

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ОГБПОУ «Сасовский индустриальный колледж имени полного кавалера
ордена Славы В.М. Шемарова»

**Методические указания
по выполнению дипломного проекта
студентами всех форм обучения
специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и
сооружений»**

Сасово, 2016г.

Рассмотрено на заседании

цикловой комиссии

Технологических дисциплин

Протокол № _____ от _____ 2016г.

Председатель комиссии

_____ Л.С.Пищуркова

Разработчик: Куприянова Татьяна Алексеевна, преподаватель ОГБПОУ «Сасовский
индустриальный колледж имени полного кавалера ордена Славы В.М. Шемарова»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. Общие указания

- 1.1. Выбор темы дипломного проекта и сбор исходных данных.
- 1.2. Состав дипломного проекта.
- 1.3. Указания по организации работы над дипломным проектом и его защиты..
- 1.4. Указания по оформлению графической и текстовой частей дипломного проекта.

2. Указания по выполнению отдельных частей дипломного проекта

- 2.1. Общая часть.
 - 2.1.1. Аннотация
 - 2.1.2. Введение
- 2.2. Архитектурно-строительная часть.
- 2.3. Расчетно-конструктивная часть.
- 2.4. Технологическая часть.
 - 2.4.1. Анализ условий осуществления строительства
 - 2.4.2. Обоснование способов производства работ по возведению объекта
 - 2.4.3. Разработка технологических карт
- 2.5. Организационная часть.
 - 2.5.1. Разработка календарных планов
 - 2.5.2. Разработка строительных генеральных планов
- 2.6. Безопасность жизнедеятельности.
- 2.7. Предупреждение чрезвычайных ситуаций.
- 2.8. Экономическая часть.
- 2.9. Охрана окружающей среды..

3. Литература

ВВЕДЕНИЕ

Дипломное проектирование – завершающий и важнейший этап формирования инженера-строителя. За время дипломирования систематизируются, расширяются и углубляются знания, умения и навыки решения инженерных задач. Как единоличный автор всех частей проекта и будучи не обремененным ограничениями и ответственностью реальных условий проектирования и производства, студент-дипломник имеет уникальную возможность проявить творчество и инициативу, закладывая в проект наиболее прогрессивные объемно-планировочные, конструктивные, технологические и организационные решения.

В дипломном проекте, не умаляя значимости архитектурной, расчетно-конструктивной и других частей проекта, основное внимание должно быть уделено организационно-технологической части. При разработке технологии и организации работ студент должен проработать различные варианты их выполнения и обосновать наиболее целесообразный. В области технологии и организации должна быть разработана и научно-исследовательская часть дипломного проекта.

В общем случае, учитывая учебный характер дипломного проекта, являющегося индивидуальной квалификационной работой, и ограниченность времени его выполнения, студент, применительно к конкретному объекту, на отдельных примерах должен показать знания и умения: читать и разрабатывать архитектурно-строительные чертежи; рассчитывать и конструировать элементы зданий, сооружений или технологической оснастки; разрабатывать организационно-технологическую документацию на выполнение отдельных видов работ и на возведение объекта (или комплекса) в целом; выполнять технико-экономические расчеты; обосновывать безопасность, в том экологическую, выполнения работ.

Работая над всеми частями дипломного проекта, студент постоянно должен иметь в виду конечный результат последнего этапа обучения в колледже, а именно – успешную защиту проекта. Этот успех складывается из трех составляющих: тщательности и глубины проработки содержательной части дипломного проекта; правильности оформления графических и текстовых материалов; хорошо сделанного доклада и грамотных ответов на вопросы членов Государственной экзаменационной комиссии.

1. Общие указания

1.1. Выбор темы дипломного проекта и сбор исходных данных

Темой дипломного проекта может быть здание или сооружение проектируемое, строящееся (желательно) или построенное (допускается) жилищно-гражданского, промышленного или сельскохозяйственного назначения. Кроме объектов нового строительства для разработки в дипломном проекте могут быть взяты реконструируемые или капитально ремонтируемые здания или сооружения.

Допускаются комплексные темы на группу зданий или сооружений, выполняемые несколькими студентами. В этом случае каждый студент работает над отдельным объектом, а такие вопросы, как проработка вариантов календарных планов строительства комплекса или вариантов организации строительной площадки по возведению комплекса, решаются с использованием результатов расчетов по каждому объекту.

Определенный интерес представляет групповая работа студентов, прорабатывающих различные варианты конструктивно-технологических и организационных решений применительно к общим исходным данным.

Весьма желательно, чтобы дипломные проекты выполнялись в интересах проектных и строительных организаций, которые могли бы частично или полностью использовать разработки студентов.

Оптимальным вариантом является выбор темы студентом во время прохождения второй производственной (управленческой) практики. В этом случае значительная часть работы, связанная с определением объемов и трудоемкостей работ, разработкой календарного плана и стройгенплана на строительство объекта, выполняется в рамках соответствующего курсового проекта.

В общем случае тема дипломного проекта должна быть определена и собраны соответствующие исходные данные за время прохождения студентом преддипломной практики.

Исходными данными для разработки дипломного проекта могут служить:

- проектная документация на строительство объекта (проект, включая проект организации строительства (ПОС) или рабочая документация);
- проект производства работ на возведение объекта;
- эскизный проект или предпроектные проработки;
- сведения об организациях, выполняющих общестроительные и специальные работы, в части их оснащенности механизмами, оснасткой и т.п.;
- задания организаций и предприятий, в интересах которых выполняется дипломный проект;
- проекты-аналоги, если по разрабатываемому в дипломном проекте объекту нет проектной документации;
- материалы исследований и разработок специалистов в области технологии и организации строительного производства, в том числе руководителей дипломников.

1.2. Состав дипломного проекта

Дипломный проект, как квалификационная работа, по результатам защиты которой студенту присуждается квалификация инженера, представляет собой комплекс графических и текстовых материалов. Состав проектной документации на строительство должен соответствовать требованиям. Примерный состав дипломного проекта и распределение материала по его частям приведен в таблице.

Примерный состав дипломного проекта

Наименование частей дипломного проекта	Распределение материала по частям		
	Удельный вес части, %	Чертежи формата А1, количество листов	Пояснительная записка, количество страниц
1. Общая часть	1	-	3 – 5
2. Архитектурно-строительная часть	15	3 – 4	12 – 15
3. Расчетно-конструктивная часть	15	1 – 2	15 – 20
4. Технологическая часть	20	2 – 3	20 – 25
5. Организационная часть	25	3 – 4	25 – 30
6. Безопасность жизнедеятельности	4	-	5 – 6
7. Предупреждение чрезвычайных ситуаций	2	-	3 – 4
8. Экономическая часть	10	1	10 – 15
9. Охрана окружающей среды	2	-	2 – 3
10. Научно-исследовательская часть	5	0 – 1	3 – 4
11. Список литературы	1	-	2 – 3
ВСЕГО	100	10 – 15	100 – 130

1.3. Указания по организации работы над дипломным проектом и его защиты

После согласования с руководителем дипломного проекта тема должна быть утверждена председателем цикловой комиссии. Это делается в первую неделю после окончания преддипломной практики. Список студентов с указанием тем дипломных проектов и руководителей утверждается зам. директора по УМР и фиксируется соответствующими распоряжениями. Изменение тем дипломных проектов в процессе дипломирования запрещено.

Для оказания консультативной помощи при разработке отдельных частей дипломного проекта (расчетно-конструктивной, экономической и др.) выделяются преподаватели-консультанты. Вопросы общего порядка, а также принципиальные решения по всем разделам проекта дипломник согласовывает со своим руководителем. При этом дипломник должен понимать, что только он несет личную ответственность за правильность, тщательность и глубину проработки всех частей дипломного проекта.

На дипломное проектирование студентам дневной, заочной и очно-заочной формы обучения выделяется 14 недель. Примерный график работы студентов, направленный на планомерное и своевременное выполнение дипломного проекта, приведен в приложении 1.

В целях контроля над работой студентов по дипломному проектированию на кафедре организации строительства проводится систематическая проверка степени готовности дипломного проекта каждого студента (так называемые «процентовки»). Результаты этих «процентовок» проставляются в экран дипломного проектирования. При отставании от графика выполнения дипломного проекта более чем на 20% или при неявке студента на две «процентовки» подряд кафедра вправе дать письменное уведомление в учебную часть, на основании которого студент может быть отстранен от дипломного проектирования и отчислен из колледжа.

Перед защитой дипломных проектов каждый руководитель дипломного проектирования для своих студентов организует предварительные защиты, на которых могут участвовать и другие студенты и руководители, в том числе, председатель

цикловой комиссии. Главная задача предварительных защит – отработка доклада дипломника для представления и защиты дипломного проекта перед членами Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

На доклад содержательной части дипломного проекта перед членами ГЭК студенту отводится 7 – 10 минут. Содержание доклада и последовательность его изложения должны соответствовать технологической последовательности работы над дипломным проектом. В этой же последовательности должны быть развешены чертежи, которые выполняют роль иллюстрационного материала при изложении доклада.

Доклад на защите дипломного проекта не должен сводиться к перечислению того, что сделано в той или иной части проекта. В докладе важно: обосновать принятые решения; акцентировать внимание на особенностях проектируемого объекта, специфике конкретных условий его строительства, на использовании новых материалов, применении прогрессивных технологий, новых методов организации работ и труда; раскрыть научно-исследовательскую часть проекта (если она есть).

1.4. Указания по оформлению графической и текстовой частей дипломного проекта

Графическая часть проекта должна быть выполнена в виде чертежей формата А1 и соответствовать требованиям [16, 17, 18].

Форма штампа для чертежей и указания по его заполнению приведены в приложении 3. Пояснительная записка должна быть оформлена на писчей бумаге формата А4; в соответствии с требованиями [19].

Текст пояснительной записки должен быть набран на компьютере и распечатан шрифтом Times New Roman № 14 через один интервал. На листах пояснительной записки должны быть оставлены поля: слева – 30 мм; сверху – 20 мм; справа – 10 мм, снизу – 15. Страницы должны иметь сквозную нумерацию, включая аннотацию, оглавление и текстовый материал по отдельным частям проекта, которые должны быть разделены вкладышами с наименованием части проекта.

Рисунки, графики, схемы помещаются в записку с соответствующей привязкой к тексту.

В конце пояснительной записки приводится список литературы, в котором приводятся: порядковый номер; фамилия и инициалы автора; названия книг, статей, журналов; место и наименование издательства; год издания и количество страниц. В тексте пояснительной записки должны быть сделаны ссылки (в квадратных скобках) на номера использованных источников из списка литературы.

Записка должна быть написана технически грамотным языком и соответствовать общепринятой специальной терминологии. Записка должна быть сброшюрована и иметь твердую обложку.

2. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

2.1. Общая часть

2.1.1. Аннотация

Аннотация объемом 0,5 – 1 стр. должна содержать краткое изложение сути дипломного проекта с указанием использования ранее существующих проектных материалов, изменений, которые в них внес студент. Должны быть указаны проектные решения, разработанные студентом самостоятельно, отражено применение в проекте новых материалов, прогрессивных технологий и методов организации работ.

2.1.2. Введение

Во введении должны быть отражены следующие вопросы:

- обоснование выбора темы дипломного проекта. Если проект выполняется по заданию проектных или производственных организаций, то следует указать их название.
- актуальность темы с позиций общих задач, стоящих перед страной, задач города или конкретного предприятия;
- краткие сведения об объекте проектирования и строительстве аналогичных объектов;
- специфику района строительства, сведения об основных участниках строительства;
- сведения о новых и оригинальных проектных решениях;
- использование результатов научно-исследовательских работ в дипломном проекте;
- возможность реализации дипломного проекта или отдельных его частей в практике проектирования и строительства;
- другие вопросы по усмотрению дипломника.

2.2. Архитектурно-строительная часть

В архитектурно-строительной части дипломного проекта должно быть показано:

- полное представление об объемно-планировочном и конструктивном решении проектируемого объекта;
- умение студента читать и разрабатывать строительные чертежи.

Графическая часть этого раздела дипломного проекта должна быть представлена на 3-х – 4-х листах формата А1, на которых должны быть изображены:

- генеральный план участка, на котором располагается проектируемый и соседние (существующие или предстоящие к строительству) объекты;
- фасад(ы);
- план(ы), разрез(ы), узлы, детали, экспликация помещений и другие материалы.

Генеральный план (схема генерального плана) разрабатывается в масштабе 1:500, 1:1000, 1:2000. На нем, кроме проектируемого и соседних объектов, показываются транспортные пути, в том числе улицы с их названиями, элементы благоустройства, роза ветров, экспликация зданий и сооружений. Условные графические изображения генплана должны соответствовать ГОСТ 21.508-93 [18].

При наличии соответствующих исходных данных на генплане показывают привязку проектируемого объекта к рельефу местности (вертикальная посадка объекта) и к координатной сетке (плановая привязка) с указанием на чертеже абсолютной отметки пола первого этажа и координат привязки по осям X и Y для двух углов по длинной стороне здания.

Фасад(ы) здания выполняют в масштабе 1:100 или 1:200 с вынесением главных разбивочных осей и отметок.

Для технических несложных объектов и при отсутствии полных исходных данных допускается размещать на одном листе схему генплана и фасада.

Генеральный план и фасад(ы) должны быть представлены в цветном изображении.

Из имеющегося в наличии полного комплекта проектной документации, используемой в качестве исходных данных, дипломнику необходимо скомпоновать 2 – 3 листа рабочих чертежей, содержание которых приведено ниже.

План первого этажа и планы типовых этажей. При этом, если здание имеет большие размеры в плане, планы этажей показываются в масштабе 1:200, с указанием на них основных размеров и разбивочных осей, с выделением (цветом, штриховкой, толщиной линий) несущих конструкций, с указанием функционального назначения помещений, например, цифрами в кружочке и соответствующей экспликацией. В масштабе 1:100 или 1:50 разработать фрагмент плана здания (например, секцию) на которой кроме разбивочных осей показать толщины стен, перегородок, размеры и привязки дверных и оконных проемов, отверстий, линии разрезов и т.д.

Разрезы здания (продольные и поперечные, в том числе по лестничной клетке) разрабатываются в масштабе 1:50 или 1:100 с указанием на них: разбивочных осей и привязки к ним наружных стен, положением проемов, отверстий и т.д.

Отдельные узлы и детали разрабатывать в масштабе 1:10, 1:20, 1:50 с указанием конструкционных, тепло-, гидроизоляционных и отделочных материалов и толщин их слоев. Как правило, должна быть показана конструкция наружной стены, ее сопряжение с несущими стенами или каркасом.

По согласованию с руководителем могут быть разработаны (показаны) планы и конструкции полов и кровли.

Все строительные чертежи разрабатывать в соответствии с ГОСТ 21.501-93 [18].

Пояснительная записка в архитектурно-строительной части должна содержать:

- краткое описание конкретных условий места привязки объекта (климатических, гидрогеологических условий, инженерной обустроенности территории и т.д.);
- описание генерального плана;
- описание технологического или функционального процессов на стадии эксплуатации здания с приведением основных параметров, например, типы и количество квартир (для жилых зданий);
- характеристика объемно-планировочного решения (размеры в плане, по высоте, конфигурация здания);
- описание конструктивного решения здания с обоснованием типов конструктивных схем, используемых материалов, начиная от фундаментов и заканчивая кровлей;
- решения по освещению, вентиляции, тепловому режиму, пожарной безопасности, включая краткую характеристику соответствующих инженерных систем;
- характеристика полов в различных помещениях с учетом требований гигиеничности, долговечности, звукоизоляции и ремонтпригодности;
- описание внутренней отделки помещений и наружной отделки фасадов.

Если объект, взятый в качестве темы дипломного проекта, уже построен, желательно сделать сопоставительный анализ существующих решений и решений, закладываемых в дипломный проект. При этом в записке или на листе иллюстративного материала могут быть приведены соответствующие фотографии.

2.3. Расчетно-конструктивная часть

Задача этой части дипломного проекта заключается в том, чтобы на примере отдельных конструктивных элементов студент показал умение выполнять расчеты и конструировать несущие элементы зданий.

По согласованию с руководителем дипломного проекта и консультантом одной из кафедр (железобетонных, металлических, деревянных конструкций или геотехники) студент рассчитывает и конструирует не менее двух несущих элементов, в качестве которых могут быть: фундаменты, стены, колонны, перекрытия, элементы покрытий и крыши (например, деревянная стропильная система), лестницы и другие конструкции. Расчеты могут выполняться с использованием компьютерных программ, расчет одного из элементов обязательно должен быть выполнен вручную.

Статический расчет конструкций включает сбор нагрузок, расчет сечений элементов по предельным состояниям в стадии эксплуатации, транспортирования, складирования и монтажа. Расчет производится на воздействие усилий, возникающих на указанных стадиях работы.

Подбор сечений и конструирование, то есть разработка рабочих чертежей выполняется лишь для рассчитанных конструкций. Расчет оформляется в пояснительной записке, которая должна содержать:

- описание конструкций, подлежащих расчету и конструированию с характеристикой материалов;
- данные о нагрузках, их сочетаниях и коэффициентах перегрузки;
- статический расчет по двум предельным состояниям (по прочности и деформациям) с приведением расчетных формул и подбором сечений;
- описание принципов конструирования и конструктивных решений.

Графическая часть для железобетонных конструкций должна включать:

- опалубочные чертежи, на которых показывается внешний вид конструкции в различных проекциях и сечения конструктивного элемента со всеми размерами;
- арматурные чертежи, на которых дается расположение арматурных изделий (каркасов, сеток, отдельных стержней) и закладных деталей. Арматурные чертежи изображаются в виде продольных и поперечных разрезов, на которых жирной линией показываются арматурные изделия, их номера, соответствующие спецификации. Контур опалубки и размеры показываются тонкими линиями. Масштаб, как правило, 1:50;
- спецификации арматурных изделий. Каждые арматурные изделия обозначаются маркой, например, сетка С-1, каркас К-1 и т.п. Элементы изделий – арматурные стержни, профили - порядковым номером с единой системой нумерации на одном листе.

В графической части по металлическим конструкциям показывается схема несущих элементов здания и связи между ними. Чертежи конструкций разрабатываются на стадии КМ со спецификацией стальных профилей, с указанием марки стали и электродов. Не менее чем для одной отправочной марки чертежи разрабатываются на стадии КМД со спецификацией составляющих элементов.

В графической части по деревянным конструкциям разрабатываются рабочие чертежи рассчитанных конструктивных элементов с детальной проработкой узловых сооружений и составлением соответствующих спецификаций.

Оформление чертежей расчетно-конструктивной части должны соответствовать требованиям ГОСТ 21.101, ГОСТ 21.501 и другим нормам ЕСКД и СПДС.

2.4. Технологическая часть

В этой части дипломного проекта должны быть проработаны принципиальные решения по технологии возведения здания и детально разработаны отдельные строительные процессы.

Пояснительная записка технологической части дипломного проекта должна содержать следующие разделы: анализ условий осуществления строительства; обоснование способов производства работ по возведению объекта; разработка технологических карт.

2.4.1. Анализ условий осуществления строительства

С позиций производства строительно-монтажных работ дается оценка климатических, гидрогеологических условий строительной площадки; ее связи с внешними путями сообщения; наличия факторов, влияющих на ограничение зон действия механизмов; источников снабжения водой, энергетическими ресурсами и материальными ресурсами; специфических условий строительства и др.

2.4.2. Обоснование способов производства работ по возведению объекта

На основе рекомендаций технической и справочной литературы необходимо выбрать и описать способы производства работ по всем этапам возведения проектируемого объекта,

начиная от подготовительных работ (планировка площадки) и заканчивая отделочными работами и благоустройством.

Проработке подлежит каждый комплекс работ, результатом выполнения которого является промежуточная законченная строительная продукция (отрытый котлован, свайное поле, фундаменты, коробка здания, кровля и т.д.). По каждому комплексу необходимо обосновать способы выполнения работ, входящих в комплекс, выбрать ведущие и вспомогательные механизмы, составы исполнителей и кратко описать технологию выполнения работ, включая вопросы охраны труда, защиты окружающей среды. При описании комплексов работ, на которые разработаны технологические карты, дать ссылки на соответствующие страницы пояснительной записки и номера листов с технологическими картами.

Все расчеты, связанные с проектированием технологии строительно-монтажных работ, должны сопровождаться приведением формул, схем, таблиц, графиков и ссылками на нормативную и техническую литературу.

Выбор ведущих механизмов и способов производства работ, на которые разрабатываются технологические карты, должен приводиться на основе сравнения нескольких вариантов.

2.4.3. Разработка технологических карт

По согласованию с руководителем дипломного проекта студент разрабатывает 2 – 3 технологические карты. Как правило, технологические карты разрабатывают на работы нулевого цикла, на возведение коробки здания, то есть на сложные строительные процессы. В этом случае на один строительный процесс разрабатывается несколько технологических карт. Например, на работы нулевого цикла в качестве самостоятельных, но взаимоувязанных, могут быть разработаны технологические карты на отрывку котлована, на устройство свайного основания и на возведение фундаментной плиты. По желанию студента или по заказу предприятия могут быть разработаны технологические карты на устройство кровли, полов, на какой-то вид отделочных работ и другие работы.

Обоснование решений, закладываемых в технологическую карту, приводится в пояснительной записке к дипломному проекту, а сама технологическая карта оформляется в виде графического материала на листе формата А1.

Состав технологической карты должен соответствовать требованиям [21]. Технологическая карта (ТК), как правило, состоит из следующих разделов:

- область применения;
- организация и технология выполнения работ;
- требования к качеству работ;
- потребность в материально-технических ресурсах;
- техника безопасности и охрана труда;
- охрана окружающей среды;
- технико-экономические показатели.

Учитывая учебный характер дипломного проекта, в частности, то обстоятельство, что его графическая часть служит иллюстрационным материалом к докладу на защите, рекомендуется следующее распределение материала ТК в пояснительной записке и в графической части.

Пояснительная записка содержит следующий материал.

Область применения. Приводится наименование технологического процесса, состав работ, тип здания или конструктивного элемента, для которых разработана технологическая карта. Указывается рациональная область применения ТК по признакам: объемов работ; условиям их выполнения (в теплое или в зимнее время года, стесненность строительной площадки и т.п.).

Раздел **«Организация и технология выполнения работ»** включает подразделы: подготовительные, основные и заключительные работы.

В подразделе «Подготовительные работы» указываются:

- перечень разрешительных и организационно-технологических документов, которые следует иметь до начала работ;
- вид и состояние предшествующих работ;
- комплектация материалов и механизмов;
- требования к организации строительной площадки;
- требования к организации рабочих мест;
- требования к геодезическому обеспечению строительства.

В подразделе «Основные работы» приводятся:

- обоснование способа производства работ;
- выбор машин и механизмов. Ведущие механизмы (краны, экскаваторы, автобетононасосы и др.) принимаются на основании сравнения вариантов. По принятым механизмам приводятся их технические и эксплуатационные характеристики;
- обоснование и описание схемы производства работ. Для сложного процесса дается описание технологических процессов, последовательность их выполнения. Организация работ поточным методом. Оснащение и безопасная организация рабочих мест;
- описание, последовательность и особенности выполнения отдельных операций.

В подразделе «Заключительные работы» дается описание работ, выполняемых после основных: демонтаж оборудования, уборка зоны рабочих мест и др.

В разделе «**Требования к качеству работ**» приводятся контролируемые параметры технологического процесса, размещение мест контроля, исполнители, объемы и содержание операций контроля, методика и схемы измерений, правила документирования. В качестве первичных документов следует использовать соответствующие СНИПы и ГОСТы. Возможно использование учебной и нормативно-справочной литературы, например, [25, 28, 29, 35-41, 22].

В разделе «**Потребность в материально-технических ресурсах**» приводятся сведения и обоснования со ссылками на техническую литературу: машин и механизмов; технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений. Материалы и изделия, необходимые для выполнения работ, на которую разрабатывается ТК, определяются по рабочим чертежам или укрупненно по нормам расхода материалов.

В разделе «**Техника безопасности и охрана труда**» прорабатываются вопросы обеспечения безопасных и здоровых условий труда исполнителей видов работ, на которые разрабатывается технологическая карта.

Решения этого раздела должны приниматься в тесной взаимоувязке с технологией и организацией работ. За основу принимать требования, изложенные в [4, 5].

Раздел по **Охране окружающей среды** должен содержать описание следующих мероприятий:

- снятие и сохранение растительного плодородного слоя почвы;
- экологическая безопасность эксплуатации машин и механизмов;
- сохранение зеленых насаждений;
- ограничение уровня шума, пыли и вредных выбросов;
- сбор и удаление строительных отходов.

В разделе «**Технико-экономические показатели**» разрабатываются:

- калькуляция затрат труда и машинного времени;
- график производства работ (на этаж, на захватку или на весь объем работ по разрабатываемой ТК на объект);
- абсолютные и удельные (на укрупненный измеритель) показатели затрат труда.

Формы калькуляций и графиков производства работ приведены в [21].

В графической части технологической карты должны быть представлены:

- схема производства работ. На плане здания (этажа) показать захватки со схематичным изображением на них выполнения технологических процессов; привязку механизмов к возводимому объекту (пути их перемещения, места стоянки);
- разрез здания с привязкой механизмов, разбивкой на ярусы, с изображением элементов производства работ;

- фрагменты, узлы, детали, конкретизирующие способы производства работ и отдельные операции;
- календарный график выполнения работ. Форма графика приведена в [21];
- указания по производству работ (основные положения из раздела «Организация и технология выполнения работ» пояснительной записки);
- указания по технике безопасности (основные положения соответствующего раздела пояснительной записки);
- указания по контролю качества. Форма таблицы операционного контроля приведена в [21];
- особенности производства работ в зимнее время;
- технико-экономические показатели по ТК (объем работ, общая и удельная трудоемкости, продолжительность выполнения работ).

2.5. Организационная часть

В организационной части дипломного проекта должны быть разработаны: календарный план возведения типового этажа (для многоэтажных зданий); календарный план производства работ по возведению объекта; объектный строительный генеральный план (стройгенплан).

2.5.1. Разработка календарных планов

Для многоэтажных зданий рекомендуется разработать календарный план на возведение типового этажа коробки здания. С одной стороны, это позволяет наиболее тщательно увязать во времени и пространстве выполнение отдельных видов работ, входящих в сложный технологический процесс, на каждый из которых разработан свой график выполнения в составе технологических карт (см. п.3.4.3.). Например, для монолитных зданий необходимо увязать между собой армирование, устройство опалубки, бетонирование, выдерживание бетона, разборку опалубки.

С другой стороны, учитывая повторяемость выполнения работ на этажах здания, а также принимая во внимание, что возведение коробки здания является наиболее длительным процессом всего комплекса работ, тщательная проработка календарного плана возведения типового этажа позволит плановый срок возведения всего объекта приблизить к реальным условиям его строительства.

В календарный план на возведение здания (объектный календарный план) кроме общестроительных работ следует включить: специальные работы (электромонтажные и санитарно-технические) выполнение которых предусмотреть в две стадии (до и после отделочных работ); подготовительные работы; прочие (неучтенные) работы; благоустройство.

Общая последовательность разработки объектного календарного плана представлена на блок-схеме, а более конкретные методические указания, в том числе трудоемкости специальных работ (в процентном отношении к общестроительным работам) приведены в приложении [43].

Важно иметь в виду, что в составе дипломного проекта объектный календарный план разрабатывается после и на основе технологической части проекта (см. п.3.4.).

Календарные планы должны быть разработаны по различным методам организации работ: с непрерывным использованием ресурсов (НИР); с непрерывным освоением фронтов (НОФ); по методу критических работ (МКР), выявленных с учетом ресурсных и фронтальных связей.

Расчеты сроков выполнения частных комплексов следует выполнять вручную с использованием матриц и на компьютере, например, по программе Microsoft Project. По согласованию с руководителем расчет календарного плана может быть выполнен непосредственно на сетевом графике. Сетевой график должен быть привязан к календарю (выполнен в масштабе времени).

Оптимизацию календарного плана выполнить по двум критериям: по времени выполнения всего комплекса работ; по коэффициенту неравномерности рабочих.

В графической части объектный календарный план может быть представлен в виде линейного графика Ганта, циклограммы или сетевого графика.

Кроме непосредственно календарного плана на листе формата А1 должны быть показаны: таблица с характеристикой частных комплексов работ; интегральный график движения рабочих; графики движения основных бригад и механизмов; схема разбивки объекта на фронты; технико-экономические показатели календарного плана (общий срок выполнения работ, коэффициент неравномерности движения рабочих, среднее количество рабочих).

Блок-схема последовательности проектирования объектного календарного плана

Определение и (или) уточнение объемов и трудоемкостей работ с учетом решений технологической части (см. п.3.4.)
Составление номенклатуры комплексов работ и определение их трудоемкостей
Разбивка объекта на частные фронты и распределение общей трудоемкости комплексов работ по фронтам
Расчет численного и квалификационного состава бригад по комплексам работ
Назначение числа смен работы бригад в сутки
Определение продолжительности выполнения комплексов работ на частных фронтах
Составление матрицы исходных данных для расчета календарного плана
Расчеты календарных планов по различным методам организации работ (НИР, НОФ, МКР)
Графическое представление календарных планов по различным методам организации работ
Оптимизация календарных планов и принятие решения по рекомендуемому методу организации работ

2.5.2. Разработка строительных генеральных планов

Стройгенплан – это план безопасной организации строительной площадки. Его разработка должна быть направлена на реализацию решений технологической части проекта. Исходными данными для разработки стройгенплана являются: генеральный план участка застройки, архитектурно-строительная часть проекта; объектный календарный план; сведения о подрядной организации; конкретные условия строительства.

Методика расчета площадей временных помещений для строителей; площадей приобъектного склада; временного электро- и водоснабжения приведена в учебной и методической литературе, например, [24, 44].

Компоновку стройгенплана начинать с привязки к возводимому объекту монтажного крана и определения его зоны действия и опасной зоны. В зоне действия крана разместить приобъектный склад и временную дорогу. За

пределами опасной зоны – бытовые помещения, трансформаторную подстанцию и воздушные линии электропередач, забор.

Предусмотреть три типа дорог: постоянные, временные по трассе постоянных и временные. Ширина дорог при двухстороннем движении – 6-7 м, при одностороннем – 3-3,5 м. При одностороннем движении предусмотреть уширение дороги для стоянки автомобильного транспорта, радиусы поворота дорог не менее 12 м (по осевой линии).

У въезда на строительную площадку запроектировать мойку для колес автомашин, к которой подвести временный водопровод и от которой отвести сточную воду в канализацию.

Проектирование временных сетей водопровода и канализации вести с учетом предположения, что к началу строительства объекта выполнены внутриквартальные постоянные сети водопровода и канализации. На постоянных сетях водопровода, расположение которых вблизи проектируемого объекта можно взять с генерального плана, предусмотреть пожарные гидранты на расстоянии 100 – 150 м друг от друга. Расстояние от гидрантов до здания должно быть не менее 5 м, а от края дороги – не более 2,5 м. На каждом пересечении и в местах поворотов сетей водопровода и канализации предусмотреть соответствующие колодцы.

При проектировании временного электроснабжения строительной площадки учесть следующие рекомендации. За пределами опасной зоны крана предусматривать воздушные линии электропередач (ЛЭП) по инвентарным опорам. В опасной зоне крана – кабельные ЛЭП. Прожекторное освещение строительной площадки должно быть таким, чтобы не было затемненных участков. Распределительные электрощиты должны быть у каждой секции, а для одноэтажных зданий – на расстоянии не более 30 – 40 м друг от друга. Башенный кран должен быть запитан от своего электрощита. Корпуса всех потребителей электроэнергии, в том числе электрощитов, должны быть заземлены.

Бытовые помещения размещать с учетом противопожарных разрывов (15 – 18 м). Допускается их блокировать, но не более 10 помещений в одном блоке. Расстояние от помещения для обогрева рабочих до рабочего места не должно превышать 200 м, а от туалета до рабочего места не более 75 м. Корпуса бытовых помещений заземлять.

Кроме непосредственно стройгенплана, на листе следует показать: условные обозначения; экспликацию зданий (в том числе временных) и сооружений; пояснения к стройгенплану; технико-экономические показатели стройгенплана.

В пояснениях к стройгенплану отразить: стадию возведения объекта, на которую составлен стройгенплан; конструкцию временного ограждения строительной площадки; конструкцию временных дорог; источники энерго- и водоснабжения; особенности организации строительной площадки.

2.6. Безопасность жизнедеятельности

В этом разделе дипломного проекта следует в систематизированном виде изложить вопросы обеспечения техники безопасности и охраны труда на стадии эксплуатации и строительства проектируемого объекта.

Решения, принятые дипломником по всем аспектам безопасной жизнедеятельности в архитектурно-строительной, расчетно-конструктивной, организационно-технологической частям проекта, должны найти отражение в его графической части (на соответствующих листах) и в соответствующих частях пояснительной записки.

В этом случае в данном разделе (БЖД) делается краткое перечисление разработанных решений с указанием номеров страниц пояснительной записки и листов графической части. Обязательным требованием к разработке раздела БЖД является конкретизация разработанных мероприятий. Например, прорабатывая пожарную безопасность на стадии эксплуатации здания, следует указать наличие в проекте незадымляемых лестниц, размеры и направления открывания дверей из квартир и т.д.

Наиболее подробно и тщательно вопросы БЖД должны быть проработаны в организационно-технологической части проекта. При этом в обобщенном виде, ссылаясь

на соответствующие разработки в технологических картах, в календарном плане и на стройгенплане раскрыть мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний. При этом в качестве системообразующей основы раздела БЖД могут быть взяты опасные и вредные производственные факторы и перечисление принятых мер по их нейтрализации. Например, по обеспечению электробезопасности работающих предусмотрены следующие мероприятия (перечислить с указанием страниц пояснительной записки и номеров листов).

2.7. Предупреждение чрезвычайных ситуаций

Мероприятия этой части должны быть проработаны в двух направлениях: защита населения при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера на стадии эксплуатации проектируемого объекта; то же на стадии его возведения. Эти мероприятия должны решаться во взаимосвязке со всеми частями дипломного проекта.

По согласованию с руководителем дипломного проекта и с консультантом кафедры безопасности жизнедеятельности студентам может быть проработан один из следующих вопросов:

- организация строительства быстровозводимого заглубленного убежища;
- расчет конструкций убежищ и укрытий;
- оценка целесообразности устройства в подвальном этаже здания убежища для рабочих и служащих;
- организация строительных работ по сооружению зданий и инженерных сетей в особых условиях (в темное время суток, при ограниченных трудовых или материально-технических ресурсах, в сжатые сроки);
- разработка основных рекомендаций по пожаробезопасности в условиях чрезвычайных ситуаций при организации строительства здания;
- разработка рекомендаций по ликвидации последствий возможных чрезвычайных ситуаций.

2.8. Экономическая часть

В этом разделе дипломного проекта должны быть выполнены расчеты локальной, объектной смет на общестроительные работы и определена сводная сметная стоимость объекта.

Кроме того, в экономической части студент должен дать экономическую оценку решений, принятых в архитектурно-строительной, расчетно-конструктивной и организационно-технологической частях проекта.

Методическое руководство при выполнении сметных расчетов, а так же перечень технико-экономических показателей экономической оценки и эффективности по всем частям дипломного проекта обеспечивает консультант с кафедры экономики строительства.

Все сметные расчеты и обоснования технико-экономических показателей по проектному объекту приводятся в пояснительной записке, а сами технико-экономические показатели должны быть представлены на листе формата А4.

2.9. Охрана окружающей среды

Так же, как и проработан вопрос обеспечения безопасности жизнедеятельности, разработка природоохранных мероприятий должна быть увязана со всеми частями дипломного проекта. По архитектурно-строительной части необходимо дать анализ мероприятий по охране окружающей среды на стадии эксплуатации объекта (озеленение окружающих территорий, удаление и утилизация отходов жизнедеятельности населения, борьба с шумом, производственными вредностями и загрязнениями и т.п.).

В организационно-технологической части должны быть проработаны соответствующие мероприятия на стадии возведения объекта.

3. ЛИТЕРАТУРА

Нормативная литература

1. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
2. СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства».
3. СНиП 12-01-2004 «Организация строительства».
4. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».
5. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».
6. СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
7. СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».
8. СНиП 3.01.01-85 «Охрана окружающей среды».
9. СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».
10. СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ».
11. ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ».
12. ГОСТ N 12.3.033-84 «ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации».
13. ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».
14. ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия».
15. ГОСТ 12.4.059-89 «ССБТ. Строительство. Ограждения защитные инвентарные. Общие технические условия».
16. ГОСТ 21.501-93 «СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей».
17. ГОСТ 21.101-97 «СПДС. Основные требования к рабочей документации».
18. ГОСТ 21.508-93 «СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов».
19. ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».
20. МДС 12-81-2007 «Методические рекомендации по разработке и оформлению ПОС и ППР».
21. МДС 12-29-2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологических карт».
22. РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ».

учебная и справочная литература

1. Афанасьев В.А. Поточная организация строительства. Л.: Стройиздат, 2011, 303 с.
2. Афанасьев А.А., Бетонные работы.: М.: Высш. шк., 2011.- 244 с.

3. Алексеев, Ю. В. Научно-исследовательские работы (курсовые, дипломные, диссертации): общая методология, методика подготовки и оформления : учеб. пособие / Ю. В. Алексеев, В. П. Казачинский, Н. С. Никитина. – Москва : АСВ, 2010. – 120 с.
4. Алексеева, Л. В. Вопросы охраны труда в дипломных проектах : метод. указания / Л. В. Алексеева ; Арханг. гос. техн. ун-т. – Архангельск : [б. и.], 2011. – 28 с.
5. Архитектурно-конструктивное проектирование зданий. Том 1. Жилые здания, Автор: Маклакова Т. Г., Год: 2010, Издание: Архитектура-С, 328с.
6. Белоконев Е.Н., Абуханов А.З., Чистяков А.А. Основы архитектуры зданий и сооружений: Учеб. пособ. - Р-н-Д, 2012
7. Благовещенский Ф. А., Архитектурные конструкции. [учебник по специальности "Архитектура"] – 2011
8. Бондаренко С. В., AutoCAD для архитекторов. [интерфейс и основные приемы работы в программе, создание и редактирование объектов, объектная привязка и отслеживание, слои, блоки, нанесение размеров и надписей, редактирование готовых элементов, построение различных элементов модели постройки, создание поэтажного плана, построение фасадов и крыш] – 2009. *
9. Бадьин, Г. М. Справочник технолога-строителя / Г. М. Бадьин. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. – 528 с.
10. Бадьин, Г. М. Строительство и реконструкция малоэтажного энергоэффективного дома / Геннадий Бадьин. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011. – 422 с.
11. Баженова, Е. С. Комплексная организация малоэтажной жилой застройки / Е. С. Баженова, Л. А. Солодилова // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 5. – С. 39-41.
12. Болотин, С. А. Организация строительного производства : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обуч. по спец. «Экономика и управление на предприятии стр-ва» / С. А. Болотин, А. Н. Вихров. – 3-е изд., стер. – Москва : Академия, 2009. – 203с. *
13. Ведяков, И. И. Новые типы бескаркасных зданий и перспективы их развития / И. И. Ведяков, Д. В. Соловьев // Промышленное и гражданское строительство. - 2009. - № 10. - С. 27-29. *
14. Гаевой, А. Ф. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания : [учеб. пособие] / А. Ф. Гаевой, С. А. Усик. – Подольск : [б. и.], 2005. – 168 с. *
15. Губенко, Л. А. (сост.). Расчет и конструирование внецентренно сжатой колонны : метод. указания к курс. и диплом. проектированию / Федер. агентство по образованию, Арханг. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. А. Губенко, М. Г. Хандов]. – Архангельск : Изд-во АГТУ, 2009. – 35 с. *
16. Губенко, Л. А. (сост.). Расчет и конструирование стропильной фермы : метод. указания к курс. проектированию / Федер. агентство по образованию, Арханг. гос. техн. ун-т, [Каф. инженер. конструкций и архитектуры ; сост.: Л. А. Губенко, М. Г. Хандов]. – Архангельск : Изд-во АГТУ, 2009. – 30 с. *
17. Губенко, Л. А. (сост.). Расчет конструкций балочной клетки : метод. указания к курс. проектированию / М-во образования и науки Рос. Федерации, Сев. (Аркт.) федер. ун-т ; [сост.: Л. А. Губенко, Т. А. Никитина]. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет, 2011. – 35 с.
18. Губенко, Л. А. (сост.). Чертежи строительных металлоконструкций : [метод. указания к курс. и диплом. проектированию / М-во образования Рос. Федерации, Арханг. гос. техн. ун-т ; сост.: Л. А. Губенко, В. А. Катаев]. – Архангельск : [Изд-во АГТУ], 2001. – 22 с. *
19. Губенко, Л. А. Справочные материалы к расчету и подбору сечений элементов металлических конструкций / Л. А. Губенко, В. А. Катаев, Е. А. Мошникова ; Сев. (Аркт.) федер. ун-т. – Переизд. – Архангельск : Изд-во С(А)ФУ, 2010. – 44 с.

20. Гаврилов, Д. А. Проектно-сметное дело : учеб. пособие / Д. А. Гаврилов. – Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2010. – 352 с.
21. Гребенник, Р. А. Организация и технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обуч. по спец. «Пром. и гражд. стр-во» и «Городское стр-во и хозяйство» направления подгот. «Строительство» / Р. А. Гребенник, В. Р. Гребенник. – Москва : Высшая школа, 2008. – 303 с. *
22. Доркин, В. В. Металлические конструкции : учебник / В. В. Доркин, М. П. Рябцева. – Москва : ИНФРА-М, 2011. – 457 с. – (Среднее профессиональное образование).
23. Игнатьева, А. П. (сост.). Примеры сметных расчетов в строительстве с использованием программного комплекса «Гранд-Смета» : прил. к выполнению курс. и диплом. работ : [для студентов строит. фак.] / Федер. агентство по образованию, Арханг. гос. техн. ун-т ; [сост. А. П. Игнатьева]. – Архангельск : Изд-во Архангельского государственного технического университета, 2009. – 39, [1] с. *
24. Кожухар, В. М. Экономика и организация строительного производства в курсовом и дипломном проектировании : учеб. пособие / В. М. Кожухар. – Москва : АСВ, 2005. – 172 с. *
25. Калугин, Ю. Б. Расчет календарных планов работ с вероятностными временными параметрами / Ю. Б. Калугин // Известия вузов. Строительство. – 2011. – № 10. – С. 51.
26. Куликов, О. Н. Безопасность жизнедеятельности в строительстве : учеб. пособие / О. Н. Куликов, Е. И. Ролин. – Москва : Академия, 2009. – 376 с. *
27. Леонов, В. М. Лучшие программы для строительства и ремонта / Василий Леонов. – Москва : Эксмо, 2010. – 190 с.
28. Леонов, В. М. Строительные сметы на компьютере / Василий Леонов. – Москва : Эксмо, 2010. – 206 с.
29. Леонов, В. М. Строительные сметы на компьютере / Василий Леонов. – Москва : Эксмо, 2010. – 206 с.
30. Мучник-Тринкер, И. А. Наноматериалы в технологии строительства / И. А. Мучник-Тринкер // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2011. – № 7.
31. Организация и управление в строительном производстве. Основные понятия и термины: Учеб.-справ. пособие / Ассоц. строит. вузов. С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т; Под ред. В.М. Васильева и др.-М.;СПб., 2012.-316 с.
32. Организация строительного производства: Учебник для вузов / Т. Н. Цай, П. Г. Грабовый, В. А. Большаков и др.-М.:Изд-во АСВ, 2011-432 с.:ил.
33. Особенности определения затрат в локальных сметных расчетах (сметах) на основе сметно-нормативной базы ценообразования 2001 года : практ. пособие / [В. М. Симанович, Е. Е. Ермолаев] ; Федер. гос. учреждение Федер. центр ценообразования в стр-ве и пром-сти строит. материалов. – Москва : [б. и.], 2009. – 269 с. *
34. Технология строительного производства: Справочник/С.Я. Луцкий, С.С. Атаев, Л.И. Бланк и др.; Под ред. С.Я. Луцкого, С.С. Атаева.- М.: Высш. шк., 2011.- 384 с.
35. Технология строительных процессов: Учеб. / А. А. Афанасьев, Н. Н. Данилов, В. В. Копылов и др.; Под ред. Н. Н. Данилова, О. М. Терентьева.-М.: Высш.шк., 1997.-464 с. *
36. . Шахпаронов, В.В. Организация строительного производства: справ. строителя / В.В. Шахпаронов, Л.П. Аблязов, Н.В. Степанов. - М.: Стройиздат, 2012.
37. Шерешевский, И. А. Жилые здания : конструктивные системы и элементы для индустриального строительства : учеб. пособие / И. А. Шерешевский. – Изд. стер. – Москва : Архитектура-С, 2006. – 124 с. *
38. Шерешевский, И. А. Конструирование гражданских зданий : [учеб. пособие для техникумов] / И. А. Шерешевский. – Изд. стер. – Москва : Архитектура-С, 2007. – 174с, [1] с. : ил., табл. *

39. Цыганков, В. М. Применение энергосберегающих материалов в строительстве и при эксплуатации зданий и сооружений / В. М. Цыганков // Технологии строительства. – 2011. – № 6-7. – С. 94-95.

электронные книги по строительству

al24.ru
chertezhi.ru
dom-eknig.ru
vipbook.info
shuvoe.ru

* Издание используется ввиду отсутствия новых, соответствующих данной программе.

Примерные темы дипломных проектов

1. Трехэтажный особняк
2. 8-комнатный загородный дом
3. Блок-секция пятиэтажного дома рядовая на 10 квартир
4. Двухэтажный особняк для семьи из 3-5 человек
5. Жилой дом для малосемейных 4-этажный 16-квартирный
6. 9-этажный 54-квартирный жилой дом.
7. 20-ти этажный монолитный жилой дом с подземной парковкой
8. Административно-бытовой корпус автотранспортного предприятия на 400 легковых автомобилей –такси с закрытой стоянкой
9. Средняя десятилетняя общеобразовательная школа на 10 классных помещений (392 учащихся)
10. Здание Правосудия с тремя залами судебных заседаний (два зала для гражданских дел на 50 мест каждый, один зал для уголовных дел на 95 мест)
11. Проект реконструкция пяти этажного жилого дома с надстройкой мансарды
12. Спортивный центр
13. Плавательный бассейн
14. Административно-офисное здание строительным объемом 4500 м³

15. Культурный центр
 16. Детское дошкольное учреждение с учебно-методическим центром
 17. Лечебно-восстановительный центр для детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата
 18. Туристическая база отдыха
 19. Производственный корпус автотранспортного предприятия
-
20. Гостинично-торговый комплекс
 21. Гостиница на 600 мест
 22. Механосборочный цех