

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 22.05.2024 10:20:36

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8e1961

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по выполнению практических работ
по дисциплине «Организация строительного производства»
для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство

Содержание

Введение

Практическое занятие №1

Практическое занятие №2

Практическое занятие №3

Практическое занятие №4

Практическое занятие №5

Практическое занятие №6

Практическое занятие №7

Введение

Строительство - одна из важнейших и крупных отраслей народного хозяйства. Продуктом функционирования строительной отрасли является создание гражданских, промышленных, жилых и др. зданий.

С развитием науки и техники процесс строительства также изменяется и совершенствуется. В настоящее время вместе с развитием рыночных отношений и возникновением конкурентной среды все больше внимания уделяется экономической эффективности производства.

Внедрение новых методов строительства (таких как новые способы монтажа конструкций, повышение технического уровня, применение поточного метода введения работ и др.) позволяет значительно повысить эффективность технологии строительного производства.

Представленный курсовой проект решает вопросы организации строительного производства на строительной площадке.

В курсовом проекте рассмотрены вопросы разработки строительного генерального плана, комплектации наиболее оптимального состава бригады, составление календарного плана производства работ и т.д.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Тема 1 «Основы организации и планирования строительного производства.»

Цель работы: овладеть указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями.

Знание: основы трудового законодательства; нормы расходов сырья и материалов на выполняемые работы; виды основных материалов, применяемых при производстве отделочных работ; правила техники безопасности и производственной санитарии; сведения об организации строительства; сведения о строительных процессах и технологиях, сведения о нормативной и проектной документации; сведения о средствах механизации и автоматизации строительных работ.

Умение: организовывать рабочее место; просчитывать объёмы работ и потребности в материалах; определять пригодность применяемых материалов; создавать безопасные условия труда.

Формируемые компетенции или их части

Код	Формулировка:
ПК-4	Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-6	Способность организовывать производство строительного-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства

Актуальность темы: Актуальность работы связана с необходимостью решения множества задач, связанных с обоснованием безопасности и эффективности строительных процессов, а также с необходимостью отработки технологии расчетов строительных конструкций.

Теоретическая часть: Строительство (капитальное строительство)– отрасль материального производства (отрасль экономики, сектор экономики), продукцией которой являются законченные и подготовленные к эксплуатации производственные предприятия, жилые дома, общественные здания и сооружения и др. объекты производственного и непроизводственного фонда.

Важнейшая задача строительства – обеспечение расширенного воспроизводства основных фондов отраслей материального производства при эффективном использовании капитальных вложений, интенсификации строительного производства и на этой основе повышение эффективности общественного производства.

Строительство осуществляют общестроительные и монтажные организации, выполняющие строительные и монтажные работы.

Строительное производство– взаимосвязанный комплекс строительных и монтажных работ и процессов, результатом которых являются готовые к эксплуатации здания и сооружения, или их части, готовые к монтажу технологического оборудования. Строительное производство на общестроительные и специализированные работы.

Организация– 1) упорядоченность, согласованность, взаимодействие отдельных частей целого;

2) объединение людей, совместно реализующих про-грамму или цель и действующих на основе определенных пра-вил и процедур.

Организация строительства- взаимоувязанная система подготовки к строительству, установления и обеспечения об-щего порядка, очередности и сроков выполнения работ, снаб-жения всеми видами ресурсов, для обеспечения эффективности и качества строительного комплекса, (строительство промыш-ленного предприятия, градостроительный комплекс или жилой микрорайон).

Организация строительства должна обеспечить направ-ленность всех организационных, технических и технологи-ческих решений на достижение конечного результата - ввода в эксплуатацию объектов с необходимым качеством и в установ-ленные сроки.

Организация строительного производства взаимо-увязанная система подготовки к выполнению отдельных видов работ, установления и обеспечения общего порядка, очередно-сти и сроков выполнения работ, снабжения всеми видами ре-сурсов для обеспечения эффективности и качества выполнения отдельных видов работ или строительства объекта.

Организация строительного производства обеспечивает достижение конечного результата - ввод в эксплуатацию каждого объекта с необходимым качеством и в установленный срок.

Планирование строительного производства- функция управления, ориентированная на формирование плана деятельности строительной организации в плановом периоде для обеспечения непрерывной, равномерной и напряженной работы на строительных объектах.

" Вопросы и задания

Вопросы для самоконтроля

1. Строительство.
2. Задача строительства.
3. Организация строительства
4. Планирование строительного производства

Задания (доклад)

1. Этапы развития теории организации производства.
2. Методы организации строительства.
3. Проектирование организации строительства и производства работ.
4. Подготовка строительного производства.
5. Формы организации труда.
6. Механизация работ и организация работы транспорта.
7. Система управления качеством в строительных организациях.

Список литературы.

1. Основная литература:

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Дополнительная литература:

1. Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).

2. Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Малахова, Д.Ю. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 96 с. — 978-5-7264-1068-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57051.html>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

Тема 2 «Строительные организации.»

Цель работы: изучить виды и структуры строительных организаций.

Знание: Требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов ; методы доводки освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования

Умение: Обучать персонал для выполнения требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов; пользоваться технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования

Формируемые компетенции или их части

Код	Формулировка:
ПК-4	Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-6	Способность организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства

Актуальность темы: Актуальность работы связана с необходимостью решения множества задач, связанных с обоснованием безопасности и эффективности строительных процессов, а также с необходимостью отработки технологии расчетов строительных конструкций.

Теоретическая часть: Строительные организации представляют собой строительные предприятия, осуществляющие возведение, реконструкцию, капитальный ремонт зданий и сооружений, монтаж оборудования. В Российской Федерации строительные организации имеют различные организационно-правовые формы: тресты, комбинаты (объединения), строительные управления, строительно-монтажные управления, подвижные механизированные колонны. Строительные организации могут выступать в качестве генерального подрядчика или субподрядчика. Центральным органом управления капитальным строительством является Государственный комитет РФ по вопросам архитектуры и строительства (Госстрой РФ). Финансы строительной организации представляют собой процесс движения денежных ресурсов между различными хозяйствующими субъектами по вопросам создания денежных фондов и получения выручки, которая обеспечивает финансирование всех фаз деятельности организации. В современных экономических условиях деятельность каждого хозяйствующего субъекта является предметом внимания обширного круга участников рыночных отношений (организаций и лиц), заинтересованных в результатах его функционирования. На основании доступной им отчетно-учетной информации указанные лица стремятся оценить финансовое положение предприятия. Основным инструментом для этого служит финансовый анализ, основной целью которого является получение небольшого числа ключевых параметров, дающих объективную и точную картину финансового состояния предприятия, при помощи которого можно объективно оценить внутренние и внешние отношения анализируемого объекта: охарактеризовать его платежеспособность, эффективность и доходность деятельности, перспективы развития, а затем по его результатам принять обоснованные решения. Анализ финансового состояния дает возможность оценить: имущественное состояние предприятия; степень предпринимательского риска, в частности возможность погашения обязательств перед третьими лицами; достаточность капитала для текущей деятельности и долгосрочных инвестиций; потребность в дополнительных источниках финансирования; способность к наращению капитала; рациональность привлечения заемных средств; обоснованность политики распределения и использования прибыли и т.д. Финансовое состояние строительных организаций интересует как внешних потребителей результатов анализа (кредиторов, поставщиков, других реальных и потенциальных деловых партнеров), так и внутренних потребителей (собственников средств, акционеров). В зависимости от потребителей результатов анализа определяется его содержание. Внешние потребители располагают в основном данными баланса предприятия, внутренние - ставят более обширные задачи и используют всестороннюю информацию, позволяющую выявить влияние на финансовое состояние многих сторон и факторов производственно-хозяйственной деятельности. предприятия, позволяют дать оценку объема и динамики имущества, находящегося в распоряжении строительной организации, а также выделить в составе активов оборотные (мобильные) и внеоборотные (иммобилизованные) средства.

Вопросы и задания

Вопросы для самоконтроля

1. Генеральный подрядчик
2. Орган управления капитальным строительством
3. Анализ финансового состояния

Задания (доклад)

1. Система показателей, характеризующих финансовое состояние предприятия
2. Охрана строительной площадки.
3. Пожаробезопасность на стройке.
4. Отчет о расходе материалов в строительстве

Список литературы.

1. Основная литература:

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Дополнительная литература:

3. Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).

4. Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Малахова, Д.Ю. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 96 с. — 978-5-7264-1068-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57051.html>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

Тема 3 «Проектирование и изыскания»

Цель работы: Изучить инструкционные карты и карты трудовых процессов.

Знание: классификацию зданий и сооружений; элементы зданий; строительные работы и процессы; основные сведения по организации труда рабочих; классификацию строительных рабочих; классификацию оборудования для отделочных работ; виды отделочных работ и последовательность их выполнения; нормирующую документацию на отделочные работы; основные положения по охране труда в строительстве.

Умение: составлять технологическую последовательность выполнения отделочных работ.; читать инструкционные карты и карты трудовых процессов; обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности.

Формируемые компетенции или их части

Код	Формулировка:
ПК-4	Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-6	Способность организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства

Актуальность темы: Актуальность работы связана с необходимостью решения множества задач, связанных с обоснованием безопасности и эффективности строительных процессов, а также с необходимостью отработки технологии расчетов строительных конструкций.

Теоретическая часть: Проектирование - графическое изображение объекта строительства, инженерные и экономические расчеты, определение и изыскания условий, связанных с его созданием. Проектирование возникло и постепенно развивалось под влиянием экономических, культурных и других потребностей общества на всех этапах развития.

Процесс проектирования - это по существу первый этап строительства, на котором определяются качественные характеристики будущих зданий и сооружений, их функциональное назначение, эксплуатационные качества, долговечность, выразительность и др.

Стоимость строительства определяется сметами. Смета представляет собой расчет общественно необходимых затрат на строительство объекта, т.е. цену строительной продукции.

Решения о проектировании строительства объектов принимаются по крупным и сложным предприятиям и сооружениям на основании технико-экономических обоснований строительства, и технико-экономических расчетов, обеспечивающих техническую и экономическую целесообразность строительства

ПСД на строительство предприятий, зданий и сооружений, разработанная в соответствии с нормами, правилами, инструкциями и ГОСТами, что должно быть удостоверено соответствующей записью гл. инженера (гл. архитектора) проекта в материалах рабочего проекта, не подлежит согласованию с органами Госнадзора.

Инженерно-строительные изыскания (ИСИ) начинаются при подготовке задания на проектирование. Целью ИСИ являются комплексное изучение природных и экономических условий района строительства для разработки правильных и экономически обоснованных решений при проектировании и строительстве. Состав и содержание ИСИ определяется в первую очередь видом и назначением строительства, затем местными условиями и стадией проектирования. На объем ИСИ также влияет и степень освоения района. В освоенных районах, где строительство ведется в течение многих лет, объем проводимых изысканий резко сокращается, ограничиваясь в ряде случаев лишь в пределах выделенной площадки. В таких районах ряд данных может быть получен в обработанном виде в соответствующих специализированных организациях. Объем и содержание ИСИ должны полностью обеспечивать разработку всех частей проекта: технико-экономической, технологической, архитектурно-строительной, транспортной, организация строительства и др.

Вопросы и задания

Вопросы для самоконтроля

1. Проектные организации, их структура и функции.
2. Порядок рассмотрения, согласования и утверждения проектов.
3. Предпроектная стадия строительства. Организация инженерных и технико-экономических изысканий.

Задания (доклад)

1. Основы инженерных изысканий для строительства
2. Организация проектирования в строительстве
3. Организационно-технологическая документация
4. Виды изысканий
5. Виды проектирования

Список литературы.

1. Основная литература:

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.—

СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Дополнительная литература:

5. Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).

6. Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Малахова, Д.Ю. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 96 с. — 978-5-7264-1068-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57051.html>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

Тема 4 «Подготовка строительного производства»

Цель работы: научиться подготавливать строительство к производству.

Знание: классификацию и требования, предъявляемые к зданиям и сооружениям по объемно-планировочному и конструктивному решению; правила чтения строительных чертежей; основные конструктивные и архитектурные элементы зданий и сооружений; последовательность строительных и отделочных работ; типовые технологические карты на выполнение столярно-монтажных и отделочных работ; строительные нормы и правила, государственные стандарты на столярно-монтажные и отделочные работы.

Умение: различать виды зданий и сооружений и их конструктивные элементы; читать рабочие чертежи планов этажей, разрезов, фасадов зданий; соблюдать технологическую последовательность выполнения строительных работ; выполнять расчет расхода строительных материалов; руководствоваться строительными нормами и правилами, государственными стандартами и проектом производства работ на столярные, монтажные и отделочные работы; контролировать и анализировать эффективность использования рабочего времени.

Формируемые компетенции или их части

Код	Формулировка:
ПК-4	Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-6	Способность организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства

Актуальность темы: Актуальность работы связана с необходимостью решения множества задач, связанных с обоснованием безопасности и эффективности строительных процессов, а также с необходимостью отработки технологии расчетов строительных конструкций.

Теоретическая часть: Система подготовки строительного производства включает в себя следующие элементы:

- общая организационно-технологическая подготовка;
- подготовка к строительству объекта;
- подготовка к производству строительно-монтажных работ (СМР).

Общая организационно-технологическая подготовка:

- обеспечение стройки проектно-сметной документацией, отвод площадки под строительство, оформление

финансирования строительства, заключение договоров подряда и субподряда, оформление разрешения допусков на производство работ, решение вопросов о переселении лиц и организаций, которые попадают в пятно застройки;

- обеспечение строительства подъездными путями, электро-, водо-, теплоснабжением, системой связи и т. д.;

- организация поставки на строительство уникальных изделий, материалов, конструкций, оборудования.

Подготовка к строительству объекта :

- изучение инженерно-техническими работниками проектно-сметной документации;
- детальное ознакомление с условиями строительства;
- разработку ППР на вне- и внутриплощадочные подготовительные работы.

Подготовка к производству строительно-монтажных работ:

- должны быть разработаны ППР на отдельные виды работ;
- разработаны и осуществлены мероприятия по организации труда и обеспечению строительных бригад картами трудовых процессов;
- организовано инструментальное хозяйство;
- оборудованы площадки укрупнительной сборки конструкций;
- создан необходимый запас строительных конструкций, материалов и изделий;
- перебазированы и смонтированы на рабочее место строительные машины и передвижные механизированные установки.

Вопросы и задания

Вопросы для самоконтроля

1. Общая организационно-технологическая подготовка:.
2. Подготовка к строительству объекта.
3. Подготовка к производству строительно-монтажных работ:.

Задания (доклад)

1. Задачи годового производственно-экономического плана
2. Этапы выпуска организационно-технологической документации
3. Состав документа ППР.
4. Основные этапы подготовки строительного производства.

Список литературы.

1. Основная литература:

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Дополнительная литература:

7. Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).

8. Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Малахова, Д.Ю. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 96 с. — 978-5-7264-1068-5. — Режим доступа:

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

Тема 6 «Календарное планирование строительного производства»

Цель работы: изучить календарное планирование строительного производства.

Знание: перечень машин и оборудования, используемых в строительном производстве;

☐ процессы обслуживания и эксплуатации зданий, сооружений и инженерных систем;

☐ технологические процессы строительного производства..

Умение: назначать средства механизации, оборудование и инвентарь при производстве строительных работ; разрабатывать технологические карты на все виды ремонтно-строительных работ; классифицировать строительные материалы, изделия и конструкции; составлять дефектные ведомости на обследуемые объекты

. Формируемые компетенции или их части

Код	Формулировка:
ПК-4	Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-6	Способность организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства

Актуальность темы: Актуальность работы связана с необходимостью решения множества задач, связанных с обоснованием безопасности и эффективности строительных процессов, а также с необходимостью отработки технологии расчетов строительных конструкций.

Теоретическая часть: Календарное планирование является неотъемлемым элементом организации строительного производства на всех его этапах и уровнях. Нормальный ход строительства возможен только тогда, когда заблаговременно продумано, в какой последовательности будут вестись работы, какое количество рабочих, машин, механизмов и прочих ресурсов потребуется для каждой работы.

Недооценка этого влечет за собой несогласованность действий исполнителей, перебои в их работе, затягивание сроков и, естественно, удорожание строительства. Для предотвращения таких ситуаций и составляется календарный план, который выполняет функцию расписания работ в рамках принятой продолжительности строительства. Очевидно, что изменчивая обстановка на стройке может потребовать существенной корректировки такого плана, тем не менее при любых ситуациях руководитель строительства должен четко представлять, что нужно делать в ближайшие дни, недели, месяцы.

Продолжительность строительства назначается, как правило, по нормам (СНиП 1.04.03-85 "Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений" с учетом изменений к ним) в зависимости от величины и сложности строящихся объектов. В отдельных случаях продолжительность строительства может планироваться отличной от нормативной (чаще всего в сторону ужесточения сроков), если того требуют нужды производства, специальные условия, природоохранные программы и проч. Для объектов, возводимых в сложных природных условиях, допустимо увеличение продолжительности строительства, но это всегда должно быть надлежащим образом обосновано.

В строительной практике часто применяются упрощенные методы планирования, когда, например, составляется лишь перечень работ со сроками их выполнения без должной оптимизации.

Однако такое планирование допустимо лишь при решении небольших текущих задач ходе строительства. При планировании же больших объектов работ на весь период строительства нужна тщательная работа по выбору наиболее целесообразной последовательности СМР, их продолжительности, числа участников, необходим учет множества факторов, о которых упоминалось выше. По этим причинам в строительстве находят применение различные формы календарного планирования, позволяющие по-своему оптимизировать планируемый ход работ, возможность маневров и т.д

Вопросы и задания

Вопросы для самоконтроля

1. Сущность календарного планирования, его роль в строительстве.
2. Виды календарных планов
3. Принципы и последовательность проектирования календарных планов
4. Определение объемов работ и требуемого количества материалов, деталей и конструкций

Задания (доклад)

1. Техничко-экономические показатели календарного плана
2. Графики движения рабочих
3. Определение трудоемкости работ, требуемого количества машино-смен и составление календарного плана работ на объекте
4. Принципы и последовательность проектирования календарных планов
5. Основные принципы проектирования потоков
6. Классификация строительных потоков

Список литературы.

1. Основная литература:

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Дополнительная литература:

9.Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).

10.Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Малахова, Д.Ю. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 96 с. — 978-5-7264-1068-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57051.html>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

Тема 7 «Строительные генеральные планы»

Цель работы:. Формирование основ теоретических знаний по строительным генеральным планам

Знание: Нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

Умение: . пользоваться технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования ;проектировать строительные генеральные планы отдельных зданий и сооружений;; разрабатывать календарные планы строительства зданий и сооружений с учетом выбранных критериев; определять потребное количество материальных и технических ресурсов на отдельные объекты и в целом на программу работ строительной организации.

Формируемые компетенции или их части

Код	Формулировка:
ПК-4	Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-6	Способность организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства

Актуальность темы: Актуальность работы связана с необходимостью решения множества задач, связанных с обоснованием безопасности и эффективности строительных процессов, а также с необходимостью отработки технологии расчетов строительных конструкций.

Теоретическая часть: Строительный генеральный план (стройгенплан) – технический документ, который является составной частью проекта организации строительства и проектов производства работ.

Стройгенплан представляет собой генеральный план площадки строящегося предприятия, на котором наряду со строящимися постоянными зданиями и сооружениями наносятся временные здания: механизированные установки, склады, инженерные коммуникации и другие устройства по состоянию на определенный период строительства.

В общем виде генеральный план – проект комплекса увязанных между собой всех технологических, хозяйственных и бытовых зданий и сооружений на поверхности, включая все транспортные устройства и различные коммуникации.

Для необходимой полноты освещения методов организации строительного производства общеплощадочный стройгенплан дополняют строительными планами основных объектов строящегося предприятия, в которых детально решены вопросы, связанные со строительством каждого объекта.

Размещение на стройгенплане постоянных зданий, сооружений, путей, проездов и коммуникаций создает основу для принятия наиболее целесообразных решений в части размещения временных объектов, принятых в проекте организации строительства.

Временные здания и сооружения должны быть размещены так, чтобы они по возможности не мешали строительству постоянных объектов, проезду транспорта, доставке конструкций, работе строительных машин. Взаимное расположение временных зданий и транспортные связи между ними должны обеспечивать возможность полной механизации процессов транспортирования по вертикали и горизонтали при наименьшем расстоянии перемещения строительных конструкций и материалов к месту укрупнительной сборки, монтажа и укладки.

Склады строительных конструкций, материалов и деталей должны размещаться на стройгенплане вдоль подъездных путей и иметь удобную автотранспортную связь со строительными объектами. На приобъектных складах и площадках должны предусматриваться необходимые приспособления для складирования и укрупнительной сборки конструкции (стеллажи, боксы и др.). Дороги должны обеспечивать возможность проезда автомашин и строительного оборудования в любое время года. Наиболее рациональным для временных дорог является применение покрытий из инвентарных сборных железобетонных плит.

Вопросы и задания

Вопросы для самоконтроля

1. Строительный генеральный план.
2. Размещение на стройгенплане постоянных зданий, сооружений, путей, проездов и коммуникаций.
3. Временные здания и сооружения.
4. Склады строительных конструкций, материалов и деталей

Задания (доклад)

1. Основные принципы построения генерального плана промышленного предприятия
2. Основные задачи и состав изыскательских работ
3. Вертикальная планировка
4. Координирование и привязка зданий и сооружений
5. Инженерно-технические коммуникации

6. Принципы проектирования сетевых графиков

Список литературы.

1. Основная литература:

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Дополнительная литература:

11. Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).

12. Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Малахова, Д.Ю. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 96 с. — 978-5-7264-1068-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57051.html>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

Тема 8 «Организация управления качеством строительной продукции»

Цель работы: научиться выполнять управление качеством строительной продукции

Знание: инструменты для выполнения работ; устройство и принцип действия электроинструментов; основы строительного черчения и чтения чертежей; вынесение проектных отметок; выполнение антисептирования и гидроизоляции каркасов встроенной мебели, элементов лестницы; безопасные приемы и методы работ.

Умение: моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций; критически оценивать предлагаемые варианты управленческих решений, разрабатывать и обосновывать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий; **Формируемые компетенции или их части**

Код	Формулировка:
ПК-4	Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-6	Способность организовывать производство строительного-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства

Актуальность темы: Актуальность работы связана с необходимостью решения множества задач, связанных с обоснованием безопасности и эффективности строительных процессов, а также с необходимостью отработки технологии расчетов строительных конструкций.

Теоретическая часть:

Качество: Степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям (по ГОСТ Р ИСО 9000, пункт 3.1.1).

Характеристики и требования к строительной продукции устанавливаются в сводах правил, а также в проектной документации и в соответствующих договорах (контрактах).

Качество строительной продукции – это соответствие законченных строительством объектов, требованиям проекта, нормативных документов и контрактов.

Контроль: Процедура оценивания соответствия путем наблюдения и суждений, сопровождаемых соответствующими измерениями, испытаниями или калибровкой [ГОСТ Р ИСО 9000, пункт 3.8.2].

Повышение качества строительной продукции в нашей стране решается по двум основным направлениям

Усиление государственного контроля, через:

- нормирование и стандартизацию;
- экспертизу проектной документации;
- надзор и контроль за строительным производством

Создание условий для эффективного функционирования негосударственных форм контроля, через:

- строительный (производственный) контроль подрядчика;
- строительный контроль заказчика;
- авторский надзор проектной организации за качеством СМР;
- контроль со стороны СРО;
- контроль страховых компаний;
- банковский контроль;
- контроль со стороны инжиниринговых компаний.

Различают качество потребительское, это соответствие готовой продукции требованиям потребителя.

Производственное качество достигается по трем основным направлениям:

- качество проектной документации;
- качество производимых материалов, изделий, конструкций;
- качество строительно-монтажных работ

Различают нормы:

Строительные – требования к качеству конструктивных решений и производству СМР

Технологические – требования к оборудованию

Вопросы и задания

Вопросы для самоконтроля

1. Характеристики и требования к строительной продукции
2. Качество строительной продукции
3. Усиление государственного контроля
4. Создание условий для эффективного функционирования негосударственных форм контроля

Задания (доклад)

1. Система управления качеством в строительстве
2. Этапы формирования качества строительной продукции.
3. Строительный контроль подрядчика.
4. Исполнительная документация в строительстве.
5. Организация материально-технического обеспечения строительства.

Список литературы.

1. Основная литература:

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Дополнительная литература:

13. Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет,

Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).

14. Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Малахова, Д.Ю. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 96 с. — 978-5-7264-1068-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57051.html>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по выполнению лабораторных работ
по дисциплине «Организация строительного производства»
для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство

Содержание

Введение

Лабораторная работа №1

Введение

Совершенствование и ускорение строительного производства, подъем его на качественно новый уровень возможны исключительно только за счет индустриализации и комплексной механизации основных трудоемких работ с конечной целью полного исключения ручного труда. Широкое внедрение комплексной механизации способствует сокращению сроков строительства и его себестоимости, повышению производительности труда. В свою очередь, комплексная механизация невозможна без насыщения строительства необходимым количеством высокопроизводительных машин и оборудования.

За последние несколько лет появились признаки возрождения отечественного машиностроения, произошло определенное обновление номенклатуры выпускаемого оборудования, которое стало более современным и менее энергоемким, появились новые предприятия. Большое количество техники стали производить совместно с зарубежными партнерами по новым технологиям с учетом новых требований.

Представленное издание позволит будущим специалистам научиться осуществлять подбор необходимого комплекта машин и оборудования для механизации строительных процессов.

Лабораторная работа №1

Тема 1 «Основы организации и планирования строительного производства»

Цель работы: изучение основных положений технического нормирования, ознакомление с принципами формирования норм, отработка навыков использования нормативно-справочной литературы.

Теоретические основы. Важнейший показатель эффективности трудовой деятельности рабочего – производительность труда, определяющая процесс общественного производства и уровень развития производительных сил общества.

Производительность труда строительных рабочих определяется выработкой и трудоемкостью.

Выработка – количество строительной продукции, выраженной за единицу времени (за 1 ч. – часовая).

Но так как в производственных нормах отсутствуют нормы текущего времени для рабочих, а даны нормы затрат труда $H_{з.т.}$, выраженные в человеко- часах, которые условно именуется **нормами времени** $H_{вр}$ (подразумеваются нормативные затраты труда в единицах трудоемкости)

$$H_{з.т.} \approx H_{вр} K, \quad (1.1)$$

где K – количество людей.

Например:

Нормами наблюдения установлено, что укладка трапециoidalного блока весом 1,5 т в ленточный фундамент производится звеном в составе трех монтажников при помощи крана, управляемого одним машинистом за 0,22 ч. Следовательно – это текущее время, а $H_{з.т.}$ или норма времени для монтажников $0,22 \cdot 3 = 0,66$, для машиниста $0,22 \cdot 1 = 0,22$, а для всего звена $0,88$ чел. · ч.

Норма машинного времени на укладку асфальтобетонной мелкозернистой смеси асфальтоукладчиком составляет 0,27 маш.ч. на 100 м² покрытия. Выполнение этого производственного процесса предусмотрено звеном, состоящим из машиниста асфальтоукладчика и 7-ми асфальтобетонщиков. $N_{вр}$ составит $0,27 \cdot 8 = 2,16$ чел.ч.

Исследование строительных процессов методами технического нормирования и разработка на этой основе производственных норм состоят из целого ряда взаимосвязанных этапов, главными из которых являются:

Создание группы инженеров;

Ознакомление с технологией и организацией намеченного к исследованию строительного процесса;

Выбор **нормали**, на основе которой осуществляются нормативные наблюдения и проектирование норм;

Выбор объекта наблюдения;

Выбор вида и способов наблюдений (фотоучет, хронометраж, киносъемка, моментные наблюдения), устанавливается степень точности замеров, времени, количества и продолжительности наблюдений;

Расчленение производственного процесса на составляющие его элементы и установление границ между предыдущими и последующими элементами;

Выбор измерителя продукции элементов процесса и главного измерителя всего производственного процесса;

Изучение размера и характера затрат рабочего времени, и обработка этих данных;

Проектирование производственных норм;

Проверка запроектированных норм и внедрение в производство. Классификация затрат

труда рабочего времени представлена на рис. 1.1.

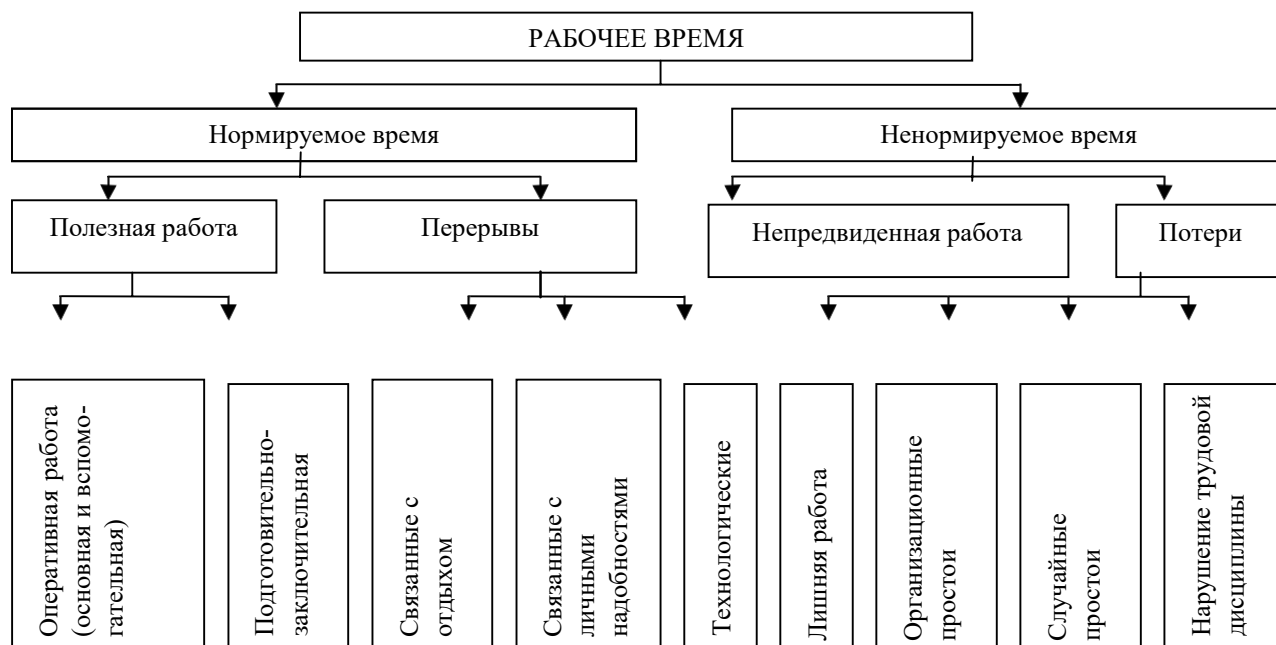


Рис. 1.1. Классификация затрат труда рабочего времени

Нормаль – характеристика производственного процесса, на основе которой определены затраты рабочего времени и запроектирована норма выработки.

Нормаль процесса должна устанавливаться с учетом того, чтобы организация труда и производства соответствовали современному уровню техники и технологии строительного производства, эффективно использовались машины, материалы и конструкции отвечали требованиям СНиП и ГОСТов, квалификация рабочих соответствовала требованиям ЕТКС и т.д.

Трудоемкость – затраты труда на выполнение заданного количества продукции (основная единица измерения чел.·см., маш.·см.). Эта характеристика - один из основных показателей оценки производительности труда. Чем меньше затраты труда, тем выше производительность.

Количественно трудоемкость работ регламентируется техническим нормированием и может быть представлена в следующем виде:

$$T_p = H_{вр} V, \quad (1.2)$$

где T_p – трудоемкость работ, чел.·см., маш.·см.;

$H_{вр}$ – норма времени (норма затрат труда), чел.·ч.; маш.·ч.;

V – заданное количество продукции, м³, шт., м², и т.п.

Техническое нормирование - это установление технически обоснованных норм затрат труда ручного и машинного и материальных ресурсов на единицу продукции. Нормы затрат труда выражают в виде $H_{вр}$ (норм времени) и $H_{выр}$ (норм выработки).

Нормой времени называется количество времени, необходимого для изготовления единицы продукции надлежащего качества. При определении нормы времени исходят из условия, что нормируемую работу выполняют по современной технологии рабочие соответствующей профессии и квалификации.

Нормой машинного времени называют количество времени работы машины, необходимое для изготовления единицы машинной продукции соответствующего качества при правильной организации труда.

Норма выработки рабочего или звена рабочих, а также норма выработки машины или комплекта машин - это количество продукции, полученной за единицу времени при условиях, принятых для установления норм времени.

Норма времени и норма выработки связаны между собой соотношениями:

$$\begin{aligned} H_{выр} &= \frac{1}{H_{вр}}; & \frac{H_{вр}}{H_{выр}} &= \frac{1}{1}. \\ H_{выр.м} &= \frac{H_{вр}}{H_{вр.м}}; & \frac{H_{вр.м}}{H_{выр.м}} &= \frac{1}{1}. \end{aligned} \quad (1.3)$$

Установление технически обоснованных норм времени происходит в процессе организованных наблюдений за отдельными операциями или строительными процессами. Наблюдения ведут группы инженерно-технических работников методами технического нормирования за продолжительностью выполнения работ, составом звена и объемом (количеством) продукции, выполненным в

период наблюдений. Методы математической статистики рекомендуют проводить наблюдения от 5 до 10 раз за каждой операцией или процессом.

Исходные данные представлены в табл. 1.1

Таблица 1.1
Задания для выполнения лабораторной работы

Номер варианта	Задание	Обоснован ие по ЕНИР
1	Определить $H_{вр}$ для кладки стен с проемами без облицовки толщиной 800 мм на известково-цементном растворе из бутового камня высотой 10,8 м. Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p устройства 60 м ³ глухих перегородок толщиной в ½ кирпича. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 3
2	Найти $H_{вр}$ при установке одноярусных площадок для монтажа несущих конструкций краном на высоте 35 м. Дать обоснование и состав звена. Определить T_p укрупнительной сборки 20 решетчатых подкрановых балок массой 5,4 т каждая, состоящая из 2-х отправочных элементов. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 5-1
3	Найти $H_{вр}$ при устройстве стремянки из готовых щитов шириной 0,8 м из лиственницы без обработки лесоматериала. Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p острожки 420 м брусьев с одной стороны шерхебелем и рубанком при ширине острожки 140 мм. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 6
4	Найти $H_{вр}$ на покрытие крыши безрулонными материалами холодной мастикой в 1 слой на высоте 25 м. Дать обоснование и состав звена. Определить T_p устройства защитного слоя гравия 60 м ² кровли механизированным способом. Дать обоснование и определить состав звена..	Е 7
5	Найти $H_{вр}$ при механизированной насечке поверхности кирпичных стен в помещении с площадью пола 4,6 м ² . Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p отделывания декоративной крошкой 24 м ² фасада с лесов. Дать обоснование и определить состав звена	Е 8-1
6	Найти $H_{вр}$ при облицовке поверхностей стен гипсокартоновыми панелями с декоративным слоем из винистена на мастике при площади пола 8,2 м ² . Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p при общей разметке пола площадью 800 м ² при устройстве подвесных потолков. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 8-3
7	Найти $H_{вр}$ прокладки полиэтиленового трубопровода водостока диаметром 100 мм с установкой кронштейнов вручную к гипсобетонным стенам на высоте 8 м. Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p установки 25 однопетельчатых полотенцесушителей с помощью пистолета ПЦ-52-1. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 9-1

Продолжение табл. 1.1

Номер вариан	Задание	Обоснован испо ЕНИР
8	Найти $H_{вр}$ укладки стального трубопровода диаметром 300 мм в траншею без распор на основание на глубину 6 м. Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p укладки 900 м керамического трубопровода диаметром 600 мм при длине трубы 1,2 м при устройстве замка из цементного раствора. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 9-2
9	Найти $H_{вр}$ при укрупнительной сборке свай оболочек диаметром 1,2 м из трех секций. Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p отгибания 60 арматурных стержней диаметром 24 мм на уровне срубленного бетона. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 12
10	Найти $H_{вр}$ при устройстве оснований и покрытий с помощью самоходного укладчика асфальтобетонной смеси при уклоне дороги 10 %. Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p устройства 1250 м ² цементно-бетонного покрытия с помощью комплекта машин ДС-153, армированного, с мостика, однослойного, толщиной 23 см. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 17
11	Найти $H_{вр}$ при ямочном ремонте гравийного покрытия дороги на одной половине (при одновременном движении транспорта по другой половине) при глубине ремонтируемых ямок до 50 мм. Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p окраски 60 м сборного железобетона, ограждающего бруса. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 20-2
12	Найти $H_{вр}$ при погрузке с помощью лебедок лабораторного оборудования в ящиках весом до 2 т. Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p перемещения тракторами 12 труб диаметром 225 мм на 200 м. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 25
13	Найти $H_{вр}$ установки косоуров лестничных сходов на высоте 30 м для двухмаршевых лестниц. Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p установки 56 резинофторопластовых опорных частей и заполнения зазоров раствором при площади опорной части до 0,7 м ² . Дать обоснование и определить состав звена.	Е 4-3
14	Найти $H_{вр}$ для установки цельного фундамента под колонны массой 3,4 т автомобильным краном. Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p установки 230 деревянных пробок простого сечения при их вертикальном расположении. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 4-1
15	Найти $H_{вр}$ при ручной обработке мрамора криволинейной вогнутой поверхности тесаной фактуры. Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p при заделке 50 м трещин при одноцветной расцветке камней. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 8-2

Номер варианта	Задание	Обозначение по ЕНПР
16	Определить $H_{ер}$ при укрупнительной сборке свай-оболочек диаметром 1,2 м из трех секций. Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p отгибания 60 арматурных стержней диаметром 24 мм на уровне срубленного бетона. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 12
17	Определить $H_{ер}$ при устройстве полов из керамических плиток размером 200x200 мм площадью 22 м² поштучно с уклоном 0,4 %. Дать обоснование и определить состав звена. Определить T_p устройства бетонных полов площадью 95 м² без применения вакуумагрегата, без затирки поверхности машиной. Дать обоснование и определить состав звена.	Е 19

Список литературы.

1. Основная литература:

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Дополнительная литература:

15. Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).

16. Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Малахова, Д.Ю. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 96 с. — 978-5-7264-1068-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57051.html>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «Организация строительного производства»
для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство

Содержание

Введение.....	3
1. Общая характеристика самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины «Организация строительного производства».....	5
2. План график выполнения самостоятельной работы	5
3. Контрольные точки и виды отчетности по ним.....	6
4. Методические указания по изучению теоретического материала	6
5. Методические указания (по видам работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины).....	9
6. Список рекомендуемой литературы.....	10

Введение

Организация строительного производства — взаимосвязанная система подготовки к выполнению отдельных видов работ, установление и обеспечение общего порядка, очередности и сроков выполнения работ, снабжения всеми видами ресурсов для обеспечения эффективности и качества выполнения отдельных видов работ или строительства объекта целом.

Организация строительного производства обеспечивает достижение конечного результата — введение в эксплуатацию каждого объекта с необходимым качеством и в установленные сроки. Строители отвечают за полную сдачу всего объекта в эксплуатацию, которая включает в себя и монтаж технологического оборудования, его пусконаладку и испытание.

Учитывая основную особенность современной экономики — ее динамизм, руководитель как организатор строительства должен быть профессионалом, обладающим знаниями в области организации труда и производственных отношений в строительстве, в том числе:

- представлением организации строительного производства как системы научных знаний и как области практической деятельности;
- знанием этапов развития теории и научных основ организации строительства;
- владением основными элементами и принципами эффективной организации, планирования и управления строительством как производственной системой;
- ощущением основных тенденций и закономерностей развития организации строительного производства и предприятий строительства;
- навыками оценки и анализ уровня организации производства в строительстве, эффективности организационных структур управления системой предприятий строительной отрасли;
- знаниями основ содержания и порядка проектирования организации строительства, а также организации вспомогательных и обслуживающих производств.

1.Общая характеристика самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Организация строительного производства», предусмотренная рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины включает в себя:

7,8 семестр

1.Самостоятельное изучение литературы по темам 5, 11-12.

Цели самостоятельной работы:

- научиться разрабатывать основные элементы проекта производства работ для отдельного объекта, с целью последующего закрепления на производственной практике и разработке выпускной квалификационной работе;

- углубления и расширения теоретических знаний и практических навыков;

Задачи самостоятельной работы:

- сформировать умение использовать справочную документацию и специальную литературу;
- научить студентов систематизировать и закреплять полученные теоретические знания и практические умения.

В результате студент овладевает следующими компетенциями:

ПК-4Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

ПК-6Способность организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства

2.План-график выполнения самостоятельной работы

Код реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объём часов, в том числе(акад.)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
7 семестр						
ИД-1.ПК-4; ИД-2.ПК-4; ИД-3.ПК-4; ИД-4.ПК-4; ИД-5.ПК-4; ИД-6.ПК-4; ИД-1.ПК-6; ИД-2.ПК-6; ИД-3.ПК-6; ИД-4.ПК-6; ИД-5.ПК-6; ИД-6.ПК-6; ИД-7.ПК-6; ИД-8.ПК-6; ИД-9.ПК-6	Самостоятельное изучение литературы по теме № 5	Ответы на вопросы по темам дисциплины	Собеседование	63	7	70
ИД-1.ПК-4; ИД-2.ПК-4; ИД-3.ПК-4; ИД-4.ПК-4; ИД-5.ПК-4; ИД-6.ПК-4; ИД-1.ПК-6; ИД-2.ПК-6; ИД-3.ПК-6; ИД-4.ПК-6; ИД-5.ПК-6; ИД-6.ПК-6; ИД-7.ПК-6;	Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальное задание	Отчёт	9	1	10

ИД-8.ПК-6; ИД-9.ПК-6						
ИД-1.ПК-4; ИД-2.ПК-4; ИД-3.ПК-4; ИД-4.ПК-4; ИД-5.ПК-4; ИД-6.ПК-4; ИД-1.ПК-6; ИД-2.ПК-6; ИД-3.ПК-6; ИД-4.ПК-6; ИД-5.ПК-6; ИД-6.ПК-6; ИД-7.ПК-6; ИД-8.ПК-6; ИД-9.ПК-6	Подготовка к лабораторной работе	Индивидуальное задание	Отчёт	7,2	0,8	8
Итого за 7 семестр				79,2	8,8	88
8 семестр						
ИД-1.ПК-4; ИД-2.ПК-4; ИД-3.ПК-4; ИД-4.ПК-4; ИД-5.ПК-4; ИД-6.ПК-4; ИД-1.ПК-6; ИД-2.ПК-6; ИД-3.ПК-6; ИД-4.ПК-6; ИД-5.ПК-6; ИД-6.ПК-6; ИД-7.ПК-6; ИД-8.ПК-6; ИД-9.ПК-6	Самостоятельное изучение литературы по темам № 11-12	Ответы на вопросы по темам дисциплины	Собеседование	36	4	40
ИД-1.ПК-4; ИД-2.ПК-4; ИД-3.ПК-4; ИД-4.ПК-4; ИД-5.ПК-4; ИД-6.ПК-4; ИД-1.ПК-6; ИД-2.ПК-6; ИД-3.ПК-6; ИД-4.ПК-6; ИД-5.ПК-6; ИД-6.ПК-6; ИД-7.ПК-6; ИД-8.ПК-6; ИД-9.ПК-6	Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальное задание	Отчёт	4,5	0,5	5
ИД-1.ПК-4; ИД-2.ПК-4; ИД-3.ПК-4; ИД-4.ПК-4; ИД-5.ПК-4; ИД-6.ПК-4; ИД-1.ПК-6; ИД-2.ПК-6; ИД-3.ПК-6; ИД-4.ПК-6; ИД-5.ПК-6; ИД-6.ПК-6; ИД-7.ПК-6; ИД-8.ПК-6; ИД-9.ПК-6	Подготовка к экзамену	Вопросы к экзамену	Экзамен	9	1	10
ИД-1.ПК-4;	Выполнение	Расчетно-	Текст	10,8	1,2	12

ИД-2.ПК-4; ИД-3.ПК-4; ИД-4.ПК-4; ИД-5.ПК-4; ИД-6.ПК-4; ИД-1.ПК-6; ИД-2.ПК-6; ИД-3.ПК-6; ИД-4.ПК-6; ИД-5.ПК-6; ИД-6.ПК-6; ИД-7.ПК-6; ИД-8.ПК-6; ИД-9.ПК-6	расчетно- графической работы	графическая работа	расчетно- графической работы			
Итого за 8 семестр				60,3	6,7	67
Итого				139,5	15,5	155

3.Контрольные точки и виды отчетности

Рейтинговая оценка знаний студента не предусмотрена.

4.Методические указания по изучению теоретического материала

Указания по организации работы с литературой

Указания по организации работы с литературой

Работа с литературой - обязательный компонент любой научной деятельности. Сама научная литература является высшим средством существования и развития науки. За время пребывания в высшей школе студент должен изучить и освоить много учебников, статей, книг и другой необходимой для будущего специалиста литературы на родном и иностранном языках. В связи с этим перед студентами стоит большая и важная задача - в совершенстве овладеть рациональными приемами работы с книжным материалом.

Приступая к работе над книгой, следует сначала ознакомиться с материалом в целом: оглавлением, аннотацией, введением и заключением путем беглого чтения-просмотра, не делая никаких записей. Этот просмотр позволит получить представление обо всем материале, который необходимо усвоить.

После этого следует переходить к внимательному чтению - штудированию материала по главам, разделам, параграфам. Это самая важная часть работы по овладению книжным материалом. Читать следует про себя. (При этом читающий меньше устает, усваивает материал примерно на 25% быстрее, по сравнению с чтением вслух, имеет возможность уделить больше внимания содержанию написанного и лучше осмыслить его). Никогда не следует обходить трудные места книги. Их надо читать в замедленном темпе, чтобы лучше понять и осмыслить.

Рекомендуем возвращаться к нему второй, третий, четвертый раз, чтобы то, что осталось непонятным, дополнить и выяснить при повторном чтении.

Изучая книгу, надо обращать внимание на схемы, таблицы, карты, рисунки: рассматривать их, обдумывать, анализировать, устанавливать связь с текстом. Это поможет понять и усвоить изучаемый материал.

При чтении необходимо пользоваться словарями, чтобы всякое незнакомое слово, термин, выражение было правильно воспринято, понято и закреплено в памяти.

Надо стремиться выработать у себя не только сознательное, но и беглое чтение. Особенно это умение будет полезным при первом просмотре книги. Обычно студент 1-2 курса при известной тренировке может внимательно и сосредоточенно прочитать 8-10 страниц в час и сделать краткие записи прочитанного. Многие студенты прочитывают 5-6 страниц. Это крайне мало. Слишком медленный темп чтения не позволит изучить многие важные и нужные статьи книги. Обучаясь быстрому чтению (самостоятельно или на специальных курсах), можно прочитывать до 50-60 страниц в час и даже более. Одновременно приобретается способность концентрироваться на важном и схватывать основной смысл текста.

Запись изучаемого - лучшая опора памяти при работе с книгой (тем более научной). Читая книгу, следует делать выписки, зарисовки, составлять схемы, тезисы, выписывать цифры, цитаты, вести конспекты. Запись изучаемой литературы лучше делать наглядной, легко обозримой, расчлененной на абзацы и пункты. Что прочитано, продумано и записано, то становится действительно личным достоянием работающего с книгой.

Основной принцип выписывания из книги: лишь самое существенное и в кратчайшей форме.

Различают три основные формы выписывания:

1. Дословная выписка или цитата с целью подкрепления того или иного положения, авторского довода. Эта форма применяется в тех случаях, когда нельзя выписать мысль автора своими словами, не рискуя потерять ее суть. Запись цитаты надо правильно оформить: она не терпит произвольной подмены одних слов другими; каждую цитату надо заключить в кавычки, в скобках указать ее источник: фамилию и инициалы автора, название труда, страницу, год издания, название издательства.

Цитирование следует производить только после ознакомления со статьей в целом или с ближайшим к цитате текстом. В противном случае можно выхватить отдельные мысли, не всегда точно или полно отражающие взгляды автора на данный вопрос в целом.

Ксеро- и фотокопирование (сканирование) заменяет расточающее время выписывание дословных цитат!

2. Выписка "по смыслу" или тезисная форма записи.

Тезисы - это кратко сформулированные самим читающим основные мысли автора. Это самая лучшая форма записи. Все виды научных работ будут безупречны, если будут написаны таким образом. Делается такая выписка с теми же правилами, что и дословная цитата.

Тезисы бывают краткие, состоящие из одного предложения, без разъяснений, примеров и доказательств. Главное в тезисах - умение кратко, закончено (не теряя смысл) сформулировать каждый вопрос, основное положение. Овладев искусством составления тезисов, студент четко и правильно овладевает изучаемым материалом.

3. Конспективная выписка имеет большое значение для овладения знаниями. Конспект - наиболее эффективная форма записей при изучении научной книги. В данном случае кратко записываются важнейшие составные пункты, тезисы, мысли и идеи текста. Подробный обзор содержания может быть важным подспорьем для запоминания и вспомогательным средством для нахождения соответствующих мест в тексте.

Делая в конспекте дословные выписки особенно важных мест книги, нельзя допускать, чтобы весь конспект был "списыванием" с книги. Усвоенные мысли необходимо выразить своими словами, своим слогом и стилем. Творческий конспект - наиболее ценная и богатая форма записи изучаемого материала, включающая все виды записей: и план, и тезис, и свое собственное замечание, и цитату, и схему.

Обзор текста можно составить также посредством логической структуры, вместо того, чтобы следовать повествовательной схеме.

С помощью конспективной выписки можно также составить предложение о том, какие темы освещаются в отдельных местах разных книг. Дополнительное указание номеров страниц облегчит нахождение этих мест.

При составлении выдержек целесообразно последовательно придерживаться освоенной системы. На этой базе можно составить свой архив или картотеку важных специальных публикаций по предметам.

Конспекты, тезисы, цитаты могут иметь две формы: тетрадную и карточную. При тетрадной форме каждому учебному предмету необходимо отвести особую отдельную тетрадь.

Если используется карточная форма, то записи следует делать на одной стороне карточки. Для удобства пользования сверху карточки надо написать название изучаемого вопроса, фамилию автора, название и УДК (универсальная десятичная классификация) изучаемой книги.

Карточки можно использовать стандартные или изготовить самостоятельно из белой бумаги (полуватмана). Карточки обычно хранят в специальных ящиках или в конвертах. Эта система конспектирования имеет ряд преимуществ перед тетрадной: карточками удобно пользоваться при докладах, выступлениях на семинарах; такой конспект легко пополнять новыми карточками, можно изменить порядок их расположения, добиваясь более четкой, логической последовательности изложения.

И, наконец, можно применять для этих же целей персональный компьютер. Сейчас существует великое множество самых различных прикладных программ (органайзеров и пр.), которые значительно облегчают работу при составлении выписок из научной и специальной литературы. Используя сеть Internet, можно получать уже готовые подборки литературы.

Методические указания по самостоятельному изучению литературы по темам

Важным этапом является подбор и изучение литературы по исследуемой теме. Помимо учебной и научной литературы, обязательно использование и нормативно-правовых актов. Нельзя подменять изучение литературы использованием какой-либо одной монографии или лекции по избранной теме. Так же рекомендуется использовать информацию, размещенную на официальных сайтах сети Интернет, ссылки на которые указаны в списке рекомендуемой литературы. В процессе работы над реферативным исследованием и сбором литературы студент также может обращаться к преподавателю за индивидуальными консультациями.

Изучение дополнительных источников.

Таковыми источниками могут быть рецензии, критические статьи, критико-биографические, историко-литературные работы. Выявить эти источники можно с помощью справочных и библиографических изданий.

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Особое внимание следует обратить на определение основных понятий дисциплины. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради дополнять конспект лекций, также следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Работа со справочными изданиями.

Словарь – справочное издание, содержащее упорядоченный перечень языковых единиц (слов, словосочетаний, фраз, терминов, имен, знаков), снабженных относящимися к ним справочными данными.

Терминологический словарь – словарь, содержащий термины какой-либо области знания или темы и их определения (разъяснения).

Справочник – справочное издание, носящее прикладной, практический характер, имеющее систематическую структуру или построенное по алфавиту заглавий статей. По целевому назначению различают: научный, массово-политический, производственно-практический, учебный, популярный и бытовой справочники.

Биографический справочник (словарь) – справочник, содержащий сведения о жизни и деятельности каких-либо лиц.

Библиографический справочник (словарь) – справочник, содержащий биографические сведения о каких-либо лицах, списки их трудов и литературы, освещающей их жизнь и деятельность.

Справочное пособие – пособие, рассчитанное по форме на то, чтобы по нему можно было наводить справки. От справочника отличается тем, что может быть использовано и для последовательного освоения материала, в то время как справочник нацелен главным образом на выборочное чтение, по мере того, как возникают те или иные вопросы и нужда в справке, и для последовательного чтения не приспособлен.

Энциклопедия – справочное издание, содержащее в обобщенном виде основные сведения по одной или всем отраслям знаний и практической деятельности, изложенные в виде кратких статей, расположенных в алфавитном или систематическом порядке. В зависимости от круга включенных сведений различают универсальную (общую), специализированную (отраслевую), региональную (универсальную или специализированную) энциклопедии.

Энциклопедический словарь – энциклопедия, материал в которой расположен в алфавитном порядке.

Глоссарий – словарь терминов.

Тезаурус относится к специальному типу словаря нормативной лексики с точно определенными связями между терминами.

5. Методические указания по видам работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

7,8 семестр

5.1 Вид самостоятельной работы студентов: самостоятельное изучение литературы по темам 5,11-12

Для выполнения данного вида самостоятельной работы студентов, необходимо изучить следующие темы:

Тема 5 Здания из конструкции типа «Кисловодск». Здания из конструкции типа «Москва».

Структурные конструкции. Пространственно-решетчатые конструкции покрытий типа «Кисловодск». Технология монтажа структурных покрытий. Структурные конструкции покрытий из прокатных профилей типа «Москва». Монтаж структурного покрытия, полностью собранного на земле. Монтаж структурного покрытия укрупненными блоками.

Тема 11. Балки с гибкой стенкой. Балки с гофрированной стенкой. Балка с перфорированной стенкой.

При изучении данной темы нужно знать подбор и проверки сечения трехслойной плиты покрытия с обшивками из гофрированных алюминиевых листов, знать компоновку и подбор сечения балки с гибкой стенкой, проверки прочности, устойчивости и деформативности балки с гибкой стенкой

Тема 12. Здания из конструкции типа «Кисловодск». Здания из конструкции типа «Москва»

При изучении данной темы нужно знать организационные формы и структуру управления строительным комплексом; должностные обязанности линейных ИТР; понятия проекта и управление проектом жизненный цикл проекта; организацию проектирования задачи и этапы подготовки строительного производства; исходные данные и состав ПОС, ППР и ПОР; виды и принципы разработки строительных генеральных планов.

Итоговый продукт самостоятельной работы: ответы на вопросы по темам дисциплины.

Средства и технологии оценки: собеседование.

Порядок оформления и предоставления: собеседование включает подготовку к ответам на вопросы по темам дисциплины, студенту предоставляется право на работу: с методическими указаниями по выполнению практических работ, с методическими указаниями для студентов по организации самостоятельной работы.

5.2 Подготовка и защита РГР

РГР выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению РГР.

При проверке задания, оцениваются:

- последовательность и рациональность выполнения;
- точность расчетов;
- правильность выполнения чертежей.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент полностью справился с заданием, показал умения и навыки.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент полностью справился с заданием, показал умения и навыки, допустил незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент полностью справился с теоретическим заданием, но не показал умения и навыки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если не справился с поставленным заданием.

При защите РГР оцениваются:

- актуальность и научная новизна;
- степень самостоятельности;
- соответствие содержания теме исследования;
- полноту достижения цели и решения задач работы;
- логичность и последовательность изложения материала;
- качество использования литературных источников

6. Список рекомендуемой литературы

1. Основная литература:

Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-

Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.—
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Дополнительная литература:

Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).

Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Малахова, Д.Ю. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 96 с. — 978-5-7264-1068-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57051.html>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по выполнению расчетно-графической работы
по дисциплине «Организация строительного производства»
для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство

СОДЕРЖАНИЕ

- 1.Содержание расчетно-графической работы
- 2.Последовательность выполнения разделов
- 3.Расчетно-пояснительной записки
- 4.Список литературы
- 5.Приложения

СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

РГР выполняются каждым студентом самостоятельно на основании индивидуального задания и состоят из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчетно-пояснительная записка оформляется, как правило, в рукописном виде на листах формата А4 и имеет объем 25-30 страниц. Она должна включать такие разделы, как:

1. Исходные данные.
2. Номенклатура строительных процессов для этапа возведения подземной части здания.
3. Определение объемов строительно-монтажных работ.
4. Выбор комплектов машин и оборудования.
5. Календарный график производства работ.
6. Потребность в материально-технических ресурсах.
7. Техничко-экономические показатели.
8. Оформление расчетной и графической частей.

Графическая часть работы выполняется на листе формата А1 в объеме 1-го листа. Допускается использовать равноценное количество листов формата А2. Более подробные указания по оформлению графической части расчета и основные требования к графическим материалам приведены в разделе 8 данных методических указаний.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗДЕЛОВ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1. Исходные данные

Индивидуальное задание на проведение курсовой работы содержит основные объемно-планировочные и конструктивные характеристики подземной части здания, инженерно-геологические условия строительства, расстояние транспортировки грунта, размеры фундаментов. В соответствии с заданием студент должен скомпоновать подземную часть здания с основными строительными конструкциями, включая фундаменты, стены подвала и перекрытие над подвалом (рис. 1).

При раскладке сборных конструкций учитываются их номинальные размеры, а не конструктивные (например, фундаментная плита ФЛ 14.24 имеет номинальную длину 2400 мм, а конструктивная – 2380 мм).

В первую очередь осуществляют раскладку основных типоразмеров (наибольших) фундаментных плит, а недостающие участки заполняются доборными элементами, марки которых в задании на проектирование указаны в скобках (прил. 4). Ориентация фундаментных плит легко определяется по их маркам, где первое число (до точки) указывает ширину ленты фундамента, а второе – длину сборного элемента (оба числа в дециметрах). В расчетно-пояснительной записке приводится план раскладки сборных фундаментных плит с указанием их марок и необходимых размеров.

Далее по периметру всех наружных и внутренних стен выполняют раскладку сборных фундаментных блоков (прил. 5). Высота всех блоков с учетом толщины швов принимается равной 0,6 м. Тогда количество рядов блоков по высоте определяется высотой подвала, оговоренной в задании на проектирование. При раскладке фундаментных блоков учитывается необходимость перевязки вертикальных швов для каждого последующего ряда на 1/4 длины полноразмерного блока (2,4 м). Для обеспечения пространственной жесткости подвальной части здания должна предусматриваться также перевязка стеновыми блоками продольных и поперечных стен (рис. 2). Если примыкание стен выполняется без такой перевязки, то в горизонтальные швы следует закладывать сетки из арматуры $\varnothing 8...10$ мм. При различной высоте фундаментных плит (300 мм под поперечные стены и 500 мм под внутреннюю продольную стену) перевязка блоков на одной отметке обеспечивается заглублением на 200 мм в грунтовое основание более высоких плит. Наружные стены подвала монтируются из сборных фундаментных блоков шириной 500...600 мм, а внутренние продольные и поперечные стены – шириной 400 мм. Длина (номинальная) рядовых блоков принимается 2400 мм. В качестве доборных элементов используются блоки длиной 1200 и 900 мм. Принятая раскладка фундаментных блоков показывается в расчетно-пояснительной записке в виде разверток по всем характерным осям здания с указанием марок конструкций и необходимых размеров.

2. Номенклатура строительных процессов для этапа возведения подземной части здания

Строительными процессами называют производственные процессы, протекающие на строительной площадке с целью создания готовой продукции – здания (сооружения), его части или технологического цикла, например, нулевого.

Простым строительным процессом называется совокупность технологически связанных между собой рабочих операций, выполняемых одним рабочим или одним звеном, например, при выполнении гидроизоляции.

Комплексным строительным процессом называется совокупность осуществляемых простых процессов, находящихся между собой в непосредственной организационной и технологической зависимости, которые обеспечивают получение конечной продукции (в данном курсовом проекте – подземной части здания).

В практике строительства после того, как будут произведены на строительной площадке работы по геодезическому обеспечению, корчевке пней или разборке зданий и так далее, состав непосредственно нулевого

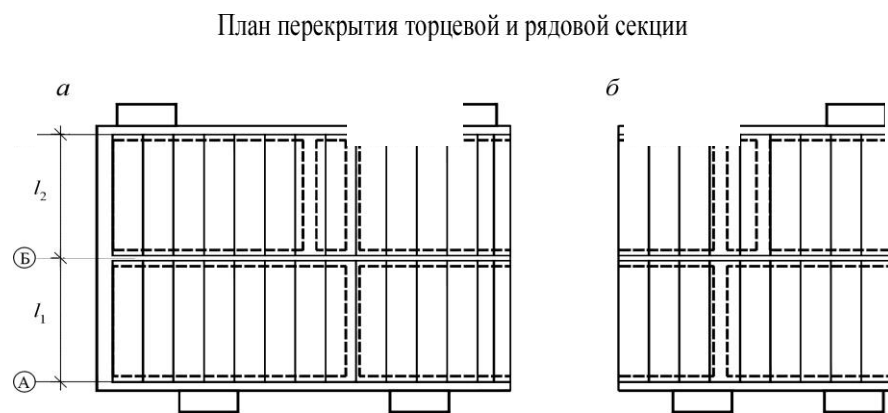
l_2



6

Рис. 1. Планы фундаментов и раскладки плит перекрытия над подвалом:
 a – для торцевой блок-секции; $б$ – для рядовой блок-секции

l_1



7

Рис. 1. Продолжение

Определение объемов работ

Реальные решения вопросов технологии производства и определения объема земляных работ требует данных по основным технологическим характеристикам разрабатываемого грунта.

Группа грунта. Характеристика грунтов по трудности их разработки, в зависимости от группы при механизированной разработке грунтов и при разработке вручную, приводится в ЕНиР Е2–1. Земляные работы, сб. 1, 1988.

Объемная масса грунта – γ . В зависимости от вида грунта объемная масса (т/м^3) определяется также по ЕНиР Е2–1.

Разрыхление грунта – свойство грунта увеличиваться в объеме при его разработке вследствие нарушения связанности между частицами, при этом плотность грунта уменьшается. Это явление называется первоначальным разрыхлением грунта и характеризуется коэффициентом разрыхления – K_p , который находится по следующей простой формуле:

$$K_p = \frac{100 + \Delta V_{np}}{100},$$

где ΔV_{np} – первоначальное увеличение объема грунта после разработки, %. Например, для песка при $V_{np} = 10 \dots 15\%$

$$K_p = \frac{100 + \left(\frac{10 + 15}{2}\right)}{100} = 1,13.$$

Уложенный в насыпь разрыхленный грунт под влиянием массы вышележащих слоев грунта или механического воздействия уплотняется,

однако не занимает того объема, который имел в природном состоянии, сохраняя остаточное разрыхление, показателем которого является коэффициент остаточного разрыхления грунта – K_{op} .

$$K_{op} = \frac{100 + \Delta V_{op}}{100},$$

где ΔV_{op} – увеличение объема грунта после его укладки в насыпь с уплотнением, %. Например, для песка при $V_{op} = 2 \dots 5\%$

$$K_{op} = \frac{100 + \left(\frac{2 + 5}{2}\right)}{100} = 1,04.$$

Данные о разрыхлении грунтов приведены в прил. 1.

Устойчивость грунта в откосах характеризуется физическими свойствами грунтов (силой сцепления частиц, давлением вышележащих слоев, углом внутреннего трения и др.), при которых грунт находится в состоянии устойчивости. Устойчивость грунтов в таких случаях определяется крутизной откосов (рис. 3) и выражается углом наклона откоса к горизонту как отношение (1 : m) или

$$\frac{H_k}{d_{om}} = \frac{1}{m},$$

где H_k – высота откоса; d_{om} – заложение откоса или проекция откоса на горизонталь; m – коэффициент откоса.

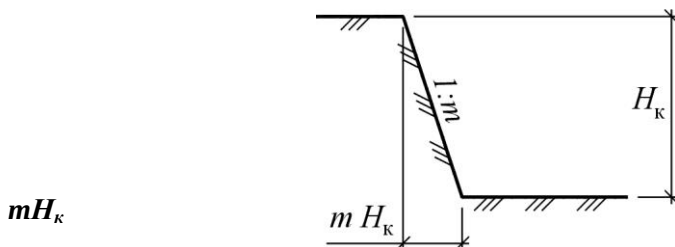


Рис. 3. Схема откоса

В прил. 2 приведена допустимая крутизна откосов котлованов и траншей.

Определение размеров котлована

Глубина котлована (рис.4)

$$H_k = h_{к.ср} - h_0,$$

где $h_{к.ср}$ – средняя красная отметка дна котлована, м; h_0 – отметка дна котлована, м,

$$h_{к.ср} = \frac{h_{к1} + h_{к2} + h_{к3} + h_{к4}}{4};$$

$$h_0 = h_0 - 0,1 - 0,22 - h_{подв} - 0,1 - h_n = h_0 - h_{подв} - h_n - 0,42,$$

где h_0 – абсолютная отметка пола первого этажа, м.

(Принимаем $h_0 = 0.00$ м.)

11

Размеры котлована по низу (a и b) принимают по наружному контуру фундаментов здания с учетом необходимой зоны для производства работ (рис.5).

Размеры котлована по верху (A и B) рассчитываются с учётом принятого коэффициента откоса (рис. 4) по формулам

$$A = a + 2mH_k; B = b + 2mH_k.$$

Далее необходимо наметить расположение пандуса для въезда в котлован строительных машин: экскаватора, бульдозера и автосамосвалов. Ширину пандуса (C_n) принять: при одностороннем движении транспорта – 4,0 м, при двустороннем – 6,0 м.

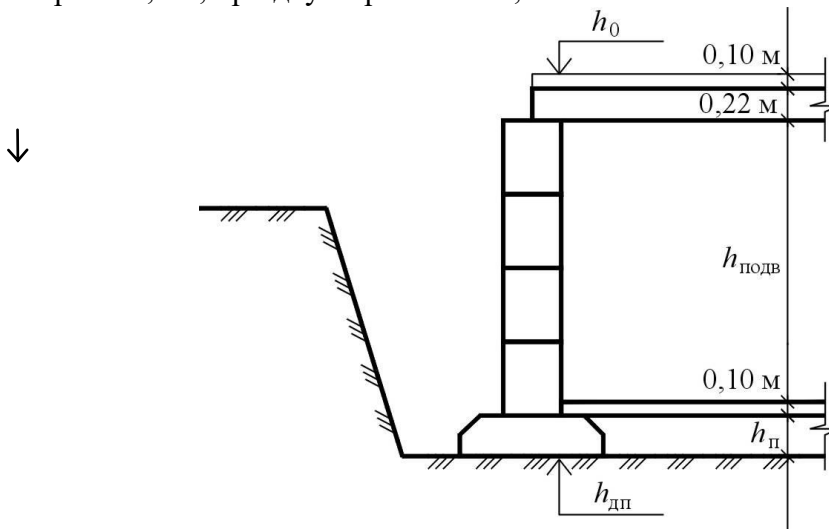


Рис.4. Схема для определения глубины котлована

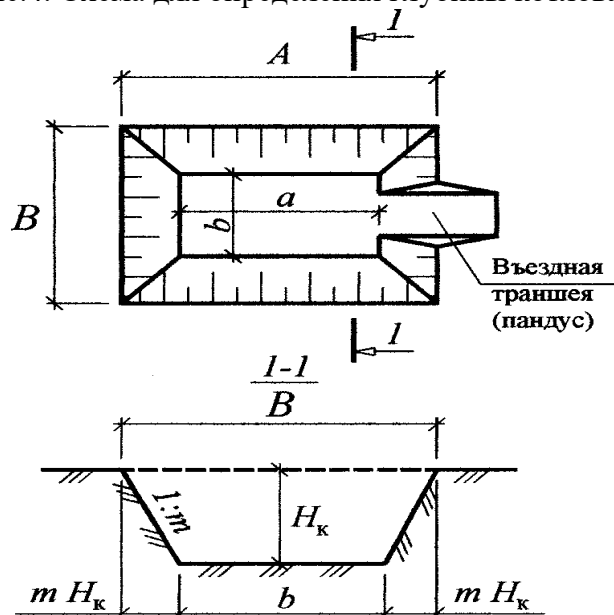


Рис. 5. Схема котлована

12

Определение объёмов работ, связанных с понижением
уровня грунтовых вод

Схема гидротехнического сооружения с двумя Иглофильтрами. Показаны параметры: ширина сооружения c , расстояние между фильтрами b , высота насыпи mH_k , высота насыпи от УГВ mH_k , высота насыпи от ДК h , высота насыпи от ДК H_k , площадь насыпи S , и ДК (Депрессионная кривая). Водопорный слой показан внизу.

$$V_{\kappa,mp} = \frac{H_{\kappa}^2}{6} \left(3c_n + 2mH_{\kappa} \frac{m'-m}{m'} \right) (m'-m),$$

где H_k – глубина котлована у съезда (пандуса); C_n – ширина пандуса по дну въездной траншеи; m – коэффициент откоса котлована; m' – коэффициент уклона пандуса, принимаемый в диапазоне 8...12 в зависимости от вида грунта и условий работы (рис.7).

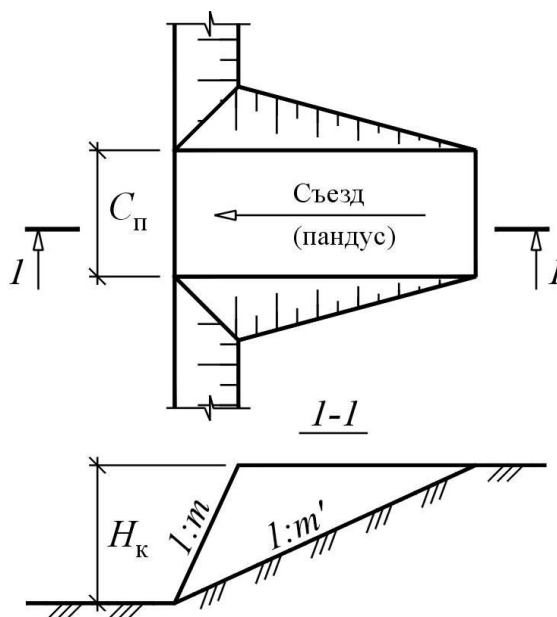


Рис.7. Схема въездной траншеи (пандуса)

14

Определяем общий объем котлована и въездной траншеи.
ПОДСЧЕТ ОБЪЕМА ПЕСКА ДЛЯ УСТРОЙСТВА ПЕСЧАНОЙ ПОДУШКИ
под фундаментные плиты

Следует учитывать, что при песчаных грунтах (без примесей) фундаментные плиты укладывают непосредственно на выровненное основание, при иных грунтах – на песчаную подушку толщиной 0,10 м, которую устраивают вручную. Ширину и длину песчаной подушки делают на 200–300 мм больше размеров фундамента.

Объем песка для песчаной подушки определяется, как произведение площади песчаной подушки на её толщину.

РАЗРАБОТКА НЕДОБОРА ГРУНТА

Во избежание нарушения естественной структуры грунта в основании ленточных фундаментов в котловане при работе землеройных машин ведётся разработка недобора грунта – сплошной траншеей шириной, равной ширине фундаментной подушки с припуском по 0,3–0,5 м с каждой стороны.

Объем зачистки определяется, как произведение площади зачистки на толщину недобора Δh (прил. 3).

Подсчёт объема грунта для обратной засыпки

Обратная засыпка пазух котлована производится после монтажа плит перекрытия подвала кирпичного здания.

Объём грунта для обратной засыпки пазух котлована и для засыпки въездной траншеи и других объёмов необходимо определить с учётом конструкций, установленных ниже дневной поверхности ($h_{к.ср}$). Для этой цели следует построить поперечный разрез заглубленной части здания, на котором достаточно показать только фундаменты крайних рядов (см. рис.1, разрез 1–1).

Геометрический объем обратной засыпки

$$V_{озз} = V_k - V_{под.н} + V_{под} + V_{отм},$$

где V_k – общий объем котлована с учетом пандуса, устройств для водопонижения и т.д., м³; $V_{под.н}$ – объем подвала по наружной стороне (иными словами, геометрический объем грунта, вытесненного заглубленной частью здания); $V_{под}$, $V_{отм}$ – объемы грунта, необходимые соответственно для подсыпки под пол подвала и для устройства отмостки, м²

$$V_{под} = h_{под} \cdot F_{под},$$

где $F_{под}$ – площадь подсыпки, м²; $h_{под}$ – высота фундаментной плиты, м.

$$V_{отм} = \sum_{i=1}^n V_{отм.i},$$

15

где n – количество сторон здания, имеющих отмостку; i – номер стороны; $V_{отм.i}$ – объем грунта для устройства отмостки по i -той стороне, м³

$$V_{отм.i} = \left(b_{отм} + \frac{h_{отм.i} \cdot m_0}{2} \right) (L_i + b_{отм}) \cdot h_{отм.i},$$

где $b_{отм}$ – ширина отмостки, м (для гражданских зданий 1м); m_0 – коэффициент откоса насыпи, равный 1,5; L_i – длина i -той стороны здания, м;

$$h_{отм.i} = h_0 - h_{ki} - 0,1,$$

где h_{ki} – средняя красная отметка грунта по i -той стороне здания, м.

В случае транспортирования грунта для обратной засыпки из отвала (кавальера) необходимо знать объем грунта в рыхлом состоянии

$$V_{озр} = V_{оз} \cdot \frac{K_p}{K_{op}},$$

где $V_{озр}$ – объем обратной засыпки в рыхлом состоянии.

Объем грунта для обратной засыпки в состоянии природной плотности

$$V_{озн} = \frac{V_{озз}}{K_{op}}.$$

Объем работ по уплотнению обратной засыпки вычисляется в тех единицах измерения, в которых эти работы измеряются в ЕНиРе при выполнении теми или иными машинами (м², м³). Объем грунта, подлежащего уплотнению, вычисленный в метрах кубических, равен объему грунта для обратной засыпки ($V_{озз}$). При необходимости подсчета этого объема в метрах квадратных необходимо сначала выбрать машину для уплотнения грунта и установить толщину слоя уплотнения (по 5, 15, 22). После этого найти

$$F_{yn} = V_{озз} / h_{yn},$$

где F_{yn} – суммарная площадь уплотнения грунта, м²; h_{yn} – толщина уплотняемого слоя, м, зависящая от свойств грунта и вида уплотняющего оборудования.

Схема складирования грунта для обратной засыпки должна быть увязана со способами производства работ по устройству ленточных фундаментов. Так как грунт для обратной засыпки вывозят и временно складывают за пределами стройплощадки, то после устройства фундаментов и монтажа плит перекрытий подвала вывезенный грунт следует перевезти обратно.

$$V_{тк} = V_{озр},$$

где $V_{тк}$ – объем грунта в рыхлом состоянии, который необходимо погрузить в кавальере на автотранспортные средства и перевезти на стройплощадку, м³.

Результаты расчетов объемов земляных работ заносят в ведомость (табл.1) и определяют баланс грунтовых масс. Положительный баланс ("+") означает наличие излишка грунта, отрицательный ("–") – недостачу грунта для обратной засыпки. Излишки грунта вывозят за пределы стройплощадки, недостающий грунт завозят во время выполнения работ по обратной засыпке.

№ п/п	Наименование	Обозначение объема	Ед. изм. .	Группа грунта	Состояние грунта	Объем котлована
1	2	3	4	5	6	7
1	Рытье с погрузкой на автотранспорт	V_k	m^3		Природная плотность	
2	Механизированная зачистка дна	$V_{з.м}$	m^3		То же	
3	Ручная зачистка дна	$V_{з.р}$	m^3		»	
1	2	3	4	5	6	7
	ИТОГО: разработка грунта	V_k	m^3		»	
4	Погрузка грунта в отвале и транспортирование на строительную площадку	$V_{тк}$	m^3		Разрыхленный	
5	Обратная засыпка пазух	$V_k - V_{под.н}$	m^3		Уплотненный	
6	Подсыпка под полы	$V_{под}$	m^3		То же	
7	Подсыпка под отмостку	$V_{отм}$	m^3		»	
	ИТОГО: обратная засыпка	$V_{озр}$	m^3		Разрыхленный	
		$V_{озг}$	m^3		Уплотненный	
		$V_{озн}$	m^3		Природная плотность	
	Баланс грунтовых масс	$V_k - V_{озн}$	m^3		То же	

3. Определение объёмов строительно-монтажных работ

На основе исходных данных и рис.1 komponуется конструктивная часть фундаментов здания и стен подвала, определяется количество типоразмеров

17

конструкций и в соответствии с прил. 4, 5, 6 составляется спецификация сборных железобетонных конструкций (табл. 2).

При устройстве гидроизоляции операциями процесса являются: подготовка поверхности под гидроизоляцию (очистка поверхности от грязи, наплывов раствора или бетона, заделка раковин раствором и т.д.); нанесение на поверхность грунтовочного состава; подготовка гидроизоляционного материала (перематка рулонного материала с очисткой от присыпки и др.); послойное нанесение горячего битума перед приклейкой рулонного материала и послойное его наклеивание. Единицей измерения объёма работ в данном процессе можно принять $10 m^2$ гидроизоляционного покрытия. Необходимые для выполнения курсового проекта нормы времени на выполнение отдельных операций приведены в ЕНиР Е 11 (§ 37, 40, 74, 75) на изоляционные работы или в картах трудовых процессов и технологических картах.

Определение объемов работ по остальным простым процессам производится по рабочим чертежам и действующим нормативам.

Результаты подсчета объемов работ по всем простым процессам сводятся в табл. 3.

Для анализа принятых вариантов и выбора наиболее выгодного по технико-экономическим показателям необходимо составить производственные калькуляции трудовых затрат на оба варианта. Подсчеты выполняются в табличной форме.

Производственная калькуляция на монтажные работы разрабатывается по форме табл. 4. Операциями, входящими в состав монтажных работ, являются: монтаж фундаментных плит; монтаж стеновых блоков подвала; подача бетонной смеси в бадьях; устройство бетонного пола подвала, монтаж плит перекрытия подвала; заливка швов между плитами перекрытий; устройство оклеечной гидроизоляции стен подвала. Необходимые для выполнения производственной калькуляции нормы времени на выполнение отдельных операций приведены в ЕНиР Е-4-1 (§1, 3, 7, 26); Е-1 (§6, 7); Е-19 (§38); Е-11 (§40). Нормы времени на выполнение остальных простых процессов в составе нулевого цикла, а также состав звена и расценки на все простые процессы принимаются из ЕНиР на соответствующие виды работ.

Количество машино-смен определяется путем деления произведения объема работ в условных единицах и нормы времени в машино-часах на продолжительность рабочей смены в часах. Стоимость эксплуатации машин, руб., определяется как произведение количества машино-смен на стоимость машино-смен (прил. 8).

Трудоемкость (затраты труда) определяются путем деления произведения объема работ A в условных единицах и нормы времени H в человеко-часах на продолжительность рабочей смены в часах.

Заработная плата рабочих в руб. определяется произведением расценки P в руб. на объем работ A в у.е. Общая себестоимость механизированных работ определяется на основании калькуляции по зависимости.

$$C_0 = 1,08 \cdot C_{э.м} + 1,5 \cdot \sum 3,$$

где C_0 – общая себестоимость работ, руб.; $C_{э.м}$ – стоимость эксплуатации машин, руб. (итог по графе 12); 3 – заработная плата всех рабочих, руб. (итог по графе 15); 1,08 и 1,5 – коэффициенты общестроительных накладных расходов. Общая трудоемкость T , чел.-дн., определяется как итог по графе 14.

Сравнение вариантов производится по себестоимости и трудоемкости. Вариант, у которого эти показатели наименьшие, принимается для дальнейшей разработки. Предполагается, что продолжительность выполнения работ по вариантам одинаково.

4. Выбор комплектов машин и оборудования

Всю совокупность технологических процессов на строительной площадке выполняют с помощью нескольких комплектов машин, работающих в одном потоке. В комплект входят ведущая машина и комплектующие ее (ведомые) машины и механизмы.

Разработку грунта в котлованах ведут одноковшовыми экскаваторами, оборудованными прямой или обратной лопатами. Тип и марка экскаватора предварительно подбирается на основании их технических характеристик, основными из которых являются: вместимость ковша, глубина (высота) и радиус копания, высота выгрузки (технические характеристики экскаваторов приводятся в ЕНиР Е 2-1).

Экскаваторы по вместимости ковша принимают в зависимости от объема разрабатываемого грунта (прил. 7). По виду и категории грунта выбирают тип ковша экскаватора: для песков и супесей – со сплошной режущей кромкой, а для глин и суглинков – с зубьями.

В целях окончательного выбора типа и марки экскаватора при разработке котлована сравнивают следующие два варианта: экскаватор с прямой и обратной лопатой.

В качестве комплектующих машин для вывоза грунта из котлована и обеспечения совместной работы с экскаватором выбираются автосамосвалы (прил. 9) и определяется их количество для обеспечения бесперебойной работы экскаватора.

По прил. 10 окончательно назначается марка автосамосвалов и их грузоподъемность.

Определяется объем грунта в плотном теле в ковше экскаватора

$$V_{\text{эп}} = \frac{V_{\text{ков}} \cdot K_{\text{нан}}}{K_p},$$

19

где $V_{\text{ков}}$ – принятый объем ковша экскаватора, м³; $K_{\text{нан}}$ – коэффициент наполнения ковша (для прямой лопаты от 1 до 1,25; обратной лопаты – от 0,8 до 1); K_p – коэффициент разрыхления грунта.

Определяется масса грунта в ковше экскаватора

$$Q = V_{\text{эп}} \cdot \gamma,$$

где γ – объемная масса грунта по ЕНиР 2–1, т/м³.

Количество ковшей грунта, загружаемых в кузов автосамосвала

$$n = P / Q,$$

где P – грузоподъемность автосамосвала, т.

Определяется объем грунта в плотном теле, загружаемый в кузов автосамосвала

$$V = V_{\text{эп}} \cdot n.$$

Подсчитывается продолжительность одного цикла работы автосамосвала

$$T_u = t_n + \frac{60L}{V_z} + t_p + \frac{60L}{V_n} + t_m \quad \text{где } t_n \text{ – время погрузки грунта, мин } t_n = \frac{V \cdot H_{\text{эп}}}{100};$$

$H_{\text{эп}}$ – норма машинного времени по ЕНиР 2–1 для погрузки экскаватором 100 м³ грунта в транспортные средства, мин; L – расстояние транспортировки грунта, км; V_z – средняя скорость автосамосвала в загруженном состоянии, км/ч (прил. 11); V_n – средняя скорость автосамосвала в порожнем состоянии (25–30 км/ч); t_p – время разгрузки, мин (прил. 12); t_m – время маневрирования перед погрузкой и разгрузкой, мин (прил. 12).

Требуемое количество автосамосвалов составит

$$N = T_u / t_n.$$

Число N округляют до ближайшего меньшего целого числа, учитывая перевыполнение сменного задания при работе экскаватора. Разработку недобора грунта осуществляют, как правило, механизированным способом: экскаваторами-планировщиками или бульдозерами с размещением грунта в котловане. При этом остается недобор грунта до проектной отметки не более 5 – 7 см. Оставшийся недобор грунта дорабатывается вручную непосредственно в местах устройства фундаментов. Монтажные краны выбирают исходя из максимальной массы сборных элементов (табл. 2) с учетом размеров и конфигурации подземной части здания. Краны размещают вне котлована, в этом случае могут быть использованы башенные или самоходные краны, обеспечивающие необходимую грузоподъемность на довольно значительном вылете крюка. В зависимости от ширины здания можно предусмотреть один кран, который в ходе монтажа перемещается вдоль бровки котлована, или два крана, которые располагаются с обеих сторон котлована. Самоходные краны могут перемещаться по периметру, осуществляя монтаж с каждой стоянки до середины ширины здания.

При расположении крана вдоль бровки котлована существенно сокращается площадь склада, что возможно для зданий с ограниченной шириной в осях. Расчет требуемых технических параметров кранов начинают с вычерчивания схемы, на которой изображается разрез подземной части здания и положение крана с привязкой его к осям с учетом принятой схемы расположения крана (рис. 8). *Грузоподъемность крана* определяется максимальной массой монтируемых элементов и грузозахватных приспособлений:

$$Q_{\text{треб}} \geq P_{\text{max}} + P_c,$$

где $Q_{\text{треб}}$ – требуемая грузоподъемность крана, т; P_{max} – масса самого тяжелого элемента, поднимаемого краном, т; P_c – масса строповочных устройств, т.

Вылет крюка определяется из условия монтажа самых удаленных от крана элементов. В случае, если монтаж будет производиться одним краном при расположении его вдоль одной из сторон здания, требуемый вылет крюка $L_{\text{кр}}$ определяется по формуле

$$L_{\text{кр}} = \frac{a}{2} + b + c,$$

где a – ширина колеи крана, м; c – ширина здания, м; b – расстояние от рельса подкранового пути до оси здания, м:

$$b = b_1 + mH_k + b_2 + b_3,$$

где b_1 – расстояние от оси ближайшего рельса до бровки котлована, обеспечивающее устойчивость грунта и безопасность работы крана, принимается не менее 1,0 м (прил. 13); mH_k – заложение откоса котлована, м; b_2 – запас между подошвой откоса и фундаментом, принимается равным 0,3–0,5 м; b_3 – половина ширины фундаментной плиты или фундаментного блока, м.

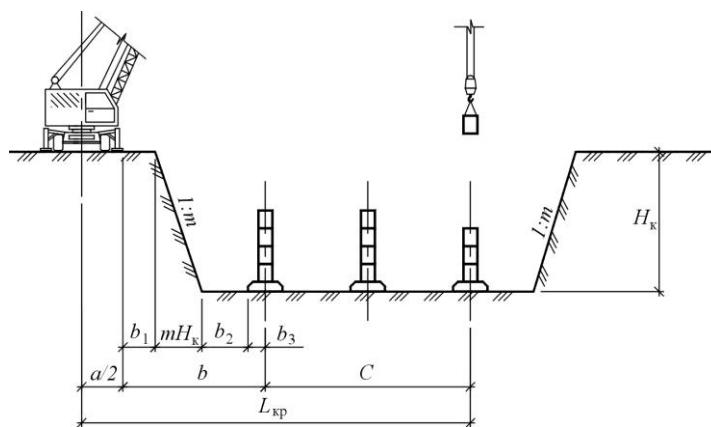


Рис. 8. Схема для определения вылета крюка крана

Если требуемый вылет крюка крана получился более 20–25 м и один кран, таким образом, не сможет обеспечить монтаж отдаленных от него элементов, можно использовать два крана с установкой их с двух сторон. В этом случае в формуле учитывается половина ширины здания, т. е. принимается 0,5 с.

Третьей технической характеристикой крана является *высота подъема крюка*, которая определяется по формуле

$$H_{кр} = h_0 + h_э + h_з + h_c,$$

где h_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м; $h_э$ – высота элемента в монтажном положении, м; $h_з$ – запас по высоте (по условиям безопасности монтажа) между ранее смонтированными конструкциями или опорой и элементом при его перемещении к месту установки, принимается не менее 0,5 м; h_c – высота строповки в рабочем состоянии (от верха монтируемого элемента до грузового крюка), м.

При выборе монтажных кранов для подземной части здания, как правило, высота подъема крюка не является определяющей технической характеристикой, поэтому в проекте можно ограничиться расчетом требуемой грузоподъемности крана и требуемого вылета крюка.

Выбирая конкретные марки кранов на основании рассчитанных параметров, необходимо сделать анализ грузовых характеристик рассматриваемых кранов [25, 26] и убедиться в том, что кран отвечает предъявляемым к нему требованиям по грузоподъемности $Q_{треб}$ на нужном вылете крюка $L_{кр}$.

Для выбранного крана значение грузоподъемности Q , соответствующее вылету крюка $L_{кр}$, должно быть не менее требуемого параметра $Q_{треб}$ на этом вылете.

После монтажа плит перекрытия подвала следует незамедлительно, особенно в зимнее время, производить засыпку пазух котлована с тщательным уплотнением грунта.

В случае, когда общий срок выполнения нулевого цикла первоначально получается больше заданного, необходимо произвести корректировку состава (количества) исполнителей в наиболее трудоёмких процессах

Обратную засыпку грунтом пазух котлована после монтажа плит перекрытий производят бульдозерами или экскаваторами послойно с уплотнением каждого слоя (10–20 см) электрическими трамбовками (технические характеристики трамбовок даны в ЕНиР Е2–1), .

Подбор средств механизации для выполнения остальных простых процессов нулевого цикла производится по справочникам строителя на соответствующие виды работ.

5. Календарный график производства работ

Технологическая последовательность выполнения строительных процессов (работа всех машин и производство всех видов работ) может быть представлена в виде календарного графика (табл. 5). Продолжительность работ по графику не должна быть более заданной. При разработке графика следует учитывать возможность совмещения по времени процессов, не нарушая при этом требований по технике безопасности. Работы, которые выполняются в одном потоке в одно и то же время следует объединить.

Нормативные машиноёмкость и трудоемкость (графы 7, 10) принимают по производственным калькуляциям на соответствующие строительные процессы. Плановые машиноёмкость и трудоемкость (графы 8, 11) определяют с учетом перевыполнения норм на 5...20%. Перевыполнение норм должно быть основано на применении рациональной технологии и прогрессивных методов производства работ. Количество смен в сутки, количество машин и число рабочих в смену (графы 12, 6, 9) принимается в соответствии с запланированной организацией работ с учетом необходимости выполнения работ в заданные сроки. Работу всех ведущих машин следует планировать, как правило, двухсменной. При переводе количества часов в количество смен продолжительность смены принимается равной 8 ч. Продолжительность процесса в днях определяется путём деления величины принятой машиноёмкости (графа 8) на произведение количества рабочих в звене (графа 9) и количества машин (графа 6).

Процент выполнения норм (графа 14) определяется, как частное от деления нормативной машиноёмкости (графа 7) на принятую машиноёмкость (графа 8) умноженное на 100%. Выполнение процесса изображается линией (одинарной, двойной, тройной в зависимости от количества рабочих смен в сутки). Длина линии должна соответствовать продолжительности выполнения процесса. При планировании необходимо обеспечить полную загрузку машин и организовать производство работ поточным методом при соблюдении правильной последовательности выполнения отдельных работ и обеспечения их качества. Для исключения ошибок в графу «Наименование работ» вписываются работы в той последовательности, в которой они выполняются на строительной площадке.

6. Потребность в материально-технических ресурсах

Материально-технические ресурсы включают основные материалы, ведущие и комплектующие механизмы, геодезические инструменты, инвентарь и т.д. (табл. 6.).

23

Таблица 6

Ведомость требуемых основных материалов

Наименование материала (марка, ГОСТ)	Единица измерения (по нормам)	Объем работ	Обоснование «Нормативные показатели расхода материалов» Сборник 07	Расход материалов в и конструкций	
				на единицу измерения	на полный объем
1	2	3	4	5	6

7. Техничко-экономические показатели

В состав технико-экономических показателей входят:

- трудоемкость на единицу элемента;
- трудоемкость на единицу вынутого грунта;

- общая трудоемкость;
- себестоимость строительно-монтажных работ;
- продолжительность работ по календарному графику.

Таблица 2

Спецификация сборных железобетонных конструкций

№ п/п	Железобетонная конструкция								
	Наим е- нован ие и марка	Эск из	Основн ые размеры , мм			Масса элемента, т	Ко ли - че ст во , шт	О б щ ая ма сс а, т	Приме- чение
			<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>				
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11

Таблица 3

Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Обоснование, формула подсчета	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5	6

Производственная калькуляция затрат труда рабочих и времени работы машин

Таблица 4

№ п/п	Объем работ	Наименование работ	Объем работ	Нормативное время чел.-ч	Расценки, руб.	Машины					Рабочие			
						Наименование, марка	Количество, шт.	Количество	Стоимость	Стоимость эксплуатации машин, руб.	Состав звена	Затраты труда, чел.-см.	Заработная плата рабочих, руб.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Таблица 5

Календарный график выполнения процессов нулевого цикла

№	Н	Е	О	Машины
---	---	---	---	--------

П / П				наименование, марка	количество	нормативное количество	принятое количество, маш-см	состав звена и состав рабочих в смену	нормативная производительность	принятые затраты труда, в
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

8. Оформление расчетной и графической частей

Титульный лист и текстовая часть оформляются в соответствии с ГОСТ 7.32–81. В пояснительной записке приводятся все расчёты с обоснованием принятых решений и ссылка на нормативно-техническую литературу.

Все разделы и подразделы пояснительной записки должны иметь нумерацию. Таблицы и заголовки должны иметь нумерацию. Рисунки должны иметь нумерацию и названия.

В конце записки помещается библиографический список. В тексте записки делают ссылку на литературу, указывая номера книг в конце предложения в квадратных скобках.

Графическая часть выполняется в соответствии с ГОСТ 21.101–79 СПДС (Система проектной документации строительства) "Основные требования к рабочим чертежам" и ГОСТ 21.105.79 СПДС "Нанесение на чертежах размеров, надписей, технических требований и таблиц".

В графической части должны содержаться следующие материалы:

- план подземной части здания со схемой расположения системы водопонижения с указанием основных размеров и уровня грунтовых вод (масштаб 1:500);
- план фундаментов с указанием марок ф. плит и ф. блоков, и всех размеров;
- план перекрытия 1-го этажа с указанием основных размеров и марок плит перекрытия;
- поперечный разрез с отметками;
- спецификация ж/б элементов в таблице;
- таблица технико-экономических показателей;
- технологическая схема монтажа стреловым (башенным) краном фундаментных плит, стен подвала и плит перекрытий, в случае использования башенных кранов необходимо показать схему крановых путей и рабочие зоны (торцевую и две рядовых секции в плане с обрывом; масштаб 1:200);

фрагменты работы:

- а) схема монтажа фундаментных плит (масштаб 1:50);
- б) схема монтажа стен подвала (масштаб 1:50);
- в) схема монтажа плит перекрытия (масштаб 1:50).

Список литературы

Основная литература

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).
2. Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Малахова, Д.Ю. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 96 с. — 978-5-7264-1068-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57051.html>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Показатели разрыхления грунтов

Грунты	Первоначальное увеличение объема грунта после разработки, %	Остаточное разрыхление грунта, %
Глина:		
ломовая и сланцевая	28–32	6–9
мягкая, жирная, лёс отвердевший и тяжелый суглинок	24–30	4–7
Грунт:		
гравийно-галечный	16–20	5–8
растительный	20–25	3–4
разборно-скальный	30–45	15–20
скальный	45–50	20–30
Лёсс:		
мягкий	18–24	3–6
отвердевший	24–30	4–7
Мергель, опока	33–37	11–15
Песок	10–15	2–5
Разборно-скальные грунты	30–45	15–20
Скальные грунты	45–50	20–30
Солончак и солонец:		
мягкие	20–26	3–6
отвердевшие	28–32	5–9
Суглинок:		
легкий и лёссовидный	18–24	3–6
тяжелый	24–30	5–8
Супесок	12–17	3–5
Торф	24–30	8–10
Чернозем и каштановый грунт	22–28	5–7
Шлак	14–18	8–10

Допустимая крутизна откосов котлованов и траншей
в грунтах естественной влажности

Вид грунта	Глубина выемки, м					
	до 1,5		до 3		до 5	
	α	Н:а	α	Н:а	α	Н:а
Насыпной	56	1:0,167	45	1:1	38	1:1,25
Песчаный гравий	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1
Супесь	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
Суглинок	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
Глина	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5

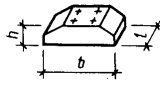
Примечание: При глубине выемки свыше 5 м крутизну откоса установить расчетом.

Приложение 3

Допустимая величина недобора грунта, см

Размерная группа экскаваторов	Объем ковша, м ³	Рабочее оборудование		
		прямая лопата	обратная лопата	драглайн
Механические экскаваторы				
3	0,4	5	10	15
4	0,65	10	15	20
5	0,8–1,25	10	20	25
6	1,5–2,5	15	17	30
7	3–5	20	–	30
Гидравлические экскаваторы				
3	0,5	5	5	–
4	0,65–1	7	10	–
5	1,25–1,6	7	10	–
6	2–3,2	10	12	–

Приложение 4
Фундаментные плиты

Эскиз	Марка плиты	Размеры, мм			Объем бетона, м ³	Вес плиты, кН
		<i>b</i>	<i>l</i>	<i>h</i>		
1	2	3	4	5	6	7
	ФЛ32. 12 ФЛ32.8	3200	1180 780	500	1,6 1,047	40,00 26,20
	ФЛ28. 12 ФЛ28.8	2800	1180 780		1,369 0,896	34,20 22,40
	ФЛ24. 12 ФЛ24.8	2400	1180 780		1,138 0,745	28,45 18,65
	ФЛ20. 12 ФЛ20.8	2000	1180 780		0,975 0,638	24,40 15,95
	ФЛ16. 24 ФЛ16. 12 ФЛ16.8	1600	2380 1180 780		0,987 0,486 0,320	24,70 12,15 8,00
1	ФЛ14. 24 ФЛ14. 12 ФЛ14.8	1400	2380 1180 780	300	0,845 0,416 0,274	21,10 10,40 6,85
	ФЛ12. 24 ФЛ12. 12 ФЛ12.8	1200	2380 1180 780		0,703 0,347 0,228	17,60 8,70 5,70
	ФЛ10. 24 ФЛ10. 12 ФЛ10.8	1000	2380 1180 780		0,608 0,3 0,197	15,20 7,50 4,95
	ФЛ8.24 ФЛ8.12	800	2380 1180		0,557 0,274	13,95 6,85
	ФЛ6.24 ФЛ6.12	600	2380 1180		0,415 0,205	10,40 5,15

Примечания: 1. Марки плит в таблице указаны условно, без обозначения их группы и относятся к изделиям всех групп. 2. Пример расшифровки марки плиты ФЛ20.12–3 – плита шириной 2000 мм, длиной 1180 мм при третьей группе по номенклатуре для среднего давления по подошве 0,35 МПа.

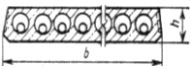
Размеры фундаментных стеновых блоков

Габариты, мм		
длина	ширина	высота
2380	<i>Блок ФБС</i>	580
	400	
	500	
	600	
1180	400	580
	500	
	600	
880	300	580
	400	
	500	
	600	

Примечание. ФБС – фундаментный блок сплошной

Приложение 6

Плиты перекрытий железобетонные многопустотные

Эскиз	Тип плиты	Размеры, мм			Масса, т
		<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>	
1	2	3	4	5	6
1	1ПК 90.15	8980	1490	5	4,01
	1ПК 90.12		1190		3,21
	1ПК 90.10		990		2,67
	2	3	4		6
	1ПК 86.15	8580	1490	220	3,84
	1ПК 86.12		1190		3,06
	1ПК 86.9		890		2,29
	1ПК 78.15*	7780	1490		3,48
	1ПК 78.12*		1190		2,78
	1ПК 72.15	7180	1490		3,21
	1ПК 72.12		1190		2,56
	1ПК 66.15	6580	1490		2,94
	1ПК 66.12		1190		2,35
	1ПК 66.10		990		1,95
	1ПК 60.15	5980	1490		2,67
	1ПК 60.12		1190		2,13
	1ПК 60.10		990		1,78
	1ПК 54.15	5380	1490		2,40
	1ПК 54.12		1190		1,92
	1ПК 54.10		990		1,60

Примечания: 1.Плиты перекрытий выполняются по индивидуальному заказу. 2. Пример расшифровки типа плиты 1ПК 90.15 – плита длиной 8980 мм, шириной 1490 мм.

Приложение 7

Рекомендуемая вместимость ковша экскаватора

Объем грунта в котловане (траншеях), м ³	Вместимость ковша, м ³
До 500	0,15
500...1500	0,24 и 0,3
1500...5000	0,5
2000...8000	0,65
6000...11000	0,8
11000...15000	1,0
13000...18000	1,25
Более 18000	1,5

Приложение 8

Стоимость машино-смен одноковшовых экскаваторов

Марка	Вместимость ковша, м ³	Стоимость маш.-см., руб	Марка	Вместимость ковша, м ³	Стоимость маш.-см., руб
Э-2621А; Э-255; Э-257; Э-258	0,25	16,7–17,5	Э-3311Г(Э-302); ЭО-3111Б (Э-303Б); Э-3211Б(Э-304); Э-352	0,4	17,9–18,9
Э-301	0,4	19,52	Э-4010	0,4	32,3
Э-3112Б(Э-505А); ОМ-202; Э-505	0,5	23,8–24,8	Э-504; ОМ-201	0,5	25–25,3
ЭО-3322А; ТЭ-3М; Э-5015А	0,5	26,1–26,2	ЭО-4111Б (Э-652); Э-656	0,65	28,3
ЭО-4121А; ЭО-4321	0,65	31,08–33,62	Э-753; Э-754; Э-801	0,75	30–31,5
ЭО-5122А (ЭП-1А)	1,0	33,4	Э-10011Е (Э-10011); Э-10011А	1,0	35,9–36,4
ЭО-5122	1,0	42,6	ЭО-1003; ЭО-1004	1,0	39,6–39,8
ЭО-6111Б (Э-1251Б)	1,25	33,7	ЭО-6112Б	1,25	37,9
ЭО-2001; Э-2002; Э-2005	2,0	46,9–47,3	ЭО-7111 (Э-2503)	2,5	42,7
ЭО-7111С (Э-2505)	2,5	45,4	ЭО-2505АС	2,5	51,3
ЭО-6122	2,5	58,0	СЭ-3	3,0	80,4
ЭКГ-4	4,0	82,5			

Рекомендуемая грузоподъемность автосамосвалов

Расстояние транспортирования, км	Грузоподъемность автосамосвалов, т, при емкости ковша экскаватора, м ³						
	0,4	0,65	1,0	1,25	1,6	2,5	4,6
1	2	3	4	5	6	7	8
0,5	4,5	4,5	7	7	10	–	–
1,0	7	7	10	10	10	–	27
1	2	3	4	5	6	7	8
1,5	7	7	10	10	12	18	27
2,0	7	10	10	12	18	18	27
3,0	7	10	12	12	18	27	40
4,0	10	10	12	18	18	27	40
5,0	10	10	12	18	18	27	40

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАРАМЕТРОВ АВТОСАМОСВАЛОВ

Основные параметры	Марки автосамосвалов							
	ГА 3–93 А	ЗИЛ–585	ЗИЛ–ИИ 3–555	МА 3–205	МА 3–503	ЯА 3–202 ; Кр А3 – 222	Бел А3 – 525; МА 3–525	Бел А3 – 503 0; МА 3–530
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Грузоподъемность, т	2,25	3,5	4,5	5	7	10	25	40
Габаритные размеры, м: длина ширина высота	5,24 2,1 2,13	5,94 2,29 2,18	5,55 2,39 2,32	6,06 2,62 2,43	5,92 2,6 2,55	8,19 2,65 2,72	8,3 3,22 3,67	10,54 3,4 3,65
Емкость кузова, м ³	1,65	2,4	3,1	3,6	4	8	14,3	22
Минимальный радиус поворота, м	7,6	8	7,8	8,5	7,5	10,5	11,5	14
Высота до верха борта, h _б , м	1,46	1,78	2,14	2,14	2,15	,58	4,3	

Рекомендуемая емкость ковша экскаватора q , м ³	0,15–0,25	0,25–0,35	0,35–0,5	0,5–0,65	0,65–1,25	1,25–2	2–3	3–4
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Время маневрирования при погрузке t_m , мин	1	1	1	1,33	1,33	2	2	–
Время разгрузки с маневрированием t_m , мин	0,9	1,2	1,2	1,9	1,9	1,9	2	–

Приложение 11

Расчетные скорости движения автосамосвалов при перевозке грунта

Расстояние, км	Скорость, км/ч, движения автосамосвалов при перевозке грунта		
	до 2,25	от 3,5 до 7	от 10 и более
Дороги усовершенствованные, булыжные, щебеночные и грунтовые накатные			
1	20	17	15
5	24	21	19
10 и более	24	21	19
Дороги грунтовые разъезженные и бездорожье			
1	17	14	12
5	22	18	16
10 и более	22	18	16

Приложение 12

Расчетная продолжительность разгрузки, T_p , вспомогательных операций $T_{уст.н}$, $T_{уст.р}$ и перерывов T_m в течение рейса автомобиля-самосвала, мин

Грузоподъемность самосвала, т	Разгрузка самосвала T_p	Установка самосвала		Перерывы в течение рейса, T_m	
		под погрузку $T_{уст.н}$	под разгрузку $T_{уст.р}$		
3,5 (МАЗ-585)	0,6	0,4	0,6	0,2	1,0
4,5–5 (ЗИЛ-555) (МАЗ-205)	1,0	0,3	0,6	0,25	1,0
7; 10 (МАЗ-503) ЯАЗ-210Е)	0,83	0,3	0,6	0,25	1,0
25 (МАЗ-525)	1,3	0,5	1,0	0,4	1,0

Минимально допустимые расстояния между внутренним рельсом
крана и бровкой котлована

Глубина котлована, м	Грунт			
	песчаный, гравийный	супесчаный	суглинистый	глинистый
1	1,5	1,25	1	1
2	3	2,4	2	1,5
3	4	3,6	3,25	4
4	5	4,4	4	1,75
5	6	5,3	4,75	2 2,25

Приложение 14

Технические характеристики иглофильтровых установок

Показатель	Тип установки			
	ПВУ–2	ЛИУ	ЛИУ–3	ЛИУ–5*
Установленная мощность насосного агрегата, кВт	55	28	10	20
Количество воды, фактически откачиваемое установкой, м ³ /ч	100	63	60	120
Число иглофильтров в одной установке	100	34	28	100
Диаметр иглофильтров, мм	38	50	50	150

* В комплект ЛИУ–5 входят два насосных агрегата ЛИУ–5 и ЛИУ–3.

Приложение 15

Нормы времени и расценки при понижении уровня грунтовых вод легкими иглофильтровыми установками (ВНиР, сборник В15, вып.2)

Сборка и разборка легких иглофильтров.
Нормы времени и расценки на 100 иглофильтров

Состав звена	Наименование работ	Н _{вр}	Расценка
Монтажник: III разряд – 1	Сборка иглофильтров диаметром 48 мм, длиной до 7 м с двумя надфильтровыми звеньями	29,5	21–98
	Разработка иглофильтров после извлечения из грунта с укладкой в штабель	20	14–90

Монтаж и демонтаж гибких соединений легких иглофильтров.

Нормы времени и расценки на один шланг

Состав звена	Наименование работ	Н _{вр}	Расценка
Монтажник: IV разряд – 1	Монтаж гибкого шланга на иглофилтре и всасывающем коллекторе	0,6	0–35,8
1 II разряд – 1	Демонтаж гибкого шланга с укладкой в штабель	0,24	0–0,17,2

Погружение легких иглофильтров в грунт. Нормы времени и расценки на один иглофильтр при погружении на глубину до 4 м

Состав звена	Методы погружения и вид грунтов		
	гидравлическое погружение в песчаный грунт	гидравлическое погружение в супесчаный грунт	погружение с применением обсадных труб или в готовую скважину в глинистых грунтах
Монтажник: IV разр. – 1 III разр. – 1 II разр. – 1	0,43 0–31,4	1,3 0–94,9	0,33 0–24,1

Извлечение иглофильтров из грунта. Нормы времени и расценки на один иглофильтр

Состав звена	Состав работ	Н _{вр}	Расценка
Машинист крана IV разр. – 1 Монтажник III разр. – 1	Извлечение иглофильтра из грунта с глубины до 4 м краном и укладка в штабель	0,06	0–04,5

Монтаж и демонтаж всасывающего коллектора.

Нормы времени и расценки на одну трубу длиной до 3 м

Состав звена	Наименование работ	Н _{вр}	Расценка
Монтажник: IV разр. – 1 III разр. – 1 II разр. – 1	Монтаж Демонтаж	1,2 0,58	0–82,8 0–40

Монтаж и демонтаж насосных агрегатов.
Нормы времени и расценки на один агрегат

Состав звена	Наименование работ	Н _{вр}	Расценка
Монтажник: IV разр. – 1 III разр. –1 II разр. – 1	Установка и испытание агрегата Демонтаж	13,4 2,3	9–92 1–18,4

Приложение 16

Возможные длины передвижек механических экскаваторов
с обратной лопатой в зависимости от глубины выемок, м

Модель экскаватор а	Глубина выемок, м	Допустимый угол откоса, град.				
		38	45	53	63	80
Разработка траншей лобовой проходкой						
ЭО–3311Г	2	2,3	2,9	3,4	3,8	4,5
	4	–	–	–	1,3	1,5
ЭО– 4111В, Э–652Б	2	4	4,2	4,7	5,1	5,8
	4	0,5	0,9	2,3	2,8	4,1
ЭО– 5111В, ЭО–5115, Э–10011Е	2	4,4	4,9	6,1	6,4	6,7
	4	1,3	2,4	3,9	4,3	5,5
	6	–	–	0,6	1,3	3,3
Разработка котлованов боковой проходкой						
ЭО–3311Г	2	1,2	2	2,4	2,8	3,5
	2,5	–	1	1,7	2,2	3
ЭО– 4111В, Э– 652Б	2	2,4	3	3,7	3,9	4,5
	3	0,6	1,4	2,5	2,8	3,8
ЭО– 5111В, ЭО–5115, Э–10011Е	2	3,8	4,4	4,7	5,3	6
	4	–	1,3	2,1	3,1	4,5
	6	–	–	–	–	1

