



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

В.М. Андреев
И.С. Трубкин

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА.
ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебно-методического пособия*

Магнитогорск
2017

Рецензенты:

кандидат технических наук,
директор,
ООО «НПО «Надежность»
И.В. Матвеев

кандидат технических наук, доцент,
профессор кафедры проектирования зданий и строительных конструкций,
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»
С.И. Чикота

Андреев В.М., Трубкин И.С.

Выпускная квалификационная работа. Промышленное и гражданское строительство [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Владимир Михайлович Андреев, Илья Сергеевич Трубкин ; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. (0,59 Мб). – Магнитогорск : ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования : IBM PC, любой, более 1 GHz ; 512 Мб RAM ; 10 Мб HDD ; MS Windows XP и выше ; Adobe Reader 8.0 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; мышь. – Загл. с титул. экрана.
ISBN 978-5-9967-1064-5

В пособии приводятся задачи подготовки к ИГА, последовательность выполнения выпускной квалификационной работы и процедура ее подготовки к защите, структура и содержание графической части и пояснительной записки. Даны необходимые таблицы, справочные материалы.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство», очной и заочной форм обучения.

УДК 391.1

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	6
2. СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	7
3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	8
4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	9
5. РАСЧЕТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	11
6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....	11
6.1. Номенклатура и объемы строительно-монтажных работ, потребность в основных строительных материалах, полуфабрикатах, изделиях и конструкциях.....	12
6.2. Календарное планирование строительства объекта.....	13
6.3. Строительный генеральный план	14
6.4. Разработка технологических карт.....	15
6.5. Сравнение вариантов производства монтажных работ	17
6.6. Содержание технологических карт.....	17
6.7. Методы производства строительно-монтажных работ.....	20
7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	22
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	29
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ 6.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ 7.....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ 8.....	42

ВВЕДЕНИЕ

Выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) является заключительным этапом подготовки выпускника по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Работа над ВКР предоставляет выпускнику продемонстрировать его уровень подготовки, творческий, научный и технический потенциал, а также определить уровень общеинженерной и конструкторско-технологической подготовки будущего бакалавра, его инженерной зрелости.

В результате освоения основных образовательных программ бакалавриата по блоку «Итоговая государственная аттестация», в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО), выпускники овладевают:

- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);

- знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов (ПК-5);

- способностью проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению (ПК-7);

- владением технологиями, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8);

- способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности (ПК-9);

- знанием организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, основ планирования работы персонала и фондов оплаты труда (ПК-10);

- способностью разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, вести анализ затрат и результатов производственной деятельности, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-12).

Целями выполнения выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) являются:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний студентов, полученных в годы обучения с углубленным изучением и разработкой в выпускной квалификационной работе отдельных вопросов строительного производства, соблюдение требований экологии, безопасности жизнедеятельности и др.;

- оценка степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и видов профессиональной деятельности, предусмотренных в федеральном государственном образовательном стандарте.

Выпускная квалификационная работа предусматривает решение следующих задач:

- выявление и развитие творческой индивидуальности будущего бакалавра в процессе его самостоятельной работы, в том числе склонности к научной, организаторской и конструкторской деятельности;

- творческое приложение знаний в инженерных решениях общенаучных и прикладных задач;

- закрепление навыков самостоятельной работы с отечественными и зарубежными источниками информации: научной; технической; патентной; периодической; реферативной и др.;

- соблюдение правил оформления отчетной и технической документации, требований стандартов, технических условий и нормативных документов, систематизация инженерных и экономических расчетов, составление библиографии;

- приобретение навыков комплексного решения задачи проектирования на современном научном уровне, включая технико-экономическое обоснование технических решений на всех этапах проектирования с элементами научной организации труда и с высоким уровнем исполнительского мастерства;

- выполнение графической, расчетной и общей части ВКР с соблюдением современных требований и задач отрасли;

- подготовка обучающегося к публичной защите научно-технических и проектных решений в выпускной квалификационной работе.

Выпускающая кафедра формирует тематику и содержание выпускной квалификационной работы с учетом предстоящей деятельности бакалавра на производстве или возможности продолжить образование в магистратуре. Публичная защита выпускной квалификационной работы показывает степень усвоения обучающимся полученных знаний в университете и его готовности к самостоятельной профессиональной деятельности.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Итоговая государственная аттестация является заключительным этапом обучения студентов в вузе и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой архитектурно-строительного и технологического проектирования;
- выяснение подготовленности студентов для самостоятельной работы в условиях современного строительства.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы и при защите выпускник должен показать:

- уровень теоретических знаний естественно-научных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- навыки разработки проектно-сметной документации на строительство гражданских или промышленных зданий;
- умение творчески решать задачи проектирования и строительства зданий;
- прилежание и дисциплинированность, умение самостоятельно организовать работу.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде дипломного проекта и состоит из комплекта строительных чертежей, чертежей проекта производства работ и пояснительной записки.

Выпускная квалификационная работа – самостоятельная работа студента по решению сложных инженерных задач в области промышленного и гражданского строительства. Выпускник выступает как автор, а преподаватели выпускающей и других кафедр являются лишь консультантами.

Темой выпускной квалификационной работы является, как правило, строительство и реконструкция отдельных зданий или сооружений.

Основанием для разработки проекта служит задание на проектирование, выданное руководителем выпускной квалификационной работы.

Руководитель выпускной квалификационной работы назначается заведующим кафедрой. Руководитель и консультанты направляют и контролируют работу выпускника. Окончательные решения дипломник принимает самостоятельно, отвечая за принятые технические решения и правильность всех вычислений.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

- выдает задание на выпускную квалификационную работу;
- оказывает студенту необходимую помощь в разработке календарного графика работы на весь период подготовки выпускной квалификационной работы;
- рекомендует студенту необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие источники по теме;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием, беседы со студентом и дает ему консультации, назначаемые по мере необходимости;
- проверяет выполнение работы по частям и в целом.

Выпускная квалификационная работа выполняется на основе глубокого изучения литературы по специальности: учебников, учебных пособий, монографий, нормативной, технической и периодической литературы.

Пояснительная записка к дипломному проекту должна в краткой и четкой форме раскрыть творческий замысел проекта, принятые методы расчета и сами расчеты, технико-

экономическое сравнение вариантов и при необходимости сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, схемами.

Чертежи по формату, условным обозначениям, шрифтам и масштабам должны строго соответствовать требованиям действующих ГОСТ.

Требования к выпускной квалификационной работе изложены в СМК-О-СМГТУ-36-16 «Выпускная квалификационная работа: структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Перед началом дипломного проектирования кафедра разрабатывает календарный план работы над проектом, в котором указывается время, выделяемое на выполнение отдельных разделов проекта. В сроки, установленные кафедрой в период дипломного проектирования, студент обязан представлять разработанные материалы на кафедральный просмотр.

После окончания работы дипломный проект, подписанный студентом и консультантами, представляется руководителю, который после просмотра подписывает все чертежи и пояснительную записку. Одновременно руководитель дает письменный отзыв о работе студента-дипломника (о проявленной им инициативе, о степени самостоятельности, об умении использования технической литературы). Затем заведующий кафедрой рассматривает законченный проект и отзыв руководителя, решает вопрос о допуске проекта к защите. При положительном решении заведующий кафедрой ставит свою подпись на представленных материалах. На защите дипломного проекта студент делает короткий доклад (прил. 1) и отвечает на вопросы членов ГАК.

2. СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа состоит из текстовой и графической частей.

Текстовая часть (пояснительная записка) выпускной квалификационной работы оформляется на листах формата А4. Рекомендуемый объем текстовой части выпускной квалификационной работы, без учета приложений, обучающегося по программе бакалавриата составляет 50-60 страниц. Объем текстовой части выпускной квалификационной работы может быть скорректирован выпускающей кафедрой (но не более 120 страниц).

Текстовая часть выпускной квалификационной работы согласовывается с руководителем и должна содержать следующие основные элементы:

- титульный лист;
- задание на выполнение выпускной квалификационной работы;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- исходные данные;
- раздел «Архитектурно-строительные решения»;
- раздел «Расчеты строительных конструкций»;
- раздел «Организационно-технологические решения»;
- заключение;
- список, использованных источников;
- приложения.

Графическую часть (чертежи) выпускной квалификационной работы рекомендуется распределять по листам следующим образом:

- лист 1 - общие данные и генеральный план;
- лист 2, 3 и 4 - архитектурно-строительные чертежи проектируемого объекта;
- лист 5 - сетевой или календарный график строительства;

- лист 6 - объектный стройгенплан;
- листы 7 и 8 - технологические карты на различные виды строительного-монтажных работ.

Чертежи выполняются на листах формата А1 (594×841 мм).

При выполнении чертежей выпускной квалификационной работы необходимо руководствоваться требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС. При разработке чертежей используют упрощенные и условные графические изображения.

3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Раздел пояснительной записки «Исходные данные» включает следующие подразделы:

- а) характеристика населенного места;
- б) климатическая характеристика района строительства;
- в) ситуация участка строительства и инженерно-геологические характеристики;
- г) характеристика объекта;
- д) функциональный (технологический) процесс.

Характеристика населенного места содержит данные о численности населения города, поселка и т.п., в котором намечается строительство объекта, географическое положение данного населенного места, транспортные связи его с другими городами области.

Данные о климате района строительства принимаются по СП [2]. Методика составления климатической характеристики района строительства изложена в учебном пособии [23].

Ситуация участка строительства должна содержать:

- а) месторасположение площадки, отведенной под строительство;
- б) граничные ориентиры (улицы, здания, сооружения и т.п.) и площадь участка, отведенного под строительство;
- в) данные о принадлежности отведенной территории;
- г) характеристику рельефа участка с указанием уклонов и условий освоения площадки (перечень объектов, подлежащих сносу, с указанием их площади, строительного объема и остаточной стоимости);
- д) сведения об удалении проектируемого здания от существующей застройки;
- е) мероприятия по охране природной среды, выполненные до момента строительства здания.

Инженерно-геологические характеристики включают следующие данные:

- а) строение грунта на глубину до 10 м;
- б) сведения о просадочных грунтах и оползневых явлениях;
- в) физико-механические характеристики грунта;
- г) уровень расположения и степень агрессивности грунтовых вод;
- д) группу грунтов по трудности разработки.

Характеристика объекта предполагает сбор информации по следующим вопросам:

- определить назначение здания, номенклатуру выпускаемой им продукции, технологическую последовательность операций по выпуску продукции предприятием;
- определить назначение, наименование и площади помещений;
- определить величины и характер нагрузок от оборудования на рассчитываемые строительные конструкции;

установить основные эксплуатационные требования к материалам несущих и ограждающих конструкций проектируемого здания или сооружения;

определить максимальное количество работающих в здании людей с целью проектирования санитарно-технических устройств, потребных бытовых помещений, расчета эвакуации людей на случай пожара;

установить наличие автомобильных и железных дорог, сетей водопровода, канализации, тепло- и электроснабжения с целью подсоединения к ним по временной схеме на период строительства и по постоянной схеме – при подготовке объекта к сдаче в эксплуатацию;

выявить здания и сооружения, которые, не мешая основному строительству, могут быть временно оставлены или временно использованы в качестве складов и временных помещений.

Для объектов, не имеющих производственного оборудования, габариты, площади и требования к материалам несущих и ограждающих конструкций принимают в зависимости от их функциональных особенностей или условий эксплуатации.

При описании функционального (технологического) процесса следует дать его характеристику. При этом, для описания функционального процесса гражданского здания, необходимо раскрыть деление функций на главную и подсобные, а также взаимосвязь между обслуживаемыми их помещениями. Итогом работы здесь должно явиться обоснование группировки помещений на основе принципа функционального зонирования. Для технологического процесса производственных зданий следует рассмотреть последовательность и взаимосвязь выполнения технологических операций. При этом также следует выявить возможность функционального зонирования внутреннего пространства с учетом особенностей технологического процесса, производственных вредностей и санитарно-гигиенических требований к производственной среде.

Для наглядности описание необходимо сопроводить рисунком схемы функционального (технологического) процесса, а также таблицами с характеристикой среды (прил. 2, 3).

4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Раздел «Архитектурно-строительные решения» пояснительной записки включает следующие подразделы:

- а) архитектурно-конструктивное решение;
- б) генеральный план.

В архитектурно-конструктивном решении проектируемого здания необходимо привести описание объемно-планировочного и конструктивного решений, раскрыв при этом обеспечение противопожарных требований и эвакуации людей из здания, обосновать выбор конструктивной системы и схемы, привести подробную характеристику всех принятых конструктивных элементов, включая наружную и внутреннюю отделку. При этом глубину заложения фундаментов, толщину наружных стен, внутренних стен и перегородок, принятую конструкцию пола и толщину утепляющего слоя покрытия, соответствующими расчетами, которые приводятся в приложениях к пояснительной записке [23].

Описание генерального плана включает обоснование расположения проектируемого объекта в системе застройки. Здесь даются рекомендации по благоустройству и озеленению территории, покрытиям дорог, проездов, площадок для отдыха и т.п.

В графической части на листе «Общие данные» представляется следующая совокупность текста и таблиц:

- общие указания:
 - а) класс ответственности;
 - б) категория по взрывопожарной и пожарной опасности;
 - в) степень огнестойкости;

г) характеристика стеновых и изоляционных материалов;

д) указания по устройству гидроизоляции и отмостки;

е) указания по наружной отделке;

- ведомость чертежей проекта;

- таблица технико-экономических показателей проекта (рабочая или жилая площадь, общая площадь, площадь застройки, строительный объем, сметная стоимость строительства, стоимость 1 м² общей площади и стоимость 1 м³ строительного объема).

Кроме того, на первом листе приводится изображение генерального плана (М 1:500), который разрабатывается как разбивочный чертеж с элементами благоустройства и озеленения. На чертеже генерального плана указываются:

- система координат;

- топографическая подоснова;

- привязка проектируемого здания к существующим зданиям или сооружениям;

- размеры элементов благоустройства (площадок, дорог, пешеходных дорожек и т.п.);

- размещение на территории зеленых насаждений (хвойные и лиственные деревья, кустарники, травяные газоны, цветники) и малых архитектурных форм (скамейки, информационные и рекламные стенды и т.п.);

- роза ветров [23].

Дополнительно на листе приводятся:

- экспликация зданий и сооружений генерального плана (таблица);

- таблица технико-экономических показателей генерального плана (площадь участка, га; площадь застройки, га; протяженность автомобильных дорог, м; протяженность железных дорог, м; площадь асфальтовых покрытий, га; площадь озеленения, га; протяженность ограждения, м); коэффициент использования территории (отношение площади застройки к площади участка); коэффициент озеленения территории (отношение площади озеленения к площади участка);

- ведомость дорожных покрытий;

- ведомость элементов озеленения;

- ведомость малых архитектурных форм.

Архитектурно-строительные чертежи должны содержать следующие изображения:

- планы неповторяющихся этажей (М 1:100-1:200);

- поперечный и продольный разрезы (М 1:50-1:200);

- схемы расположения элементов сборных конструкций: фундаментов, плит перекрытий, покрытий, стеновых панелей или блоков на фасадах (М 1:100-1:200);

- план кровли (М 1:200-1:400);

- узлы и детали (М 1:10-1:20);

- спецификации элементов сборных конструкций (железобетонных, металлических, деревянных).

При оформлении изображений необходимо руководствоваться требованиями нормативных документов и справочников по строительному черчению [10, 13].

5. РАСЧЕТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В разделе пояснительной записки «Расчеты строительных конструкций» приводятся данные о расчетных нагрузках, характеристики материалов конструкций, статический расчет пространственного каркаса, расчет и конструирование 2-3 основных строительных конструкций.

Статический расчет пространственного каркаса здания выполняется, как правило, с помощью ПЭВМ. Для нахождения усилий в статически определимых и статически неопределимых элементах каркаса рекомендуется использовать таблицы из справочников проектировщика или других пособий.

Для одноэтажных и многоэтажных каркасных зданий следует выполнять расчет и конструирование основных элементов поперечной рамной конструкции (колонны, фермы или балки), продольных элементов каркаса (подстропильные фермы, подкрановые балки, связи и диафрагмы жесткости), а также плит перекрытий и покрытий.

Для бескаркасных зданий рассчитывают и конструируют фундаменты, вертикальные несущие стеновые элементы (стены из кирпича или монолитного бетона, крупные блоки или панели), элементы перекрытий и лестничной клетки.

В отдельных случаях выполняется расчет и проектирование оснований и фундаментов.

Выполнение расчетов первой группы предельных состояний обязательно для любого конструктивного элемента на всех стадиях его работы (эксплуатация, изготовление, транспортирование и монтаж). Расчеты второй группы предельных состояний производятся в основном для изгибаемых и растянутых элементов.

На листах чертежей строительных конструкций вычерчивается расчетная конструктивная схема проектируемого объекта. Наименование конструкций, которые следует рассчитать и законструировать, указывает руководитель дипломного проекта.

На чертежах строительных изделий вычерчивают виды, разрезы, сечения и схемы армирования (для железобетонных изделий). Для каждого элемента составляют спецификацию, ведомость расхода стали и групповую спецификацию на арматурные, закладные и соединительные изделия.

Для металлических конструкций выполняются схемы всех видов связей. Чертежи конструкций разрабатывают в стадии конструкции металлические (КМ) и не менее чем для одной отправочной марки в стадии конструкции металлические со спецификацией элементов. На чертежах конструкции металлические должна быть спецификация стальных профилей с указанием марки стали, для сварных конструкций – марки применяемых электродов.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

В этом разделе дипломного проекта принимаются решения, которые разрабатываются в проекте производства работ (ППР).

Проект производства работ – это организационно-технологический документ, разрабатываемый для реализации проекта или рабочего проекта и определяющий технологию строительных работ (технологические процессы и операции), качество их выполнения, сроки, ресурсы и мероприятия по безопасности.

Исходными материалами для разработки проекта производства работ являются: проект организации строительства, рабочие чертежи на строительство здания или сооружения.

Проект производства работ разрабатывается на возведение объекта в целом или на его составные части, на работы подготовительного периода строительства, а также на возведение отдельных видов строительно-монтажных работ.

В составе проекта производства работ на возведение объекта в целом или его составные части разрабатываются:

- календарный план производства работ по объекту или сетевой график;

- строительный генеральный план;
- технологические карты на отдельные виды работ;
- график поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов;
- график потребности в рабочих кадрах (график движения рабочей силы);
- график потребности в основных строительных машинах;
- карты (схемы) контроля качества работ;
- мероприятия по охране труда и безопасности;
- пояснительная записка.

Проект производства работ для простого объекта может состоять из календарного плана, строительного генерального плана, технологических карт основных работ и краткой пояснительной записки.

В проекте производства работ приводят, как правило, следующие технико-экономические показатели:

- продолжительность работ;
- себестоимость строительного-монтажных работ;
- трудоемкость.

Для ряда работ могут быть приведены удельные показатели, например, на 1 м, 1 м², 1 м³, 1 т и т.д.

В дипломном проекте в зависимости от сложности объекта студент должен отразить в той или иной степени вышеперечисленные пункты.

Данный раздел дипломного проекта включает следующие подразделы:

- а) номенклатура и объемы строительного-монтажных работ, потребность в основных строительных материалах, полуфабрикатах, изделиях и конструкциях;
- б) сетевой график строительства объекта (комплекса) или линейный календарный план (график) строительства объекта;
- в) объектный стройгенплан;
- д) технологические карты на основные строительного-монтажные работы (1-2 работы);
- г) методы производства строительного-монтажных работ.

6.1. Номенклатура и объемы строительного-монтажных работ, потребность в основных строительных материалах, полуфабрикатах, изделиях и конструкциях

Объемы работ на проектируемое здание или сооружение определяются на основании архитектурно-строительных и конструктивных чертежей. При подсчете объемов работ необходимо максимально использовать спецификации сборных железобетонных и металлических конструкций (табл. 6.1, 6.2). Если данные спецификации не приведены в предыдущих разделах проекта, то необходимо их составить.

Объемы работ с большим количеством формул и эскизов рекомендуется подсчитывать по табл. (прил. 4), а полученные результаты заносить в табл. (прил. 5). Для облегчения дальнейших расчетов трудоемкости работ, затрат машинного времени и потребности в материально-технических ресурсах в перечень работ включены таблицы ГЭСН с указанием единиц измерения для промышленного и гражданского строительства. Ведомость номенклатуры и объемов работ (прил. 5) окончательно в пояснительной записке должна иметь графы 1, 2, 4, 5, 6 или 7. Данная ведомость будет в последующем использована при определении сметной стоимости объекта, расчете трудоемкости и разработке графиков производства работ.

По данным объемов работ определяется расход основных строительных материалов и полуфабрикатов. Для этой цели используются данные ГЭСН [1]. Результаты подсчета сводятся в табл. 6.3.

Таблица 6.1

Спецификация сборных железобетонных конструкций

№ п/п	Наименование элемента, марка	Объем одного элемента, м ³	Масса одного элемента, т	Количество элементов, шт.	Общий объем элементов, м ³	Общая масса элементов, т
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 6.2

Спецификация металлических конструкций

№ п/п	Наименование отправочного элемента	Марка элемента	Масса одного отправочного элемента, т	Количество элементов, шт.	Общая масса, т
1	2	3	4	5	6

Таблица 6.3

Ведомость потребности в основных материалах и полуфабрикатах

№ п/п	Глава и параграф ГЭСН	Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	Наименование материалов	Норма на единицу объема работ	Общее количество
1	2	3	4	5	6	7	8

6.2. Календарное планирование строительства объекта

Календарный план строительства объекта в виде линейного или сетевого графика предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных, специальных и монтажных работ, осуществляемых при возведении объекта. Эти сроки устанавливаются в результате рациональной увязки продолжительности выполнения отдельных видов работ, учета состава и количества основных ресурсов, в первую очередь рабочих бригад и ведущих строительных машин и механизмов.

По календарному плану рассчитывают во времени потребность в трудовых и материально-технических ресурсах, а также сроки поставки всех видов оборудования.

Календарный план производства работ по объекту состоит из двух частей: левой – расчетной и правой – графической. Отсюда такие планы называют графиками. Графическая часть может быть линейной и сетевой.

Линейный график прост в исполнении и наглядно показывает ход работ. Однако он в лучшем случае может отражать положение на объекте, сложившееся в какой-то определенный момент. Основные недостатки линейных графиков – негибкость, жесткость их структуры, сложность их корректировки при изменении условий строительства.

Сетевые графики свободны от недостатков линейных. Они позволяют более гибко осуществлять корректировку при изменении условий, т.е. распределять и перераспределять ресурсы графиков для выполнения задания.

На производстве чаще всего графики корректируют во времени, реже по трудовым ресурсам и материалам.

В дипломном проекте, как правило, студент разрабатывает сетевой график, который должен охватывать весь комплекс работ на объекте, включая подготовительные, общестроительные, специальные, работы по благоустройству.

После проведения анализа объекта проектирования с точки зрения производства работ (определения номенклатуры и объемов работ, выбора методов их производства, разбивки площадки строительства на захватки и т.д.) в табличной форме составляется карточка-определитель работ (Прил. 6).

6.3. Строительный генеральный план

Стройгенплан разрабатывается в объеме, предусмотренном нормативными документами для проекта производства работ [3, 14]. В дипломном проекте студент разрабатывает объектный стройгенплан для периода возведения на наиболее напряженной стадии строительства с рациональной организацией строительного хозяйства.

Объектный стройгенплан проектируют на все строящиеся здания и сооружения, входящие в общеплощадочный стройгенплан.

Исходными данными для разработки объектного стройгенплана служат: общеплощадочный стройгенплан, выполненный на предыдущей стадии проектирования (ПОС), календарный план и технологические карты из проекта производства работ данного объекта, уточненные расчеты в потребности ресурсов, а также рабочие чертежи здания или сооружения. Объектный стройгенплан составляется подрядчиком.

Графическая часть объектного стройгенплана в составе проекта производства работ обычно выполняется в масштабе 1:500, 1:200, 1:100, 1:50.

Объектный стройгенплан уточняет решения принятые в общеплощадочном стройгенплане (разрабатываемом в ПОС).

Строительный генеральный план разрабатывается в части, необходимой для производства работ на объекте. На плане указывается расположение постоянных и строящихся зданий, постоянных и временных транспортных путей, сетей водоснабжения, канализации, электроснабжения, теплоснабжения, административно-хозяйственной и диспетчерской связи, монтажных кранов, складов, временных инвентарных зданий, сооружений и устройств, используемых для обеспечения строительства, условные обозначения и технико-экономические показатели.

Пояснительная записка ППР должна содержать:

- описание и обоснование принятых в проекте решений;
- расчеты потребности в электроэнергии, воде, паре, кислороде, сжатом воздухе (при необходимости), чертежи устройства временного освещения рабочей площадки и рабочих мест, подводки сетей к объекту от источников питания;
- перечень мобильных (инвентарных) зданий и сооружений с расчетом их потребности;
- технико-экономические показатели проекта производства работ.

6.4. Разработка технологических карт

Технологические карты – один из основных элементов проекта производства работ (ППР), содержащий комплекс инструктивных указаний по рациональной технологии и организации строительного производства [15].

Разработку технологических карт следует начинать с детального изучения архитектурно-строительных чертежей, конструктивного решения зданий, технологических особенностей строительных процессов.

Технологические карты могут составляться:

- на возведение конструктивных элементов здания, отражающих специфику производства определенного вида работ на конкретном объекте;
- на выполнение отдельных видов строительно-монтажных работ (земляных, кровельных и т.д.);
- на выполнение комплекса работ, связанного со строительством части здания или сооружения (возведение конструкций типового этажа, монтаж сборных железобетонных конструкций промышленного здания и т.п.).

При разработке технологических карт необходимо руководствоваться следующими инструктивными и нормативными материалами:

- строительными нормами и правилами [4, 5, 6];
- государственными элементными сметными нормами на строительные работы [1];
- методическими рекомендациями по разработке и оформлению технологической карты [15];
- требованиями по технике безопасности в строительстве [7, 8];
- правилами противопожарной безопасности;
- санитарными нормами;
- типовыми технологическими картами.

При разработке технологических карт в объемы работ рекомендуется включать следующие процессы и операции:

Земляные работы: планировка территории бульдозером или скрепером; отрывка котлована или траншей экскаватором с погрузкой в транспортные средства; то же, с отсыпкой в отвал; рытье траншей вручную; обратная засыпка пазух фундаментов; послойное уплотнение грунта пазух; отсыпка под полы подвала и засыпка пазух внутренних стен; послойное уплотнение грунта, подсыпанного под полы подвала и пазухи внутренних стен; транспортирование излишнего грунта.

Свайные работы: транспортирование, приемка и складирование свай; погружение свай; устройство ростверка.

Устройство монолитных железобетонных фундаментов: установка опалубки; установка арматурных каркасов и сеток; прием бетонной смеси из автосамосвалов в бункеры; укладка бетонной смеси в конструкции; уход за бетоном; распалубка конструкций.

Монтаж фундаментов, стен подвалов и перекрытий подвальных этажей (гражданские здания): монтаж фундаментных блоков под стены подвальных помещений; то же, под колонны; устройство горизонтальной гидроизоляции на уровне пола подвала; монтаж стеновых блоков подвальных помещений; устройство вертикальной гидроизоляции; устройство горизонтальной гидроизоляции по верхнему ряду блоков; установка цокольных блоков; установка колонн; укладка ригелей; монтаж плит перекрытий над подвалом; монтаж лестничных маршей и площадок подвального этажа; электросварка монтажных стыков; заливка швов плит перекрытий, заделка стыков колонн с фундаментами и стыков колонн с ригелями; бетонирование уширенных швов; расшивка швов цокольных блоков.

Монтаж элементов каркаса многоэтажного здания (надземная часть): установка колонн; укладка ригелей; монтаж плит перекрытий; монтаж лестничных маршей и площадок; электросварка монтажных стыков; замоноличивание стыков; заливка швов плит.

Монтаж каркасов одноэтажных промышленных зданий: установка колонн с выверкой и временным закреплением; укрупнительная сборка конструкций перед монтажом (ферм и рам фонаря); бетонирование стыков колонн в стаканах фундаментов; установка подкрановых балок; установка подстропильных балок или ферм; установка стропильных балок или ферм; укладка плит покрытий; электросварка стыков подкрановых балок с колоннами; то же, подстропильных балок или ферм, строительных балок или ферм с колоннами; заливка швов плит покрытия раствором.

Монтаж стен из блоков: установка блоков наружных стен; установка блоков внутренних стен; установка перегородок; заливка и расшивка швов наружных стен; установка санитарно-технических блоков; укладка плит перекрытий; заливка швов плит перекрытий; монтаж лестничных маршей и площадок; монтаж балконных плит; электросварочные работы.

Монтаж конструкций крупнопанельных зданий: монтаж панелей наружных стен; то же, внутренних стен и перегородок; заливка швов панелей наружных и внутренних стен и перегородок; герметизация и расшивка наружных швов; электросварка монтажных стыков; монтаж установка санитарно-технических блоков; монтаж панелей перекрытий; заливка швов панелей перекрытий; монтаж лестничных маршей и площадок; монтаж балконных плит; монтаж парапетных панелей; укладка панелей покрытия.

Устройство монолитных конструкций надземной части зданий и сооружений: установка опалубки колонн, стен, перегородок, перекрытия, а также лесов, поддерживающих опалубку перекрытий и их раскрепление; установка арматурных стержней, сеток и каркасов, закладных деталей и анкеров с их выверкой и закреплением; прием бетонной смеси из транспортных средств; подача, укладка и уплотнение бетонной смеси в опалубку; уход за бетоном; распалубка конструкций.

Кирпичная кладка стен и монтаж сборных конструкций.

Каменные работы: кладка наружных и внутренних стен; закладка в процессе кладки анкеров для укрепления стен и плит перекрытия; установка металлических уголков для устройств пожарных лестниц.

Монтажные работы: укладка плит междуэтажных перекрытий; установка ригелей; установка лестничных маршей; установка лестничных площадок; установка крупнопанельных перегородок; укладка балконных плит.

Плотничные работы: сборка инвентарных подмостей на готовых рамах; перестановка подмостей в пределах этажа; разборка подмостей; устройство козырьков.

Кровельные работы (рулонные): огрунтовка поверхности; устройство пароизоляции; укладка утеплителя; устройство стяжки; устройство рулонного ковра; окраска ковра с посыпкой гравия.

Штукатурные работы: подготовка поверхности под оштукатуривание; оштукатуривание с механизированным нанесением раствора для обрызга и грунта; нанесение накрывочного слоя; штукатурная отделка проемов; штукатурная обработка внутренних швов между сборными элементами перекрытий; разделка углов и выделка паदуг; уход за штукатуркой.

Устройство асфальтобетонных полов: очистка основания от пыли, грязи и мусора; огрунтовка основания битумной мастикой; укладка асфальтобетонной смеси, разравнивание и уплотнение; посыпка песка и уплотнение виброкатком.

6.5. Сравнение вариантов производства монтажных работ

Выбрав схемы монтажа здания и подобрав монтажные краны по техническим параметрам для каждого из вариантов, приступают к технико-экономической оценке комплектов машин. Критерием экономической эффективности использования комплектов кранов являются себестоимость монтажа 1 т конструкций.

Себестоимость монтажа 1 т конструкций определяется по формуле

$$C_e = \frac{\sum(C_{m-i} \cdot T_{oi}) + 2,25 \cdot K_p \cdot \Phi_{o.m.}}{P}, \quad (6.1)$$

где C_{m-i} - себестоимость 1 маш-ч i -ой машины, занятой на выполнении объема работ P , руб;

T_{oi} - число часов работы на объекте i -ой машины, ч.;

2,25 - коэффициент учитывающий накладные расходы;

K_p - рыночный индекс к уровню оплаты труда 2001 г. ($K_p=5,7$);

$\Phi_{от}$ - фонд оплаты труда монтажников (кроме машиниста), руб.;

P - масса монтируемых конструкций, т.

Себестоимость маш-ч грузоподъемных машин приведена в Справочнике [16].

Для определения параметров T_{oi} и $\Phi_{от}$ составляется калькуляция трудовых затрат и оплаты труда (прил. 7). Для этого нужно соответственно просуммировать значения граф 12 и 15 тех работ, которые выполняются данным механизмом (т.е. краном, для которого определяются приведенные затраты).

Значение параметра P берется из спецификации сборных конструкций.

Для технико-экономического сравнения рекомендуется сопоставить варианты механизации, где применяются краны с различной ходовой частью и оборудованием. Например, башенные краны сравнить с башенно-стреловыми на гусеничном или пневмоколесном ходу, краны на гусеничном ходу - с сопоставимыми марками кранов на пневмоколесном ходу.

Вариант, у которого меньше себестоимость, является оптимальным. Для него проектируется (разрабатывается) технологическая карта производства монтажных работ.

6.6. Содержание технологических карт

Технологические карты состоят из следующих разделов:

Область применения.

Организация и технология выполнения работ.

Требования к качеству.

Потребность в материально-технических ресурсах.

Технико-экономические показатели.

Область применения. В данном разделе приводится: наименование технологического процесса, типа (вида) здания (сооружения), конструктивного элемента или части здания, для которых разрабатывается данная технологическая карта.

Указывается, что технологическая карта предназначена для нового строительства или реконструкции, капитального или текущего ремонта.

Приводятся объемы работ, при которых следует применять данную карту.

Сообщаются условия и особенности производства работ, требования к температуре, влажности, метеорологическим и другим показателям окружающей среды, при которых допускается производство работ.

Организация и технология выполнения работ. В данном разделе приводятся:

- схема организации рабочей зоны строительной площадки с указанием зоны складирования материалов и конструкций; проходы и проезды; размещение машин, механизмов, лесов, подмостей; опасные зоны вокруг зданий и сооружений; размещение санитарно-бытовых помещений;
- схемы расстановки машин, механизмов и оборудования с привязкой их к осям здания или сооружения с указанием опасных зон, способов их ограждения.
- указания по организации рабочих мест, включающие схемы размещения рабочих и средств механизации;
- мероприятия по обеспечению устойчивости конструкций и частей зданий (сооружения) в процессе возведения (разборки);
- условия, обеспечивающие требуемую точность монтажных работ;
- перечень строительных (технологических) процессов, последовательность и способы выполнения технологических операций;
- порядок совмещения технологических процессов и операций во времени и в пространстве с учетом безопасности работ;
- схемы строповки, установки, выверки, временного и постоянного закрепления сборных конструкций с указанием марок используемых устройств, их основных характеристик, очередности выполнения операций;
- схемы выполнения строительных (технологических) процессов устройства отдельных конструкций здания (полы, отделка, кровля и т.п.);
- график выполнения работ.

Объемы работ подсчитываются по рабочим чертежам проекта в единицах измерения, принятых в ГЭСН.

Трудоемкость выполнения строительных процессов в технологических картах определяется по ГЭСН. Трудоемкость определяется по производственной калькуляции. 1 (прил. 7).

Описывая методы и последовательность производства работ, в первую очередь следует выбирать ведущий механизм. Выбор метода производства работ включает:

- технологическую схему строительного-монтажного процесса: размещение строительных машин; направление движения и места стоянок монтажных механизмов и транспортных средств; зоны складирования строительных конструкций и материалов;
- технологию монтажа конструкций: строповка конструкций и типы захватных приспособлений; типы приспособлений для временного крепления конструкций; выверка конструкций; электросварка монтажных стыков; замоноличивание сборных железобетонных конструкций; антикоррозионная защита металлических закладных деталей и сварка швов; организация труда; применяемые подмости и ограждения; мероприятия при производстве работ в зимнее время; укрупнительная сборка конструкций; выбор монтажного крана; средства механизации.

При разработке технологической карты на кирпичную кладку необходимо установить количество захваток и делянок на строящемся здании, количество ярусов на этаже, объем и трудоемкость на одной захватке, решить вопрос о количестве звеньев, выполняющих работу на данной захватке. Затем следует разработать технологию данного процесса:

- организация каменной кладки по захваткам;
- выбор систем перевязки кладки; приемы кладки (вприсык и вприжим);
- выбор методов кладки и организации звеньев (двойкой, тройкой, пятеркой и шестеркой);
- оформление швов (впустошовку, под расшивку, с подрезкой на полный шов), с указанием их толщины;

- раствор, его марка и состав; устройство и конструкция перемычек над проемами;
- средства механизации; гидроизоляция каменных конструкций; мероприятия по кирпичной кладке в зимнее время.

При выборе метода производства земляных работ на основе комплексной механизации необходимо руководствоваться: объемом земляных работ; местными условиями; сроками строительства; плотностью грунта.

При большом объеме земляных работ подбирается комплект машин с более мощной ведущей машиной. Для разработки плотных или скальных грунтов возможно применение взрывного способа и рыхление дизель-молотом с клином.

Выбрав способ разработки и ведущую землеройную машину, подбирают остальные машины, увязывая их производительность с производительностью ведущей машины, т.е. комплект машин для комплексной механизации.

В случае наличия высокого уровня грунтовых вод, необходимо описать метод понижения их уровня или предусмотреть забивку шпунта, а в остальных случаях – устройство дренажей.

Необходимо охарактеризовать принятый метод крепления вертикальных стен траншей и котлованов.

В технологических картах приводятся:

- указания по осуществлению контроля и оценке качества работ в соответствии с требованиями СНиП;
- схемы пооперационного контроля качества с перечнем контролируемых операций, способами и сроками контроля;
- перечень требуемых актов освидетельствования скрытых работ;
- решения по охране труда и технике безопасности.

Материально-технические ресурсы. При разработке технологических карт определяются необходимые материально-технические ресурсы, требуемое количество конструкций, деталей, материалов и полуфабрикатов. Для механизированного выполнения работ предусматривается подбор нормокомплекта машин, механизмов, инструмента, инвентаря и приспособлений. Эти материалы представляются в виде таблиц (табл. 6.4, 6.5).

Таблица 6.4

Конструкции, материалы и полуфабрикаты

№ п/п	Наименование	Марка	Единица измерения	Количество
1	2	3	4	5

Таблица 6.5

Машины, оборудование, инструмент и приспособления

№ п/п	Наименование	Марка	Количество	Техническая характеристика
1	2	3	4	5

Технико-экономические показатели.

При разработке технологической карты определяются следующие технико-экономические показатели:

- продолжительность работ, дн.;
- себестоимость монтажа 1 т сборных конструкций – C_e , руб/т;
- затраты труда на монтаж 1 т сборных конструкций – T_{pe} , чел-ч/т;
- затраты машинного времени на монтаж 1 т сборных конструкций - t_{me} , маш-ч/т;
- выработка на одного рабочего в смену – B_p , т.

Технико-экономические показатели технологической карты определяются по следующим формулам:

Себестоимость монтажа 1 т сборных конструкций – C_e , см. формулу (6.1).

Затраты труда на монтаж 1 т сборных конструкций – T_{pe} :

$$T_{pe} = \frac{\sum T_i}{P}, \quad (6.2)$$

где $\sum T_i$ - трудоемкость монтажа элементов каркаса, чел-ч.

Для определения этого показателя необходимо просуммировать значения трудоемкость по видам работ в графе 7 (см. прил. 7);

P - общая масса смонтированных элементов, т.

Затраты машинного времени на монтаж 1 т сборных конструкций:

$$t_{me} = \frac{\sum t_i}{P}, \quad (6.3)$$

где $\sum t_i$ - затраты машинного времени на монтаж элементов каркаса, маш-ч. Подбивается сумма по графе 9 (см. прил. 7).

Выработка на одного рабочего в смену – B_p :

$$B_p = \frac{P \cdot t_{cm}}{\sum T_i}, \quad (6.4)$$

где t_{cm} - продолжительность рабочей смены ($t_{cm}=8$ ч.).

6.7. Методы производства строительного-монтажных работ

В данном разделе дипломного проекта должны быть изложены основные виды производства строительного-монтажных работ с кратким обоснованием применяемых методов, средств комплексной механизации. Описанию подлежат основные процессы, входящие в «нулевой» цикл и работы надземной части. В пояснительной записке описывается технология производства кровельных, отделочных и других работ.

Описание видов работ в отдельных случаях по указанию руководителя дополняется технологическими схемами, которые разрабатываются аналогично технологическим картам, но в несколько сокращенной форме.

Технологические схемы, включаемые в пояснительную записку, должны содержать:

- перечень процессов, входящих в состав комплексного строительно-монтажного процесса, последовательность их выполнения, калькуляцию трудовых затрат, данные о составе рабочих звеньев и продолжительность выполнения работ;

- схемы организации рабочих мест с указанием границ участков и захваток, расположения строительных машин, складов и деталей;

- схемы приспособлений и устройств, необходимых для осуществления проектируемого процесса (захватные приспособления для монтажа конструкций, леса, подмости и т.д.);

- основные указания о методах производства работ, их последовательности и обеспечении безопасных условий труда рабочих.

Завершают текстовую часть технологической схемы технико-экономические показатели строительно-монтажного процесса.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении приводятся основные технико-экономические показатели проекта:

- рабочая или жилая площадь;
- общая площадь;
- площадь застройки;
- строительный объем;
- сметная стоимость строительства;
- стоимость 1 м² общей площади;
- стоимость 1 м³ строительного объема;
- общая трудоемкость строительства;
- продолжительность строительства

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-01...15-2001. Госстрой России. Москва, 2000.
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением № 2).
3. СП 48.13330.2011. Свод правил. СНиП 12-01-2004. Организация строительства.
4. СП 45.13330.2012. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.
5. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.
6. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия.
7. СНиП 12.03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. М.: Госстрой РФ, 2002. – 42 с.
8. СНиП 12.04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. М.: Госстрой РФ, 2003. – 28 с.
9. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование. [Текст] : Справ. пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 589 с. - Серия: Строительство. - ISBN: 5-222-06968-0.
10. Будасов Б.В., Каминский В.П. Строительное черчение: Учеб. пособие для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1990. 464 с.
11. Вильман Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. [Текст]: Учеб. пособие. - М.: Высш. шк., 2008. - 336 с.; ил. - ISBN 5-93093-392-8.
12. Возведение одноэтажных промышленных зданий унифицированных габаритных схем/ Госстрой СССР, ЦНИИОМТП. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1978. - 198 с.: ил.
13. Канаев Я.И., Чикота С.И. Архитектурно-строительные чертежи: Учеб. пособие. – Магнитогорск: МГТУ, 2002. – 63 с.
14. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ. МДС 12-81.2007. Москва, 2007. - 8 с.
15. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. МДС 12-29.2006. Москва, 2007. - 10 с.
16. Справочник ЧелСЦена. Часть 1, раздел 7.
17. Технологические схемы возведения одноэтажных промышленных зданий. Вып. II. Монтаж надземной части / Госстрой СССР, ЦНИИОМТП. - М.: Стройиздат, 1978. - 168 с.: ил.
18. Технология возведения зданий и сооружений. [Текст]: Учеб. для строит. вузов/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. - 3-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2006. - 446 с.; ил. – ISBN 5-06-004441-6.
19. Технология возведения полносборных зданий. [Текст] : Учебник. Под общ. ред. А.А. Афанасьева. М. Изд-во АСВ, 2002. - 361 с.; ил. – ISBN 5-93093-042-2.
20. Технология и организация монтажа строительных конструкций. [Текст] : Справочник/ Под ред. В.К. Черненко, В.Ф. Баранникова. - К.: Будивельник, 1988. - 276 с.
21. Технология строительных процессов. [Текст] : Учебник для вузов/ В.И. Теличенко. В 2-х томах. - М.: Высш. школа, 2006. - 392 с.; ил. - ISBN: 5-06-004284-7.
22. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. [Текст] - Изд-во «Бастет», 2009. - 216 с.; ил. - ISBN 978-5-903178-12-4.

23. Чикота С.И. Физико-технические основы архитектурно-строительного проектирования зданий: Учеб. пособие. - Магнитогорск: МГТУ, 2002. - 80 с.

24. Швиденко В.И. Монтаж строительных конструкций. [Текст] : Учеб. пособие для вузов по спец. «Пром. и гражд. стр-во». - М.: Высш. шк., 1987. - 423 с.; ил.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Тезисы доклада при защите выпускной квалификационной работы

На основании выданного задания разработан дипломный проект на тему: _____ в городе ____ . Запроектирован корпус (цех), предназначенный для производства ____ . Строительство его предусмотрено на территории завода (или свободной площадке). Архитектурно-планировочное решение генерального плана корпуса (цеха) принято в соответствии с существующей застройкой завода (или на осваиваемой территории).

На предзаводской территории предусмотрена площадка для стоянки автомобилей. Территория в районе строительства частично ограждена.

Рельеф площадки спокойный с общим уклоном в сторону запада (или в другом направлении). Геологические исследования показали, что на участке залегают грунты: почвенно-растительный слой - 0,5 м; суглинок (или другой) мощностью слоя - 2-2,5 м. Грунтовые воды отсутствуют (или имеются). Преобладающие ветры восточные (или другие).

Площадь застройки территории _____ кв. м.

Дается краткая характеристика объемно-планировочного и конструктивного решения проектируемого здания.

Проектируемое здание представляет собой прямоугольник (или другую, более сложную конфигурацию) со сторонами: длина здания ____ м, ширина ____ м, высота ____ м. Здание скомпоновано (сблокировано) из двух (или более) пролетов по ____ м. На наружном ряду шаг колонн принят 6 (или 12) м, по внутренним рядам ____ м. Таким образом, ячейка цеха представляет ____ м. В средних пролетах предусмотрены продольные фонари. Здание оборудовано мостовыми (или другими) кранами грузоподъемностью ____ т.

Основанием под фундаменты служат грунты суглинка с расчетным сопротивлением $\sigma = 2,5 \text{ кг/см}^2$. Фундаменты предусмотрены сборные железобетонные стаканного типа. Глубина заложения ____ м. Размеры подошвы фундамента приняты конструктивно ____ м.

Гидроизоляция – вертикальная (если имеется) и горизонтальная. Конструкция гидроизоляции (обмазочная, оклеечная, штукатурная).

Колонны в цехе – сборные железобетонные сплошные (либо металлические), под мостовые краны, консольные или без них. Высота колонн ____ м.

Фундаментные балки запроектированы сборными железобетонными таврового (или иного) сечения. Длина балки ____ м, высота ____ м.

Подкрановые балки приняты сборные железобетонные (или стальные) таврового сечения. Длина балок ____ м, высота ____ м.

Наружные стены предусмотрены (несущие или самонесущие) панельные (или другого материала) толщиной ____ мм. Теплотехнический расчет.

Внутренние стены (перегородки) являются ненесущими и выполнены из (указывается материал), сборные или другой конструкции.

В качестве главных несущих конструкций покрытия приняты сборные железобетонные фермы с параллельными поясами (или другой конфигурации). Для ограждения покрытия запроектированы сборные железобетонные ребристые плиты размером ____ м.

Кровля рулонная, состоит из трех (или более) слоев рубероида на битумной мастике (либо иной конструкции).

Полы в цехе запроектированы исходя из действующих строительных норм (СНиП) следующей конструкции ____.

Согласно заданию рассчитаны и сконструированы следующие элементы ____.

Расчет конструкций произведен по двум предельным состояниям: ____.

Рабочая арматура принята по расчету горячекатанная стержневая, периодического (гладкая) профиля, обыкновенная (высокопрочная проволока) класса __, монтажная ____ класса __, конструктивная ____ класса __. Арматура объединена в каркасы (сетки).

Подробный расчет приведен в расчетно-пояснительной записке.

Разработанный проект производства работ содержит:

- календарный план (график) производства работ или сетевой график;
- стройгенплан на период _____;
- технологические карты на строительный процесс (указать какой).

По календарному плану (или сетевому графику) строительства определены сроки выполнения работ. Выполнена развертка сетевого графика на календарь и построен график движения рабочих. Произведена оптимизация сетевого графика по равномерному движению рабочих на объекте. Определены резервы времени и критический путь.

Продолжительность строительства составляет ____ дней (или месяцев).

Трудоёмкость - _____ чел-дн.

Максимальное число рабочих ____ чел.

Среднее число рабочих ____ чел.

Проектирование стройгенплана производилось с соблюдением следующих принципов:

- временные здания и сооружения предусмотрены передвижными на колесах и в наименьшем количестве;
- временные здания и сооружения размещены так, что они удобны в эксплуатации, не нарушают безопасности работ;
- протяженность временных сетей водо- и электроснабжения принята минимальная;
- временные дороги и склады отвечают требованиям безопасности и размещены так, что число перегрузок сведено к минимуму.

Временные здания размещены _____ и имеют следующий набор и размеры ____ м.

Диаметр трубы для временного водоснабжения рассчитывался по максимальному расходу воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды, пожаротушение. Расчетом диаметр трубы определен равным ____ мм.

Расчет мощности трансформатора велся по потребителям электроэнергии на производственные и технологические нужды, наружное и внутреннее освещение. Мощность трансформатора принята ____ кВт.

Технологическая карта разработана на _____.

Монтаж ведется краном марки ____, выбранным на основе технико-экономического сравнения вариантов производства работ, методом _____. Для строповки сборных железобетонных конструкций приняты следующие грузозахватные приспособления.

Временное крепление и выверка конструкций производятся: колонн – жесткими одиночными кондукторами; балок – захватными струбцинами; ферм – распорками с натяжными муфтами.

При выполнении монтажных работ приняты инвентарные подмости. Для монтажа ферм и подкрановых балок на колоннах закрепляются подвесные подмости и стремянки.

Экономическая часть проекта состоит из экономического сравнения исходного и предлагаемого вариантов и локальной сметы.

Показатели проекта:

- рабочая или жилая площадь ____ м²;
- общая площадь ____ м²;
- площадь застройки ____ м²;

- строительный объем _____ м³;
- сметная стоимость объекта равна _____ руб.;
- стоимость 1 м² _____ руб.;
- стоимость 1 м³ _____ руб.;
- общая трудоемкость _____ чел-дн.;
- продолжительность строительства _____ дн.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Характеристика среды гражданского здания

№ п/ п	Наименование помещения	Площадь, м ²	Высота, м	Санитарно-гигиенические требования						Примечание
				Температура, °С	Относительная влажность, %	Объем или кратность воздухообмена, м ³ /ч		<i>KEO</i> <i>e_n^{III}, %</i>		
						приток	вытяжка	при верхнем освещении	при нижнем освещении	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Примечания: 1. Графы 2...8 заполняются на основании задания на проектирование и СНиП по проектированию конкретных типов зданий.

2. Графы 9 и 10 заполняются в соответствии с требованиями СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Характеристика производственного здания

№	№	№	№	№	№	Внут- ри- цех. транс п.	Производствен- ные вредности					Вид вен- тиля- ции	Санитарная характеристика производственного процесса	Санитарно- гигиенические требо- вания					Примечание			
							Наименование помещения	Площадь, м ²	Высота, м	Грузоподъемность	Избыточное тепло			Избыточная влага	Шум	Газы и пыль	Пары вредных веществ	Категория производства по пожарной опасности		Приточная	Вытяжная	Категория работ по тяжести
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Графы 1-6 заполняются на основе исходных данных, при этом в графе 5 следует указать, к какой группе (периодического или непрерывного действия) относится имеющийся транспорт.
2. Наличие тех или иных производственных вредностей в графах 7-11 отмечается знаком «+» и определяется по «Указаниям по строительному проектированию зданий» соответствующей отрасли промышленности. Отсюда же в графы 13 и 14 выписывается, какую вентиляцию (естественную или искусственную) необходимо предусмотреть.
3. Графа 12 заполняется буквенным обозначением категории, которая принимается на основании характеристик материалов и веществ, используемых в производстве.
4. В графе 15 римской цифрой и строчной буквой русского алфавита (например, II,а) обозначается санитарная характеристика производственного процесса по Свод правил. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция. СНиП

- 2.09.04-87. Графы 16-19 заполняются на основании ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. (необходимая информация имеется в [44]). При этом в графах 17-19 в числителе необходимо указать данные для холодного периода, а в знаменателе – для теплого периода года.
5. Графы 20-21 заполняются на основании требований СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.
 6. Графа 22 заполняется по ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Ведомость подсчета объемов земляных работ

№ п/п	Виды работ	Формулы подсчета	Ед. измерения	Количество
1	Предварительная планировка поверхности грунта	К габаритам здания добавляется по 10 м с каждой стороны, например: $F_{пл} = L_{пл} \cdot B_{пл} = 92 \cdot 34 = 3128$	м ²	3128
2	Срезка растительного слоя	Согласно СНиП 3.02.01-85 плодородный слой почвы глубиной 150-200 мм необходимо снять и уложить в отвал: $F_{ср} = F_{пл};$ $V_{ср} = F_{ср} \cdot h_{ср} = 3128 \cdot 0,2 = 625,6$	м ³	625,6
3	Разработка грунта экскаватором, грунт II группы	<p>Размер 0,6 м (рис. П.6.1, б) дан в СНиП 3.02.01-87, п.3.2</p> <p>Ширина котлована B_n по нижнему основанию определяется (рис. П.6.1, в) по формуле:</p> $B_n = A + b/2 + b/2 + 0,6 + 0,6 = A + b + 1,2$ $B_n = 14 + 1,2 + 1,2 = 16,4 \text{ м}$ <p>Длина котлована по нижнему основанию определяется аналогично ширине:</p> $L_n = C + b + 1,2 = 72 + 1,2 + 1,2 = 74,4 \text{ м}$ <p>Находим размеры верхних оснований котлована. Для этого надо знать группу грунта и глубину разработки котлована. Для примера принято $H=2,5$ м, грунт – суглинок. Согласно СНиП 12-04-2002 (табл. 1), отношение высоты откоса к его заложению</p> $H : B = 1 : 0,5 \text{ (см. рис. П.6.1, в)}$ <p>при $H=2,2$ м</p> $B = H \cdot 0,5 = 2,2 \cdot 0,5 = 1,1 \text{ м (рис. П.6.1, в).}$ <p>Таким образом, ширина верхнего основания котлована</p> $B_в = 16,4 + 1,1 + 1,1 = 18,6 \text{ м}$ <p>Аналогично определяется длина котлована по верхнему основанию:</p> $L_в = 74,4 + 1,1 + 1,1 = 76,6 \text{ м}$ <p>Поэтому котлован будет иметь следующий объем (рис. П.6.1, г):</p> $V_k = 2,2 \cdot 4 \cdot (16,4 + 18,6) \cdot (74,4 + 76,6) / 6 = 2906,7 \text{ м}^3$ <p>При необходимости устройства въездной траншеи объем ее определяется отдельно (рис. П.6.2)</p> <p>Длина въездной траншеи определяется в зависимости от ее уклона i. Принято $i = 15\%$:</p> $l_{в.т.} = h/i = 2,2/0,15 = 14,7 \text{ м}$ <p>Ширина траншеи определяется по СНиП 3.02.01-87 и должна быть равна при одностороннем движении автомобилей-самосвалов 3,5 м, а при двухстороннем – 7 м. Принимаем 7 м; тогда</p> $V_{в.т.} = (F_1 + F_2) \cdot l \cdot i / 2$ $F_1 = 0; F_2 = (7 + 9,2) \cdot 2,2 : 2 = 17,8 \text{ м}^2$ $V_{в.т.} = (0 + 17,8) \cdot 14,7 : 2 = 130,8 \text{ м}^3$ <p>Общий объем котлована и въездной траншеи</p> $V_{общ} = 2906,7 + 130,8 = 3037,5 \text{ м}^3$	<p>м³</p> <p>м³</p>	<p>130,8</p> <p>3037,5</p>
	В том числе в отвал			

№ п/п	Виды работ	Формулы подсчета	Ед. измерения	Количество
	С погрузкой на транспортные средства	В отвал разрабатывается количество грунта, необходимое для обратной засыпки, а потому этот пункт определится после подсчета объема обратной засыпки Весь излишний грунт погружается на транспортные средства		
	Разработка котлованов под фундаменты стаканного типа (рис. 3)	<u>Пример.</u> Определяется объем по ранее изложенному способу. При подошве фундамента (рис. П.6.3) 2800×3200 мм $V_k = (a + c) \cdot (b + d) \cdot h/4 = (4,0+6,2) \cdot (4,4+6,6) \cdot 2,2 : 4 = 0,55 \cdot 10,2 \cdot 11,0 = 61,7 \text{ м}^3$	м ³	61,7
4	Разработка траншей экскаватором, грунт II группы (рис. 4) В том числе: в отвал с погрузкой на транспортные средства	Ширина траншеи по дну $B_n = b + 0,6 + 0,6$ Ширина траншеи в верхней части определяется как сумма ширины по дну плюс величина заложения откосов (рис. П.6.4, а): $B_v = B_n + C + C$ Заложение C определяется так же, как и при разработке котлованов <u>Пример.</u> Здание размером в плане 72×14 м (рис. П.6.4, б). Ширина подошвы фундамента $b = 1,2$ м, глубина – 2,2 м, периметр P : $V_{mp} = (B_n + B_v) \cdot h \cdot P/2 = (2,4+4,6) \cdot 2,2 \cdot P/2 = 7,7 \cdot P$ $P = 72 \cdot 3 + [14 - (B_n + B_v) : 2 \cdot 2] \cdot 5 = 216 + [14 - (2,4+4,6) : 2 \cdot 2] \cdot 5 = 251$ $V_{mp} = 7,7 \cdot 251 = 1932,7$ Определяется так же, как и при разработке котлованов	м ³	1932,7
5	Разработка грунта вручную (подчистка)	Подчистка грунта основания фундамента регламентируется СНиП 3.02.01-87. Для облегчения расчетов принимаем 7% от объема разработки экскаватором. Например, при разработке котлована экскаватором разработка вручную составит: $V_{к.вр} = V_{к.экс} \cdot 0,07 = 3037,5 \cdot 0,07 = 212,6$ $V_{т.вр} = V_{т.экс} \cdot 0,07 = 1932,7 \cdot 0,07 = 135,3$	м ³ м ³	212,6 135,3
6	Уплотнение грунта	Принимается по площади основания котлована или траншей. Уплотнение грунта основания котлована $F_{к.упл} = L_n \cdot B_n = 16,4 \cdot 74,4 = 1220,2$ Уплотнение основания траншеи $F_{т.упл} = B_n \cdot P = 2,4 \cdot 251 = 602,4$	м ² м ²	1220,2 602,4
7	Устройство песчаного основания	Определяется умножением площади основания фундаментов на толщину подсыпки <u>Пример.</u> Толщина песчаной подсыпки 150 мм; тогда в котлованах: $V_{н.н} = 74,4 \cdot 16,4 \cdot 0,15 = 183,0$ в траншеях: $V_{н.н} = 2,4 \cdot 251 \cdot 0,15 = 90,4$	м ³ м ³	183,0 90,4
8	Обратная засыпка: а) котлованов	Обратная засыпка котлованов определяется (рис. П.6.5, а) $V_{обр.к} = (0,95 + 2,05) \cdot PH / (2k_{p.o});$ здесь $k_{p.o}$ – коэффициент остаточного разрыхления грунта, усредненно принимаемый $k_{p.o} = 1,05$		

№ п/п	Виды работ	Формулы подсчета	Ед. измерения	Количество
		<p>При длине здания в осях 72 м и 14 м периметр обратной за-сыпки составит:</p> <p>длина $72+(2,3+1,2):2 = 72+1,75 = 73,75$ м</p> <p>ширина $14+ 1,75 = 15,75$ м</p> <p>периметр $P = (73,75+15,75) \cdot 2 = 179$ м</p> <p>$V_{обр.к} = (0,95 + 2,05) \cdot 179 \cdot 2,2 : 1,05 : 2 = 562,5$</p> <p>Обратная засыпка траншеи (рис. П.6.5, б)</p> $V_{обр.т} = V_{р.экс} + V_{вр} - V_{ф.пл} - V_{ф.б} - V_{п.н}/k_{р.о}$	м ³	562,5
	б) траншей	<p><u>Пример.</u> При размерах фундаментных плит 1,2×0,3 м и при фундаментных блоках толщиной 0,5 м</p> $V_{обр.т} = [1932,7 + 135,3 - 251 \cdot (0,3 \cdot 1,2 + 0,5 \cdot 1,75) - 90,4] : 1,05$ $= (2068 - 400,4) : 1,05 = 1588,2$ <p>Обратная засыпка принимается: 10% вручную и 90% бульдозером. Подсчитанные объемы работ записываются в табл. Прил. 7.</p>	м ³	1588,2

Примечание. Данная таблица рекомендуется для подсчета объемов земляных работ с большим количеством формул и эскизов. Полученные результаты заносить в табл. Прил. 5.

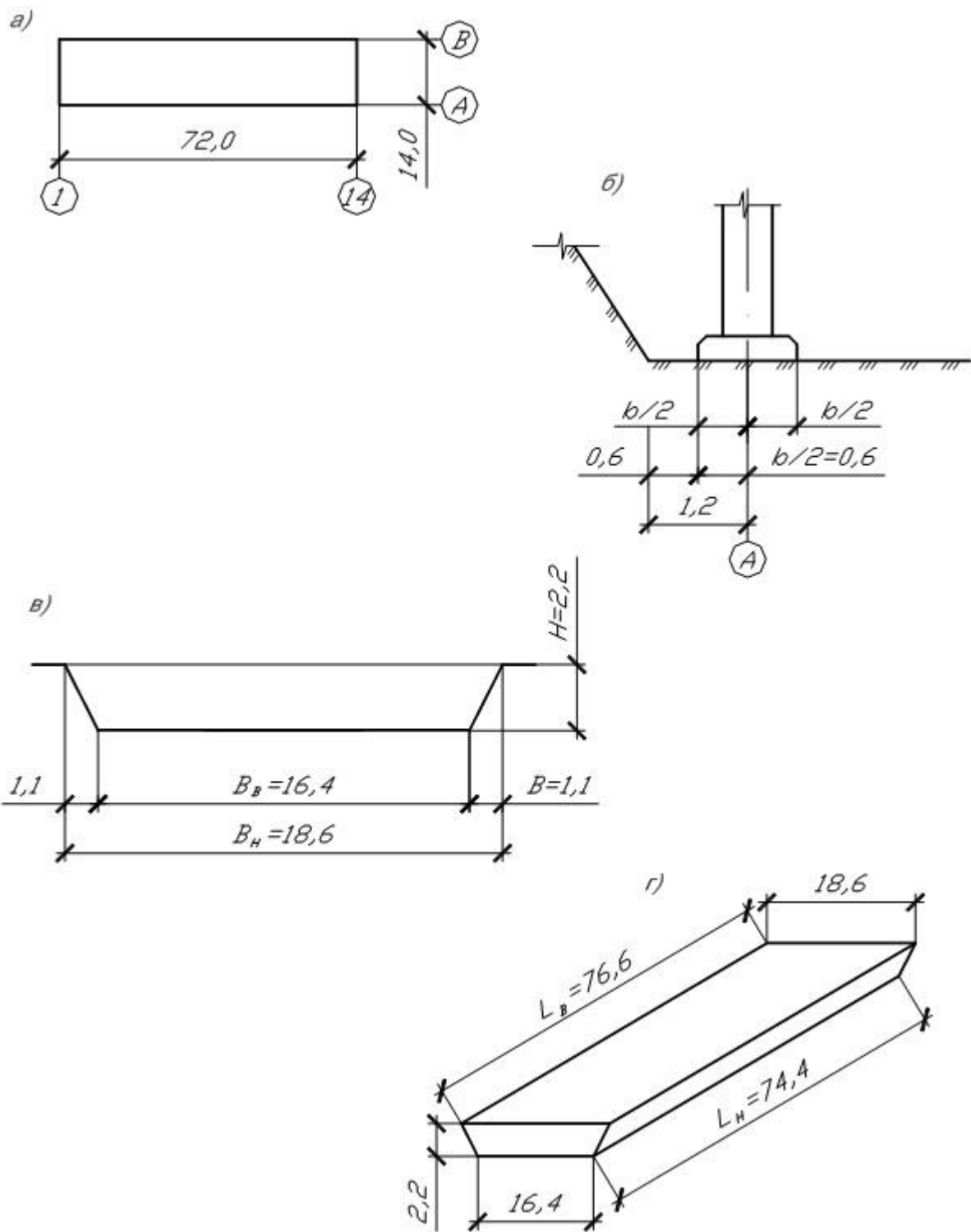


Рис. П.4.1. Определение объёмов работ при устройстве котлована:
 а – размеры здания в плане; б – привязка фундамента в котловане; в – размер поперечного сечения котлована; г – общий вид котлована

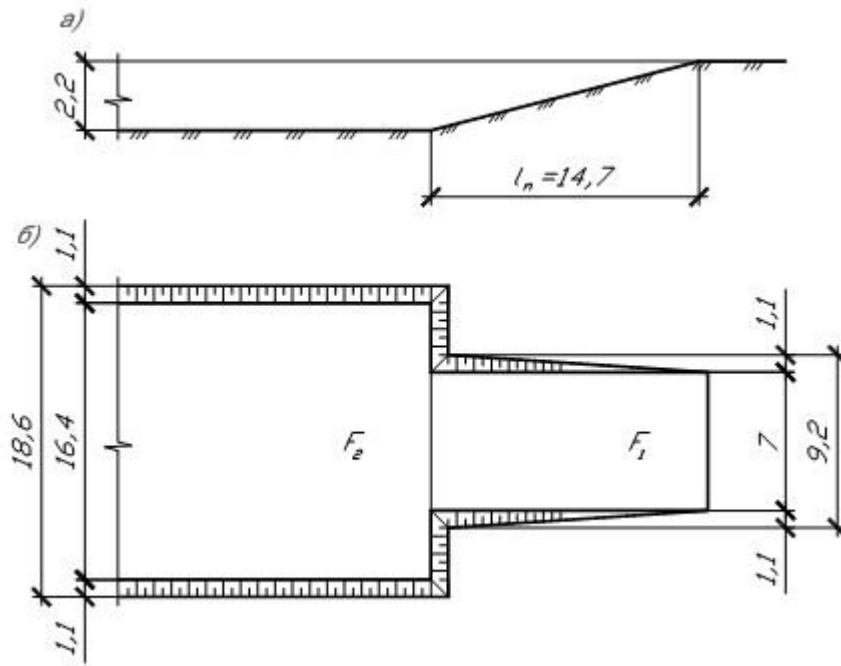


Рис. П.4.2. Определение объёмов въездной траншеи:
а – разрез; б - план

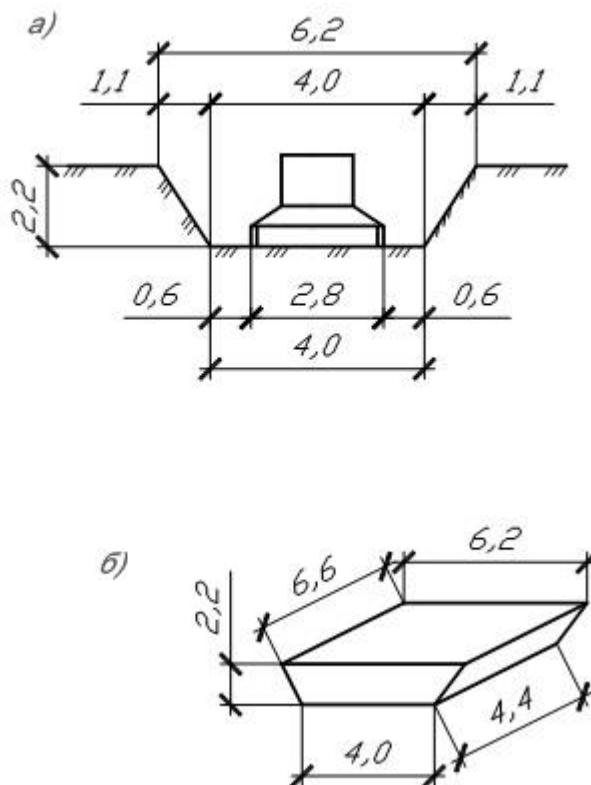


Рис. П.4.3. Определение объёмов котлована под ступенчатые фундаменты:
а – разрез; б – общий вид

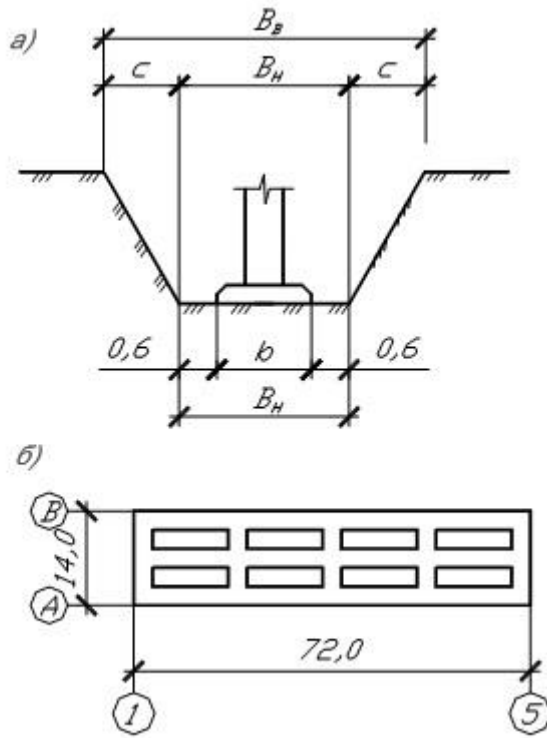


Рис. П.4.4. Определение объемов траншей:
а – разрез; б - план

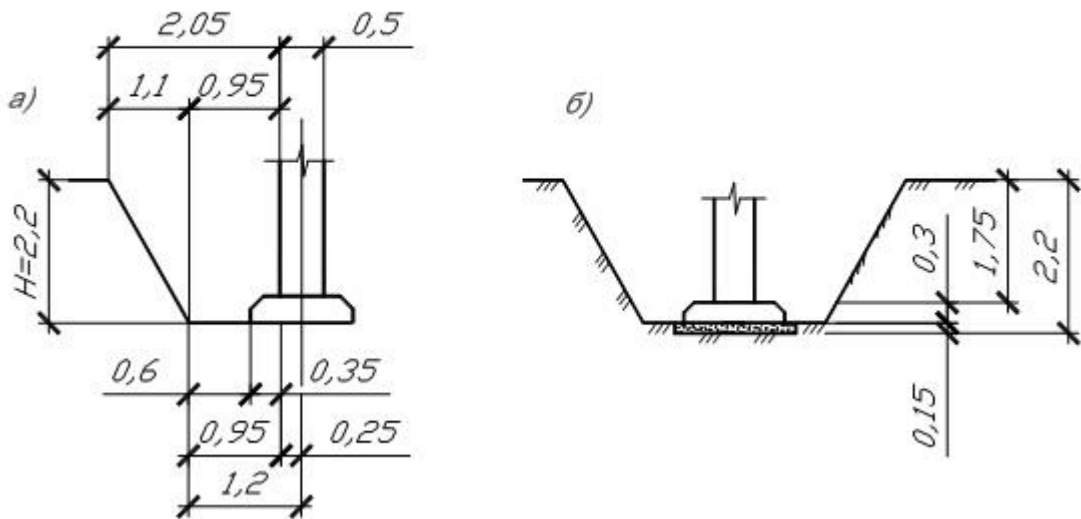


Рис. П.4.5. Определение объемов обратной засыпки:
а – котлован; б – траншея

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Ведомость определения номенклатуры и объемов работ по строительству объекта

№ п/п	Виды работ	Эскизы, формулы и правила подсчета	Ед. измерения (ГЭСН)	Количество	Сборник (табл.) ГЭСН	
					Вид здания	
					пром.	гражд.
<i>Подготовительный период</i>						
1	Внутриплощадочные работы	Определяются в процентном отношении				
<i>Основной период</i>						
	<u>А. Подземная часть</u> <u>І. Земляные работы</u>					
2	Планировка площадей бульдозерами	См. прил. 6, данного пособия	1000 м ²		01-01-036	01-01-036
3	Разработка и перемещение грунта бульдозером	См. прил. 6	1000 м ³		01-01-030÷ 01-01-032	01-01-030÷ 01-01-032
4	Разработка грунта экскаватором в отвал	См. прил. 6	1000 м ³		01-01-002÷ 01-01-004	01-01-002÷ 01-01-004
5	То же с погрузкой на автомобили-самосвалы	См. прил. 6	1000 м ³		01-01-012÷ 01-01-015	01-01-012÷ 01-01-015
6	Уплотнение грунта: механизмами пневм. трамбовками	См. прил. 6	1000 м ² 100 м ³		01-02-001÷ 01-01-004, 01-02-005	01-02-001÷ 01-02-004, 01-02-005
7	Обратная засыпка бульдозером	См. прил. 6	1000 м ³		01-01-033÷ 01-01-035	01-01-033÷ 01-01-035
8	<u>ІІ. Основания и фундаменты</u> Погружение железобетонных свай	По проекту	м ³		05-01-001÷ 05-01-005	05-01-001÷ 05-01-005
9	Вырубка бетона из арм. каркаса ж/б свай		1 свая		05-01-010	05-01-010

Продолжение приложения 5

№ п/п	Виды работ	Эскизы, формулы и правила подсчета	Ед. измерения (ГЭСН)	Количество	Сборник (табл.) ГЭСН	
					Вид здания	
					пром.	гражд.
10	Устройство ж/б буронабивных свай	По проекту	м ³		05-01-028÷ 05-01-046	05-01-028÷ 05-01-046
11	Устройство железобетонного ростверка	По проекту	100 м ³		06-01-001	06-01-001
12	Устройство бетонной подготовки и фундаментов общ. назначения	По проекту	100 м ³		06-01-001	06-01-001
13	Укладка фундаментов и фундаментных балок	По спецификации сборных конструкций	100 шт.		07-01-001	07
14	III. <u>Конструкции подземных помещений</u> Укладка ригелей, плит перекрытий, установка стеновых панелей подземных помещений	По спецификации сборных конструкций	100 шт.		07-01-006	07-05
15	Кирпичная кладка стен	Объем кладки определяется умножением площади стен, за вычетом проемов (по наружному обводу коробок), на проектную толщину	м ³		08-02	08-02
16	Устройство гидроизоляции: а) горизонтальной	Определяется умножением толщины фундаментов (стен) на их периметр Определяется умножением высоты изолируемых стен на периметр	100 м ²		08-01	08-01
	б) вертикальной		100 м ²		08-01	08-01
17	Заполнение оконных проемов	Площади оконных блоков измеряются умножением их ширины на высоту по наружному обводу коробок	100 м ²		10-01	10-01
18	Заполнение дверных проемов	Так же	100 м ²		10-01	10-01
19	Устройство подстилающего слоя под полы	Определяется умножением площади пола на толщину слоя	м ³		11-01	11-01
20	Гидроизоляция полов	Исчисляется по их площади	100 м ²		11-01	11-01

Продолжение приложения 5

№ п/п	Виды работ	Эскизы, формулы и правила подсчета	Ед. измерения (ГЭСН)	Количество	Сборник (табл.) ГЭСН	
					Вид здания	
					пром.	гражд.
21	Тепло- и звукоизоляция полов	То же	100 м ²		11-01	11-01
22	Покрывтия полов – цементные, бетонные и др.	Определяется фактическая площадь соответствующего пола	100 м ²		11-01	11-01
23	Отделочные работы (по видам отделки)	Техническая часть сборника. Правила исчисления объемов работ			15-01÷ 15-05	15-01÷ 15-05
24	<u>Б. Надземная часть</u> III. <u>Каркас здания</u> (ж) Установка колонн	По спецификации	100 шт.		07-01-011÷ 07-01-014	07-05
25	Установка балок, ригелей, перемычек, стропильных конструкций	По спецификации	100 шт.		07-01-019÷ 07-01-022	07-05
26	Укладка плит перекрытий и покрытий	По спецификации	100 шт.		07-01	07-05
27	<u>Стены, лестницы, перегородки</u> Установка ограждающих конструкций и других элементов	По спецификации	100 шт.		07-01	07-05
28	V. <u>Каркас здания</u> (металлические конструкции). Монтаж металлических конструкций	По спецификации	1 т		09-01÷ 09-05	-
29	VI. <u>Кладка из кирпича и блоков</u> Наружные, внутренние стены, перегородки и др.	Техническая часть сборника. Правила исчисления объемов работ			08-01÷ 08-07	08-01÷ 08-07
30	VII. <u>Устройство кровли</u> Устройство пароизоляции	Объем работ по покрытию кровель следует исчислять по полной площади покрытия	100 м ²		12-01	12-01

Окончание приложения 5

№ п/п	Виды работ	Эскизы, формулы и пра- вила подсчета	Ед. изме- рения (ГЭСН)	Ко- личество	Сборник (табл.) ГЭСН	
					Вид здания	
					пром.	гражд.
31	Устройство утеплите- ля: а) плитного б) засыпного	Площадь покрытия Площадь покрытий умножается на толщину утеплителя	100 м ² м ³		12-01	12-01
					12-01	12-01
32	Устройство стяжки	Площадь покрытия	100 м ²		12-01	12-01
33	Наклейка рулонного ковра	То же	100 м ²		12-01	12-01
34	<u>IX. Полы</u> Покрытия полов – це- ментные, бетонные и др.	Определяется фактиче- ская площадь соответ- ствующего пола	100 м ²		11-01	11-01
35	<u>X. Внутренняя отделка</u> Отделочные работы (по видам отделки)	Техническая часть сборника. Правила ис- числения объемов работ			15-01÷ 15-05	15-01÷ 15-05
36	<u>XI. Наружная отделка</u> Штукатурка цоколя	Определяется путем умножения периметра здания на высоту цоколя	100 м ²		15-02	15-02
37	Облицовка поверхно- стей плитками	Объем определяется по фактически облицован- ной поверхности	100 м ²		15-01	15-01
38	Наружная штукатурка		100 м ²		15-02	15-02

Примечание. Данная таблица является примером. Конкретный перечень работ обучающийся формирует в соответствии с темой ВКР.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Карточка-определитель

№ п/ п	Обоснование (табл. ГЭСН)	Характеристика работы								Исполнители		Машины		Общее количество смен	Сменность	Расчетная продолжительность работ, дн.	Фактическая продолжительность работ, дн.	% выполнения нормы
		Код работы	Наименование работы	Объем		Трудо-емкость		Машино-емкость		Профессия и разряд	Количество рабочих в смену	Наименование и марка	Количество					
				Единица измерения	Количество	На единицу работы, чел-ч	Общая	На единицу работы, маш-ч	Общая									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Примечание. Объемы подготовительных, санитарно-технических, электромонтажных и прочих работ не рассчитываются, а затраты на эти виды работ при составлении карточки-определителя после подсчета трудоемкости общестроительных работ принимаются в следующих пределах:

- подготовительные 4...10%;
- санитарно-технические 5...10%;
- электромонтажные 2...4%;
- прочие работы 10...20% от трудоемкости всех общестроительных работ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

№ п/ п	Наименование работ	Обоснование норм, ГЭСН	Ед. измерения	Объем работ (к-во ед. изм.)	Трудо-емкость		Машино-емкость		Профессия и кол-во рабочих, средн. разряд	Продолжительность работы		Часовая тарифная ставка, руб.	Фонд оплаты труда рабочих, руб.
					на ед. изм. чел-ч	на вес ь объ ем чел -ч	на ед. изм. маш-ч	на весь объ ем маш-ч		<i>T_{об}</i> ч	<i>T_{об}</i> см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Сводный график производства работ

№ п/ п	Наименование работ	Обоснование норм ГЭСН	Единица измерения	Объем работ (количество единиц измерения)	Затраты труда		Профессия и кол-во рабочих, средн. разряд	Расчетная продолжительность работ, см.	Число сме н в сут ки	Принятая продолжительность работ, дн.	% выполнения норм	Рабочие дни	
					чел-см.	маш-см.						1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Учебное текстовое электронное издание

**Андреев Владимир Михайлович
Трубкин Илья Сергеевич**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА.
ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

Учебно-методическое пособие

0,59 Мб

1 электрон. опт. диск

г. Магнитогорск, 2017 год
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
Адрес: 455000, Россия, Челябинская область, г. Магнитогорск,
пр. Ленина 38

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»
Кафедра строительного производства
Центр электронных образовательных ресурсов и
дистанционных образовательных технологий
e-mail: ceor_dot@mail.ru