила оформления. ГОСТ 2.102-68. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
8. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 48 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
9. Альперт, Л.З. Основы проектирования химических установок биотехнологии / Л.З.Альберт. - М.: Химия, 1989.- 304 с.
10. Бесков, В.С. Общая химическая технология: учебник для вузов / В.С. Бесков. – М.: ИКЦ Академкнига. 2006. – 452 с.
11. Вольфсон, С.А. Основы создания технологического процесса получения полимеров / С.А. Вольфсон-М.: Химия, 1987.-264 с.
12. Ермаков, В.И. Инженерные методы расчета процессов получения и переработки эластомеров / В.И. Ермаков, В.С. Шейн, В.О. Рейсфельд - Л.: Химия, 1982.- 334 с.
13. Основы проектирования химических производств. Учебник для вузов. / Под ред. А.И. Михайличенко.- М.: ИКЦ Академкнига, 2005.- 332 с.
14. Рейсфельд, В.О. Реакционная аппаратура и машины заводов основного органического синтеза и синтетического каучука / В.О. Рейсфельд, В.С. Шейн, В.И. Ермаков: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. – Л.: Химия, 1985.- 264 с.
15. Рейсфельд, В.О. Оборудование производств основного органического синтеза и синтетических каучуков / В.О. Рейсфельд, Л.Н. Еркова - Л.: Химия, 1974. - 440 с.

16. Савельянов, В. П. Общая химическая технология полимеров: учеб. Пособие для вузов по спец. "Химическая технология высокомолекулярных соединений и полимерных материалов" / В. П. Савельянов. - М.: ИКЦ "Академкнига", 2007. - 335 с.
17. Сутягин, В.М. Основы проектирования и оборудование производств полимеров / В.М. Сутягин, А.А. Ляпков, Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2005. – 392 с.
18. Шабанова, В.П. Оборудование и производственная безопасность на предприятиях резиновой промышленности / В.П. Шабанова, В.Ф. Каблов, И.Н. Хлобжева, Т.В. Крекалева; ВПИ (филиал) ВолгГТУ.- Волгоград, 2016. – 64 с.
19. Ильясов, Р.С. Основы проектирования и оборудования предприятий по переработке полимеров / Р.С. Ильясов, С.И. Вольфсон, Производство шин. Ч.2 Казань: "Экспресс-плюс", 2007.
20. Лёнин, С.Е. Курсовое и дипломное проектирование предприятий резиновой промышленности по специальности 250600 Волгоград /С.Е. Лёнин, В.Д. Давыдова ВолгГТУ, 2000.
21. Гринберг, Я.И. Проектирование химических производств. Разработка монтажно технологической документации/Я.И. Гринберг-М.: Химия, 1970.-273с.
22. ГОСТ 2.301-68. ЕСКД. Форматы.
23. Масштаб ГОСТ 2.302 - 68. ЕСКД. Масштабы.
24. ГОСТ 2.303 - 68. ЕСКД. Линии.
25. ГОСТ 21.101-97 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».
26. Дик. Дж.С. Технология резины: рецептуростроение и испытания. СПб: Научные основы и технологии, 2010. 620 с.
27. Дж. Марк, Б. Каучук и резина. Наука и технология. Монография. Пер. с англ.: Научное издание / Дж. Марк, Б. Эрман, Ф. Эйрич (ред.) — Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. — 768 с.
28. Вострокнутов, Е.Г. Переработка каучуков и резиновых смесей (реологические основы, технология, оборудование)/ Е.Г. Вострокнутов, М.И. Новиков, В.И. Новиков, Н.В. Прозоровская. М.: Химия, 2005.- 369 с
29. Шашок, Ж.С. Технология переработки эластомеров/ Ж.С. Шашок, А.В. Касперович. Учебно-методическое пособие. – Минск: БГТУ, 2012. – 124 с.
30. Липлянин, П.К. Оборудование и основы проектирования предприятий резиновой промышленности, П.К. Липлянин, В.В. Мозгалёв - Минск, 2009, 69 с.
31. Андрашников, Б. И. Справочник по автоматизации и механизации производства шин и РТИ / Б. И. Андрашников. - М.: Химия, 1981. - 296 с.

32. Машины и аппараты резинового производства / под ред. Д. М. Барскова. - М.: Химия, 1975. - 600 с.
33. Весы и дозаторы / С. П. Орлов [и др.]. - М: Машиностроение, 1972.-272 с.
34. Самойлов, А. В. Тепловые расчеты червячных и валковых машин / А. В. Самойлов. - М.: Машиностроение, 1978. - 152 с.
35. Иванова, В. Н. Технология резиновых технических изделий / В: Н; Иванова, Л. А. Алеушина. -Л: Химия, 1980. – 264 с.
36. Карпов, В. Н. Оборудование предприятий резиновой промышленности / В. Н. Карпов. - М.: Химия, 1979. – 480 с.
37. Оборудование и основы проектирования заводов резиновой промышленности / Н. Г. Бекин [и др.]; под общ. ред. Н. Д. Захарова. - М.: Химия, 1985. - 504 с. 3. Басов, Н. И. Расчет и конструирование оборудования для производства и переработки полимерных материалов / Н. И. Басов, Ю. В. Казанков, В. А. Любартович. - М.: Химия, 1986. - 487 с.
38. Красовский, В. Н. Примеры и задачи по технологии переработки эластомеров / В. Н. Красовский, А. М. Воскресенский, В. М. Харчевников. - Л.: Химия, 1984. - 240 с.
39. Бекин, Н. Г. Оборудование заводов резиновой промышленности / Н. Г. Бекин, Н. П. Шанин. - Л.: Химия, 1978. - 395 с.
40. Шеин, В. С. Основные процессы резинового производства / В. С. Шеин, Ю. Ф. Шутилин, А. П. Гриб. - Л.: Химия, 1988. - 160 с.
41. Андрашников, Б. И. Интенсификация процессов приготовления и переработки резиновых смесей / Б. И. Андрашников. - М.: Химия, 1986.-222 с.
42. Ильясов Р. С., Дорожкин В. П., Власов Г. Я., Мухутдинов А. А. Шины. Некоторые проблемы эксплуатации и производства. – Казань: ГТУ, 2000. – 576 с.
43. Кошелев Ф. Ф. Общая технология резины. – М.: Химия, 1978. – 528 с.
44. Корнев А. Е., Буканов А. М., Шевердяев О. Н. Технология эластомерных материалов. – М.: ЭКСИМ, 2000. – 287 с.
45. Федюкин Д. Л., Махлис Ф. А. Технические и технологические свойства резин. – М.: Химия, 1985. – 240 с.
46. Мухутдинов А. А., Дорожкин В. П., Аверко-Антонович Ю. О., Поляк М. А. Альбом технологических схем основных производств резиновой промышленности. – М.: Химия, 1980. – 76 с.

Приложения

Приложение А

Примерный перечень тем курсовых проектов по дисциплине
«Оборудование производств для переработки полимеров»

1. Проект изготовления резиновых изделий (уплотнители, конвейерные ленты, приводные ремни, транспортерные ленты, уплотнители и т. д.) или пластических масс, или латексных изделий.
2. Каждая тема может отличаться исходными данными (годовая производительность, состав и соотношение исходного сырья, типом оборудования и др.), которые выдаются студенту в задании на курсовой проект.
3. Для расчета единицы оборудования выбирается оборудование из технологической схемы производства резинового изделия.

Приложение Б

Образец бланка титульного листа пояснительной записки

Министерство образования и науки Российской Федерации
**Волжский политехнический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования**
**«Волгоградский государственный технический университет»
(ВПИ (филиал) ВолгГТУ)**

Факультет «Инженерно-экономический»
Кафедра «Химическая технология полимеров и промышленная экология»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту

КП 34675695.18.04.01-Х.ХХ-16

по дисциплине «Основы проектирования установок предприятий от-
расли _____»

на тему _____

Студент _____

(имя, отчество, фамилия)

Группа _____

Руководитель проекта _____ ассистент, В.Г. Кочетков
(подпись и дата подписания) (долж., инициалы и фамилия)

Члены комиссии:

_____ О.М. Новопольцева
(подпись и дата подписания) (инициалы и фамилия)

_____ М.П. Спиридонова
(подпись и дата подписания) (инициалы и фамилия)

_____ В.Г. Кочетков
(подпись и дата подписания) (инициалы и фамилия)

Нормоконтролер _____ В.Г. Кочетков
(подпись, дата подписания) (инициалы и фамилия)

Волжский, 2017

Приложение В
Образец бланка задания курсового проекта

Министерство образования и науки Российской Федерации
Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»
(ВПИ (филиал) ВолгГТУ)

Факультет «Инженерно-экономический»
Специальность (направление) 18.03.01 – Химическая технология
Кафедра «Химическая технология полимеров и промышленная экология»
Дисциплина «Основы проектирования установок предприятий отрасли»

Утверждаю
зав. кафедрой
_____ Н.А. Кейбал
(подпись) (инициалы, фамилия)
«_____» _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ
на курсовой проект

Студент _____
(имя, отчество, фамилия)

Группа _____

1. Тема: _____

Утверждено приказом от «___» _____ 2017 г. № _____

2. Срок представления проекта к защите «___» _____ 2017 г.

3. Исходные данные для выполнения проекта

4. Содержание расчетно-пояснительной записки: _____

1) Литературный обзор _____

2) Описание технологической схемы _____

3) Расчетная часть _____

5. Перечень графического материала: _____

1) Колонна ректификационная КП 34675695-18.03.01-5.03-17.02 ВО _____

Дата выдачи задания «___» _____ 2017 г.

Руководитель проекта (работы) _____ асс. В.Г. Кочетков
подпись, дата должность, инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению _____ К.А. Надежина
подпись, дата инициалы и фамилия

Приложение Г
Образец аннотации

Аннотация

«Тема курсового проекта»

Иванов Иван Иванович

Инженерно-экономический факультет, группа _____, 2017 год

Кочетков Владимир Григорьевич

Инженерно-экономический факультет, кафедра ВТПЭ. Научный руководитель. 33-74-58, электронный адрес vg.kochetkov@mail.ru.

Текст аннотации (7-10 строчек)

Объем РПЗ: 30 л., ил: 10 , табл.: 10, библиограф: - 30 назв.

Объем граф. мат.: 1 черт.

Приложение Е
Образец бланка отзыва на курсовой проект

ОТЗЫВ
на курсовой проект студента группы ВХТ-455
НАДЕЖИНОЙ КСЕНИИ АЛЕКСЕЕВНЫ
(фамилия, имя отчество)

Работа выполнена на кафедре «Химическая технология полимеров и промышленная экология» Волжского политехнического института (филиал) ВолгГТУ

Тема «Расчет ректификационных колонн для многокомпонентных систем»
(наименование темы)
утверждена приказом от «__» _____ 2017 г. № ____

В состав курсового проекта входят: пояснительная записка на ____ страниц, включающая: обзор информационных источников, технологическую часть, выбор и расчет оборудования, графический материал на 1 листе.

На высоком инженерном уровне выполнены _____
Анализ информационных источников (литературный обзор)

При выполнении курсового проекта студент проявил _____
ответственность при проведении поиска информации и анализе полученных данных; грамотность при осуществлении выбора и расчета оборудования

В качестве замечаний следует отметить _____
Неточности при оформлении пояснительной записки и чертежа

Соблюдение сроков представления отдельных разделов в соответствии с заданием _____
да

В целом курсовой проект отвечает всем требованиям, предъявляемым к курсовым проектам по направлению 18.03.01 – Химическая технология, профиль «Технология и переработка полимеров» при изучении дисциплины «Основы проектирования установок предприятий отрасли».

Оценка руководителя _____
(отлично, хорошо, удовлетворительно)

Руководитель курсового проекта _____ ассистент Кочетков В.Г.
(должность, ученая степень, звание, ФИО)

«07» ноября 2017 г
(дата)

_____ В.Г. Кочетков
(подпись)

**Лист оценки уровня освоения компетенций
в процессе выполнения курсового проекта**

Студент ВХТ-455 НАДЕЖИНА КСЕНИЯ АЛЕКСЕЕВНА
(группа, фамилия, имя отчество)

в ходе выполнения курсового проекта по дисциплине

«Основы проектирования установок предприятий отрасли»

на тему «Расчет ректификационных колонн»
(наименование темы)

освоил следующие компетенции:

Критерии оценки	Коды компетенций	Интервал баллов для оценки	Уровень оценки по каждому критерию
Способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	ПК-6	1-5	
Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	ПК-9	4-15	
Итоговая оценка выполнения КП		5-20	

(15-20) – максимальный уровень – отлично;

(10-15) – средний уровень – хорошо;

(5-10) – минимальный уровень – удовлетворительно

Руководитель ассистент Кочетков В.Г.
(должность, ученая степень, звание, ФИО, подпись)

Приложение Ж
Перечень информационных центров, крупнейших библиотек, и их адресов в ИНТЕРНЕТ.

ВИНИТИ – Всероссийский институт научно-технической информации.
www.viniti.ru

ВНИИКИ – Всесоюзный научно-исследовательский институт классификации и кодирования технической информации. www.vniiki.ru

ВНИИС – Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации. www.vniis.ru

ВНТИЦ - Всесоюзный научно-технический информационный центр.
www.vntic.org.ru

ГПНТБ – Государственная публичная научно-техническая библиотека.
www.gpntb.ru

ГПНТБ СО РАН – Государственная публичная научно-техническая библиотека сибирского отделения Российской академии наук. www.spsl.nsc.ru

ИНИОН РАН – Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук. www.inion.ru

ИнформКультура <http://infoculture.rsl.ru>

КУНБ – Красноярская универсальная научная библиотека <http://knb.kts.ru>

НИИТЭХим – Научно-исследовательский институт технико-экономических исследований в химической промышленности.
www.niitekhim.ru

НБ СибГТУ – научная библиотека Сибирского государственного технологического университета.
<http://library.sibstu.kts.ru>

РКП – Российская книжная палата. www.bookchamber.ru

Приложение И
Рецепты резиновых смесей

Назначение смеси: протекторная (беговая часть)

Наименование ингредиентов	На 100 масс. ч. каучука, масс. ч.	Массовые доли, %
СКИ-3 ОК	50,00	27,00
СКД	30,00	16,20
СКМС-30 АРКМ-15	20,00	10,80
Сера	0,80	0,43
Сульфенамид М	0,80	0,43
Октофор 10 S	4,00	2,16
Сантогард РVI	0,60	0,32
Цинковые белила БЦО	5,00	2,70
Кислота стеариновая техн.	2,00	1,08
Масло ПН-6ш	12,00	6,48
Защитный воск ЗВ-I	2,00	1,08
Диафен ФП	1,00	0,54
Ацетонанил Р	2,00	1,08
Углерод технический П 245	55,00	29,70
Итого	185,20	100,00

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ – 1130.

Назначение смеси: протектор (беговая часть)

Наименование ингредиентов	На 100 масс. ч. каучука, масс. ч.	Массовые доли, %
СКМС-30 АРКМ-15	100,00	50,53
Сера	2,30	1,16
Сульфенамид Ц	1,40	0,71
Сантогард РVI	0,20	0,10
Цинковые белила БЦО	3,00	1,52
Кислота стеариновая техн.	2,00	1,01
Октофор N	2,00	1,01
Масло ПН-6ш	17,00	8,59
Защитный воск ЗВ-I	2,00	1,01
Диафен ФП	1,00	0,51
Ацетонанил Р	2,00	1,01
Углерод технический П245	65,00	32,84
Итого	197,90	100,00

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ – 1160.

Назначение смеси: протектор (беговая часть)

Наименование ингредиентов	На 100 масс. ч. каучука, масс. ч.	Массовые доли, %
СКМС-30 АРКМ-15	70,00	33,80
СКД	30,00	14,47
Диспор	10,00	4,83
Сера	2,1	1,01
Сульфенамид Ц	1,50	0,72
Фталевый ангидрид	0,50	0,24
Цинковые белила БЦО	3,00	1,45
Кислота стеариновая техню	2,00	0,97
Октофор N	2,00	0,97
СИС	3,00	1,45
Масло ПН-бш	16,00	7,73
Защитный воск ЗВ-I	2,00	0,97
Диафен ФП	1,00	0,48
Ацетонанил Р	2,00	0,97
Углерод технический П245	62,00	29,94
Итого	207,10	100,0

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ – 1150.

Назначение смеси: протекторная (боковина)

Наименование ингредиентов	На 100 масс. ч. каучука, масс. ч.	Массовые доли, %
НК	50,00	26,81
СКД	50,00	26,81
Сера	1,00	0,54
Сульфенамид Ц	0,70	0,38
Бензойная кислота	0,30	0,16
Фталевый ангидрид	0,50	0,27
Цинковые белила БЦО	5,00	2,68
Кислота стеариновая техн.	2,00	1,07
Октофор N	2,00	1,07
СИС	3,00	1,61
Масло ПН-бш	11,00	5,90
Защитный воск ЗВ-I	2,00	1,07
Диафен ФП	2,00	1,07
Ацетонанил Р	2,00	1,07
Углерод технический П514	55,00	29,49
Итого	186,50	100,00

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ – 1130.

Назначение смеси: обрезинка корд-брекера, слоев каркаса, брекер

Наименование ингредиентов	На 100 мас.с ч. каучука, масс. ч.	Массовые доли, %
НК	35,00	20,03
СКИ-3-01	65,00	37,21
Сера	2,00	1,14
Сульфенамид Ц	0,50	0,29
Тиазол 2МБТ	0,20	0,11
N-нитрозодифениламин	0,50	0,29
Цинковые белила БЦО	5,00	2,87
Модификатор РУ	1,50	0,86
БС-120	5,00	2,86
Кислота стеариновая техн.	2,00	1,14
Канифоль	2,00	1,14
Битум нефтяной АСМГ	5,00	2,87
Масло ПН-6ш	4,00	2,29
Диафен ФП	1,00	0,57
Углерод технический П324	45,00	25,76
Итого	173,70	100,00

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ – 1130.

Назначение смеси: обрезинка корда основных слоев каркаса

Наименование ингредиентов	На 100 масс. ч. каучука, масс. ч.	Массовые доли, %
СКИ-3	70,00	36,33
СКМС-30 АРКМ-15	30,00	15,56
Диспор	20,00	10,38
Сера	1,90	0,99
Сульфенамид Ц	0,80	0,42
Тиазол 2МБТ	0,20	0,10
Фталевый ангидрид	0,30	0,16
Цинковые белила БЦО	4,00	2,07
Модификатор РУ	2,00	1,04
БС-120	5,00	2,59
Кислота стеариновая техн.	2,00	1,04
Канифоль	1,00	0,52
Битум нефтяной АСМГ	5,00	2,59
Масло ПН-6ш	4,00	2,08
Диафен ФП	1,00	0,52
Сантофлекс-13	0,50	0,26
Углерод технический П514	45,00	23,35
Итого	192,70	100,0

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ – 1140.

Назначение смеси: наполнительная резина борта

Наименование ингредиентов	На 100 масс. ч. каучука, масс. ч.	Массовые доли, %
СКИ-3	100,00	56,09
Сера	4,00	2,24
Сульфенамид Ц	0,60	0,34
Тиазол 2МБТ	0,20	0,11
N-нитрозодифениламин	0,50	0,28
Цинковые белила БЦО	5,00	2,80
Кислота стеариновая техн.	2,00	1,12
Канифоль	2,00	1,12
СИС	3,00	1,68
Диафен ФП	1,00	0,56
Углерод технический П514	40,00	22,44
Углерод технический П234	20,00	11,22
Итого	178,30	100,00

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ –1170.

Назначение смеси: изоляция бортовой проволоки и наполнительная резина

Наименование ингредиентов	На 100 масс. ч. каучука, масс.ч.	Массовые доли, %
СКИ-3	100,00	50,10
Сера	4,00	2,00
Сульфенамид Ц	0,60	0,30
Тиазол 2МБТ	0,20	0,10
ПЭНД	3,00	1,50
Бензойная кислота	0,30	0,15
N-нитрозодифениламин	0,50	0,25
Цинковые белила БЦО	5,00	2,51
Кислота стеариновая техн.	2,00	1,00
Канифоль	2,00	1,00
СИС	3,00	1,50
Битум нефтяной АСМГ	6,00	3,00
Защитный воск ЗВ-I	2,00	1,00
Диафен ФП	0,50	0,25
Ацетонанил Р	0,50	0,25
Углерод технический П514	50,00	25,01
Углерод технический П234	20,00	10,03
Итого	199,60	100,00

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ –1180.

Назначение смеси: ездовая камера

Наименование ингредиента	На 100 масс. ч. каучука, масс. ч.	Массовые доли, %
Бутилкаучук 1675г	100,00	53,05
Хлорбутилкаучук НГ-1068	2,00	1,06
Сера	2,00	1,06
Тиазол 2МБТ	0,50	0,27
Тиурам Д	1,00	0,53
Цинковые белила БЦО	5,00	2,65
Кислота стеариновая техн.	1,00	0,53
Октофор N	2,00	1,06
Стабилол 18	20,00	10,61
Углерод технический П514	55,00	29,18
Итого	188,50	100,00

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ –1110.

Назначение: длинномерный профиль, неформовые РТИ

Наименование ингредиентов	На 100 масс. ч. каучука, масс. ч.	Массовые доли, %
СКЭПТ-60ДЦПД	77,80	22,06
СКЭПТ-60НБ	22,20	7,71
Сера	1,55	0,54
Тиурам	1,55	0,54
Меркаптобензтиазол	0,75	0,27
Цимат	1,55	0,54
Цинковые белила БЦО	5,85	2,03
Кислота стеариновая техн.	1,15	0,41
Парафин нефтяной	1,15	0,41
Битумы нефтяные	13,60	4,74
Полиэтиленгликоль	2,70	0,95
Масло ПН-6	27,25	9,47
Известь	5,85	2,03
Углерод технический П803	66,15	23,00
Углерод технический П514	58,40	20,30
В с е г о	287,50	95,00

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ –1217.

Назначение: формовые РТИ

Наименование ингредиентов	На 100 масс. ч. каучука, масс. ч.	Массовые доли, %
СКИ-3	100,00	54,71
Сера техническая	2,80	1,53
Сульфенамид Ц	1,10	0,60
Белила цинковые БЦО	22,00	12,04
Тиурам Д	0,10	0,05
Диафен ФП	2,00	1,09
Ацетонанил Р	2,00	1,09
Воск ЗВ	1,00	0,55
Углерод технический К354	49,50	27,08
Кислота стеариновая техн.	2,00	1,09
Масло ПН-6ш	0,29	0,16
Итого	182,79	100,00

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ –1230.

Назначение: формовые РТИ

Наименование ингредиентов	На 100 масс. ч. каучука, масс. ч.	Массовые доли, %
БНСК-26М	100,00	35,62
Сера техническая	2,00	0,71
Тиазол-2МБТ	1,40	0,50
Белила цинковые БЦО	5,70	2,03
Диафен ФП	1,00	0,36
Ацетонанил-Р	2,00	0,71
Углерод технический П803	102,30	36,44
Дибутилфталат	65,00	23,15
Масло ПН-6ш	0,20	0,07
Кислота стеариновая техн.	1,14	0,41
Итого	280,74	100,00

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ –1190.

Назначение смеси: диафрагма форматоров-вулканизаторов

Наименование ингредиентов	На 100 масс. ч. каучука, масс. ч.	Массовые доли, %
Бутилкаучук БК-1675	100,00	57,40
Наирит ПНК	5,00	2,86
Амберол ST-137	8,00	4,59
Сантогард PVI	0,30	0,17
Цинковые белила БЦО	3,00	1,72
Кислота стеариновая техн.	3,00	1,72
Стабилоил 18	5,00	2,86
Углерод технический П245	25,00	14,34
Углерод технический П514	25,00	14,34
Итого	174,30	100,00

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ –1110.

Назначение: формовые РТИ

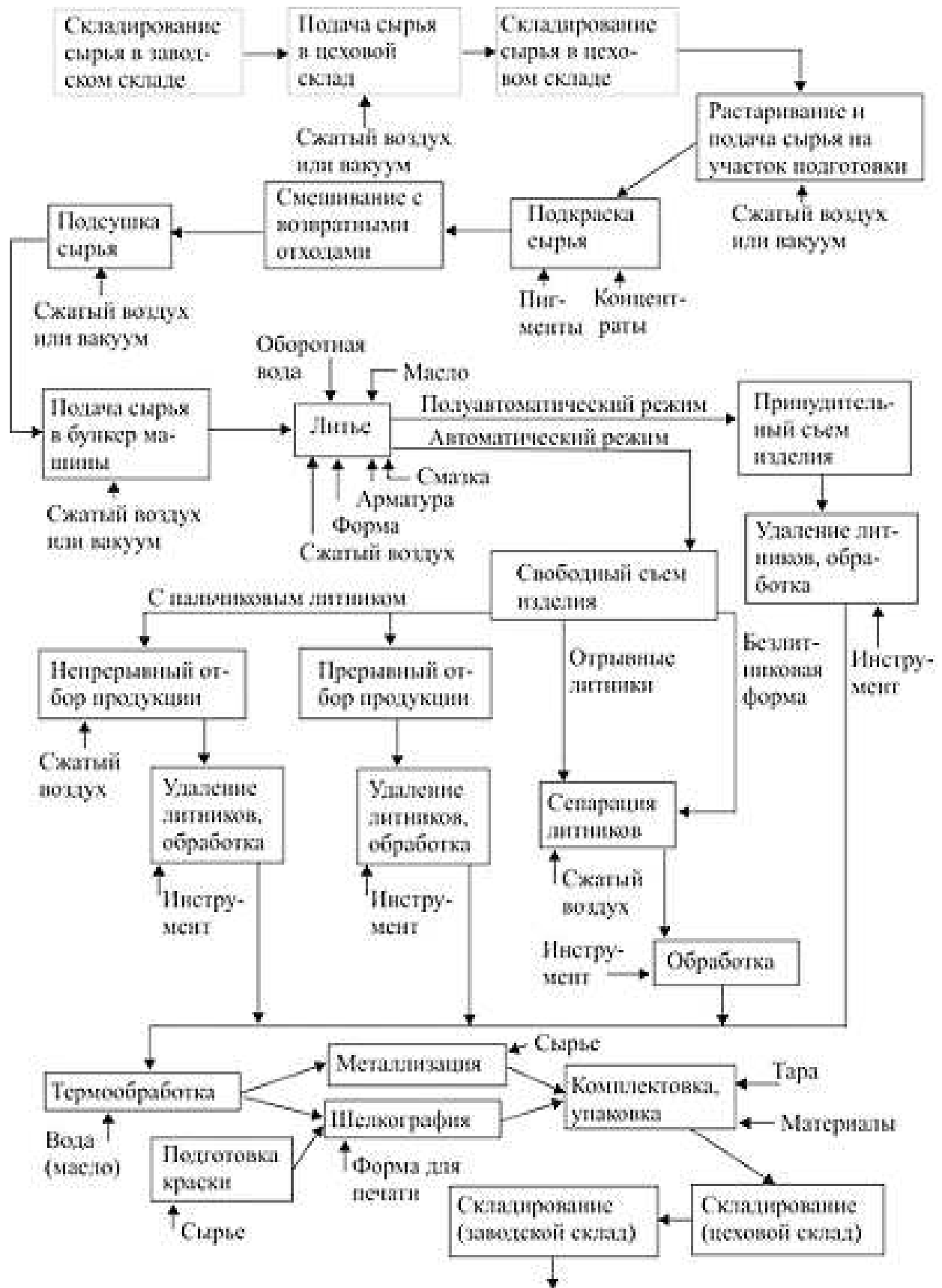
Наименование ингредиентов	На 100 масс. ч. каучука, масс. ч.	Массовые доли, %
БНКС-18М	100,00	35,45
N,N -дитиодиморфолин	2,80	0,99
Сера техническая	0,18	0,06
Гуанид Ф	0,30	0,11
Тиазол-2МБТ	3,00	1,06
Белила цинковые БЦО	5,00	1,77
Диафен ФП	1,00	0,35
Ацетонанил-Р	2,00	0,71
Углерод технический П803	129,00	45,74
Пластификатор ДБФ	32,00	11,35
Масло ПН-6ш	0,02	0,01
Кислота стеариновая техн.	2,00	0,71
Смола инден-кумарононая	1,00	0,35
Ангидрид фталевый	0,75	0,27
Итого	279,05	100,00

Примечание.

Расчетная плотность смеси, кг/м³ –1240.

Приложение Ж

Технологическая схема изготовления литьевых деталей



Электронное учебное издание

Владимир Григорьевич **Кочетков**
Виктор Фёдорович **Каблов**

**КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТАНОВОК
ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ»**

Учебно-методическое пособие

Электронное издание сетевого распространения

Редактор Матвеева Н.И.

Темплан 2017 г. Поз. № 20.

Подписано к использованию 26.12.2017 г. Формат 60×84 1/16.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 3,31.

Волгоградский государственный технический университет
400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ.
404121, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а.