

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА

Кафедра «Строительное производство»

М.Г. Осмоловская, О.Е. Пантюхов, Т. В. Яшина

Технология заводского производства железобетонных изделий монолитного и объектного бетонирования

Учебно-методическое пособие по дипломному проектированию

Гомель 2008

УДК 666. 977
ББК 38. 626

Рецензент – зав. кафедрой «архитектура промышленных и гражданских сооружений»
д-р архитектуры, профессор И. Г. Малков. УО «БелГУТ».

Осмоловская М. Г.

Технология заводского производства железобетонных изделий монолитного и объектного бетонирования: учебно-методическое пособие по дипломному проектированию/ М.Г. Осмоловская, О.Е. Пантюхов, Т. В. Яшина; Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский государственный университет транспорта. – Гомель: БелГУТ, 2008. – 37 с.
ISBN. 987-985-468-312-6

Изложены основные положения по разработке технологических разделов дипломного проектирования.

Показана последовательность разработки отдельных разделов дипломного проекта и приведены методические рекомендации по их выполнению.

предназначено для студентов, обучающихся по специальности «производство строительных изделий и конструкций».

УДК 666. 977
ББК 38. 626

© Осмоловская М. Г., Пантюхов О. Е., Яшина Т. В. 2008
© Оформление. УО «БелГУТ», 2007

ВВЕДЕНИЕ

Развитие производства и применения сборного железобетона базируется на дальнейшей специализации предприятий по выпуску однотипной продукции, снижения массы изделий и конструкций за счет применения легких бетонов, использования высокопрочных бетонов, тонкостенных конструкций, крупнопанельных элементов полной заводской готовности.

Помимо строительства новых предприятий на многих заводах железобетонных изделий намечается реконструкция производства с целью совершенствования технологии производства сборных железобетонных изделий и конструкций, повышения уровня механизации и автоматизации производства, повышения заводской готовности изделий и конструкций, обеспечивают»* сокращение трудоемкости отделочных и специальных работ при монтаже зданий и сооружений.

В настоящее время проектирование предприятий сборного железобетона осуществляется из унифицированных технологических пролетов, что позволяет значительно сократить время на проектные разработки и осуществлять строительство и вводить в эксплуатацию цехи по очереди, увеличивать мощность предприятия и номенклатуру выпускаемых изделий путем пристройки дополнительных пролетов, не останавливая производства в уже эксплуатируемых пролетах. Кроме того, удается в сжатые сроки осуществлять реконструкцию производства.

Непрерывный рост производства сборного железобетона и монолитного бетона требует подготовки специалистов инженеров-технологов-строителей, обладающих глубокими знаниями в теории и практике производства современных строительных материалов.

Выполнение студентами дипломного проекта является одной из основных форм обучения при подготовке инженеров-технологов-строителей.

В дипломном проекте студент выступает в качестве автора проекта, поэтому он несет полную ответственность за все проектные решения и расчеты.

В проекте должны приниматься новейшие инженерные решения и наиболее производительные и современные механизмы. Главное внимание при этом следует уделять мероприятиям, обеспечивающим достижение высоких технико-экономических показателей в работе предприятия.

Ежемесячно в процессе дипломного проектирования студент обязан представить все материалы проекта на просмотр для оценки состояния работы.

Дипломный проект выполняется под руководством основного руководителя, а части его (архитектурно-строительная, расчетно-конструктивная, охрана труда и техника безопасности, охрана окружающей среды), под руководством консультантов соответствующих кафедр (АПГС, СКОиФ, «Охрана труда»).

Завершенный дипломный проект подписывается студентом, основным

руководителем проекта и консультантами всех разделов и предоставляется на утверждение главному руководителю (заведующему кафедрой), который направляет дипломный проект на рецензию, а декан факультета, по представлению кафедры дает разрешение на защиту проекта перед Государственной экзаменационной комиссией. Успешная защита выполненного дипломного проекта является основанием для присвоения соискателю квалификации инженера-технолога-строителя.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Современные заводы железобетонных изделий представляют собой различной сложности предприятия, предприятия, состоящие из различных цехов и технологических линий, проектирование которых связано с выполнением комплекса проектных решений технического, организационного, социального и экономического характера. Дипломное проектирование представляет собой:

- завершающую работу студентов, конечный этап учебного процесса подготовки инженера-технолога-строителя;

- самостоятельную работу, в которой обобщаются, расширяются и систематизируются теоретические знания и практические навыки, полученные студентами во время обучения, а также во время прохождения преддипломной практики.

- творческую работу, при выполнении которой студент использует проектные и нормативные материалы, собранные во время преддипломной практики в проектных институтах и на передовых заводах сборного железобетона, и самостоятельно разрабатывает новые, прогрессивные и эффективные проектные решения, имеющие реальное практическое значение.

С целью повышения качества подготовки инженеров-технологов-строителей необходимо стремиться к тому, чтобы каждый выполняемый ими дипломный проект был реальным, Реальным дипломным проектом можно считать такой проект, тема которого в той или иной степени связана с потребностями производства, увязана с планом технического развития или организационно-техническими мероприятиями реально существующего завода или цеха по производству железобетонных изделий.

Темами реальных дипломных проектов могут быть: разработка новых цехов, реконструкция существующих цехов или технологических линий, выполнение подбора наиболее рационального сырья, полуфабрикатов, использование в качестве сырья отходов промышленности; самостоятельное решение отдельных технологических, технических или организационных вопросов; разработка прогрессивных методов выполнения конкретных технологических операций; обоснование замены оборудования более прогрессивным и высокопроизводительным; разработка новых конструкций приспособлений,

способствующих внедрению механизации или автоматизации процесса и обеспечивающих снижение трудовых затрат, рост производительности труда и повышение качества выпускаемых изделий, проектирование нового варианта организации производства на данном участке, наиболее рациональной организации рабочего места, снижения материальных и энергетических затрат. При этом технические задачи необходимо решать в комплексе с технико-экономическими обоснованиями, что является одной из особенностей реального дипломного проектирования.

2 ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Задание на выполнение дипломного проекта студент получает от своего руководителя. В задании, оформленном на специальном бланке указываются: название предприятия и его производительность, вид выпускаемой продукции и номенклатура, применяемые материалы, место строительства и транспорт.

В задании приводятся содержание пояснительной записки с перечнем подлежащих разработке вопросов, перечень графического материала с указанием обязательных чертежей, консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов, дата выдачи задания и срок окончания проектирования, календарный график работы над проектом.

Тема заданий оформляется приказом ректора института. Изменение задания может быть оформлено приказом по институту после обсуждения на заседании кафедры. Пример задания на дипломный проект приведен в Приложении А.

Задание по дипломному проектированию составляется и подписывается руководителем проекта, подписывается студентом, принявшим его к исполнению. В расчетно-пояснительную записку дипломного проекта входят: титульный лист, оглавление, аннотация, которые переплетают вместе с заданием на дипломное проектирование.

3 ТЕМАТИКА ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

Тематика и содержание дипломных проектов должны отражать директивные документы нашего правительства об ускорении научно-технического прогресса в области промышленности строительных материалов и строительства, улучшение ее качества, снижения себестоимости, а также решать вопросы механизации и автоматизации производства, облегчения труда рабочих и создания, необходимых санитарно-гигиенических и безопасных условий труда.

Тема дипломного проекта – проектирование или реконструкция предприятия по производству сборных железобетонных, силикатных, известково-цементных, гипсовых изделий и конструкций,

искусственных пористых заполнителей или предприятий по переработке нерудных строительных материалов, а так же производство железобетонных монолитных конструкций.

Дипломные проекты не должны копировать типовые проекты или принятые решения на существующих предприятиях, но при их использовании должны предусматривать разработку новых, более эффективных решений с учетом достижений отечественной и зарубежной науки и техники.

Для более глубокой проработки основных частей проекта возможно выполнение группой студентов (2-5 человек) комплексных проектов по одной теме, но с различными вариантами по производительности, габаритам изделий, применяемым материалам, технологическим приемам, специализации и сопоставлению полученных решений.

Дипломный проект может включать элементы научных исследований, проведенных студентом в период дипломного проектирования. В этом случае объем некоторых разделов дипломного проекта может быть сокращен (по усмотрению руководителя проекта).

С целью повышения качества подготовки инженеров-технологов-строителей необходимо стремиться к тому, чтобы каждый выполняемый ими дипломный проект был реальным. Реальным дипломным проектом можно считать такой проект, тема которого в той или иной степени связана с потребностями производства, увязана с планом технического развития или организационно-техническими мероприятиями реально существующего завода или цеха по производству железобетонных изделий. Тему реального дипломного проекта целесообразно обосновывать соответствующим официальным письмом от администрации завода железобетонных изделий, заинтересованного от выполнении данного проекта, который может быть внедрен на данном заводе.

4 СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

По содержанию дипломный проект приближаем к техническому проекту с включением элементов предпроектного технико-экономического обоснования и элементов рабочих чертежей. Соответственно расширяют разделы анализа конструкций выпускаемых изделий, технологии и организации производства, автоматизации технологических процессов, теплотехники и экономики. Содержание и построение дипломного проекта отражает учебный план подготовки инженера-строителя-технолога.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки объемом до 120-130 страниц рукописного текста (или до 80 страниц машинописного текста в два интервала) и 10 листов чертежей формата А1.

Графическая часть проекта может содержать:

- 1) генплан предприятия;

4.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Продукция предприятия и мощность. В пояснительной записке приводят номенклатуру изделия и программу выпуска продукции проектируемым предприятием, устанавливают вид и марку бетона в изделиях, определяют расход бетона, стали и других материалов на изготовление изделий в течение года. Все данные приводят в виде таблицы 2 условно-расчетной номенклатуры и объема производства.

Таблица 2. – Условно-расчетная номенклатура и объем производства

№ п/п	Наименование изделия	Марка изделия	Размер, м	Масса, кг	Вид и класс бетона	Выпуск в год, м ³	
						по заданию	по проекту
1	2	3	4	5	6	7	8

Характеристика местных условий указывают сведения о климатических условиях на месте возведения проектируемого предприятия, которые необходимы для правильного размещения зданий и сооружений на генплане, а также для назначения технологического режима изготовления изделий. Необходимо дать сведения о направлении ветров и господствующем ветре в летний период, количестве осадков и относительной влажности воздуха при сухой и жаркой погоде (устойчивая дневная температура воздуха выше 25 °С), периоде теплого времени года с устойчивыми среднесуточными температурами воздуха ниже +5 °С и выше, периоде холодного времени года с устойчивыми температурами минус 5 °С и ниже.

Сырьевая база и транспорт. Приводят данные об источниках поставки основных видов сырьевых материалов, достаточность запасов сырьевой базы на амортизационные средства эксплуатации предприятия, экономичность доставки. Рассматривают возможность и целесообразность использования промышленных отходов соседних предприятий (шлаки, зола и т. п.).

Описывают транспортные связи будущего предприятия с источниками сырья и потребителями продукции.

Состав завода. Дают перечень основных и вспомогательных цехов, складов и сооружений в их технологической последовательности и взаимосвязи (возможна схема).

Цель подраздела – краткое представление о составе завода.

Режим работы предприятия. В соответствии с требованиями норм технологического проектирования предприятий сборного железобетона устанавливают режим работы завода в целом и по отдельным цехам

- 2) план производственных цехов;
- 3) разрезы производственных цехов;
- 4) опалубочный и конструктивный чертежи изделия;
- 5) технологическую схему производства, схемы технологических линий;
- 6) циклограмму работы основного оборудования и технологического процесса;
- 7) схему грузопотоков предприятия;
- 8) технико-экономические показатели технологии и организации производства;
- 9) схему автоматизации технологических процессов;
- 10) теплотехнические чертежи.

Перечень разделов пояснительной записки приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень разделов пояснительной записки.

Часть	Наименование частей проекта	Число страниц
1	Введение	2-3
2	Проектирование технологии строительства	5-10
3	Архитектурно-строительная часть	5-7
4	Расчетно-конструктивная часть	10-15
5	Технологический регламент на изготовления изделия	35-40
6	Механизация и автоматизация производства	5-10
7	Экономическая часть	3-5
8	Охрана труда и техника безопасности	3-5
9	Охрана окружающей среды	3-4

4.1 Введение

Введение – направляющая часть, которая знакомит с современным состоянием данной отрасли промышленности и перспективой ее развития и вводит в курс рассматриваемой темы, показывает, какие задачи были поставлены в задании и как эти задачи решены в работе.

Во введении приводят основные выводы, полученные в результате работы, и эффективность принятых решений, а также дают анализ применения технологических схем и обоснование выбранной технологической схемы производства.

(прерывная или непрерывная рабочая неделя, сменность, длительность рабочего дня, количество рабочих дней в году и т. п.).

4.3 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

4.3.1 Объемно-планировочное и конструктивное решения главного корпуса

Содержит обоснование принятых унифицированных габаритных схем и краткую характеристику в соответствии с основными положениями по унификации объемно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий. Дают характеристику основных конструкций фундаментов, несущего каркаса, подкрановых балок, элементов наружных и внутренних стен, перекрытий, покрытий, полов, кровель и т. д. с указанием материала, типа конструкции, марки по каталогу или ГОСТу.

По заданию консультанта проекта можно выполнить разные расчеты (освещенности, акустический, эвакуационный, теплотехнический и др.).

На чертежах планов и разрезов должны быть показаны: основные несущие и ограждающие конструкции, основные строительные размеры и отметки, состав кровли и пола с указанием материала, толщины и уклона.

Определяете необходимость искусственного освещения производственного корпуса и мощность светильников производственного корпуса и наружного освещения.

4.4 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

4.4.1 Характеристика конструкций и изделий

В этом подразделе проекта студент должен показать подготовленность в вопросах расчета и проектирования сборных железобетонных конструкций.

В пояснительной записке должны быть приведены для основных типов изделий принятой номенклатуры:

- требуемые эксплуатационные качества (прочность, трещино-стойкость, морозостойкость и водонепроницаемость, тепло- и звукопроводность и т. п.);

- основные технические требования по изготовлению и приемке

(в соответствии с ГОСТ 13015.0-83 «Изделия железобетонные и бетонные» и другими специальными стандартами или техническими условиями);

- способы транспортирования, складирования и монтажа (укрупните льяная сборка, омоноличивание и т. п.);

- степень насыщения арматурой.

На совмещенном конструктивном опалубочном чертеже изделия должны быть показаны:

- общий вид изделия, принятого к производству;

- основные сечения, детали и узлы с расположением арматуры (требования к точности изготовления конструкции, качеству поверхности и внешнему виду, расположению арматуры и закладных деталей);

- выборка материалов и основные требования, предъявляемые к их качеству (классы и марки стали, марка бетона, вид вяжущего, необходимые добавки и т.п.);

- основные требования по изготовлению, распалубке, складированию и транспортировке изделий (порядок натяжения арматуры, величина контролируемого напряжения, прочность бетона в момент передачи напряжения арматурой на бетон, распалубочная прочность изделия, прочность изделия при отправке на склад т. п.).

Материалы подраздела проекта – основание для выбора способа производства основных изделий, входящих в номенклатуру, и выполнения соответствующих технологических расчетов (расчета состава бетона, выбора режима напряжения арматуры, выбора типа и грузоподъемности транспортных средств и др.).

4.4.2 Расчет конструкций на монтажные нагрузки

Приводят расчет силовых воздействий, напряженного состояния и деформаций, которым будут подвергаться строительные изделия и конструкции при их изготовлении и транспортировании. Расчет соответствующей конструкции (по указанию руководителя проекта и консультанта по архитектурно-строительной части) следует производить по прочности и трещиностойкости.

4.5 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ

4.5.1 Выбор вида бетона, его технологических параметров и способов приготовления и уплотнения бетонной смеси

На основании анализа конструкции изделия и условия их службы выбирают вид бетонной смеси, плотность бетона, его строение (слитное, пористое и т. п.).

В зависимости от способа уплотнения бетонной смеси и конструкции изделий назначают величину подвижности или меткости бетонной смеси.

Устанавливают минимальные и максимальные расходы цемента для каждого вида изделий. Максимальные расходы цемента устанавливают в соответствии с типовыми нормами расхода цемента в бетонах сборных бетонных и железобетонных изделий и конструкций (СНиП 5.01.23-83). Минимальные расходы цемента и максимально допустимые водоцементные отношения бетона устанавливают в зависимости от условий службы конструкции.

В зависимости от вида бетонной смеси и ее удобоукладываемости выбирают

способ приготовления бетонной смеси, тип смесителя и длительность перемешивания.

Выбирают способ интенсификации процессов твердения цементного бетона (технологический тепловой или химический). Устанавливают характер технологической обработки вяжущего с целью ускорения твердения, способ подведения тепла к изделию, разновидность химической добавки и т. п.

4.5.2 Выбор материалов для изготовления изделий

Вяжущие вещества выбираются из условия службы конструкции, режима твердения бетона и получения требуемой прочности в заданные сроки. Приводят обоснования соотношения величин активности цемента и марки бетона, в зависимости от пределов связанности цементного теста и пористости цементного камня в бетоне. Излагают основные требования к вяжущим веществам и приводят таблицу физико-механических характеристик цементов, принятых для изготавливаемых изделий (таблица 3).

Таблица 3 - Физико-механические характеристики

№ п/п	Наименование цемента	Нормальная густота, %	Плотность, кг/м ³	Активность, МПа	Марка
1	2	3	4	5	6

Приводят обоснования необходимости введения добавок (активных минеральных, поверхностно-активных, ускорителей твердения, понизителей температуры замерзания, кислотостойких, жаростойких и т. п.). Добавки и их содержание устанавливают в соответствии со СНиПом и рекомендациями по использованию добавок.

В зависимости от вида и размеров конструкций, условий их службы и применяемого бетона устанавливают вид заполнителей, их плотность и предельная крупность. Излагают основные требования к заполнителям для данного вида изделий.

Приводятся характеристики принятых заполнителей (таблицы 4 и 5).

Таблица 4- Физические характеристики крупного заполнителя

№ п/п	Наименование	Плотность в виброуплотненном состоянии, кг/м ³	Пустотность, %	Влажность, %	Количество фракций (в %), с крупностью, мм		
					до 20	20-10	10-5
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 5 - Физические характеристики песка

№ п/п	Наименование	Плотность зерен, кг/м ³	Плотность в виброуплотненном состоянии, кг/м ³	Пустотность, %	Влажность, %	Количество фракций (в %), с крупностью, мм					
						5-2,5	2,5-1,25	1,25-0,63	0,63-0,315	0,315-0,14	<0,14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Излагают требования к воде для приготовления бетонной смеси. Приводят виды применяемой для изготовления изделий арматурой стали, их классы, марки, диаметры и др.

Характеристики выбранной арматуры сводят в таблицу 6.

Таблица 6 – Характеристики арматурной стали

№ п/п	Наименование изделия	Класс арматурной стали	Марка стали	Нормативное сопротивление, МПа	Расчетное сопротивление	Диаметр, мм
1	2	3	4	5	6	7

4.5.3. Проектирование бетонной смеси

При проектировании составов бетона необходимо учитывать структурные и технологические особенности бетона для производства изделий. Проектирование составов бетона необходимо осуществлять в соответствии с методическими указаниями и в соответствии со стандартами [5].

По запроектированному составу необходимо рассчитать номинальный состав, произвести его корректировку (с учетом влажности заполнителей и наличия химической добавки) с коэффициентом выхода бетона. Характеристики принятых составов бетона сводят в таблицу 7.

Таблица 7 – Принятые составы бетона и их характеристики

№ п/п	Наименование изделия	Запроектированный расход материала на 1 м ³ бетона					Плотность, кг/м ³	Прочность или жесткость	Коэффициент выхода бетона
		Цемент	Песок	Крупный заполнитель	Вода	Добавки			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4.6 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

6.1 Основные положения технологии бетоносмесительного цеха (отделения).

Излагают вопросы компоновки технологического оборудования в плане и вертикальной плоскости, принятый способ подачи цемента и заполнителей в расходные бункера. Определяют емкость расходных бункеров. Приводят расчет среднего запаса хранения материалов в расходных бункерах и нормы запаса, обеспечивающие нормальную работу. Полученные данные сводят в таблицу 8.

Таблица 8 – Средний запас хранения материалов в расходных бункерах.

№ п/п	Наименование материала	Часовой расход материалов, кг	Количество отсеков	Полезная емкость		Запас хранения
				одного отсека	общая	
1	2	3	4	5	6	7

Определяют способ дозирования материалов для приготовления бетонной смеси и количество дозаторов. Приводят нормы допускаемых отношений при дозировании материалов.

Определяют емкость и количество смесителей для приготовления бетонных и растворных смесей.

Обосновывают емкость приемных бункеров с учетом дозировки бетонной смеси на изделие и транспорт бетонной смеси в формовочный цех.

Излагают способ управления механизмами с учетом автоматизации.

4.6.2 Основные положения технологии арматурного цеха (отделения)

Принимают способы правки, очистки механического и термического (при необходимости) упрочнения арматурной стали. Приводят способы резки и гнутья арматуры. Излагают способы сборки сеток, гнутья и резки плоских сеток, сборки пространственных каркасов.

Приводят производственные операции по заготовке, устройству и группировке анкерных устройств; способы изготовления и установки в изделиях стальных закладных деталей и монтажных петель.

Определяют длительность циклов производства арматурных изделий и полуфабрикатов количество установок (станков) для изготовления отдельных стержней, сеток, каркасов, арматурных пакетов, закладных деталей и т. п.

4.6.3 Основные положения технологии формовочного цеха.

В начале производят выбор и обоснование основных технологических решений. Обосновывают выбор основных типов технологических машин, механизмов и агрегатов. Разрабатывают технологическую схему производства с расположением основного оборудования в момент выполнения соответствующих операций. При этом направление развития процессов и взаимосвязь основных технологических переделов показывают цветными стрелками.

При разработке операций подготовки форм студент должен выбрать: рациональный тип и конструкцию форм, метод активной очистки, тип смазки и способ ее нанесения, приготовление и способ транспортирования смазки к рабочему месту.

Излагают способ укладки арматурных элементов в форму (отдельные стержни, сетки, каркасы, укрупнительная сборка, пакеты, УНАЭ и т.п.). Обосновывают способ натяжения арматуры в предварительно напряженных конструкциях (механический, электротермический, электротермомеханический, химический).

Определяют величину начального напряжения арматуры с учетом потерь напряжения.

Производят выбор натяжного устройства, типа захвата, вида и способа анкеровки, расчет тягового усилия или температуры нагрева, расчет удлинения арматуры при натяжении.

Излагают способ распределения бетонной смеси в формовочной емкости с учетом дозирования. Обосновывают методы, параметры и режимы уплотнения бетонной смеси. Выбирают способы и приемы обработки открытых поверхностей отформованных изделий.

Обосновывают режим твердения бетона с учетом вида цемента, состава и удобоукладываемости бетонной смеси, требуемой прочности и деформативности бетона, обеспечения минимальной величины падения напряжения в преднапряженной арматуре.

Излагают необходимость и эффективность последующего дозревания бетона в изделиях.

Излагают проведение операций по отпуску натяжения арматуры, съему изделий с поддона и отделке изделий. Приводят требования по продолжительности выдержки изделий в зимнее время после тепловлажностной обработки и продолжительности выдержки изделий после отделки.

На основании анализа отдельных технологических операций определяют длительность циклов армирования, формования, тепловлажностной обработки, распалубки и подготовки форм, окраски и отделки поверхностей изделий и т. п. Определяют количество формовочных агрегатов, емкость и

число устройств для тепловой обработки изделий, число форм и поддонов, транспортных средств, расчет загрузки мостовых кранов. И в заключение, следует построить циклограмму работы основного технологического оборудования [9].

Определяют необходимую производственную площадь с учетом площадей: для оперативных запасов (пол) фабрикатов и материалов, рабочих мест, проходов и проездов, мест хранения запаса форм и производства их текущего ремонта в соответствии с нормами технологического проектирования [4].

Определяют расход пара, сжатого воздуха, электроэнергии, воды, смазки для форм. Потребность в паре, сжатом воздухе, воде, электроэнергии, смазке для форм рассчитывают исходя из удельных расходов. Результаты приводят в таблице 9.

Таблица 9 - Расход пара, сжатого воздуха, воды, электроэнергии,

№ п/п	Наименование установки	Режим работы	Количество установок	Расход		
				на единицу продукции	в час	в год
1	2	3	4	5	6	7

6. 4. Технологическая документация на производство сборных железобетонных изделий.

Включает обязательно технологическую схему производства, карту контроля технологического процесса, является основным документом.

Примеры некоторых документов (ККТП и ВОБ) приведены в таблицах 10 и 11.

Таблица 10 – Карта контроля технических процессов

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля отбора проб	Кто контролирует или проводит испытание	Метод контроля, обозначение НД	Периодичность контроля	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	наименование	Нормальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение НД	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Подробная структура технологического регламента и других документов с примерами оформления представлена в [8].

Таблица 11 – Ведомость оборудования и оснастки (ВОБ)

№ п/п	Наименование	Завод-изготовитель	Тип, марка	Количество	Основные технические характеристики	Назначение	Год начала эксплуатации
1	2	3	4	5	6	7	8

4.6.5. Технология производства монолитных железобетонных изделий и конструкций.

При разработке дипломного проекта на тему монолитного бетонирования изделий и конструкций (либо возведения зданий из монолитного бетона) студент разрабатывает технологические разделы в составе проекта производства работ (ППР), а также разрабатывает технологические карты на производство монолитных железобетонных изделий. При разработке технологической части дипломного проекта студент выполняет следующие обязательные расчеты и технологические схемы по монолитному бетонированию:

1. Проектирование состава бетона.
 - 1.1 Теоретические основы проектирования состава бетона.
 - 1.2 Расчет ориентировочного состава бетона.
 - 1.3 Корректирование состава бетона с учетом влажности.
 - 1.4 Подбор состава бетона с химическими добавками.
 2. Технология монолитного и приобъектного бетонирования.
 - 2.1 Технология возведения монолитных конструкций.
 - 2.1.1 Опалубочные работы.
 - 2.1.1.1 Требования, предъявляемые к опалубке.
 - 2.1.1.2 Конструирование и расчёт опалубки.
 - 2.1.2 Арматурные работы.
 - 2.1.2.1 Заготовка и монтаж арматуры.
 - 2.1.2.2 Методы обеспечения проектного защитного слоя бетона.
 - 2.1.3 Бетонирование конструкций.
 - 2.1.3.1 Проектирование состава бетонной смеси.
 - 2.1.3.2 Транспорт бетонной смеси к месту укладки.
 - 2.1.3.3 Укладка и уплотнение бетонной смеси.
 - 2.1.3.4 Уход за бетоном/, распалубка и контроль качества.
 - 2.1.4 Технологические схемы производства работ (опалубочных, арматурных и по бетонированию).
- 2.2 Технологические расчёты по монолитным бетонным работам.
- 2.3 Определение трудоёмкости, механоёмкости производства монолитных бетонных работ (калькуляции трудовых затрат).
- 2.4 Календарный график производственного процесса.
- 2.5 Щеплощадочный стройгенплан (с детализацией монолитных бетонных работ и выбора строительно-монтажных кранов).

3 Интенсификация бетонных работ при отрицательной температуре.

3.1 Выбор метода, технология ведения работ.

3.2 Технологические расчёты.

3.3 Разработка технологических схем производства работ.

Примерная структура пояснительной записки представлена в приложении Б.

4.7 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

4.7.1 Организация основного производства.

Цель проектирования производственных процессов – определение технических и организационно-экономических условий выпуска продукции при оптимальном использовании всех ресурсов. Организация производства призвана обеспечить оптимальное взаимодействие машин при наиболее полном их использовании и оптимальную взаимосвязь всех операций и процессов при сведении потерь рабочего времени к минимуму.

В зависимости от авансированных (предполагаемых) затрат задачи проектирования производственных процессов разделяют на 2 типа.

1 тип При отсутствии ограничений на ресурсы отыскивается такое решение, которое обеспечивает наименьшие затраты :

$$\sum_{i=1}^n Z_i^k \rightarrow \min .$$

2 тип При ограниченных ресурсах отыскиваете такое решение, чтобы полученные затраты не превысили выделенные

$$\sum_{i=1}^n Z_i^k \leq \bar{Z}_i.$$

Проектирование организации производственных процессов состоит из пяти основных этапов:

- подготовка исходной информации;
- постановка задачи;
- разработка и выбор принципиальных решений;
- разработка детального решения;
- анализ технико-экономических показателей принятого решения.

Исходная информация включает типы, классификаторы продукции, номенклатуру, массу и габаритные размеры, расходы материалов, комплектующих изделий, сырья, полуфабрикатов. Накапливают данные по характеристике операций, их функциональному назначению, структуре, расчетным параметрам оборудования, технологическим режимам, трудозатратам на отдельные

операции и приемы. Собирают необходимую информацию по оборудованию, их типам, техническим возможностям и характеристикам.

При постановке задачи организации производства выбирают один из двух типов задач:

— первый задают вид продукции и планируемый объем выпуска необходимо разработать процесс с минимальными затратами по, выпуску продукции;

— второй задают вид продукции и тип оборудования; необходимо разработать процесс с оптимальной производительностью.

Разработка и выбор оптимальных решений осуществляют в соответствии с принципом приоритетности, т. е. первоочередном рассмотрении частей, определяющих максимальную эффективность целого, при этом учитывают определяющие факторы для каждого способа производства (стендового, агрегатного, конвейерного) либо их сочетаний, их влияние на себестоимость продукции и удельные капитальные вложения.

Технико-экономическое сравнение различных вариантов решений производят по приведенным затратам:

$$C_{inn} = C_i + EK_i,$$

где, C – себестоимости единицы продукции по i -му варианту;

E – нормативный коэффициент эффективности; $E=0,12$ - для известных решений и 0.15 - для новых разработок;

K_i – удельные, капитальные вложения под i -му варианту, руб.

После выбора одного из способов производства, приступают к разработке детального решения.

При этом определяют организационно-технологическую структуру процесса, выявляют основные (ведущие) элементные (стадийные) процессы, производят расчет длительности операций, элементных процессов и технологических циклов изготовления изделий.

Оптимальную длительность элементных процессов определяют графоаналитическим способом – путем расчета всех операций процесса и построения циклограмм и маршрутных схем.

Необходимое количество технологического, теплотехнического и транспортного оборудования, количество форм, обслуживаемых одним звеном рабочих, оптимизируется исходя из условия непрерывности выполнения технологического процесса.

Синхронизация всех элементных процессов, расчет занятости рабочих на постах и их перераспределение (организационная синхронизация) позволяет обосновать необходимое количество основных рабочих на технологических линиях.

При компоновке оборудования на плане цеха исходят из принципа прямоточности процесса и минимальных грузопотоков, при этом предусматривают необходимые площади для рабочих мест, вспомогательные площади для хранения полу фабрикатов и готовой продукции, а так же для профилактического ремонта

оснастки. Исходя из схем цеховых грузопотоков, устанавливают проезды в цехе по существующим нормативам.

В заключение определяют общее количество работающих в подразделениях, приводят схему правления и технико-экономические показатели, к числу которых относятся: удельные расходы на 1 м³ (на 1 изделие) энергетических и материальных ресурсов - пара, сжатого воздуха, электроэнергии, смазки, цемента, полимерных эмульсий и т. п.; коэффициенты использования оборудования занятости рабочих, трудоемкость изготовления изделий, выработка продукции за смену, оборачиваемость установок, длительности циклов, величины ритмов, характеристики структур и форм технологических процессов, уровень и степень механизации.

4.8 СКЛАДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ГРУЗОБОРОТ ПРЕДПРИЯТИЯ

4.8.1 Склады материалов и готовой продукции.

Годовой расход основных материалов приведен в таблице 12.

Таблица 12 - Годовой расход основных материалов

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Годовой расход	
			без потерь	с учетом нормальных потерь
1	2	3	4	5

В соответствии с принятыми режимами работы складом по приему и выдаче материалов определяют суточную и часовую производительность складов по приему и выдаче. Приводят принятые сроки хранения материалов, полуфабрикатов и продукции. Определяют необходимые емкости и площади складов. Обосновывают выбор типов складов по видам материалов, емкости, климатическим условиям и т. п. Рассчитывают запас материалов на складе в соответствии с требованиями норм технологического проектирования (таблица 13).

Таблица 13 - Запас материалов

№ п/п	Наименование	Расход за сутки, кг	Нормативный запас, сут.	Количество занимаемых отсеков, шт.	Запас материалов, кг	Емкость одного отсека (силоса), м ³
1	2	3	4	5	6	7

4.8.2 Грузооборот предприятия

Расчет грузооборота предприятия внутреннего (межцехового) и внешнего (внезаводского) производят определения потребности в транспортных средствах для перевозки грузов. Организация перевозок должна быть тесно увязана с объемом прибывающих материалов и количеством отпускаемой

продукции с учетом производственных потерь и увеличением массы вывозимой продукции за счет гидратации цемента. Приводят схему внутренних грузовых потоков предприятия и строят график грузовых потоков для наиболее напряженных участков схемы.

4.9 ТЕРРИТОРИЯ, ПЛАНИРОВКЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ПРОМПЛОЩАДКИ

В подразделе приводят основные положения, принятые при разработке генерального плана предприятия: связь зданий цехов и сооружений в технологическом потоке, расположение их относительно стран света и преобладающего направления ветров, внутривозовские авто- и железные дороги, сочетание с окружающей застройкой, рельефом местности, озеленение территории санитарно-защитной зоны и т. п.

При разработке генерального плана предприятия необходимо произвести ряд расчетов для определения технико-экономических показателей. Результаты расчетов приводят в таблице 14.

Таблица 14 - Технико-экономические показатели генерального плана

№ п/п	Наименование	Показатель			
		По проекту		Рекомендуемый	
		Единица измерения	Величина	Единица измерения	Величина
1	Площадь территории	м ²		-	-
2	Площадь застройки	м ²		-	-
3	Коэффициент застройки территории	%		%	25-55
4	Используемая площадь территории	м ²		-	-
5	Коэффициент использованной территории	м ²		%	70-75
6	Протяженность ж. д. путей	м		-	-
7	Площадь под ж. д. путями	м ²		%	5-6
8	Протяженность автодорог	м		-	-
9	Площадь автодорог и площадок	м ²		%	10-14
10	Площадь открытых складов	м ²		-	-
11	Площадь озеленения	м ²		%	15
12	Протяженность ограды	м		-	-

4.10 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Включает в себя обоснование выбора типа и размера теплового устройства для интенсификации твердения бетона в изделиях. Выбор типа теплового устройства (камера пропаривания, термоформы, электроиндукционные установки и т. п.) производят на основании интенсификации твердения

бетона и способа подведения тепла к изделию.

Излагают принцип установки с соблюдением заданного теплового режима. Производят проверку выбранного режима тепловой обработки изделий исходя из условий нестационарной теплопередачи. В соответствии с выбранным типом и размерами теплового устройства выполняют его теплотехнический расчет. Приводят описание конструкции тепловой установки и ее основных узлов. Принимают виды теплоизоляции поверхностей теплового устройства и подсчитывают для них коэффициенты теплопередачи; элементы тепловых затрат и составляют тепловой баланс устройства.

Определяют расход теплоносителя (пара, газа или электроэнергии), удельные затраты тепла на единицу продукции, расход тепла на все теплотехнические устройства цеха. Если в проекте имеется несколько типов тепловых устройств, теплотехнические расчеты производят по одному из них по указанию консультанта, а по остальным данные устанавливают по справочникам или по имеющимся проектам. Производят расчет сетей тепло(энерго)снабжения тепловых установок.

4.11 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

При выполнении проекта предусматривают автоматизацию одного из элементов технологии производства:

- хранение и транспортирование сырьевых материалов;
- дозирование компонентов бетонной смеси;
- приготовление и транспортирование бетонных смесей;
- формирование и уплотнение изделий;
- тепловую обработку;
- контроль качества, учет готовой продукции и др.

Необходимо разработать функциональную и принципиальную электрическую схемы автоматизации, выбрать необходимые средства автоматизации, указать квалификацию и состав обслуживающего персонала, изложить технику безопасности.

4.12 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДЫ

При разработке проекта студент должен предусмотреть мероприятия, предупреждающие производственный травматизм и обеспечивающие безопасное обслуживание и ремонт оборудования. Необходимо обосновать требования промышленной вентиляции и аспирации и указать место отсоса пара и запыленного воздуха. Описать мероприятия по уменьшению воздействия на рабочих производственного шума и вибрации. Предусмотреть мероприятия по охране труда при выполнении отдельных производственных операций при арматурных и сварочных работах, формования изделий и

уплотнения бетонной смеси, пропаривании и других способах прогрева бетона, распалубки изделий и их транспортировки и т. п. Необходимо описать способы защиты оборудования, работающего под давлением и при напряжении свыше 36 В.

При проектировании основного корпуса предусмотреть для производственного персонала санитарно-бытовые устройства: комнаты отдыха, гардеробные, умывальные, уборные, душевые и комнаты личной гигиены женщин.

При проектировании генерального плана производственные цеха и вспомогательные сооружения следует размещать с учетом направления господствующих ветров и выделяемых производственных вредностей согласно СН 245-71 «Санитарным нормам проектирования промышленных предприятий» и СНиП П-89-90 «Генеральные планы промышленных предприятий».

В проекте необходимо предусматривать меры пожарной безопасности с обоснованием этажности, проходов, выхода противопожарных разрывов, проездов и т. п.

Вопросы техники безопасности и противопожарных мероприятий должны находить отражение не только в этом разделе, но при разработке технологического процесса, компоновке оборудования и выборе строительных конструкций для обеспечения нормальных проходов, удобных условий обслуживания механизмов, освещенности рабочих мест и т. п.

В проекте проводят требования охраны окружающей среды и гражданской обороны.

4.13 ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА,

Экономическую часть проекта составляют расчеты, определяющие технико-экономическую целесообразность принятых решений.

Обязательными являются расчеты и калькуляции себестоимости изготовления единицы продукции, результаты которых должны быть сведены в таблице 15.

Пример составления калькуляции приведен в приложении В. Расчет смет (локальных, объектных, сводных и в текущих ценах) выполняют по теме монолитного бетонирования конструкций, либо при реконструкции заводов ЖБИ (по усмотрению основного руководителя).

Таблица 15 – Форма калькуляции себестоимости изготовления

единицы

№ п/п	Наименование статей затрат	Единица измерения	Цена единицы, руб.	Количество	Сумма, руб.
1	2	3	4	5	6

1	Сырье и основные материалы				
2	Вспомогательные материалы				
3	Покупные полуфабрикаты				
4	Топливо и технологические нужды				
5	Электроэнергия на технологические нужды				
6	Основная и дополнительная зарплата				
7	Начисления на зарплату				
8	Содержание и эксплуатация оборудования				
9	Исходные расходы				
10	Общезаводские расходы				
11	Внепроизводственные расходы				
	Итого				

Общие результаты экономических расчетов сводятся в таблице 16 технико-экономических показателей запроектированного предприятия СЖБ, которую размещают в пояснительной записке и на одном из чертежей; служит иллюстративным материалом при защите проекта перед Государственной экзаменационной комиссией.

Таблица 16 - Техничко-экономические показатели предприятия

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Величина
1	Производительная мощность: в потребительских измерителях в денежном выражении	м, м ² тыс. руб.	
2	Производительная площадь цехов	м ²	
3	Сметная стоимость строительства	тыс. руб.	
4	Величина оборотных средств	тыс. руб.	
5	Съем продукции в 1 м ² производственной площади	м ³	
6	Численность всего персонала в том числе и рабочих	чел. чел.	
7	Выработка на одного рабочего в год Себестоимость одного изделия	руб. руб.	
8	Прибыль	руб.	
9	Рентабельность	руб.	
10	Расход на 1 м ³ изделия: электроэнергии пара воды сжатого воздуха	тыс. руб. кВт/ч кг м ³ м	

При выполнении экономической части проекта следует руководствоваться методическими указаниями по выполнению экономической части дипломного проекта.

5 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ПРЕКТА ПРЕДПРИЯТИЯ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

Проект предприятия сборного железобетона представляет собой графическое изображение строительных объектов предприятия с точным указанием расположения технологического оборудования и рабочих площадок, проходов и проездов, а также технико-экономическое обоснование, приведенное в пояснительной записке. Проект должен выполняться с соблюдением требований стандартов Единой системы конструкторской документации для строительства, а также норм технологического проектирования.

Графическую часть проекта выполняют на листах чертежной бумаги, форма и размер которых должен удовлетворять требованиям ГОСТ 2.301-68. Линии рамки должны отстоять от края листа справа, снизу и сверху на 5 мм, а слева - 20 мм для подшивания чертежей в альбом. В правом нижнем углу формата вплотную к рамке располагают основные подписи, по ГОСТ 21.103-78.

Чертежи выполняют карандашом или тушью, что определяется возможностью дальнейшего их размножения. Чтобы чертеж был выразительным, он должен быть оформлен линиями различной толщины и формы по ГОСТ 2.303-68. Так, например, рамки листов, главные линии штампов и таблиц вычерчивают линиями толщиной 0,8 мм; линии размеров и контуры сечения конструкций 0,8 мм; линии конструкций вне сечения – 0,6-0,4 мм; штриховые, выносные, осевые и размерные линии - 0,3 мм.

Все чертежи сопровождают краткими, четкими и легко выполняемыми надписями, количество которых должно быть минимальным. Надписи должны размещаться равномерно, по возможности симметрично и быть увязаны с остальными элементами чертежа. Надписи и постановка размеров на строительных чертежах выполняют чертежным шрифтом согласно ГОСТ 2.304-81. Чертежи выполняют в соответствующих масштабах по ГОСТ 2.302-68: планы – 1:200, разрезы – 1:200. 1:100, генплан – 1:500, детали – 1:10 или 1:20.

В некоторых случаях допускается изменение рекомендованных стандартов масштабов.

Чертежи должны выполняться с учетом условных графических обозначений элементов зданий, сооружений и конструкций по ГОСТ 2.306-68. Оборудование на чертежах планов и разрезов вычерчивают в масштабе с обозначением контуров основных узлов. План этажа необходимо изображать в виде горизонтального разреза на уровне дверных и оконных проемов с указанием отметки пола. При многоярусном расположении окон в пределах одного этажа на плане наносят оконные проемы нижнего яруса, окон. Если вышележащие ярусы оконных проемов по размерам или разбивке отличаются

от нижнего, то по периметру плана располагаются горизонтальные сечения стен по проемам вышележащих ярусов. Стены, перегородки, проемы, двери, лестницы, железнодорожные пути, крановые пути и *другие* элементы зданий, сооружений и конструкций изображают условными обозначениями в соответствии с ГОСТ 21.107-78. Площадки, помещения и сооружения, расположенные на высоте более 2 м от уровня пола, показывают штриховой линией в виде перекрещенного контура. На планах необходимо указывать зону действия крана. На план наносят: разбивочные оси здания, толщину стен и перегородок и их привязку к разбивочным осям здания или к поверхности ближайших конструкций, размеры и привязку проемов и отверстий в стенах и перегородках; оси рельсовых путей и их привязку к разбивочным осям здания, отметки уровней чистых полов (при расположении полов на разных уровнях), при необходимости также уклоны полов, размеры и привязку каналов, лотков, приемков и трапов, устраиваемые в конструкции пола.

Положение разрезов принимают по наиболее сложному технологическому оборудованию и, как правило, чтобы в разрезе были оконные или дверные проемы, ворота, аэрационные фонари и т. д. Пол на грунте изображают одной основной линией, а пол по перекрытию и кровлю – сплошной тонкой линией, независимо от числа слоев в их конструкции. Стены, проемы, лестницы, подъемно-транспортное оборудование и другие элементы зданий и сооружений изображают условными обозначениями в соответствии с ГОСТ 21.107-78. На разрезы наносят: разбивочные оси зданий и отметки уровня земли, отмостки, «чистого» пола этажей и площадок, низа несущих конструкций покрытий и перекрытий, оконных и дверных проемов, головки рельсов крановых путей, карнизов и уступов стен. На разрезах показывают верхнее положение крюка крана и привязку крюка крана в крайних положениях к продольным осям здания.

Размерные числа в чертежах необходимо ставить над сплошной размерной линией и ближе к середине изображения. Размеры обозначают в миллиметрах. Величина цифр должна быть одинаковой и на всем чертеже составлять 2,5-3,5 мм. Количество размеров должно быть минимальным, но достаточным для определения величины любого измерения детали, элемента или объекта. Габаритные линии располагают с выносными линиями. В точках их пересечения проставляются знаки их ограничения - засечки, точки или стрелки. Выносные линии должны выходить за пределы размерной линии на 1-5 мм. Расстояние между параллельными размерными линиями должны быть в пределах 6-10 мм. Размеры привязки оборудования проставляются в пределах изображения.

Координационные оси здания обозначают в кружках диаметром 6-12 мм арабскими цифрами или прописными буквами русского алфавита, за исключением букв З, И, О, Х, Ъ, Ы, Ь. Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают по плану этажа

слева направо и снизу вверх. Обозначение координационных осей, как правило, наносят по левой и нижней сторонам. Для отдельных элементов несущих конструкций зданий (фахверковых колон, встроенных сооружений и т. п.) допускается наносить дополнительные оси с обозначением в виде дроби, в числителе которой ставится порядковое обозначение главной координатной оси, а в знаменателе - порядковый номер дополнительной оси. Например, 2/1,2/2, В/1 и т. п.

Если план здания не помещается на листе, то его допускается расчленить на несколько участков, располагая их на отдельных листах. В этом случае на каждом листе приводят схематический план всего этажа (в масштабе 1:2000) с выделением штриховкой размещаемого на данном листе участка плана этажа и обозначением основных координатных осей. За ось «А» принимают в здании ось стены, расположенную на генплане внизу и под углом менее 90° к горизонтальной стороне чертежа. Каждое отдельное здание или сооружение должно иметь самостоятельную систему обозначений координатных осей.

Пояснительную записку к проекту оформляют на одной стороне писчей бумаги формата 210×297 мм с соблюдением требований стандартов: ГОСТ 2.105-79 и ГОСТ 21.103-78 и [25]. Записка должна начинаться с титульного листа, за которым помещают оглавление и текст пояснительной записки. В нижней части листа с правой стороны помещают основные надписи. Все страницы нумеруют начиная с титульного листа (на титульном листе номер не ставится). Записка должна излагаться сжатыми и четкими формулировками без лишней подробности и повторений. Изложение ведется в безличной форме. Текст по мере надобности иллюстрируют схемами, графиками, репродукциями и рисунками, которые размещают на отдельных листах и нумеруют, в тексте записки дают на них ссылку в круглых скобках. Пример титульного листа пояснительной записки приведен в приложении Г.

Все принятые в расчетах и описании технологического процесса справочные данные (характеристики, коэффициенты, опыт применения и т. п.) должны обосноваться ссылками на источники информации, которые приводятся в перечне использованной литературы. Ссылки на литературные источники дают в квадратных скобках. Перечень использованной литературы составляется по алфавиту фамилий авторов или названий книг, при числе авторов более трех. В перечне должны быть указаны: порядковый номер, фамилия автора и инициалы, название труда, место издания, издательство и год издания, а также количество страниц в источнике. При ссылке на периодическую литературу, кроме того, указывается название статьи, номер издания и номера страниц начала и окончания статьи.

По окончании работы над дипломным проектом студент получает отзыв у основного руководителя и рецензию (от специалиста-рецензента). Пример рецензии приведен в приложении Д.

Список литературы

- 1 **Баженов, Ю. М.** Технология бетона: учеб/ Ю. М. Баженов. – М.: Изд-во АСБ, 2002. – 580 с.
- 2 РДС 1. 01. 13 – 99. Порядок разработки, согласования и утверждения технологической документации на предприятиях промышленности строительных материалов и стройиндустрии.
- 3 **Лаврега, Л. Я.** Методические указания по курсу «Организация, планирование и управления предприятием» для студентов специальности «Производство строительных изделий и конструкции»/ Л. Я. Лаврега. – Мн.: БПИ, 1990. – 31 с.
- 4 Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятия сборного железобетона (ОНТП-07-85) Минстройматериалов СССР. – М.: Стройиздат, 1986. – 51 с.
- 5 СТБ 1182 – 99. Бетоны. Правила подбора состава.
- 6 **Антоненко, Г.Я.** Организация, планирование и управление предприятиями строительных изделий и конструкций/ Г. Я. Антоненко. – Киев: Вища школа, 1988. – 373 с.
- 7 СНиП 3. 09. 01 – 85. Производство сборных железобетонных конструкций и изделий. – 26 с.
- 8 **Яшина, Т. В.** Технологическая документация на производство сборных железобетонных изделий/ Т. В.Яшина. – Гомель: БелГУТ, 2004. – 91 с.
- 9 **Яшина, Т. В.** Технологическая документация по производству сборных железобетонных изделий/ Т. В.Яшина. – Гомель: БелГУТ, 1999. – 180 с.
- 10 **Баженов, Ю. М.** Технология бетонных и железобетонных изделий учебник для ВУЗов/ Ю. М. Баженов, А. Г. Комар. – М.: Стройиздат, 1984. – 672 с.
- 11 **Горяйнов, К. Э.** Проектирование заводов железобетонных изделий/ К. Э. Горяйнов, В. И. Сорокер, Б. В. Коняев. – М.: Высшая школа, 1970. -390 с.
- 12 Рекомендации о наиболее рациональных областях применения в строительстве сборного железобетона. – М.: Стройиздат, 1975. – 32 с.
- 13 Руководство по применению химических добавок в бетоне (НИИЖБ Госстроя СССР). – М.: Стройиздат, 1980. – 55 с.
- 14 Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий (СН 245-71). – М.: Стройиздат, 1972. – 97 с.
- 15 СНиП II-90-81 Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования/ Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1982. – 21 с.
- 16 СНиП II-2-80 Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений. Нормы проектирования/ Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1981. – 18 с.
- 17 СНиП III-4-80 Правила производства и приемки работ/ Госстрой

СССР. – М.: Стройиздат, 1982. – 23 с.

18 Справочник по производству сборных железобетонных изделий/ Г. И. Бердычевский и др. – М.: Стройиздат, - 1982. – 440 с.

19 Технологические комплексы производства сборных железобетонных конструкций и изделий/ под ред. Ю. В. Николаева. – М.: Стройиздат, - 1986. – 312 с.

20 **Цителаури, М. К.** Проектирование предприятий сборного железобетона/ М. К. Цителаури. – М.: Высшая школа, 1986. – 312 с.

21 **Шалимо, М. А.** Лабораторный практикум по технологии бетонных и железобетонных изделий: учебное пособие/ М. А. Шалимо. – М.: Высшая школа, 1987. – 196 с.

22 **Попов, А. Н.** Основы технологического проектирования заводов железобетонных изделий/ А. Н. Попов. – М.: Высшая школа, 1988 – 312 с.

23 СНБ 1. 01 04-99. Всеобщее руководство качеством в строительстве. Основы положения, ТКС 01 ГП Стройтехнорм.

24 ПЗ- 99К СНБ 1. 01-99. Системы качества в организациях промышленности строительных материалов и строительной индустрии.

25 ГОСТ 2. 105-95 ЕСКО. Общие требования к текстовым документам. – Минск, 1995. – 30 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Образец задания на дипломный проект

Студенту (ке) _____

(ФИО)

И С Х О Д Н Ы Е З А Д А Н И Я

1 Тема
Проекта _____

Утверждаю приказом по университету от «__» _____ 200__ г. № _____

2 Исходные данные к проекту

2. 1 Район
строительства _____

2. 2 Краткая характеристика
объекта _____

2. 3 Режим работы предприятия _____

2.4 Источники снабжения паром, водой, электроэнергией, воздухом _____

И другими ресурсами _____

2. 5 Условия снабжения местными и привозными материалами _____

2. 6 Транспортирование готовой продукции завода к потребителю _____

3 Срок сдачи студентом законченного
проекта _____

4 Содержание расчетно-пояснительной записки и консультанты к дипломному проекту:

Наименование раздела	Консультант (ФИО)
4. 1 Проектирование технологии строительства	
4. 2 Архитектурно-строительная часть	
4. 3 Расчетно-конструктивная часть	
4. 4 Технологический регламент на изготовление изделий	
4. 5 Механизация и автоматизация производства	
4. 6 Экономическая часть	
4. 7 Охрана труда и техника безопасности	
4. 8 Охрана окружающей среды	

5. Перечень графического материала и календарный план выполнения проекта (работы):

Наименование раздела	Объем, %	Количество о листов	Срок выполнения	
			Начало	Окончание
5. 1 Архитектурно-строительная часть	20	2 (3)	Ориентировочно 25.03	15.04
5. 2 Технологическая схема, технологическая линия	15	1		
5. 3 Расчетно-конструктивная часть	20	2	15.04	04.05
5. 4 Чертеж выпускаемого изделия	5	1		
5. 5 Технологический агрегат	15	2 (3)		
5. 6 Механизация и автоматизация	15	1 (2)		
5. 7 Охрана окружающей среды	7	0,5 (1)		01.06
5. 8 Техничко-экономические показатели	3	0,5	01.03	Ориентировочно 25.06

6 Состав проекта

Состав проекта определяется инструкциями по разработке проектов и смет (СНиП 1.02.01-85 и СНиП 3.01.01.85). Глубина разработки некоторых частей проекта устанавливается основным руководителем совместно с соответствующими консультантами.

Графическое оформление чертежей и пояснительной записки должно быть выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ, входящих в состав проектной документации для строительства (СПДС).

Объем пояснительной записки к проекту не более 100 страниц. Содержание научно-исследовательской части должно быть внесено в приложение к проекту.

6. 1 Проектирование строительства, реконструкции или модернизации.

- 6. 1. 1 Характеристика проектируемого предприятия.
- 6. 1. 2 Обоснование проектных решений конструкции изделия.
- 6. 1. 3 Проектирование технологии производства.
- 6. 1. 4 Организация, планирование и управление предприятием.

6. 2 Архитектурно-строительная часть.

6. 2. 1 Планы и разрез здания

6. 2. 2 Размещение и привязка основного оборудования цеха _____

6. 2. 3 Фасад здания _____

6. 2. 4 Генеральный план участка _____

6. 2. 5 Административно-бытовой корпус _____

Консультант _____

6. 3 Расчетно-конструктивная часть.

6. 3. 1 Расчет и конструирование элементов здания (сооружения) _____

6. 3. 1.1 Конструирование выпускаемого изделия _____

Консультант _____

6.4 Технологический регламент (карта) на изготовление бетонных железобетонных или других изделий (ТР).

6.4.1 Общие положения (состав эскиза, описание конструкции и номенклатура).

6.4.2 Складирование и хранение сырьевых материалов.

6.4.3 Требования к применяемым материалам (подбор состава бетона).

6.4.4 Технологическая схема производства (ТСХ) (поступление и хранение сырья, производство, складирование готовой продукции и др.).

6.4.5 Технология изготовления продукции (циклограмма и графики производства работ)

6.4.6 Внутривзаводское транспортирование, складирование и хранение.

6.4.7 Карта контроля технологического процесса (ККТП).

6.4.7.1 Входной контроль сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих.

6.4.7.2 Операционный контроль на стадии производства продукции.

6.4.7.3 Приемочный контроль готовой продукции с указанием периодических и приемосдаточных испытаний.

6.5 Ведомость оборудования и оснастки (ВОБ).

6.6 Технично-нормативная карта (ТНК), ведомость норм расхода материала (ВНМ), технологическая инструкция (ТИ), инструкция по охране труда и технике безопасности (ИТБ) (по указанию руководителя).

Консультант _____

6.7 Механизация и автоматизация производства.

6.7.1 Разработка технологического агрегата _____

6.7.2 Разработка механизации _____

6.7.3 Разработка функциональной схемы контроля регулирования _____

6.7.4 Разработка принципиальной схемы _____

6.8 Экономическая часть.

6.8.1 Расчет и сравнение вариантов по технологии или механизации работ _____

6.8.2 Расчет цены единицы продукции в калькуляции на ж/б изделие.

6.8.3 Технично-экономические показатели.

Консультант _____

6.9 Охрана труда и техника безопасности.

Консультант _____

6.10 Охрана окружающей среды.

Консультант _____

6.11 Научно-исследовательская часть проекта.

Руководитель дипломного проектирования _____
« _ » _____ 200_ г.

Дипломник _____
« _ » _____ 200_ г. (подпись студента)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Структура пояснительной записки

Состав проекта определяется инструкциями по разработке проектов и смет (СНиП 1. 02. 01-85 и СНиП 3. 01. 01-85). Глубина разработки отдельных частей проекта устанавливается основным руководителем совместно с соответствующими консультантами.

- 1 Архитектурно-строительная часть.
 1. 1 Технология проектируемого предприятия.
 1. 2 Ведомость с объектов предприятия с указанием строительных объемов.
 1. 3 План первого, промежуточного этажа и разрез здания _____
 1. 4 Фасад здания _____
 1. 5 Генеральный план участка _____
 1. 6 Сооружение гражданской обороны _____
- 2 Технологическая часть.
- 3 Расчетно-конструктивная часть.
 3. 1 Расчет и конструирование элементов здания (сооружения) _____
 Элементы покрытия _____
 Элементы каркаса _____
 Расчет оснований и фундамента _____
- 4 Проект производства работ.
 4. 1 Ведомость объемов, трудоемкости работ и затрат средств механизации.
 4. 2 Потребность в строительных конструкциях, деталях, полуфабрикатах и материалах.
 4. 3 Проектирование технологического процесса и разработки вариантов.
 4. 4 Технологические карты на производство монолитных бетонных работ (на разные конструкции).
 4. 5 Методы производства строительно-монтажных работ на объекте с необходимыми обоснованиями (выбор кранов).
 4. 6 Календарный график, представленный в виде _____
 4. 7 График поступления на объект бетонных и разборных смесей, основных железобетонных полуфабрикатов.
 4. 8 График потребности рабочих кадров.
 4. 9 График потребности в основных строительных машинах.
 4. 10 Объектный строительный генплан.
 4. 11 Мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии на стройплощадке.
- 5 Экономическая часть.
 5. 1 Произвести расчет и сравнение вариантов по организации, технологии или механизации работ (варианты подбираются с основным руководителем).
 Вариант № _____
 Вариант № _____
 Эталонный вариант _____
 5. 2 Определение стоимости строительства проектируемых зданий и сооружений (локальные сметы на общественные и специальные виды работ на проектируемое здание, объектные сметы, сводные сметы на комплекс строительства).
 5. 3 технико-экономические показатели проекта.
- 6 Охрана труда и техника безопасности _____

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

Пример оформления калькуляции стоимости железобетонных изделий

Калькуляция	
Группа	Железобетон
Марка изделия	Лестничные ступени:
Единица измерения	м ³
Цех изготовления:	Формовочный
Объем измерения:	0,053
	ЛС 12-17-Б

№ п/п	Наименование статей	Единица измерения	Стоимость за единицу, руб.	Для СУ		Для сторонних		
				Количество, норматив	Сумма, руб.	Количество, норматив	Сумма, руб.	Удельный вес
1	Сырьевые материалы Всего: цемент песок щебень эмульсолы электроды ПВК Арматура 6,5 A1	руб. т т т кг т кг т						
2	Основная зарплата рабочих							
3	Дополнительная зарплата рабочих							
4	Отчисления от зарплаты							
5	Электроэнергия на технологические цели							
6	Тепловая энергия на пропарку							
7	Общепроизводительные расходы							
8	Цеховая производительность							
9	Общехозяйственные расходы							
10	Производительная себестоимость							
11	Прибыль							
12	Оптовая цена							
13	Отчисления на бюджет							
14	Оптовая цена без НДС за м ³							
15	Оптовая цена без НДС на изделие							
16	НДС							
17	Оптовая цена с НДС на изделие							

Форма титульного листа пояснительной записки

Факультет
«Промышленное и гражданское строительство»

Кафедра: «Строительное производство»

Допущен к защите _____
Зав. Кафедрой _____

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К дипломному проекту

на тему _____

Выполнил студент _____
Главный руководитель _____
Основной руководитель _____
Консультанты: _____

Пример оформления рецензии

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект студента Белорусского государственного университета транспорта _____

(ФИО)

На тему _____

Студент _____

(ФИО)

выполнил дипломный проект в графической части на _____ листах с пояснительной запиской на _____ страницах.

В дипломном проектировании разработано:
(привести краткое содержание дипломного проекта с описанием принятых решений, и полноты их разработки: отметить какое отражение в проекте получили вопросы организации производства, техники безопасности, расчета строительных конструкций, экономики).

Замечания по дипломному проекту _____

Заключение: (отметить, что студент владеет методикой решения инженерных задач в области проектирования и организации технологических процессов предприятий строительной индустрии. Отметить наличие оригинальных решений, которые могли быть использованы в проектных разработках и производстве).

Оценка проекта: дипломный проект заслуживает (отличной, хорошей, удовлетворительной оценки).

Рецензент (место работы, должность) _____
(ФИО)

«_____» _____ 200__ г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	
1 Цели и задачи дипломного проектирования.....	
2 Задание на дипломное проектирование.....	
3 Тематика дипломных проектов.....	
4 Содержание и объем дипломного проекта.....	
4.1 Введение.....	
4.2 Характеристика проектируемого предприятия.....	
4.3 Архитектурно -строительная часть.....	
4.3.1 Объемно-планировочное и конструктивное решение главного корпуса.....	
4.4 Расчетно-конструктивная часть.....	
4.4.1 Характеристика конструкций и изделий.....	
4.4.2 Расчет конструкций на монтажные нагрузки.....	
4.5 Технологический регламент на изготовление изделий.....	
4.5.1 Выбор вида бетона, его технологических параметров и способов приготовления и уплотнения бетонной смеси.....	
4.5.2 Выбор материалов для изготовления изделий.....	
4.5.3 Проектирование бетонной смеси.....	
4.6. Технология производства.....	
4.6.1 Основные положения технологии бетоносмесительного цеха (отделения).....	
4.6.2 Основные положения технологии арматурного цеха (отделения).....	
4.6.3 Основные положения технологии формовочного цеха.....	
4.6.4 Технологическая документация на производство сборных железобетонных изделий.....	
4.6.5 Технология производства монолитных железобетонных изделий и конструкций.....	
4.7 Основные положения организации производственных процессов....	
4.7.1 Организация основного производства.....	
4.8 Складское хозяйство и грузооборот предприятия.....	
4.8.1 Склады материалов и готовой продукции.....	
4.8.2 Грузооборот предприятия.....	
4.9 Территория, планировка и благоустройство стройплощадки.....	
4.10 Теплотехнический раздел.....	
4.11 Автоматизация производственных процессов.....	
4.12 Охрана труда и окружающей среды.....	
4.13 Экономика производства.....	
5 Основные требования по оформлению проекта предприятия сборного железобетона.....	

Список литературы.....	
<i>Приложения А</i> Образец задания на дипломный проект.....	
<i>Приложение Б</i> Структура пояснительной записки.....	
<i>Приложение В</i> пример оформления калькуляции стоимости железобетонных изделий.....	
<i>Приложение Г</i> Форма титульного листа пояснительной записки.....	
<i>Приложение Д</i> Пример оформления рецензии	