

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра технологии нефтехимического синтеза и переработки
полимерных материалов**

СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ И ПЛАСТИКОВ

**Методические указания к курсовому проектированию
для студентов специальности 1-48 01 05 «Технология
и применение полимеров в производстве древесных плит
и пластиков» специализации 1-48 01 05 02 «Технология
древесных плит и пластиков»**

Минск 2010

УДК 674.812.2 (075.8+076)
ББК 37.133.6я73
С38

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета.

Составитель
О. М. Касперович

Рецензент
доктор технических наук, профессор кафедры химической
переработки древесины БГТУ
Т. В. Соловьева

По тематическому плану изданий учебно-методической литературы университета на 2010 год. Поз. 43.

Для студентов специальности 1-48 01 05 «Технология и применение полимеров в производстве древесных плит и пластиков» специализации 1-48 01 05 02 «Технология древесных плит и пластиков».

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2010

ВВЕДЕНИЕ

Целью выполнения курсовых проектов является выработка у студентов навыков решения конкретных научных и практических задач из области своей профессиональной деятельности с использованием материала соответствующих дисциплин учебного плана.

Основными задачами курсового проектирования являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных ранее;
- выработка умения анализировать исходные данные, выбирать и обосновывать методы решения при выполнении профессиональных задач;
- формирование навыков самостоятельной работы и творческого подхода к решению задач, связанных с профилем специальности;
- выработка и закрепление навыков работы со специальной литературой и нормативными документами;
- приобретение практических навыков использования нормативных документов и современных технических средств при решении профессиональных задач и оформлении результатов.

Курсовая работа по дисциплине «Синтез и применение полимеров в производстве древесных плит и пластиков» выполняется после прохождения общеинженерной практики на предприятиях по производству древесных плит и пластиков.

Изучение вышеназванной дисциплины осуществляется различными методами, в лекционном курсе рассматриваются основные теоретические положения. Некоторые практические навыки, необходимые будущему инженеру-технологу в процессе работы на предприятии, студенты приобретают в процессе выполнения лабораторного практикума и индивидуальных занятий. В целях закрепления полученных теоретических знаний и практических навыков по вопросам технологии и применения синтетических полимеров в производстве древесных плит и пластиков, каждый студент обязан самостоятельно выполнить индивидуальную курсовую работу, являющуюся подготовкой к предстоящей работе над дипломным проектом.

1. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Задание на курсовое проектирование выдается кафедрой. В соответствии с заданием определяется завод, на котором студент должен проходить производственную практику. Темы проектов должны предусматривать решение конкретных задач по профилю специальности и в полной мере отвечать цели и задачам их выполнения. Тематика курсового проектирования должна увязываться с содержанием производственной практики студентов.

Задание по курсовому проекту содержит:

- фамилию, имя, отчество исполнителя;
- тему проекта;
- срок сдачи законченного проекта;
- исходные данные;
- содержание проекта;
- календарный график выполнения проекта;
- фамилию руководителя.

Варианты заданий по курсовому проектированию должны обладать равным уровнем сложности и трудоемкости.

Количество вариантов заданий должно превышать предполагаемое число студентов, выполняющих курсовой проект по дисциплине.

Задание оформляется на бланке, подписывается руководителем проекта и утверждается заведующим кафедрой.

Выдача заданий студентам производится персонально и сопровождается необходимыми пояснениями, в том числе и для всей группы одновременно.

2. СОСТАВ И ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Состав и содержание курсового проекта определяется кафедрой, ведущей курсовое проектирование в соответствии с методическими указаниями кафедры.

Курсовой проект включает две основные части:

1) пояснительную записку, содержащую расчетно-графическую часть, которая располагается по ходу изложения материала в пояснительной записке курсового проекта;

2) графическую часть, комплект конструкторской, технологической и другой документации.

При необходимости курсовой проект может также сопровождаться иллюстрационным материалом – схемами, диаграммами, таблицами и т. п., обеспечивающими наглядность курсового проекта.

Пояснительная записка курсового проекта включает следующие структурные элементы, расположенные в приведенной последовательности:

- титульный лист;
- задание на курсовое проектирование;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основные разделы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Титульный лист следует выполнять по ГОСТ 2.105 (см. приложение А).

Реферат должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 7.9 и содержать:

1) сведения об объеме курсового проекта (количество страниц пояснительной записки с указанием количества рисунков, таблиц, использованных источников и приложений);

2) перечень ключевых слов;

3) текст реферата.

Перечень ключевых слов должен характеризовать основное содержание курсового проекта и включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста курсового проекта. Ключевые слова приводятся в единственном числе, именительном падеже, прописными буквами в строку через запятые, без переноса слов и применения сокращений, записываются с начала строки без абзацного отступа. Точка в конце перечня не ставится.

Текст реферата должен отражать сокращенное изложение содержания курсового проекта с основными сведениями и выводами.

Слово «Реферат» записывают в виде заголовка, размещенного по центру текста, с первой прописной буквы.

Объем реферата должен составлять 500–800 знаков (не более одной страницы) (см. приложение Б).

Содержание включает: введение, номера и наименования всех разделов и подразделов, заключение, список использованных источников и приложения с указанием номеров страниц, на которых помещен каждый заголовок. Номер страницы проставляется справа от наименования арабской цифрой без буквы «с» и знаков препинания.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка, размещенного по центру текста, с первой прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, кроме первой прописной (см. приложение В).

Введение должно отражать обоснование выполняемой работы с анализом существующих решений по поставленной теме. Слово «Введение» записывают в виде заголовка, размещенного по центру текста, с первой прописной буквы.

Основные разделы пояснительной записки могут содержать:

- конструкторские, технологические, исследовательские, технико-организационные и экономические расчеты;
- разработанные мероприятия по стандартизации, охране труда и экологии, технике безопасности;
- выводы (заключение) по проекту, включающие предложения по реализации полученных результатов путем их внедрения.

Структура пояснительной записки устанавливается кафедрой с учетом специфики учебного курса и темы проекта. Некоторые из разделов проекта могут быть объединены между собой, введены новые или исключены какие-либо.

Глубина проработки и объем каждого из разделов определяются руководителем проекта при составлении задания на проектирование.

Список использованных источников помещается после изложения текстового материала пояснительной записки перед приложением и должен включать перечень всех использованных литературных источников в порядке появления ссылок на них в тексте. Список источников оформляется по ГОСТ 7.1-2003 (см. приложение Г).

Иллюстративный материал, таблицы или текст вспомогательного характера допускается приводить в виде **приложений**, которые

оформляются как продолжение пояснительной записки или включаются в виде самостоятельного документа.

Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием по центру вверху первого листа слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» прописными буквами и иметь заголовок, который записывается ниже отдельной строкой строчными буквами (кроме первой прописной) с выравниванием по центру.

Приложения обозначаются прописными буквами русского алфавита (за исключением Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь). Например, ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Общий объем текстового материала не должен превышать 50 страниц рукописного текста или 30 страниц текста, набранного на компьютере (шрифтом 14 пт, одинарным межстрочным интервалом), а графическая часть – не более 5 листов формата А1, оформленных согласно ГОСТ 2.301 (без учета приложений).

Материалы курсового проекта должны быть изложены в логической последовательности, технически грамотно, четко и сжато. Расчеты в пояснительной записке иллюстрируются рисунками, эскизами, схемами, графиками, диаграммами.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

3.1. Пояснительная записка

Текстовый материал курсового проекта должен быть выполнен на белой бумаге формата А4 по ГОСТ 2.301 на одной стороне листа на русском или белорусском языках.

По решению кафедры пояснительная записка для каждого студента с учетом его подготовки может быть выполнена рукописным способом или на компьютере.

При выполнении проекта на компьютере текст печатается в базовом редакторе Word шрифтом размером 14 пт, гарнитурой Times New Roman Cyr, одинарным межстрочным интервалом.

Кегль шрифта в формулах: основной – 14 пт, индексы – 9 пт, подиндексы – 7 пт, крупные символы (например, Σ) – 18 пт. Масштаб рисунка формулы – 100%-й.

Текст печатается с соблюдением размеров полей, мм: правое – 10; левое – 30; нижнее и верхнее – 20.

При наличии рамки текст располагается от рамки, мм: слева и справа – 2–3; сверху – 15; снизу – вплотную к основной надписи.

Построение документа.

Текст пояснительной записки разделяют на разделы и подразделы, а при необходимости – на пункты и подпункты в соответствии с ГОСТ 2.105.

Каждый раздел и подраздел должен иметь заголовок, который должен быть кратким. Заголовки разделов и подразделов записываются с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной). Перенос слов в заголовках не допускается. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Заголовки разделов и подразделов от текста отделяются просветом в одну строку. При наборе пояснительной записки на компьютере заголовок раздела и подраздела выполняется полужирным начертанием при размере шрифта 14 пт; интервал между заголовком раздела и текстом составляет 18 пт; интервал перед заголовком подраздела и текстом – 18 пт; интервал после заголовка подраздела и текста – 12 пт; абзацы следует выполнять с отступом, равным 12,5 мм.

Текст пункта и подпункта записывается с абзацного отступа. Расстояние между концом предыдущего пункта или подпункта и началом

следующего должно быть такое же, как и в тексте, т. е. они не разделяются между собой дополнительными интервалами.

Все разделы, подразделы, пункты и подпункты должны быть пронумерованы арабскими цифрами, в конце их номеров точка не ставится. Высота цифр такая же, как и прописных букв.

Подразделы должны быть пронумерованы в пределах раздела. Номер состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. Например, 3.1 (первый подраздел третьего раздела).

Пункты должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела и подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками (например, 3.1.1).

Номер подпункта состоит из номеров раздела, подраздела, пункта и подпункта, разделенных точками (например, 3.1.1.1).

Структурные составляющие пояснительной записки – «Титульный лист», «Задание на курсовое проектирование», «Реферат», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» не нумеруются.

Разделы «Реферат», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» следует начинать с нового листа без рамки. Первые листы разделов необходимо выполнять с нового листа в рамке с основной надписью формы 2 в соответствии с ГОСТ 2.104 (см. приложение Д). Последующие листы следует выполнять согласно требованиям кафедры.

Заполнение основной надписи.

Заполнение основных надписей производится в соответствии с приложением Д.

В графе 1 следует записать название раздела. В графе 2 – буквенно-цифровое обозначение (индекс) в виде КП ХХ ХХ ПЗ, которое устанавливается кафедрой.

Не присваивается индекс реферату, введению, содержанию, списку использованных источников.

В графе 10 помещаются:

«Разраб.» – фамилия исполнителя;

«Пров.» – фамилия руководителя проекта;

«Конс.» – фамилия консультанта;

«Н. контр.» – фамилия нормоконтролера.

В графе 11 помещаются фамилии лиц соответственно графе 10;

В графе 12 – подписи лиц, указанных в графе 11;

В графе 13 – даты подписания.

В графе 4 указывается литера, соответствующая стадии разработки проекта по ГОСТ 2.103, присваиваемая руководителем проекта. Для учебных проектов проставляется литера «У».

В графе 7 ставится 1.

В графе 8 указывается количество страниц в пределах одного раздела.

В графе 9 в первой строке пишется БГТУ, во второй последовательно располагается код факультета, кафедры, специальности студента и последние две цифры года защиты курсового проекта без указания слова «год» или «г.». Коды приведены в приложении Е.

Остальные графы формы 2 не заполняются.

Оформление иллюстраций.

Количество иллюстраций в пояснительной записке должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту пояснительной записки, так и в приложении. Иллюстрации должны быть размещены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота пояснительной записки или с поворотом по часовой стрелке.

Иллюстрации (чертежи, схемы, графики, диаграммы, рисунки, фотографии), которые расположены на отдельных листах записки, включаются в общую нумерацию страниц (листов). Иллюстрация, размеры которой больше формата А4, учитывается как один лист. Иллюстрации, выполненные не на всю ширину листа, необходимо располагать слева от текста.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела. При нумерации в пределах раздела номер рисунка должен состоять из номера раздела и порядкового номера рисунка в разделе, разделенных точкой. Номер помещается под рисунком и записывается в сопровождении слова «Рисунок», например, Рисунок 2.5 (пятый рисунок второго раздела).

Если в документе одна иллюстрация, она должна быть обозначена «Рисунок 1». Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3 (третий рисунок приложения А).

Рисунки должны иметь наименования, которые располагаются под ними с выключкой по центру. При необходимости рисунки могут иметь пояснительные данные (подрисуночный текст), которые помещают сразу под рисунком, а ниже – номер рисунка с наименованием.

Диаграммы выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.319-81.

Формулы и уравнения.

Все расчеты выполняются только в системе СИ.

При использовании формул из первоисточников, в которых употреблены внесистемные единицы, их значения должны быть переведены в единицы системы СИ.

Расчетные формулы и уравнения записываются в общем виде, затем подставляются числовые значения величин в том порядке, в каком они располагаются в формуле, после этого записывается окончательный результат с указанием размерности. Промежуточные вычисления, сокращения и зачеркивания не допускаются.

Непосредственно под формулой должны быть приведены значения символов, числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не встречались ранее. Значение каждого символа с указанием размерности даются с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Причем первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

В формулах и уравнениях в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – принятыми в отрасли.

Все формулы и уравнения нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела. В случае нумерации в пределах раздела номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1).

Если при расчетах определяется большое количество параметров, результаты расчета целесообразно свести в таблицу.

Расчеты должны сопровождаться расчетными схемами, эскизами, эпюрами и рисунками, необходимыми пояснениями.

Все используемые формулы, а также подставляемые в них величины и коэффициенты следует снабжать ссылкой на источники, которые заключаются в квадратные скобки.

Оформление таблиц.

Таблицы выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

Таблица размещается после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота пояснительной записки или с поворотом по часовой стрелке.

Таблица должна иметь заголовок, который записывается строчными буквами (кроме первой прописной) и помещается на одной строке через тире после слова «Таблица» и ее номера.

Заголовки граф (колонок) и строк таблицы должны начинаться с прописной буквы, а подзаголовки – со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописной, если они самостоятельные. В конце заголовков и подзаголовков таблиц знаки препинания не ставятся. Заголовки пишутся в единственном числе.

Делить головки таблиц по диагонали не допускается.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Графа № п/п в таблицу не включается. Размерности величин, приведенных в таблице, указывают в заголовке строк или после наименования через запятую. Например, установленная мощность, кВт.

Все таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела. При нумерации в пределах раздела номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например, Таблица 5.1 (первая таблица пятого раздела). Знак № не ставится. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1».

Слово «Таблица» и ее номер указывается слева над таблицей без абзацного отступа.

В тексте пояснительной записки не допускается:

- употреблять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- использовать для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов на языке написания записки;
- применять произвольные словообразования и сокращения слов, кроме установленных правилами орфографии и соответствующими стандартами (ГОСТ 2.316);
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением физических величин в головке таблиц и в расшифровке буквенных обозначений, входящих в формулы;
- использовать сокращения слов, кроме установленных правилами орфографии и пунктуации, а также соответствующими государственными стандартами (ГОСТ 7.12);
- употреблять математические знаки без цифр и вне формул, например \leq (менее или равно), \geq (более или равно), \neq (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

– применять индексы стандартов (ГОСТ, СТБ, КТП, СТП, ТУ) без регистрационного номера;

– использовать в тексте математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин, следует писать слово «минус».

В тексте пояснительной записки должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

Если в пояснительной записке принята специфическая терминология, то в конце ее (перед списком использованных источников) должен быть приведен перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включается в содержание курсового проекта.

Если в пояснительной записке применяется особая система сокращения слов или наименований, то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают в конце документа перед перечнем принятых терминов.

В пояснительной записке используется сквозная нумерация страниц. Исчисление страниц пояснительной записки начинается с титульного листа, номер страницы на котором не ставится. Номер страницы проставляется в правом верхнем углу без точки, начиная со страницы «Введение» шрифтом 14 пт.

Пояснительная записка курсового проекта должна быть сброшюрована, иметь титульный лист, оформленный согласно приложению А. Если пояснительная записка проекта сброшюрована в непрозрачной папке, то на папке необходимо поместить лист, дублирующий титульный.

3.2. Графический материал

Графический материал может содержать:

– планировки, габаритные чертежи, чертежи общих видов, монтажные чертежи;

– сборочные узлы и чертежи деталей;

– схемы, графики, таблицы;

– прочую графическую документацию, предусмотренную заданием на курсовое проектирование.

Графический материал выполняется в карандаше или черной тушью на чертежной бумаге формата А1 либо других форматов, предусмотренных ГОСТ 2.301, с помощью чертежных приборов или с использованием средств машинной графики.

Чертежи, схемы, спецификации, таблицы и другие графические части проектов должны выполняться в соответствии с требованиями

Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Единой системы технологической документации (ЕСТД), Системы проектной документации строительства (СПДС).

Все листы графической части снабжаются основной надписью, согласно требованиям ЕСКД, ЕСТД и СПДС.

При наличии на одном листе нескольких форматов их следует сопровождать основными надписями.

Основная надпись размещается в правом нижнем углу чертежа или другого технического документа. На листах формата А4 основная надпись располагается только вдоль короткой стороны.

При необходимости на листах графического материала может быть размещена текстовая часть.

Текстовая часть может содержать:

- технические требования, технические характеристики;
- таблицы параметров;
- расшифровку принятых обозначений или изображений;
- надписи с обозначением изображений, а также относящиеся к отдельным элементам изделия.

Содержание текста и надписей должно быть кратким и точным. В надписях на чертежах не должно быть сокращений слов, за исключением общепринятых.

Текст на поле чертежа располагают в первую очередь над основной надписью (параллельно ей).

При выполнении чертежа на двух и более листах текстовую часть помещают только на первом листе независимо от того, на каких листах находятся изображения, к которым относятся указания, приведенные в текстовой части.

На листах формата А3 и более допускается размещение текста в две и более колонки. Ширина колонки должна быть не более 185 мм.

4. СОСТАВ РАБОТЫ

Курсовой проект выполняется студентами по завершении изучения теоретической части курса и после прохождения производственной технологической практики на заводах и в цехах по производству древесных плит и пластиков. Курсовой проект реализуется с целью систематизации, закрепления и расширения теоретических знаний, а также развития навыков самостоятельной работы по решению инженерных и расчетно-графических задач.

Выполненный курсовой проект должен свидетельствовать об умении студента успешно решать поставленные технические задачи, находить новые и оригинальные технические решения, убедительно их обосновывать и ясно и квалифицированно их излагать в составе пояснительной записки и графической части.

Как правило, объектом курсового проекта является участок, производящий определенный вид продукции – смолу определенного типа, используемую в производстве древесных плит и пластиков. Тема проекта может предусматривать разработку реконструкции отдельных участков действующих предприятий с переводом их на новую, более прогрессивную технологию или с заменой оборудования.

Курсовой проект, выполненный в соответствии с установленными правилами, состоит из пояснительной записки и графического материала (чертежей).

Пояснительная записка с необходимыми рисунками, схемами и таблицами включает следующие разделы:

- введение;
- 1) аналитический обзор;
- 2) технологическая часть;
- 3) контроль производства;
- 4) охрана труда;
- 5) охрана окружающей среды;
- список использованной литературы.

Этим разделам предшествуют титульный лист, задание на курсовую работу, реферат и содержание.

Титульный лист оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105.

Задание на курсовую работу выдают в индивидуальном порядке на специальном бланке и подшивают его в пояснительную записку после титульного листа без переписывания.

Реферат должен отражать основное содержание курсовой работы и включать сведения об объеме курсовой работы (количество страниц

пояснительной записки с указанием количества таблиц, рисунков и литературных источников; количества листов графической части); перечень ключевых слов; текст реферата. Перечень ключевых слов должен характеризовать основное содержание работы и включать 5–10 слов, написанных через запятые в строку в именительном падеже. Ключевые слова в совокупности вне текста реферата должны давать достаточно полное представление о содержании курсовой работы. Текст реферата должен отражать сущность выполненной работы. Необходимо выделить новые элементы, положенные в основу разработки, достигнутые положительные результаты.

Содержание должно включать перечень всех разделов, подразделов, приложений с указанием номеров страниц, на которых они помещены. Номера страниц текстовой части проставляют на уровне последней строки наименования, располагая по вертикали в одну линию. Введение не нумеруют.

Во *введении* отражается состояние промышленности полимерных материалов и основные задачи, стоящие перед данной отраслью народного хозяйства.

В данной части пояснительной записки следует кратко описать существующее производство по теме проекта в нашей стране и за рубежом с использованием материалов, опубликованных в монографиях и периодической литературе, в патентах и авторских свидетельствах; необходимо отметить также технико-экономическое значение проектируемого производства в народном хозяйстве, перспективы его развития и основные направления технического прогресса в области, к которой относится проектируемое производство. Ссылки на использованные информационные источники обязательны.

В *аналитическом обзоре* приводится информация о развитии работ в области синтеза олигомеров или полимеров (в соответствии с объёмом работы), использовании результатов работ в промышленном производстве, дается критический анализ существующих технологических процессов, что позволяет наметить конкретные мероприятия в разрезе выполнения курсовой работы, описываются области применения олигомерных или полимерных продуктов. При написании обзора используются материалы, опубликованные в учебниках, монографиях и специализированной периодической литературе, в патентах и авторских свидетельствах. Ссылки на использованные источники информация в тексте обязательны.

В *технологической части* разрабатываются следующие вопросы:

– теоретические основы процесса синтеза олигомеров или полимеров (по теме работы);

- характеристика сырья и подготовка его к технологическому процессу;
- характеристика готовой продукции;
- технологическая схема производства;
- материальный баланс сырья, описание устройства и расчет оборудования.

Теоретические основы процесса.

Написание данного подраздела осуществляется после изучения теоретических основ производства, являющихся базой для обоснования выбираемых параметров технологического процесса. В данной части расчетно-пояснительной записки курсового проекта необходимо изложить химические и физико-химические основы производства: химизм процессов, механизм реакций, поведение материалов в процессах переработки и т. д.

Здесь также излагается влияние условий процессов (соотношение реагирующих веществ, рН реакционной среды, температура, давление и т. п.) на выход целевого продукта, производится обоснование выбора технологических параметров процесса, описываются прогрессивные технологические процессы. Излагаемое должно сопровождаться химическими реакциями, графиками, таблицами, схемами и ссылками на литературные источники. В заключение приводятся условия отверждения олигомерных продуктов и химические реакции процессов.

Раздел должен иметь достаточное количество ссылок на литературные источники (монографии, журналы: «Высокомолекулярные соединения», «Пластические массы», «Механика композитных материалов», «Материалы, технологии, инструменты», научно-технические сборники, сборники научных трудов и др.). Текст раздела рекомендуется сопровождать таблицами, графиками и схемами.

Характеристика сырья и подготовка его к технологическому процессу.

В данном подразделе необходимо привести краткую характеристику сырья, применяемого в проектируемом производстве. Описать условия получения и хранения сырья. Главное внимание следует уделить физическим и физико-химическим свойствам сырья. Характеристику свойств необходимо оформить в виде таблиц. Свойства сырья описывают, согласно государственным стандартам, техническим условиям и справочной литературе. Здесь же приводят описания способов подготовки сырья к технологическому процессу (измельчение, растворение и т. д.).

Характеристика готовой продукции.

Необходимо изложить требования к готовой продукции (государственные стандарты, технические условия), упаковке, хранению и транспортировке, области ее использования. При написании подраздела следует пользоваться данными, полученными на общеинженерной практике, а также данными, имеющимися в литературе.

Разработка технологической схемы производства.

Разработка технологической схемы производства – важнейший этап курсового проектирования. Здесь студент должен охарактеризовать существующие технологические процессы, предложить пути устранения недостатков имеющихся производств на основе последних достижений отечественной и зарубежной науки и техники, передового производственного опыта и обосновать выбор принятой им технологической схемы.

При разработке технологической схемы производства преследуется цель получения продукции нужного качества при наименьших капитальных затратах и эксплуатационных расходах, т. е. достижения ее минимальной себестоимости.

Разрабатываемая схема должна связать в единое целое все операции процесса, начиная с приема сырья, затем организации его хранения, синтеза и заканчивая сливом смолы из реакционного аппарата. Здесь же решаются вопросы о способах транспортировки сырья и выдачи готовой продукции.

К разработке технологической схемы следует приступать только после того, как будет изучен постадийно весь технологический процесс. В процессе разработки схемы в начальный период принимают решение о наиболее целесообразном способе производства данного олигомера или полимера (периодический, непрерывный или полунепрерывный процессы). Затем принимают решение по оптимальному аппаратурному оформлению каждой стадии в отдельности и всего процесса в целом. В каждом производстве аппаратурное оформление процесса должно обеспечивать получение высококачественного продукта при максимальной механизации и автоматизации отдельных этапов процесса и хороших санитарно-гигиенических условиях труда.

Данный подраздел предпочтительнее выполнять на предприятии в момент прохождения общеинженерной практики. При этом за основу можно принять технологическую схему на действующем предприятии, развить ее с использованием новых литературных данных и данных научно-исследовательских работ.

Материальный баланс сырья.

В данном подразделе выявляют количество сырья, потребное для выполнения годовой программы (в соответствии с заданием). Материальный расчет осуществляют на основании нормативных данных и практических данных действующих производств, взятых во время прохождения практики. Нормы расхода основных видов сырья (формалин, карбамид, фенол, меламин) на производство 1 т наиболее распространенных марок клеящих и пропиточных карбамидо-формальдегидных, меламина-формальдегидных, карбамидо-меламино-формальдегидных и феноло-формальдегидных смол приведены в таблице.

Нормы расхода основных видов сырья на производство 1 т синтетических смол, кг.

Марка смолы	Расчетная концентрация товарной смолы, %	Выход товарной смолы, %	Формалин	Карбамид	Фенол	Меламин
М-70	70	68	1101/1573	414/591	–	–
КФ-Ж	60	80	862/1435	398/663	–	–
КФ-МТ	65	80,8	649/1018,5	588/922,7	–	–
СФЖ-3011	45	98	393/874	–	324/720	–
СФЖ-3013	41	98	450,3/1125,9	–	247,7/619,4	–
СФЖ-3014	47	98	532,05/1132	–	245,2/521,7	–
С-50	53	98	596/1192	–	367/734	–
МП	43	100	484/1125	44/102	–	271/630
ПМФ	50	100	608/1216	392/784	–	–
ММП	40	100	499/1247	181/452,5	–	91/227,5

Примечание. В числителе приведен расход сырья на товарную жидкую смолу, в знаменателе – на условно-сухую смолу.

Пример расчета количества сырья для производства 1 т карбамидо-формальдегидной малотоксичной смолы КФ-МТ.

Исходные данные.

1) рецепт смолы, мас. ч.: формалин 37%-ной концентрации – 170; карбамид (I порция) – 100; карбамид (II порция) – 54;

2) содержание сухих веществ в готовой смоле – 65%;

3) количество отгоняемой в процессе вакуум-сушки воды – 23% от первоначальной загрузки реактора.

Расчет.

Расход сырья на приготовление реакционной смеси

$$170 + 100 = 270 \text{ мас. ч.}$$

Выход после вакуум-сушки

$$270 \left(\frac{100 - 23}{100} \right) = 207,9 \text{ мас. ч.}$$

Выход после доконденсации со второй порцией карбамида

$$207,9 + 54 = 261,9 \text{ мас. ч.}$$

Общий выход смолы

$$\frac{261,9 \cdot 100}{270 + 54} = 80,8 \%$$

Расход карбамида на 1 т товарной смолы

$$\begin{array}{l} 261,9 - 154; \\ 1000 - X_1; \end{array} \quad X_1 = \frac{154 \cdot 1000}{261,9} = 588 \text{ кг.}$$

То же на 1 т условно-сухой смолы

$$\begin{array}{l} 650 - 588; \\ 1000 - X_2; \end{array} \quad X_2 = \frac{588 \cdot 1000}{650} = 904,6 \text{ кг.}$$

То же с учетом 2% потерь

$$904,6 \cdot 1,02 = 922,7 \text{ кг.}$$

Расход формалина на 1 т товарной смолы

$$\begin{array}{l} 261,9 - 170; \\ 1000 - X_3; \end{array} \quad X_3 = \frac{170 \cdot 1000}{261,9} = 649,1 \text{ кг.}$$

То же на 1 т условно-сухой смолы

$$\begin{array}{l} 650 - 649,1; \\ 1000 - X_4; \end{array} \quad X_4 = \frac{649,1 \cdot 1000}{650} = 998,6 \text{ кг.}$$

То же с учетом 2% потерь

$$998,6 \cdot 1,02 = 1018,5 \text{ кг.}$$

Описание устройства и расчет оборудования.

В данном подразделе описывают конструкцию и работу основного технологического оборудования (реактор, холодильник-конденсатор,

мерники и т. д). Выбор оборудования для реализации намеченного технологического процесса производят, пользуясь учебной и справочной литературой, каталогами и прейскурантами.

При описании оборудования следует руководствоваться справочной и другой литературой. Описание должно включать: работу оборудования, контрольные приборы и автоматику, техническую характеристику, а также достоинства и недостатки оборудования.

Расчет оборудования может состоять в расчете объема реакционного аппарата, стенок, крышек и днищ реакторов, фланцевых соединений и штуцеров, уплотнительных устройств. Можно рассчитать расход энергии на перемешивание, мощность электродвигателя привода мешалки, усилия, действующие на элементы мешалки и толщину элементов мешалки реактора, осуществить выбор числа оборотов мешалки, оценить оптимальные условия работы реакторов, распределение скоростей в аппарате и время перемешивания реакционной массы.

Контроль производства.

Излагаются методы контроля сырья, технологического процесса и готовой продукции. При этом следует указать формы и методы контроля, осуществляемого заводской (цеховой) лабораторией и отделом технического контроля. Приводятся показатели, подвергаемые проверке, виды брака, причины и способы его устранения. Виды брака, причины и способы его устранения выясняются на предприятии при прохождении технологической практики. Этот материал также изложен в научно-технической литературе.

В разделе допускается изложение методик определения основных показателей свойств. Особо следует указать, какие профилактические меры применяются для повышения качества продукции.

Охрана труда.

Дается анализ потенциальных вредностей и опасностей производственного процесса, предлагаются разработанные студентом мероприятия по их устранению. Здесь следует отразить вопросы техники безопасности, электро-, пожаробезопасности, промышленной санитарии, гигиены труда, вентиляции, отопления и освещения. Для решения перечисленных вопросов охраны труда рекомендуется кроме данных, собранных на предприятии, использовать сведения из литературы.

Охрана окружающей среды.

Большинство промышленных предприятий выделяют в окружающую среду вредные выбросы, что вызывает нежелательные изменения в биосфере и приводит к значительным потерям ценных материалов. Поэтому решению проблемы сохранения необходимого состояния окружающей среды в нашей стране уделяется большое внимание. В связи с этим в проекте разрабатывается раздел охраны окружающей среды, в котором дается подробная характеристика всех вредных выбросов (газообразных, жидких, твердых) и отходов проектируемого производства, приводятся предельно допустимые значения их концентраций в окружающей среде. Предлагается выбор способов очистки и обезвреживания отбросов (в атмосферу, канализацию и т. п.). Дается описание комплекса мероприятий по защите природы. При разработке мероприятий по охране окружающей среды следует руководствоваться опытом работы предприятия и сведениями из литературы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

**Пример выполнения титульного листа пояснительной записки
курсового проекта**

Учреждение образования «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет ТОВ

Кафедра ХПД

Специальность 1-48 01 05

Специализация 1-48 01 05 02 «Технология древесных плит и пла-
стиков»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

по дисциплине **«Синтез и применение полимеров в производстве
древесных плит и пластиков»**

Тема «Проект участка по производству феноло-формальдегидной во-
дорастворимой смолы СФЖ-3013»

Исполнитель

студент(ка) 4 курса группы 7 _____
подпись, дата

А. В. Рысюкевич
инициалы и фамилия

Руководитель

доц., канд. техн. наук _____
должность, ученая степень, ученое звание подпись, дата

О. М. Касперович
инициалы и фамилия

Курсовой проект защищен с оценкой _____

Руководитель _____
подпись инициалы и фамилия

Минск 2010

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Пример выполнения реферата

Реферат

Пояснительная записка содержит 46 с., 5 табл., 5 рис., 15 литературных источников.

СМОЛА, ОЛИГОМЕР, РЕАКТОР, УЧАСТОК, ТОКСИЧНОСТЬ, ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ, СМЕШЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ, ОХРАНА ТРУДА, МАТЕРИАЛЬНЫЙ РАСЧЕТ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА

Рассмотрены физико-химические и технологические основы процесса получения смолы СФЖ-3013. Сделано обоснование и спроектирован цех по выпуску водорастворимой фенолоформальдегидной смолы производительностью 560 т в год. Определены и обоснованы технологические параметры получения, дана характеристика исходных веществ и получаемого продукта. Рассчитано количество исходных компонентов для обеспечения работы участка в соответствии с программой. Определены тип и количество оборудования, дано его описание. Приведены методы контроля качества продукции и технологического процесса. Освещены вопросы охраны труда и окружающей среды.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Пример выполнения содержания

Содержание

Введение.....	5
1 Аналитический обзор.....	6
2 Технологическая часть.....	9
2.1 Теоретические основы процесса.....	9
2.1.1 Физико-химические основы процесса.....	11
2.1.2 Технологические основы процесса.....	14
2.2 Характеристика сырья и его подготовка к технологическому процессу.....	19
2.3 Характеристика готовой продукции.....	22
2.4 Разработка технологической схемы производства.....	23
2.5 Материальный баланс сырья.....	24
2.6 Описание устройства и расчет оборудования.....	30
3 Контроль производства.....	31
4 Охрана труда.....	38
5 Охрана окружающей среды.....	43
Список используемых источников.....	46
Лист 1. Технологическая схема – формат А1	
Лист 2. Чертеж оборудования с разрезом – формат А1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)

Пример выполнения списка использованных источников

Характеристика источника	Пример оформления
Один, два или три автора	Пискарев, А. А. Нормирование расхода пластмасс в производствах их переработки / А. А. Пискарев. – М.: Химия, 1989. – 96 с.
Отдельный том в многотомном издании	Бортников, В. Г. Производство изделий из пластических масс: в т. 2 / В. Г. Бортников. – Казань: изд. «Дом печати», 2002. – Т.1: Получение изделий литьем под давлением. – 399 с.
Авторское свидетельство	Полимерная композиция: а. с. 897798 СССР, VRB С 08 L 23/04 / Т. А. Николаева, М. М. Ревяко, Е. А. Каленников, В. В. Яценко, В. С. Юран и Р. И. Дашевская; Белорус. технол. ин-т им. С. М. Кирова. – № 2913838/23; заявл. 22.04.80; опубл. 15.01.82, Бюл. № 2// Открытия. Изобрет. – 1991. – № 45. – С. 28.
Патент	Стабилизатор термоокислительной деструкции полиэтилена: пат. № 7203, МКИ С 08G 75/14. / Ю. П. Лосев, Н. Р. Прокопчук, В. В. Яценко. – № 20010473; заяв. 24.05.01; опубл. 30.09.2005 // Официальный бюл. / Нац. центр интеллектуал. собственности. – 2004. – № 2. – С. 174.
Каталог	Полистирольные пластики / Охтинское научно-производственное объединение «Пластполимер» – Л.: ОНПО «Пластполимер», 1990. – 32 с.
Отчет о НИР	Физико-химические основы технологий получения композитов с улучшенными свойствами: отчет о НИР / БГТУ; рук. темы Н. Р. Прокопчук. – Минск, 2005. – 137 с. – № ГР 20012431.
Составная часть книги, сборника, журнала	Яценко, В. В. Изучение состава вспенивающихся композиций на основе полиэтилена высокого давления на их структуру и свойства / В. В. Яценко, О. М. Касперович // Пластмассы. – 2004. – № 11. – С. 127.
Статьи из сборников тезисов докладов и материалов конференций	Касперович, О. М. Разработка рецептуры защитных полимерных покрытий металлических трубопроводов / О. М. Касперович, М. М. Ревяко // Новейшие достижения в области импортозамещения в химической промышленности и производстве стирольных материалов: материалы науч.-техн. конф., Минск, 25–27 янв. 2003 г. – С. 34–55.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

Пример выполнения основных надписей

Форма 1. Для конструкторских чертежей

						Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.								
Пров.								
Утв.								

Форма 2. Для текстовых документов (первый лист)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лит.	Лист	Листов
Разраб.								
Пров.								
Утв.								

Форма 2а. Для всех конструкторских документов
(последующие листы)

								Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Коды факультетов, кафедр и специальностей

Первая цифра – код факультета:

3 – технологии органических веществ;

7 – заочный факультет.

Две последующие цифры – номер выпускающей кафедры.

Четвертая и пятая цифра – код специальности:

06 – инженер-химик-технолог.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология полимерных материалов: учеб. пособие / А. Ф. Николаев [и др.]; под общ. ред. В. К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.
2. Азаров, В. И. Технология связующих и полимерных материалов / В. И. Азаров, В. Е. Цветков. – М.: Лесная пром-сть, 1985. – 216 с.
3. Азаров, В. И. Полимеры в производстве древесных материалов / В. И. Азаров, В. Е. Цветков. – 2-е изд. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2006. – 235 с.
4. Кондратьев, В. П. Синтетические клеи для древесных материалов / В. П. Кондратьев, В. И. Кондращенко. – М.: Научный мир, 2004.
5. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие / М. Л. Кербер [и др.]; под ред. А. А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.
6. Кузнецов, Е. В. Альбом технологических схем производства полимеров и пластических масс на их основе / Е. В. Кузнецов, И. П. Прохорова, Д. А. Файзулина. – М.: Химия, 1976. – 108 с.
7. Брацыхин, Е. А. Технология пластических масс: учеб. пособие для техникумов / Е. А. Брацыхин, Е. С. Шульгина / под ред. В. Г. Каркозова. – Л.: Химия, 1982. – 325 с.
8. Кноп, А. Фенольные смолы и материалы на их основе / А. Кноп; В. Шейб; пер. с англ. А. М. Василенко; под ред. Ф. А. Шутова. – М.: Химия, 1983. – 280 с.
9. Технология и применение полимеров в производстве древесных плит и пластиков: лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-48 01 05 «Химическая технология переработки древесины» специализации 1-48 01 05 02 «Технология древесных плит и пластиков» / сост. В. Я. Полуянович, О. М. Касперович. – Минск: БГТУ, 2006. – 42 с.
10. Кондратьев, В. П. Водостойкие клеи в деревообработке / В. П. Кондратьев, Ю. Г. Доронин. – М.: Лесная пром-сть, 1988. – 16 с.
11. Эльберт, А. А. Химическая технология древесно-стружечных / А. А. Эльберт. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 224 с.
12. Доронин, Ю. Г. Синтетические смолы в деревообработке / Ю. Г. Доронин [и др.]. – М.: Лесная пром-сть, 1987. – 224 с.
13. Эльберт, А. А. Отверждение карбамидо-формальдегидных смол при изготовлении древесностружечных плит // Плиты и фанера. Обзорная информация. Вып. 7. – 1980. – 48 с.

14. Вольфсон, С. А. Основы создания технологического процесса получения полимеров / С. А. Вольфсон. – М.: Химия, 1987. – 264 с.
15. Домашнев, А. Д. Конструирование и расчет химических аппаратов / А. Д. Домашнев. – М.: Машгиз, 1961. – 624 с.
16. Васильцов, Э. Л. Аппараты для перемешивания жидких сред: справ. пособие / Э. Л. Васильцов, В. Т. Ушаков. – Л.: Машиностроение, 1979. – 272 с.
17. Процессы и аппараты производства древесных плит и пластиков / А. И. Киприанов [и др.]. – М.: Лесная пром-сть, 1985. – 286 с.
18. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов целлюлозно-бумажного, лесохимического и гидролизного производств / Ю. Н. Болдырев [и др.]. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 224 с.
19. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А. Г. Касаткин. – М.: Химия, 1971. – 784 с.
20. Гурова, Т. А. Технический анализ и контроль производства пластмасс / Т. А. Гурова. – М.: Высш. шк., 1980. – 200 с.
21. Челноков, А. А. Методические указания по разработке вопросов охраны природы в курсовых и дипломных проектах для студентов химико-технологических специальностей. – Минск: БТИ им. С. М. Кирова, 1979. – 22 с.
22. Обезвреживание и утилизация отходов в производстве пластмасс / Г. А. Бистров [и др.]. – Л.: Химия, 1982. – 264 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Задание на курсовое проектирование.....	4
2. Состав и объем курсового проекта.....	5
3. Общие требования к оформлению курсовых проектов.....	8
3.1. Пояснительная записка.....	8
3.2. Графический материал.....	13
4. Состав работы.....	15
Приложение А.....	23
Приложение Б.....	24
Приложение В.....	25
Приложение Г.....	26
Приложение Д.....	27
Приложение Е.....	28
Литература.....	29

СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ И ПЛАСТИКОВ

Составитель **Касперович** Ольга Михайловна

Редактор *М. В. Лобач*
Компьютерная верстка *М. В. Лобач*

Подписано в печать 17.04.2010. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,9. Уч.-изд. л. 1,9.
Тираж 100 экз. Заказ .

Отпечатано в Центре издательско-полиграфических и информационных
технологий учреждения образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220006. Минск, Свердлова, 13а.
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.
ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.