

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Кафедра Технических дисциплин

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии строительных процессов»

основной профессиональной образовательной программы подготовки
бакалавров по направлению «08.03.01 Строительство»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению курсового проекта

Лысьва 2021 г.

Разработчик-составитель А.В. Соломин

При составлении МУ по курсовому проектированию были использованы следующие материалы:

1. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ : учеб.метод. комплекс по дисциплине «Технология строительных процессов» для студентов спец. 270102 «Промышленное и гражданское строительство» всех форм обучения / сост. Г. Б. Николаев ; СЛИ. – Сыктывкар, 2008. – 52 с.

УДК 69 ББК 38.6

2. Варианты заданий к курсовому проектированию по дисциплине «Технология строительных процессов» / Владим. гос.ун-т ; сост. : Т. Ю. Сапоровская, С. В. Прохоров. – Владимир :Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 55 с.

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Технических дисциплин «30» августа 2021г., протокол № 1.

Содержание

1. Общие положения	4
2. Примерная тематика курсовых работ	7
3. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (курсового проекта)	9
4. Основные этапы работы студента над курсовой работой (курсовым проектом)	30
5. Требования по оформлению курсовой работы (курсового проекта).	33
6. Список рекомендуемой литературы	34
Приложение 1 – Образец титульного листа курсовой работы (курсового проекта)	37
Приложение 2 – Типовые технологические карты на разработку грунта в котлованах (выемках) уширенным лобовым забоем	38
Приложение 3– Типовые технологические карты на разработку грунта в котлованах (выемках) боковым забоем	42
Приложение 4– Разработка грунтов и возведение земляных сооружений с применением бульдозеров, скреперов, грейдеров, рыхлителей	46
Приложение 5– Поперечный разрез гражданского здания	51
Приложение 6– Одноэтажные промышленные здания	52
Приложение 7– Ленточные и прерывистые фундаменты	53
Приложение 8– Монтаж блоков фундаментов жилого дома	54
Приложение 9– Виды экскаваторов	55
Приложение 10– Варианты тем и заданий для выполнения курсового проекта (выбор варианта по экзаменационному списку)	57

1. Общие положения

Курсовой проект по дисциплине «Технологии строительных процессов» выполняется с целью расширения, закрепления и углубления знаний, полученных студентами при изучении лекционного курса, а также привития навыков самостоятельной работы по проектированию строительных процессов на стадии планировки площадки и «нулевого цикла» возведения зданий.

Курсовой проект представляет собой системное изложение пройденного и усвоенного учебного курса или его части, а также представление о практическом подходе к решению конкретных поставленных задач. Он должен содержать анализ статистических данных, необходимые инженерный и расчетный разделы, поясняющие и наглядные таблицы, графики, технологические карты и схемы (конструктивную, аналитическую и теоретическую части проекта). В курсовом проекте студенты должны отразить последние достижения в области индустриализации и комплексной механизации строительных процессов, используемых передовыми строительными организациями при выборе рациональных методов производства работ.

Курсовой проект выполняется на основе практического материала, полученного в процессе теоретического изучения, лабораторных работ, производственной практики или экскурсий на предприятия, и должен давать реальные пути и направления совершенствования разрабатываемого процесса (видов работ).

В помощь при выполнении курсового проекта следует воспользоваться материалами учебных пособий и нормативно-технической литературы по видам промышленных и гражданских зданий, типам фундаментов и видам экскаваторов.

Требования к результатам работы

После изучения соответствующих разделов дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- требования законодательства РФ к составу, содержанию и оформлению

проектной документации;

- требования нормативных технических документов к организации производства строительных работ на объекте капитального строительства;

- требования нормативных технических документов к производству строительных работ на объекте капитального строительства;

- технологии производства строительных работ, в том числе содержание технологий, применение которых позволяет исключать проблемные ситуации при выполнении земляных работ и работ по устройству фундаментов;

- требования технических документов, определяющих состав временных сооружений и порядок обустройства и подготовки строительной площадки объекта капитального строительства (временные коммуникации, временные бытовые помещения, площадки для стоянки строительной техники, схемы движения транспорта, места хранения строительных материалов, изделий, конструкций, комплектующих);

- виды и технические характеристики технологической оснастки (лесов, подмостей, защитных приспособлений, креплений стенок котлованов и траншей);

- способы и методы планирования строительных работ (календарные планы, оперативные планы, графики производства работ);

- мероприятия, направленные на рациональную организацию строительной площадки, обеспечивающие достижение наилучших производственных и экономических результатов в процессе строительства.

Уметь:

- осуществлять проверку комплектности и качества оформления проектной документации, оценивать соответствие содержащейся в ней технической информации требованиям нормативной технической документации;

- подготавливать документы для оформления разрешений и допусков для производства строительных работ на объекте капитального строительства;

- производить расчеты соответствия объемов производственных заданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам;

- осуществлять планировку и разметку участка производства строительных работ на объекте капитального строительства;

- определять состав и объемы вспомогательных работ по подготовке и оборудованию участка производства строительных работ.

Владеть:

- навыками контроля проектной документации по объекту капитального строительства;

- навыками оформления разрешений и допусков для производства строительных работ на объекте капитального строительства;

- навыками разработки и согласования календарных планов производства строительных работ на объекте капитального строительства;

- навыками подготовки и оборудования участка производства строительных работ на объекте капитального строительства.

3. Примерные темы курсовых проектов

Студенты выполняют курсовой проект по теме с общим названием **«Технология строительного процесса при строительстве...»** (конкретное задание по объекту строительства выдается преподавателем).

НАПРИМЕР:

1. «Технология строительного процесса при строительстве 100-квартирного пятиэтажного кирпичного дома на свайном основании».

2. «Технология строительного процесса при строительстве одноэтажного производственного корпуса с несущим каркасом. (Размеры в плане 60x18 м, высота 12 м, без бытовых помещений, шаг колонн 6x18 м)».

Предусматривается возможность разработки или корректировки проекта одного из промышленных зданий, которые используются на промышленных

предприятиях и комплексов в различных отраслях.

Примерные темы курсовых проектов:

1. Одноквартирный 5-комнатный мансардный дом с гаражом. План 1-го этажа, план 2-го этажа.
2. 2-этажный 4-квартирный жилой дом, План 2-го этажа.
3. 2-этажный 1-квартирный 6-комнатный жилой дом. План 1-го этажа, план 2-го этажа.
4. Двухэтажный одноквартирный жилой дом с 6-комнатной квартирой. План 1-го этажа, план 2-го этажа.
5. Одноквартирный жилой дом на рельефе с 4-комнатной квартирой, с гаражом фасад. План 1-го этажа.
6. 2-этажный 2-квартирный жилой дом план 1-го этажа план 2-го этажа.
7. Двухэтажный четырехквартирный жилой дом с 4-комнатными квартирами. План 1-го этажа, план 2-го этажа.
8. 2-этажный 2-квартирный жилой дом. План 1-го этажа план 2-го этажа.
9. 2-этажный 1-квартирный жилой дом. План 1-го этажа, план 2-го этажа.
10. 2-этажный 1-квартирный жилой дом. План 1-го этажа, план 2-го этажа.
11. 2-этажный 1-квартирный 5-комнатный жилой дом. План 1-го этажа, план 2-го этажа.
12. 2-этажный 2-квартирный блокированный жилой дом. План 1-го этажа, план 2-го этажа.
13. 2-этажный 1-квартирный жилой дом с подвалом.
14. Двухэтажный односекционный жилой дом на 4 квартиры
15. Блок-секция 5-этажная 20-квартирная.
16. 2-этажный 2-квартирный жилой дом. План 1-го этажа, план 2-го этажа.
17. 2-этажный 8-квартирный секционный жилой дом.

18. Блок-секция 5-этажная 30-квартирная меридиональная.
19. Инвентарное общежитие на 27 мест.
20. Блок-секция 5-этажная 20-квартирная план типового этажа (неизменяемая часть).
21. 9-этажная 35-квартирная блок-секция (угловая-торцевая).
22. 5-этажная 20-квартирная блок-секция.
23. 9-этажная 26-квартирная блок-секция.
24. Блок-секция 9-этажная 34-квартирная рядовая-торцевая шумозащищенная.
25. 2-этажный 2-секционный 12-квартирный дом. План 2-го этажа.
26. 5-этажная 20-квартирная блок-секция (угловая левая).. 5-этажная 20-квартирная блок-секция.
27. Двухэтажный односекционный 8-квартирный жилой дом. План 2-го этажа.
28. Двухэтажный трехсекционный жилой дом на 16 квартир.
29. Двухэтажный восьмиквартирный жилой дом.
30. 9-этажная 36-квартирная блок-секция (угловая универсальная).
31. 9-этажная 54-квартирная блок-секция (меридиональная).
32. 5-этажная 20-квартирная рядовая блок-секция.
33. Двухэтажный жилой блок общежития на 40 человек.
34. Двухэтажный 1-секционный 4-квартирный жилой дом.
35. Двухэтажный двухсекционный жилой дом на 12 квартир.
36. Двухэтажный 3-секционный 16-квартирный жилой дом.
37. Двухэтажный дом для малосемейных.
38. 5-этажный односекционный 20-квартирный жилой дом – башня.
39. 4-этажная 8-квартирная рядовая блок-секция.
40. Двухэтажный двухсекционный жилой дом на 12 квартир.
41. Двухэтажный 2-секционный 12-квартирный жилой дом.
42. Двухэтажный 6-квартирный жилой дом с 2-, 3- и 4-комнатными

квартирами в двух уровнях. План 1-го этажа, план 2-го этажа.

4. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (курсового проекта)

Исходные данные для курсового проекта согласовываются с преподавателем с учетом специализации студента по тематике дипломной работы:

1. Наименование здания и его географическое положение.
2. Конструкции и материалы фундаментов, стен, каркаса, покрытия и перекрытия.
3. Санитарные характеристики технологического процесса (в т. ч. при работе с врезками, огне-, газо-, взрывоопасными материалами), при монтаже конструкций (в т. ч. в зимнее время), при работе на высоте с горячими составами.
4. Степень пожарной опасности и требования к огнестойкой конструкции и материалов.

Остальные данные берутся студентом из (Приложения10) в соответствии с экзаменационным списком группы.

Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки.

1. Графическая часть выполняется на стандартных листах формата

A1, которая включает в себя:

Лист 1 (для обоих процессов строительства)

1. План здания на отметке ± 0.00 в масштабе 1:100 или 1:200.
2. Продольный разрез здания полностью или частично в масштабе 1:100 или 1:200. Срез секущей плоскости указывается на плане здания.
3. Поперечный разрез здания в масштабе 1:100 или 1:200 (срез секущей плоскости указывается на плане)(Приложение5).
4. Основные положения и элементы выбранного технологического процесса (по согласованию с руководителем). Генплан объекта выполняется при разработке нулевого цикла.

Лист 2 (для нулевого цикла строительства)

1. План участка с необходимыми сведениями планировки и возведению подземной части здания (в масштабе 1:500 или 1:1000 в зависимости от масштаба участка по заданию).

2. Картограмма перемещения земляных масс с приведением на ней схемы работы машин, используемых при планировке участка (М 1:500 или М 1:1000).

3. План подземной части здания (М 1:200) с указанием технологии его возведения.

4. План раскладки фундаментных подушек и блоков(Приложение8).

5. Разрез по котловану с привязкой монтажного крана(Приложение 4).

Лист 2 (для технологических процессов возведения зданий и сооружений)

1. Выбор основного грузоподъемного механизма по его параметрам и максимальному весу элементов (вылет стрелы, грузоподъемность, места стоянки и подкрановые пути, использование механизма по времени, себестоимость машино-смены(Приложение 2).

2. Технологическая карта (основные положения и пояснения к чертежам).

3. Графическое изображение (рисунок, схема) основного характерного (или выбранного) элемента (механизма, инструмента, приспособления) технологической карты) (М 1:200 или 1:500).

4. Организация строительной площадки (элементы стройгенплана) (М 1:200)(Приложение3).

2 . Пояснительная записка

В курсовом проекте приводятся все необходимые расчеты и обоснования принятых решений по выбору метода производства работ основных машин, по составлению последовательности выполнения работ и пр. Расчеты и обоснования должны сопровождаться ссылками на соответствующие нормативные и литературные источники.

Материалы курсового проекта располагаются в такой последовательности:

а) титульный лист, где следует указать: наименование института, кафедры, дисциплины, название темы курсового проекта, фамилию, имя,

отчество и учебный шифр студента, город, год выполнения проекта;

б) задание на курсовой проект, подписанное руководителем;

в) оглавление пояснительной записки, отражающее содержание записки с указанием страниц;

г) введение, в котором должны быть в краткой форме изложены цели и задачи работы;

д) основное содержание работы, которое может быть разбито на разделы, подразделы, пункты и подпункты;

е) заключение;

ж) список используемой студентом литературы.

Чертежи и пояснительная записка выполняются согласно нормативным документам.

Курсовой проект должен быть в рукописном исполнении на бумаге формата А4, иметь указания разделов и нумерацию страниц. Страницы нумеруются сверху справа. Чертежи и схемы, приведенные в записке, выполняются в карандаше с обязательной ссылкой в тексте. Чертеж и пояснительная записка должны быть подписаны автором с указанием даты (число, месяц, год).

При составлении записки студенту следует помнить, что она характеризует глубину проработки задания и умение студента правильно излагать и обосновывать принятые им решения. Все это принимается во внимание при оценке курсового проекта.

В пояснительной записке разделы составляются по направлениям «Технологические процессы нулевого цикла строительства» и «Технологические процессы возведения зданий и сооружений». Перед расчетами описывается следующее:

- архитектурно-планировочное решение: конструктивная схема, пролет, шаг, высота помещений, крановая или другие нагрузки; типовые решения;

- краткое описание всех основных конструкций здания - фундаментов с методом разработки грунта и обратной засыпкой до нулевой отметки,

фундаментных балок, колонн, стен, перекрытий и покрытий, лестниц, окон, дверей и ворот, материалов для несущих и ограждающих конструкций;

- инженерное оборудование здания или строительной площадки.

Далее приводятся следующие расчеты, индивидуальные для каждого вида технологических процессов:

1. Для технологических процессов нулевого цикла строительства:

- Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства, водоотвод, УГВ, наличие инженерных коммуникаций, экология.

- Подсчет объемов земляных работ, потребности в машинах и механизмах на разработку котлована, работу на отвале, обратную засыпку с уплотнением, устройство фундаментов и перекрытия первого этажа (или полов на отметке ± 0.00).

- Определение необходимого количества строительных материалов, конструкций, в т. ч. при вариантном проектировании процессов.

- Составление графиков производства работ по выбранному процессу, графика движения рабочей силы, графика работы механизмов и оборудования.

2. Для технологических процессов возведения зданий и сооружений:

- Инженерно-энергетическое обеспечение выбранного процесса.

- Подсчет объемов работ, необходимых материально-технических ресурсов по выбираемому процессу и на согласованный объем.

- Составление графика производства работ и завоза строительных материалов и конструкций. Сменность работы. Разбивка на захватки (этапы).

- Выбор основного грузоподъемного механизма по его параметрам и максимальному весу элементов (вылет стрелы, грузоподъемность, места стоянки и подкрановые пути, использование механизма по времени, себестоимость машино-смены).

- Технологическая карта (основные положения и пояснения к чертежам).

- Графическое изображение (рисунки, схема) основного характерного (или выбранного) элемента (механизма, инструмента, приспособления) техно-

логической карты).

- Обоснование выбора монтажного или производственного звена для выполнения выбранного технологического процесса.

- Контроль качества работ, требования правил техники безопасности и противопожарные мероприятия.

- Определение основных технико-экономических показателей процесса.

Порядок разработки технологической карты

Для разработки технологической карты используются архитектурные чертежи здания или сооружения, рабочие чертежи на технологию, оснастку и оборудование и т. д. Примеры оформления типовых технологических карт приводятся в (Приложениях 2-4)

Состав технологической карты

Технологическая карта содержит следующие разделы:

1. Область применения.

2. Организация и технология выполнения работ строительного процесса.

3. Требования к качеству и приемке работ.

4. Калькуляция затрат труда, времени работы машин и механизмов, заработной платы.

5. График производства работ.

6. Материально-технические ресурсы.

7. Мероприятия по охране труда и безопасному ведению работ.

8. Техничко-экономические показатели.

1. Область применения.

В разделе приводится:

– краткая характеристика видов работ, конструктивных элементов или частей зданий и сооружений, выполнение и возведение которых предусматриваются технологической картой;

– характеристика условий и особенностей производства работ (способы

механизации, сменность, геологические, гидрогеологические, климатические и другие условия), принятых в карте.

2. Организация и технология выполнения работ строительного процесса.

В разделе приводятся:

- указания по подготовке объекта и требования к готовности предшествующих работ, завершение которых необходимо для выполнения строительного процесса, предусмотренного картой;
- план и разрезы конструктивной части здания, на которой будут выполняться работы, предусмотренные технологической картой, а также схемы организации рабочей зоны (строительной площадки) в период производства данного вида работ;
- погрузочно-разгрузочные устройства, склады основных материалов, дороги, сети временного электро-, тепло- и водоснабжения, необходимые для производства работ;
- указания о продолжительности хранения и запасе конструкций изделий и материалов на строительной площадке (рабочей зоне);
- методы и последовательность производства работ, в т. ч. расчет и разбивка на захватки, участки, ярусы, способы транспортирования материалов и конструкций к рабочим местам, типы применяемых приспособлений, оснастки; рациональный выбор машин, механизмов для выполнения работ;
- профессиональный и квалификационный состав звеньев и бригад рабочих-исполнителей с указанием о рациональном распределении операций между исполнителями при выполнении работ;
- схемы организации рабочих мест (рабочей зоны) с указанием их размеров, размещения материалов и изделий, средств механизации, приспособлений и оборудования, а также расстановки и движения рабочих и машин в процессе производства работ;
- указания о последовательности и рациональных приемах выполнения основных операций, приемах и способах строповки элементов конструкций и дру-

гих строительных грузов при выполнении монтажных и транспортных работ, приемах и способах установки, переустановки и снятия различных приспособлений и временных креплений (распорок, струбцин и т. п.), облегчающих труд рабочих и создающих условия безопасного выполнения работ. Указания по применению новых методов труда, способствующих перевыполнению установленных норм выработки, приводятся более подробно. *Этот раздел должен дополняться визуальными схемами, понятными для исполнителей производственного процесса. Схемы должны содержать наибольший объем визуальной информации.*

3. Требования к качеству и приемке работ.

Раздел включает в себя: перечень операций или процессов, подлежащих контролю, виды и способы контроля, используемые приборы и оборудование, указания по осуществлению контроля и оценке качества, нормативные требования, порядок проведения контроля.

4. Калькуляция затрат труда, времени работы машин и механизмов, заработной платы.

Состоит из перечня операций и процессов, согласно принятой технологии и организации работ, объемов работ. Составляется на основании ЕНиРов или ведомственных норм.

5. График производства работ.

Отражает движение и взаимодействие бригад и звеньев рабочих, последовательность и сроки начала и окончания выполнения операции и процессов согласно принятой технологии и организации работ и калькуляции трудовых затрат. Возможно построение циклограммы производства работ.

6. Материально-технические ресурсы.

В разделе приводится потребность в материалах и технических ресурсах, необходимых для выполнения строительного процесса.

Количество основных материалов, строительных деталей и конструкций определяется по рабочим чертежам, спецификациям или по физическим объемам работ и нормам расхода материалов, относящихся к той части сооружения,

на которой разрабатывается технологическая карта.

Количество машин, инструмента, инвентаря и приспособлений определяется по принятой в технологической карте схеме организации работ в соответствии с объемами работ, сроками их выполнения и количеством рабочих.

7. Мероприятия по охране труда и безопасному ведению работ.

Включают в себя основные мероприятия и правила безопасного выполнения процессов согласно требованиям нормативных документов.

8. Техничко-экономические показатели.

Характеризуют эффективность выбранных методов работ. Состоят из следующих показателей:

Общая трудоемкость	_____ чел. дн.
Выработка на 1 чел.	_____ ед. изм.
Затраты машинного времени	_____ маш. смен
Общая продолжительность работ	_____ дн.
Суммарная заработная плата	_____ руб.
Средняя заработная плата на 1 чел. дн.	_____ руб.

Порядок разработки технологической карты

Раздел « Область применения»

1. Составление схем с указанием основных технических и технологических характеристик (план, разрез, размеры конструктивных элементов или частей зданий). Определение состава технологических операций.

2. Подсчет объемов по отдельным видам работ выполняется по форме табл. 1. Наименование работ и единицы измерения берутся по соответствующим ЕНиРам или ведомственным нормам.

3. Характеристика условий выполнения работ (климатических, плановых сроков, периодов и др.).

4. Рекомендации по применению.

Таблица 1 Ведомость объемов технологических операций

№ п/п	Наименование процессов	Ед. измерения	Кол-во	Подсчет объемов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

Раздел «Организация и технологии выполнения строительного процесса»

В этом разделе устанавливаются:

1. Какие работы должны быть выполнены до начала рассматриваемого строительно-монтажного процесса.
1. Характеристика применяемых материалов.
2. Способы складирования материалов.
3. Способы доставки материалов в рабочую зону.
4. Последовательность и технология выполнения процессов.
5. Рациональные средства механизации, схемы комплексной механизации, необходимое оборудование, инструменты и приспособления.
6. Организация выполнения строительно-монтажного процесса.

Состав бригады и перечень осуществляемых процессов выполняется по форме табл. 2.

Таблица 2. Квалификационный состав бригады или звена

№ звена	Выполняемые процессы	Квалификационный состав рабочих	Численность рабочих
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>

3. Раздел «Требования, предъявляемые к качеству и приемке работ»

Операционный контроль качества выполняемых работ назначают в соответствии с требованиями нормативных документов по форме табл. 3.

Таблица 3. Операционный контроль качества

Наименование операций, подлежащих контролю	Контроль качества выполнения операций			
	способ	приборы	время	привлекаемые службы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

4. Раздел «Калькуляция затрат труда и заработной платы»

Для определения трудоемкости и стоимости работ составляется калькуляция затрат труда. На основании исходных данных (табл. 1 и 2) согласно

нормативам ЕНиР или ведомственным нормам определяются трудозатраты, стоимость работ и состав звеньев исполнителей. Форма, по которой составляется калькуляция трудовых затрат, приведена в табл. 4.

Таблица 4. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Наименование процессов	Обоснование (указать ЕНиР)	Ед. измерения	Объем работ	Состав звена		Затраты труда, чел. ч		Стоимость работ, руб.	
				разряд	кол-во	на ед. измерения	на весь объем	на ед. измерения	на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5. Раздел «График производства работ»

График производства работ наглядно показывает технологическую последовательность выполнения отдельных процессов и взаимосвязь их между собой. Используя данные производственной калькуляции и задавая режим работы по каждой технологической операции, устанавливаются сроки выполнения работ. График производства работ составляется в форме табл. 5.

Таблица 5. Сменно-суточный или часовой график производства работ

Наименование процессов в	Объем работ		Трудоемкость*, чел. ч	Потребность в машинах и механизмах		Состав звена	Продолжительность работ, смен	Рабочие дни											
	ед. изм.	кол-во		наименование машин и механизмов	кол-во маши			Рабочие смены											
								1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8	9											

* В п. 4. указать ЕНиР, по которому выбирается трудоемкость.

6. Раздел «Материально-технические ресурсы»

Согласно видам и объемам работ с учетом сроков их выполнения, определяется потребность в материально-технических ресурсах, а также в машинах и приспособлениях соответственно по формам табл. 6 и 7.

Таблица 6. Потребность в основных материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Наименование	Марка	Ед. измерения	Кол-во	Характеристика
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

Таблица 7. Потребность в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях

Наименование	Марка	Кол-во	Технические характеристики
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>

7. Раздел «Мероприятия по охране труда и технике безопасности»

Проводятся мероприятия по охране труда и технике безопасности в виде конкретных указаний и разработок при производстве работ.

При совмещении различных потоков на графике производства работ необходимо указать меры, обеспечивающие безопасность работ.

Приспособления для безопасного выполнения монтажных работ (ограждения, подмости, страховочные канаты, расчалки и др.) должны быть показаны на схемах, чертежах.

Все работы, процессы и операции должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП, РД, должностных инструкций и других нормативных документов, соответствующих требованиям законодательных актов по промышленной безопасности.

8. Раздел «Технико-экономические показатели»

Исходными данными для определения технико-экономических показателей являются ведомость объемов работ, калькуляция трудозатрат и график производства работ. Показатели приводятся в табл. 8.

Таблица 8. Техничко-экономические показатели на единицу объема работ

№ п/п	Показатели	Ед. измерения	Формула	Показатель
1.	Общая трудоемкость			
2.	Выработка на 1 чел. дн.			
3.	Затраты машинного времени			
4.	Общая продолжительность работ			
5.	Суммарная заработная плата			
6.	Средняя заработная плата на 1 чел. дн.			

Для примера возьмем выполнение технологической карты по возведению подземной части здания.

Для этого определяем, что технологическая карта применяется при организации труда рабочих и производству сборных ленточных фундаментов, стен подвалов и устройству плит перекрытия. Необходимо знать размеры здания в плане (например, 10,2×33,68 м).

Далее необходимо определить размеры и необходимое количество фундаментных подушек для монтажа ленточных фундаментов, а также марку (например, ПК15.12), размеры и количество плит перекрытия.

На следующем этапе описываем организацию и технологию строительного процесса, т. е. необходимо осветить:

- с чего начинается монтаж ленточного фундамента;
- откуда привозят фундаментные блоки;
- какими механизмами подают блоки к месту укладки;
- как устраивают горизонтальную и вертикальную (при необходимости) гидроизоляцию.

Далее определяем объемы строительно-монтажных работ (далее СМР) по возведению подземной части здания, связанных с возведением несущих и ограждающих конструкций здания.

Трудозатраты также определяются только на основные процессы возведения несущих и ограждающих конструкций подземной части здания, которые должны включать в себя монтаж сборных элементов: блок-подушек, стеновых бетонных

блоков, железобетонных плит перекрытия, кроме того электросварку монтажных стыков, заделку стыков блоков, швов плит перекрытий, горизонтальную и вертикальную гидроизоляцию бетонных поверхностей.

Подсчет объемов работ приводят по планам и разрезам здания. Студент составляет спецификацию сборных элементов на основании конструктивной проработки подземной части здания. Все элементы заносятся в табл. 9.

Таблица 9. Спецификация сборных элементов подземной части здания

№ п/п	Наименование элемента	Марка элемента	Характеристика элемента					Потребное количество	Эскиз
			длина, см	ширина, см	толщина, см	объем, м ³	масса, т		

Для облегчения составления спецификации сборных фундаментов следует выполнить чертеж плана по каждому ряду блоков и бокового вида фундаментов в масштабе 1:200, учитывая при этом перевязку блоков в рядах, углах и местах пересечения стен. Число рядов определяется из условия толщины блока плюс 2 см – шов, заполненный раствором, и высоты фундамента, подошва которого должна располагаться ниже глубины промерзания грунта.

– Выбор типа и определение требуемого количества кранов для монтажа подземной части здания. Выбор типа и параметра монтажного крана зависит от конструктивной схемы здания, его размеров, количества, массы и расположения монтируемых элементов, количество кранов определяют исходя из общего объема монтажных работ и заданных сроков их выполнения, степени стесненности монтажной площадки, уклона местности, обеспеченности площадки дорогами, электроэнергией и водой.

На монтажных работах применяют краны стреловые, башенные, козловые. Для монтажа подземной части зданий и сооружений наиболее широко применяют стреловые краны из-за высокой мобильности и маневренности. Кроме того, стоимость эксплуатации стреловых кранов, как правило, ниже башенных или козловых кранов.

При монтаже подземной части здания основными рабочими параметрами монтажных кранов будут являться только вылет стрелы и грузоподъемность (Q), которые тесно связаны между собой.

Вылет стрелы для стреловых кранов определяют из условия возможности монтажа подземной части здания с перемещением крана по периметру котлована. Тогда вылет стрелы (L , м) (рис. 1) определяется по формуле

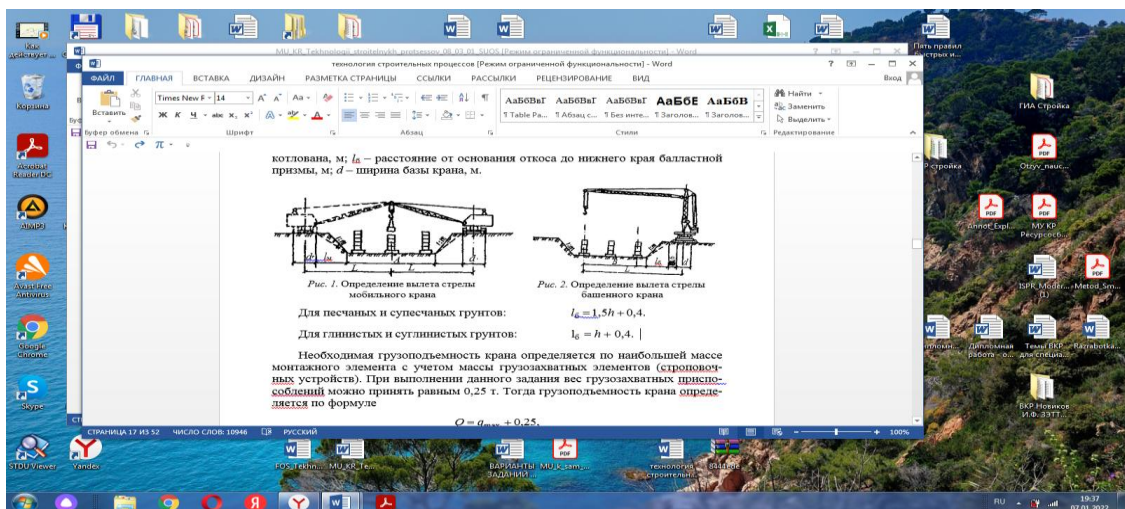
$$L = \frac{A}{2} + l_M + \frac{d}{2},$$

где A – ширина нижнего основания дна котлована, м; l_M – наименьшее допустимое расстояние по горизонтали от основания выемки до ближайшей опоры машины, м; $d = 4-5$ м – ширина ходового устройства крана.

В случае необходимости применения башенного крана вылет стрелы (рис. 2) определяется по формуле

$$L = B + C + l_6 + 0,6 + \frac{d}{2},$$

где B – ширина здания в осях, м; C – расстояние от оси до начала откоса стенок котлована, м; l_6 – расстояние от основания откоса до нижнего края балластной призмы, м; d – ширина базы крана, м.



Необходимая грузоподъемность крана определяется по наибольшей массе монтажного элемента с учетом массы грузозахватных элементов (строповочных устройств). При выполнении данного задания вес грузозахватных приспособлений можно принять равным 0,25 т. Тогда грузоподъемность крана определяется по формуле

$$Q = q_{\max} + 0,25,$$

где q_{\max} – наибольшая масса монтажного крана.

– Способ и порядок монтажа основных элементов подземной части здания. Исходя из конструктивной характеристики здания, рассматриваются возможные варианты монтажа сборных конструкций. Выбор метода монтажа неразрывно связан с выбором монтажных машин и приспособлений.

Стоимость монтажа подземной части здания с помощью башенных кранов на рельсовом ходу меньше стоимости монтажа стреловыми кранами на гусеничном или пневмоколесном ходу. Однако башенные краны применяют на монтаже сборных элементов подземной части здания не всегда, поскольку для его работы необходимы подкрановые рельсовые пути. Это усложняет засыпку пазух наружных стен и задерживает работы (например, по благоустройству здания), т. к. разобрать крановые пути можно после окончания не только подземной, но и надземной части здания.

Преимуществами башенных кранов являются большой вылет стрел, позволяющие вести монтаж при передвижении кранов по одной (продольной) стороне здания.

Использовать краны на пневмоколесном ходу целесообразно только в тех случаях, когда на строительной площадке сделаны дороги для передвижения таких кранов при любой погоде. При этом необходимо учитывать, что краны на пневмоходу менее устойчивы, чем на гусеничном, и в большинстве случаев требуется устанавливать выносные опоры (аутригеры) для монтажа сборных элементов, что удлиняет подготовку их к монтажу.

Краны на гусеничном ходу могут передвигаться по грунтовым дорогам. Почти

все такие краны имеют дизельные двигатели, т. е. независимы от источников электроэнергии, что в условиях начальной стадии строительства имеет немаловажное значение.

Недостатками стреловых кранов средней грузоподъемности являются небольшие вылеты стрел, но позволяющие монтировать сборные конструкции здания при передвижении крана вдоль одной стороны здания. Такие краны при монтаже должны передвигаться по периметру здания, что вынуждают устраивать склады сборных конструкций (при монтаже с приобъектного склада), по крайней мере, с двух сторон монтируемого здания. Склады загромождают площадку – к ним нужно делать дороги для доставки сборных элементов.

Тем не менее, несмотря на эти недостатки, монтаж сборных элементов подземной части здания производится в большинстве случаев стреловыми кранами на гусеничном ходу.

Итак, выбор метода монтажа производят исходя из требований технологии и экономики производства работ.

При организации монтажа подземной части здания необходимо обосновываться на принципах, определяющих комплексность ведения монтажных работ, а именно:

1. Все монтажные процессы должны выполняться поточным методом при помощи комплекта машин, увязанных между собой по основным производственным параметрам (производительности и пр.).

2. Монтажные работы являются ведущими, но они должны вестись с учетом возможности сдачи отдельных участков объекта для производства последующих общестроительных и специальных работ с целью обеспечения бесперебойного строительного потока.

3. Порядок установки и последовательность работ по устройству стыков должны обеспечивать неизменность, устойчивость и прочность каждой смонтированной части здания на всех стадиях монтажа.

В зависимости от последовательности установки конструкции при возведении зданий различают дифференцированный (раздельный), комплексный

(сосредоточенный) и комбинированный (смешанный) методы монтажа.

Дифференцированный метод предусматривает монтаж в пределах захватки всех однотипных элементов, затем элементов следующего типа.

При *комплексном методе* монтируют все конструкции одной или смежных ячеек здания.

При *комбинированном методе* предусматривают элементы комплексного и дифференцированного методов монтажа.

Монтаж подземной части здания из крупных блоков (для здания более двух секций) обычно ведут по двухзахватной системе, при которой монтируемое здание в плане делится на две равные части (захватки). Монтажные работы на этих захватках ведутся поочередно. Сначала укладывают по всему периметру фундаментные блоки (блок-подушки), затем стеновые блоки первого ряда, второго ряда и т. д. Далее монтируют лестничные площадки и марши. Последними укладывают плиты подвального перекрытия. Закончив работу на первой захватке в это время, проводятся другие строительные работы.

Помимо обеспечения работ поточным способом, деление здания на захватки отвечает требованиям техники безопасности, согласно которым работы внутри монтируемого здания разрешается вести только на той захватке, на которой в данный момент не ведется монтаж сборных элементов.

Монтаж ленточных фундаментов, конструкция которых формируется из двух видов блоков (блок-подушек и стеновых блоков), осуществляют в следующей последовательности.

Дно котлована нивелируют и зачищают под проектную отметку. Затем из точки пересечения проволок, фиксирующих положение продольных и поперечных осей здания, опускают отвес. Положение осей на дне котлована закрепляют металлической шпилькой.

Монтаж блок-подушек начинают с укладки маячных блоков, в углах здания, в местах примыкания и пересечения стен, а на протяженных участках – через 15–20 м. Выверку маячных блоков ведут по установочным рискам, нанесенных на

блоках. Совпадение отвеса с риской показывает, что блок установлен правильно. После установки маячных блоков натягивают по внутренней стороне этих блоков проволочную причалку так, чтобы она находилась на 2–3 м дальше боковой грани ленточного фундамента, и укладывают промежуточные блоки. Блоки укладывают насухо, а вертикальные швы заливают цементным раствором. Монтаж блоков ведут «на кран»: сначала устанавливают блоки по наиболее удаленной от крана оси, а затем – по более близкой.

При укладке блоков необходимо следить, чтобы нанесенные на блоки риски совпадали с осью здания и чтобы верх всех укладываемых блоков находился в одной горизонтальной поверхности.

При песчаных грунтах блок-подушки (фундаментные блоки) укладывают непосредственно на выровненное основание, при иных грунтах – на песчаную подушку толщиной 10 см.

По окончании монтажа фундаментных блоков выравнивают и уплотняют грунт основания под полы подвала вручную или с помощью машин до верхней плоскости блоков. После чего поверх уложенных блоков устраивают горизонтальную гидроизоляцию из двух слоев рубероида на битумной мастике.

Монтаж стеновых блоков подвала начинают также с маячных блоков, укладываемых в углах, в местах примыкания и пересечения стен, на протяженных участках через 15–20 м.

Установка маячных блоков включает в себя: подготовку растворной постели толщиной 2–3 см; наводку и опускание блока на слой раствора; рихтовку блока до совмещения разметочных рисок.

Выверку в плане контролируют отвесом, проектирующим ось здания на установочную риску на верхней грани блока. Горизонтальность блока проверяют уровнем.

Промежуточные блоки стен подвала устанавливают по натянутой причалке, закрепленной скобой к верхней грани маячного блока. Укладывают блоки на слой раствора, соблюдая перевязку швов (не менее $\frac{1}{4}$ длины). После выверки

блока тщательно заполняют раствором вертикальные швы. Продольные и поперечные стены подвала соединяют между собой за счет перевязки блоков в смежных по высоте рядах. Для ввода санитарно-технических устройств между блоками оставляют зазоры, заделываемые затем кирпичом или бетоном. По верхнему обрезу последнего ряда блоков, как правило, устраивают 15–20-сантиметровый пояс из бетона, армированного стальными стержнями диаметром 12–14 мм. По этому выравнивающему слою делают гидроизоляцию из двух слоев рубероида на битумной мастике.

По завершении укладки стеновых блоков приступают к монтажу панелей перекрытия над подвалом.

До укладки плит опорные поверхности стен проверяют нивелиром и при необходимости укладку выравнивают стяжкой из цементно-песчаного раствора. укладку плит начинают с торцевых стен здания или от лестничной клетки с инвентарных подмостей. Предварительно на опорной поверхности стен расстилают слой раствора толщиной 10–15 мм. Последующие плиты укладывают со смонтированной части перекрытий.

Засыпку пазух стен подвала грунтом осуществляют после устройства вертикальной гидроизоляции (обмазочной или оклеечной) послойно (15–20 см) с последующим уплотнением пневмо- или электротрамбовками (рис. 3).



Рис. 3. Схема уплотнения грунта в пазухах наружных стен трамбованием

– Определение трудозатрат на основные процессы по возведению подземной части здания. Зная объемы работ, принятые монтажные машины и методы производства работ, определяем трудозатраты и затраты машинного времени, используя Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (ЕНиР): сб. Е4 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций» и сб. Е22 «Сварочные работы». Результаты подсчета трудозатрат и машинного времени заносят в табл. 8, которая использовалась

при подсчете соответствующих затрат на выполнение земляных работ.

– Составление графика производства монтажных работ. График производства работ является одним из основных организационных документов при осуществлении строительного-монтажных работ. Основой составления графика является ведомость подсчета объемов работ и подсчета трудозатрат (калькуляция), сведения о составе бригады рабочих, выбранных методах производства работ, типах и количестве машин, принятых делениях на захватки, технологической последовательности ведения работ и сменности. В графике учитывается метод поточности, устанавливается продолжительность, очередность и взаимная увязка всех строительных процессов, связанных с выполнением земляных и монтажных работ на стадии нулевого цикла: отрывка грунта в котловане, зачистка дна котлована, монтаж ленточного фундамента, разравнивание и уплотнение подсыпки под полы подвала, устройство горизонтальной гидроизоляции по верху ленточного подвала, монтаж стеновых блоков первого, затем второго, далее третьего и т. д., устройство второй горизонтальной гидроизоляции, обмазочной гидроизоляции с наружной стороны стеновых блоков, послойная засыпка грунта и уплотнение в наружных пазухах стен. Перед составлением графика необходимо начертить план-схему (М 1:100; 1:200) последовательности (указывается цифрами) монтажа ленточного фундамента здания, начиная с установки маячных блоков и далее всех промежуточных блоков. Такие же схемы следует выполнить на монтаж первого ряда стеновых блоков, второго, третьего и т. д. рядов стеновых блоков, а затем и плит перекрытия над подвалом.

Календарный график составляется по прилагаемой форме (табл. 10). Планируемые трудозатраты принимают с повышением производительности труда по отношению к нормативным для полностью механизированных процессов в пределах 20–25 % для частично механизированных процессов – 10–15 %, для ручных – до 5 %. Планируемые затраты (чел. смен; маш. смен) определяются путем деления нормативных (графы 4 и 5 табл. 10) на число часов в рабочей

смене (8 часов) и коэффициент 1,2–1–25 (механизированных) 1,1–1,15 (частично механизированных и 1,05 (ручных процессов). При этом округляют число смен до меньшего целого числа так, чтобы оно (число смен) было кратно принятым захваткам.

Землеройные машины и монтажные краны должны, как правило, работать в две смены.

Продолжительность (t) каждого процесса устанавливается по формул

$$t = \frac{Q}{NC},$$

где Q – плановые затраты (графы 8, 9 табл. 10); N – число рабочих (машин) в смену (графы 7, 13 табл. 10); C – сменность работ (графа 12 табл. 10).

Таблица 10. Календарный план производства работ по объекту (виду работ)

Наименование процессов	Объем работ		Нормативные трудозатраты по ЕНиР		Требуемые машины		Планируемые затраты		Проектируемый % выполнения норм	Продолжительность работы, дн.	Число смен в рабочем дне	Численность рабочих в смену	Состав бригады	График работ (мес., дн., смен)
	вид измерения	кол-во	чел. ч	маш. ч	наименование	кол-во	чел. смен	маш. смен						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Организация строительной площадки (элементы строительного генерального плана объекта). На плане строительной площадки (М 1:200) на период возведения фундаментов необходимо показать габариты здания, привязку монтажного крана, его пути, временные дороги для автотранспорта, в зоне действия крана места открытых складов сборных железобетонных конструкций и других материалов, места приема смеси бетона, раствора.

Вне зоны действия крана располагаются временные административно-хозяйственные здания: контора производителя работ, гардероб для рабочих,

буфет, уборная, закрытые склады, сторожевая будка, трансформаторная подстанция. От нее идет электрокабель к монтажному крану, если он работает от сети электроэнергии. Строительная площадка по контуру должна иметь временное ограждение, в нем предусматриваются ворота для въезда и выезда автотранспорта. Временные здания располагают ближе к воротам.

– Мероприятия по технике безопасности при выполнении строительных процессов на стадии нулевого цикла. Мероприятия по технике безопасности составляются применительно к конкретным видам работ, машинам и приспособлениям, используемым при их выполнении.

– Технико-экономические показатели по возведению подземной части здания. В контрольной работе и РГР определяются следующие технико-экономические показатели:

а) затраты труда (в чел. дн. или маш. смен) на 1 м³ и стоимость 1 м³ разработка грунта;

б) затраты труда (чел. дн. или маш. смен) на 1 м³ сборного фундамента и стоимость устройства 1 м³ фундамента.

5. Основные этапы работы студента над курсовой работой(курсовым проектом)

Этап	Содержание	Сроки
1.	Ознакомление с примерным списком тем и научным руководителем	Первое практическое занятие в семестре, в котором предусмотрено написание курсовой работы
2.	Выбор темы, подбор литературы и согласование с научным руководителем	В течение 3-х недель с начала занятий в семестре
3.	Работа над текстом курсовой работой	4-6 недель.
4.	Оформление курсовой работы и передача готовой курсовой работы научному руководителю для проверки	Не позднее 6-ти недель до начала сессии.
5.	Проверка курсовой работы	1-2 недели после сдачи работы

		научному руководителю
6.	Возврат проверенной курсовой работы студенту. Доработка курсовой работы в случае необходимости и подготовка к защите курсовой работы.	1-2 недели после сдачи работы научному руководителю
7.	Защита курсовой работы	Не позднее 4-х недель до начала сессии

Методические указания по проведению этапов работы

Подбор литературы

Изучение литературы по выбранной теме целесообразно начинать с поиска и подбора литературы соответствующего направления (в первую очередь рекомендованной преподавателем), выписки из первоисточников или учебных пособий с указанием их точных данных, использование информации периодических изданий, строительного профиля, нормативной литературы.

Это позволит получить общее представление о вопросах исследования. Недопустимо написание работы только на основе учебной литературы.

Работа над текстом курсовой работы(курсового проекта)

После того, как работа по подбору источников завершена и имеется определенное представление об избранной теме, можно составить *предварительный план*. План курсовой работы должен включать введение, основную часть, заключение, список литературы и приложения.

Оформление курсовой работы

Тщательно отредактированный и вычитанный после написания (печати) текст курсовой работы необходимо правильно оформить. Курсовая работа сдается в печатном виде и электронном носителе (диске, дискете).

Нумерация страниц начинается с титульного листа. На титульном листе курсовой работы должна содержаться следующая информация: наименование вуза, кафедра, по которой выполняется работа, название темы, аббревиатура студенческой группы, фамилия и инициалы студента, фамилия и инициалы научного руководителя, а также его ученая степень и должность, город и текущий

год. (см. Приложение 1).

Основные требования, предъявляемые к курсовой работе(курсовому проекту)

Соответствие курсовой работы предъявляемым требованиям является составной частью оценки за курсовую работу.

Общие критерии оценки курсовой работы(курсового проекта):

Неправильно оформленная работа не принимается.

«Неудовлетворительная» оценка ставится за работу, переписанную с одного или нескольких источников.

«Отличная» оценка ставится за работу, при защите которой автором используется большое количество новейших литературных источников, наблюдается глубокий анализ привлеченного материала, творческий подход к его изложению. Проект носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, имеющими практическую значимость.

Оценка «хорошо» при защите выставляется за проект, который носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, проведен достаточно подробный анализ, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера.

Оценка «удовлетворительно» при защите проекта выставляется в том случае , когда исследование носит описательный характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, однако просматривается непоследовательность изложения материала, анализ источников подменен библиографическим обзором, документальная основа работы представлена недостаточно.

6. Требования по оформлению курсовой работы.

Объем курсовой работы (без списка литературы и приложений) должен составлять 25-35 страниц. Титульный лист курсовой работы приведён в приложении А. Текст должен оформляться на компьютере, размер шрифта не более 14 пт, но не менее 12 пт, Times New Roman, межстрочный полуторный интервал, или рукописным способом черной или синей пастой.

Страницы должны иметь поля, мм: 30 - левое; 10 - правое; 20 -верхнее; 20 - нижнее. Текст должен выравниваться по ширине. В тексте должны быть расставлены переносы.

Рекомендации к защите курсового проекта.

При защите курсового проекта к студенту предъявляются следующие требования.

1. Студент должен четко представлять конкретную цель выполненной работы в соответствии с заданием и объяснить исходные данные.
2. Студент должен объяснить и расшифровать размеры, названия элементов, главные оси, высотные отметки, основной (типовой) план здания (этажа) в соответствующем масштабе; разрезы, конструктивы, принятые материалы.
3. Далее необходимо обосновать суть и методы разработки технологического процесса в соответствии с заданием, применяемые строительные материалы и механизмы, их эффективность, доступность и технологичность.
4. Затем кратко излагается расчетный материал с основными затратами (времени, стоимости, трудоемкости), причем при вариантном проектировании не менее двух сравнительных вариантов.
5. Результаты всех расчетов должны быть показаны на соответствующих графиках и таблицах.
6. После этого делается заключение с выводами, возможными дополнениями, расчеты сравниваются с фактическим материалом, наблюдениями, опытом.
7. По результатам защиты проекта ставится соответствующая оценка и зачет по изученным темам.

Список рекомендуемой литературы

Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Теличенко, В.И. Технология строительных процессов. Ч. 1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. - 4-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2008. - 392 с. : ил.	5
2	Теличенко, В.И. Технология строительных процессов. Ч. 2 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. - 4-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2008. - 391 с. : ил.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Терентьев, О.М. Технология строительных процессов: учеб.пособие / О.М. Терентьев, В.И. Теличенко, А.А. Лапидус. - Изд. 2-е. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 494 с.	1
2	Кирнев, А.Д. Технология процессов в строительстве. Курсовое проектирование : учеб. пособие для студ. вузов / А.Д. Кирнев, Г.В. Несветаев. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 540 с. : ил. - (Высшее образование).	10
2.2. Периодические издания		
	Промышленное и гражданское строительство: научно-технический и производственный журнал/Соучредители Российское общество инженеров строительства, Российская инженерная академия. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2011-2019 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используются	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Бочкарева, Т.М. Технология строительных процессов классических и специальных	https://elib.pstu.ru/docview/2264	Сеть Интернет /авторизованный

	методов строительства : учеб. пособие / Т.М. Бочкарева; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон. версия учебного пособия. — Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. — 255 с		
Дополнительная	Бочкарева Т. М. Проектирование технологии армокаменных работ : учебно-методическое пособие / Т. М. Бочкарева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2017.-390 с.	https://elibr.pstu.ru/docview/3908	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Бочкарёва Т. М. Технология строительных процессов классических и специальных методов строительства : учебно-методическое пособие / Т. М. Бочкарёва. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014 – 255 с.	https://elibr.pstu.ru/docview/2264	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Радионенко В.П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс]: курс лекций/ Радионенко В.П.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 251 с/	http://www.iprbookshop.ru/30851.html	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Тарасова, М. В. Технология и организация строительных работ : учебное пособие / М. В. Тарасова, И. А. Троценко, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 82 с. — ISBN 978-5-89764-877-1.	https://e.lanbook.com/book/15354	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Петров, Е. В. Технология производства кровельных работ в строительстве : учебное пособие : в 2 частях / Е. В. Петров, С. В. Коробков. — Томск : ТГАСУ, 2019 — Часть 1 : Технология устройства рулонных кровель — 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-93057-899-7.	https://e.lanbook.com/book/138984	Сеть Интернет /авторизованный
Нормативно-технические издания	"Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 06.12.2021)	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/	Локальная сеть/ свободный
Нормативно-технические	Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и	https://files.stroyinf.ru/Data1/2/2553/	Сеть Интернет/ свободный

издания	ремонтно-строительные работы. Сборник ЕЗ Каменные работы		
Нормативно-технические издания	Строительные нормы и правила российской федерации Безопасность труда в строительстве часть 2. Строительное производство	http://www.consultant.ru	Локальная сеть/свободный
Нормативно-технические издания	СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты» (Приказ Минстроя России от 27 февраля 2017 г. № 125/пр)	https://www.minstroyf.gov.ru/docs/14715/	Сеть Интернет /свободный

Образец титульного листа курсового проекта

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного **автономного** образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Направление:

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине «Технологии строительных процессов»

На тему: « »

Выполнил:

студент группы _____

И.О.Фамилия _____

(Подпись)

Руководитель:

(Подпись)

Курсовая работа допущена к защите «__» _____ 20__ г. _____

Курсовая работа защищена _____ «__» _____ 20__ г. _____

Лысьва 2021 г.

Типовые технологические карты на разработку грунта в котлованах (выемках) уширенным лобовым забоем

Основные указания по производству работ

Технологические карты предусматривают разработку пионерных траншей в котлованах уширенным лобовым забоем экскаваторами, оборудованными прямой лопатой, с погрузкой грунта в автотранспорт, устанавливаемый в одном уровне с экскаватором.

После инструментальной разбивки котлована, пионерной траншеи и осей движения экскаватора и транспорта, а также устройства съезда для ввода их в забой, экскаватором производится разработка и погрузка грунта в транспортные средства, согласно схемам, приведенным в картах (см. ниже).

Экскаватор, двигаясь вдоль и поперек котлована, разрабатывает попеременно правую и левую части забоя, с погрузкой грунта на обе стороны от оси проходки экскаватора.

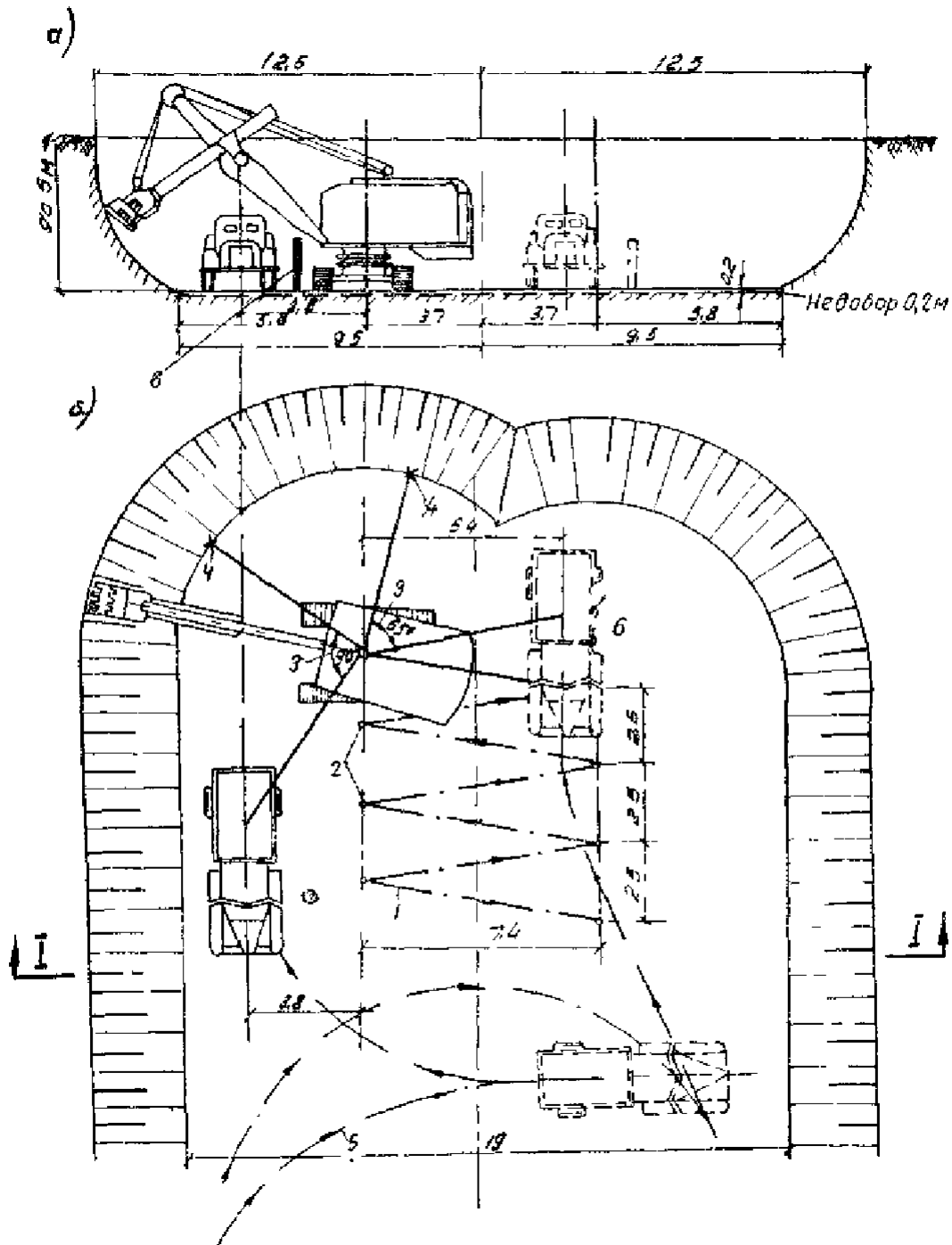
Автосамосвалы под погрузку подаются задним ходом и устанавливаются за пределами хвостовой части экскаватора по заранее установленным вешкам с таким расчетом, чтобы средний угол поворота экскаватора при разгрузке ковша был не более 130° .

Применение уширенного лобового забоя при разработке пионерной траншеи позволяет осуществить разворот автомашин в забое.

Разработка котлована ведется с соблюдением установленных размеров в плане и высотных отметок экскаватора, транспортных средств и подошвы забоя.

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
 на разработку грунта II группы нормальной влажности в котлованах
 (выемках) уширенным лобовым забоем
 экскаватором Э-1004, оборудованным прямой лопатой, с погрузкой в
 автосамосвалы МАЗ-205 или ЗИЛ-585

Схема производства работ



а) разрез по I-I; б) план:

- 1 – ось проходки экскаватора, 2 – места стоянки экскаватора;
 3 – средний угол поворота; 4 – центры тяжести правой и левой половин забоя; 5 – ось движения автосамосвалов; 6 – вешка

Основные показатели

Наименование	По ЕНиР	По расчету
Производительность экскаватора Э-1004 в м ³ при глубине забоя до 6 м: в 1 час в 1 смену	60 480	79 632
Потребность в автосамосвалах МАЗ-205 при дальности возки грунта, км: до 0,5 до 1 до 2 до 3	5 7 10 12	6 9 14 16
Потребность в автосамосвалах ЗИЛ-585 при дальности возки грунта, км: до 0,5 до 1 до 2 до 3	6 8 12 15	8 10 16 20
Выработка грунта в м ³ в смену на одного рабочего комплексной бригады при дальности возки грунта, км: до 0,5 автосамосвалами МАЗ-205 до 1 до 2 до 3 до 0,5 автосамосвалами ЗИЛ-585 до 1 до 2 до 3	69 53 40 34 60 48 34 28	79 57 39 35 63 53 35 29

Потребное количество рабочих в смену

Профессия	Дальность возки грунта, км			
	0,5	1	2	3
Машинист экскаватора	1	1	1	1
Помощник машиниста экскаватора	1	1	1	1
Шофер МАЗ-205:				
по ЕНиР	5	7	10	12
по расчету	6	9	14	16
Шофер ЗИЛ-585:				
по ЕНиР	6	8	12	15
по расчету	8	10	16	20
Машинист автогрейдера	1	1	1	1

Потребность в основных эксплуатационных материалах, кг

Наименование материалов	Для экскаватора			Для автосамосвалов							
	норма на 1 час работы	расход на 1000 м ³ грунта	норма 100 км пробега	Маз-205				ЗИЛ-585			
				расход на 1000 м ³ грунта при транспортировании, км							
				0,5	1	2	3	0,5	1	2	3
Дизельное топливо	13,3	221	32,4	115,6	231,4	462,6	693,9	–	–	–	–
Бензин	0,04	1	31,8	–	–	–	–	162	324	648	972
Дизельное масло	–	–	1,62	5,8	11,6	23,2	34,8	–	–	–	–
Авиационное масло	0,6	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Автол	–	–	1,51	–	–	–	–	7,7	15,4	30,8	46,2
Индустриальное масло	0,05	0,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Веретенное масло	0,06	1,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Солидол	0,2	3,6	0,3	–	–	–	–	1,6	3,1	6,2	9,3
	–	–	0,32	1,2	2,3	4,6	6,9	–	–	–	–
Нигрол	–	–	0,24	–	–	–	–	1,2	2,5	4,9	7,4
	–	–	0,26	1	1,9	3,8	5,6	–	–	–	–
Вискозин	0,2	3,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Мазут	0,07	1,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Канатная мазь	0,15	2,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Графитная мазь	0,06	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Стальной канат	–	12,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Керосин	0,07	1,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Обтирочные материалы	0,04	0,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Типовые технологические карты на разработку грунта в котлованах (выемках) боковым забоем

Основные указания по производству работ

Технологические карты предусматривают разработку котлованов (выемок) одноковшовыми экскаваторами, оборудованными драглайнами, с погрузкой грунта в транспортные средства.

После выполнения подготовительных работ, инструментальной разбивки котлована (выемки) и осей движения экскаватора и транспортных средств экскаватором производится разработка пионерной траншеи.

Во время работы экскаватор и транспортные средства устанавливаются в положение, приведенное на схемах типовых технологических карт (см. ниже).

После устройства пионерной траншеи экскаватор производит разработку котлована (выемки) продольными параллельно расположенными проходками боковым забоем.

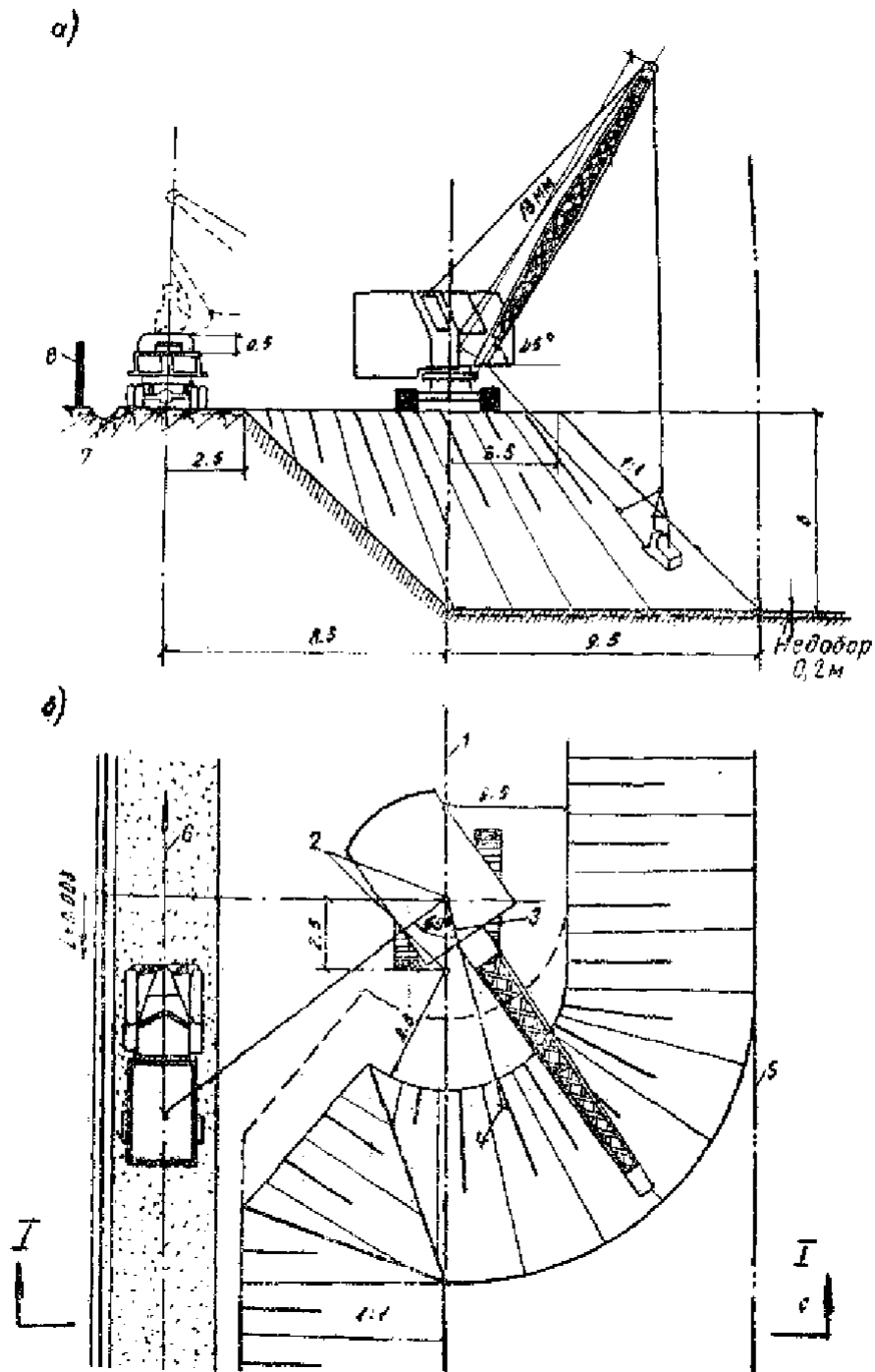
Экскаватор и транспортные средства движутся параллельно оси забоя.

По окончании разработки грунта на первой проходке экскаватор переходит на ось следующей проходки.

Транспортные средства, подаваемые под погрузку грунта, устанавливаются по заранее поставленным вешкам с расчетом, чтобы средний угол поворота стрелы экскаватора при погрузке ковша был не более 65° .

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
 на разработку грунта II группы нормальной влажности в котлованах (выемках)
 боковым забоем экскаватором Э-1004, оборудованным драглайном, с
 погрузкой в автосамосвалы МАЗ-205 или ЗИЛ-585

Схема производства работ



а) разрез по I-I; б) план:

- 1 – ось проходки экскаватора; 2 – места стоянки экскаватора; 3 – средний угол поворота; 4 – центр тяжести забоя; 5 – ось предыдущей проходки экскаватора; 6 – ось движения автосамосвалов; 7 – водоотводный кювет; 8 – вешка

Основные показатели

Наименование	По ЕНиР	По расчету
Производительность экскаватора Э-1004 в м ³ при глубине забоя до 6 м: в 1 час в 1 смену	55 440	62 496
Потребность в автосамосвалах МАЗ-205 при дальности возки грунта, км:		
до 0,5	4	5
до 1	7	7
до 2	10	11
до 3	11	13
Потребность в автосамосвалах ЗИЛ-585 при дальности возки грунта, км:		
до 0,5	6	6
до 1	7	8
до 2	11	13
до 3	14	16
Выработка грунта в м ³ в смену на одного рабочего комплексной бригады при дальности возки грунта, км:		
- автосамосвалами МАЗ-205:		
до 0,5	73	71
до 1	49	55
до 2	37	38
до 3	34	33
- автосамосвалами ЗИЛ-585:		
до 0,5	55	62
до 1	49	50
до 2	34	33
до 3	29	28

Потребное количество рабочих в смену

Профессия	Дальность возки грунта, км			
	0,5	1	2	3
Машинист экскаватора	1	1	1	1
Помощник машиниста экскаватора	1	1	1	1
Шофер МАЗ-205:				
по ЕНиР	4	7	10	11
по расчету	5	7	11	13
Шофер ЗИЛ-585:				
по ЕНиР	6	7	11	14
по расчету	6	8	13	16
Машинист автогрейдера	1	1	1	1

Потребность в основных эксплуатационных материалах, кг

Наименование материалов	Для экскаватора		Для автосамосвалов								
Дизельное топливо	13,3	242	32,4	115,6	231,4	462,6	693,9	–	–	–	–
Бензин	–	–	31,8	–	–	–	–	162	324	648	972
Дизельное масло	–	–	1,62	5,8	11,6	23,2	34,8	–	–	–	–
Авиационное масло	0,6	11	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Автол	–	–	1,51	–	–	–	–	7,7	15,4	30,8	46,2
Индустриальное масло	0,05	0,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Веретенное масло	0,06	1,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Солидол	0,2	3,6	0,3	–	–	–	–	1,6	3,1	6,2	9,3
	–	–	0,32	1,2	2,3	4,6	6,9	–	–	–	–
Нигрол	–	–	0,26	–	–	–	–	1,2	2,5	4,9	7,4
	–	–	0,24	1,1	1,9	3,8	5,6	–	–	–	–
Вискозин	0,2	3,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Мазут	0,07	1,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Канатная мазь	0,15	2,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Графитная мазь	0,06	1,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Стальной канат		12,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Керосин	0,07	1,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Обтирочные материалы	0,04	0,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–

**Разработка грунтов и возведение земляных сооружений
с применением бульдозеров, скреперов, грейдеров, рыхлителей,
канавокопателей, откосопланировщиков, катков и трамбовочных плит**

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

на обратную засыпку и уплотнение грунтов, выполняемых экскаваторами

Технологические карты применяются при производстве работ по уплотнению насыпных грунтов в плотинах и дамбах, при обратной засыпке и уплотнении насыпных грунтов между фундаментами и в пазухах котлованов, а также при поверхностном уплотнении макропористых и насыпных (слежавшихся) грунтов в основании под фундаментами зданий и оборудования.

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

на обратную засыпку грунта в пазухи котлованов экскаватором Э-505,
оборудованным грейфером

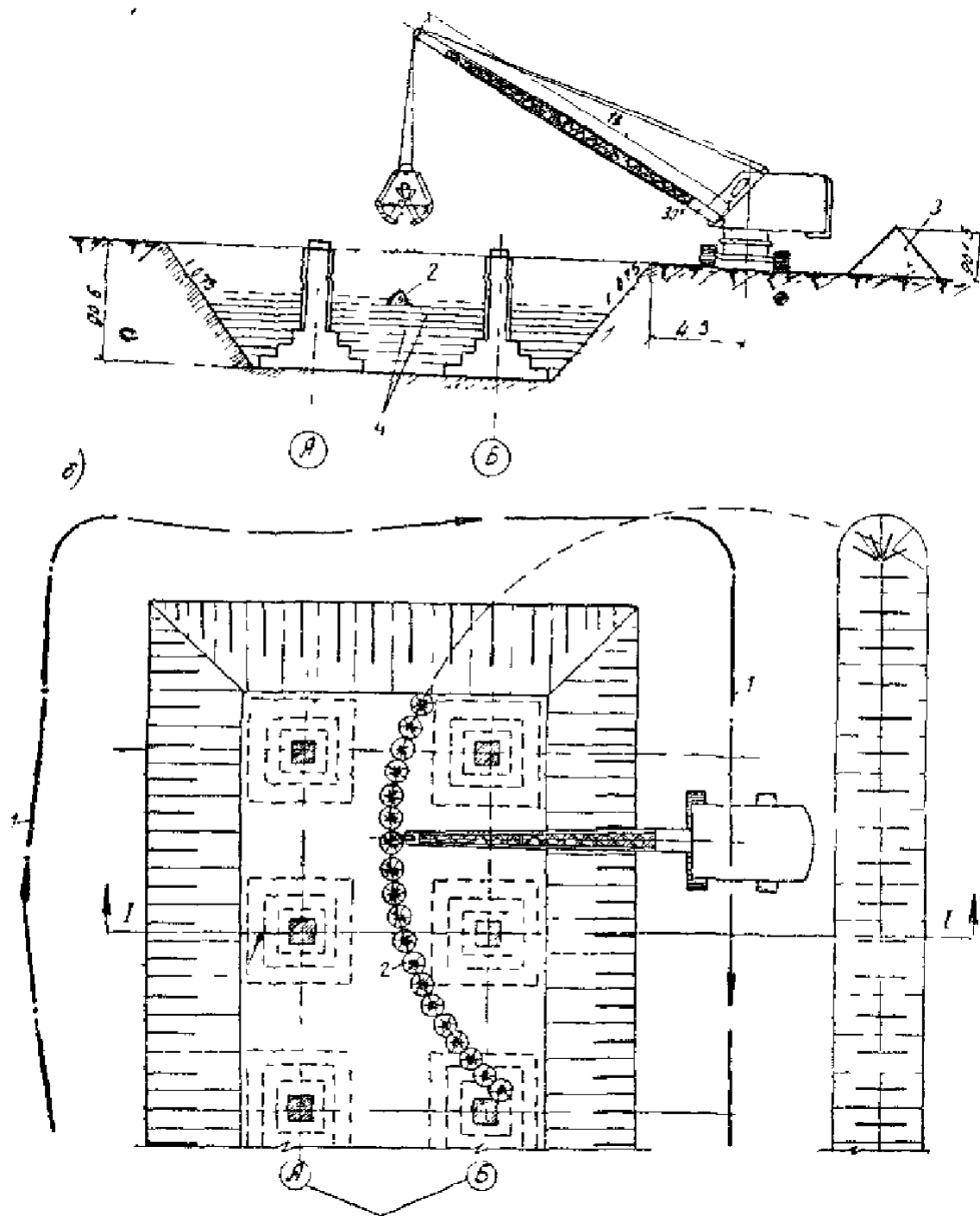
Основные указания по производству работ

Обратная засыпка грунта II группы нормальной влажности в пазухи котлованов и фундаментов производится экскаватором, оборудованным грейфером.

Экскаватор при движении вдоль бровки котлована забирает из отвалов грунт и укладывает его кучами в пазухах котлована и между фундаментами, согласно схеме, с последующим разравниванием малогабаритным бульдозером и уплотнением грунта слоями малогабаритными катками, трамбующими плитами, подвешенными к стрелам экскаваторов по технологии, предусмотренной в картах (в особо стесненных местах – вручную).

Разравнивание и уплотнение грунта производятся вне пределов габаритов стрелы экскаватора.

Схема производства работ



Оси колонн

а) разрез по I-I; б) план:

1 – ось проходки экскаватора; 2 – отвал грунта перед послойным разравниванием; 3 – грунт для обратной засыпки; 4 – слои грунта не более 0,2 м

Основные показатели

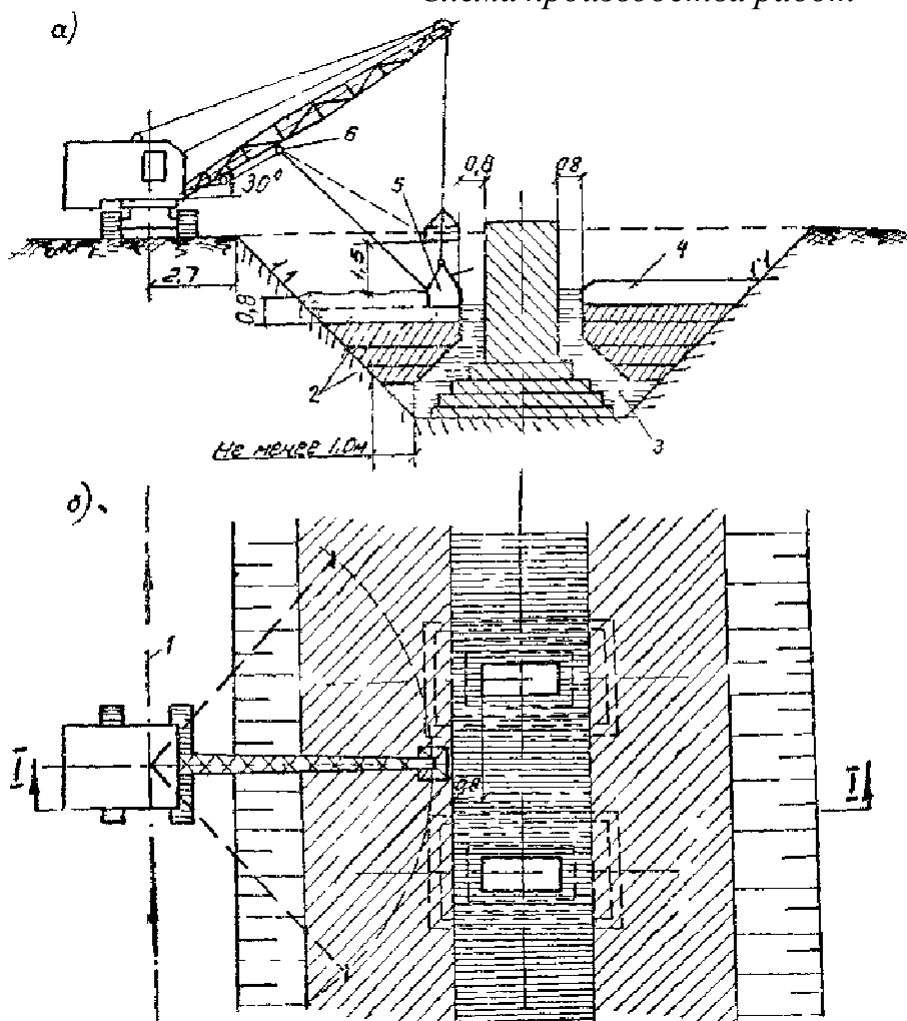
Наименование	По ЕНиР	По расчету
Производительность экскаватора Э-505 в м ³ при глубине забоя до 6 м: в 1 час в 1 смену	14,5 11,5	17,5 140
Выработка в м ³ в смену на одного рабочего комплексной бригады при обратной засыпке фундаментов и пазух котлована экскаватором Э-505, оборудованным грейфером	57,5	70
Потребное количество рабочих в смену: машинист экскаватора	1	1
помощник машиниста экскаватора	1	1

Потребность в основных эксплуатационных материалах, кг

Наименование материалов	Для экскаватора	
	норма на 1 час работы	расход на 1000 м ³ грунта
Дизельное топливо	7,9	545
Бензин	0,04	2,8
Дизельное масло	0,4	28
Индустриальное масло	0,03	2,1
Веретенное масло	0,04	2,8
Солидол	0,15	10,4
Вискозин	0,1	6,9
Мазут	0,05	3,5
Канатная мазь	0,11	7,6
Графитная мазь	0,04	2,8
Стальной канат	—	12,5
Керосин	0,06	4,1
Обтирочные материалы	0,03	2,1

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
 на уплотнение насыпных грунтов II группы нормальной влажности
 трамбующей плитой весом 1 т, подвешенной на стреле экскаватора Э-505,
 при обратной засыпке фундаментов и пазух котлована

Схема производства работ



а) разрез по I-I; б) план:

1 – ось проходки экскаватора; 2 – слой грунта до 0,8 м, уплотняемые трамбующей плитой; 3 – зона уплотнения грунта электро- или пневмотрамбовками; 4 – макропористый грунт, подлежащий трамбованию; 5 – трамбовочная плита; 6 – подтяжной ролик

Основные указания по производству работ

Параллельно верхней бровке откоса котлована производится разбивка оси движения экскаватора – на расстоянии 2,7 м от нее.

После укладки и разравнивания грунта в пазухе котлована вначале производят его уплотнение слоями 0,2 м электро- или пневмотрамбовками на расстоянии 0,8 м от грани фундамента с каждой стороны. При этом с одной стороны фундамента производится укладка и разравнивание грунта слоями 0,2 м на всю ширину пазухи с уплотнением защитной полосы у грани фундамента ши-

риной 0,8 м, а с другой стороны фундамента производится уплотнение трамбующей плитой ранее подготовленного слоя грунта толщиной 0,8 м.

Толщину уплотняемого слоя при работе трамбовками рекомендуется принимать не более 0,2 м, а плитой – 0,8 м. Опережение уплотнения грунта трамбовками по высоте допускается не более четырех слоев (0,8 м), что соответствует одному слою грунта, уплотняемого плитой. Число ударов плиты по одному месту устанавливается опытным путем в зависимости от вида грунта и заданной проектом степени уплотнения.

Основные показатели

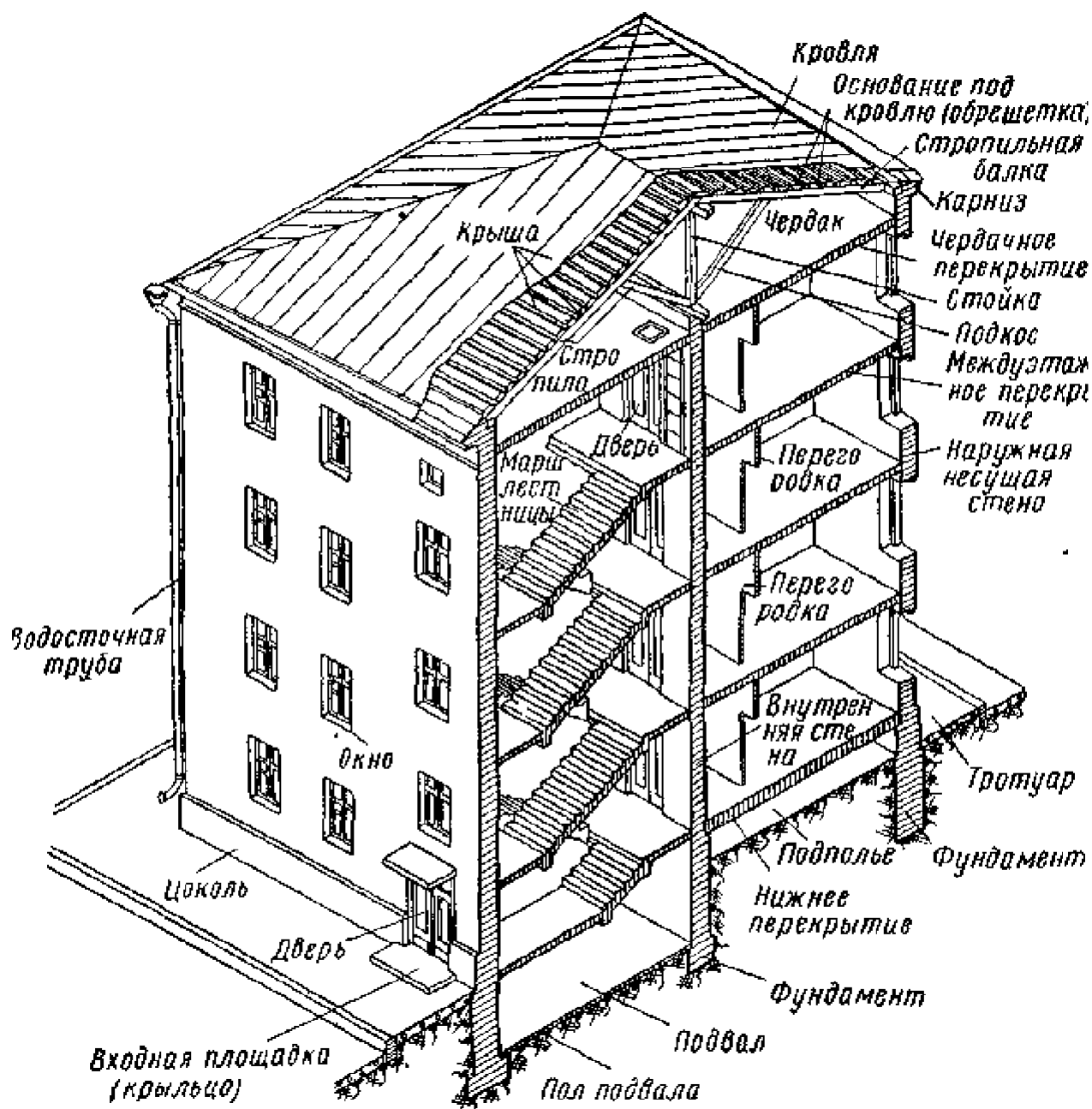
Наименование	По расчету
Производительность в 1 час трамбующей плиты весом 1 т, подвешенной на экскаваторе Э-505, в грунтах II группы нормальной влажности (в м ³) при числе ударов: <i>n</i> = 3 <i>n</i> = 4	26,4 19,6
То же, в 1 смену: <i>n</i> = 3 <i>n</i> = 4	210 157
Выработка (в м ³) в смену на одного рабочего комплексной бригады при числе ударов плитой: <i>n</i> = 3 <i>n</i> = 4	105 78,5
Потребное количество рабочих в смену: машинист экскаватора помощник машиниста экскаватора	1 1

Потребность в основных эксплуатационных материалах, кг

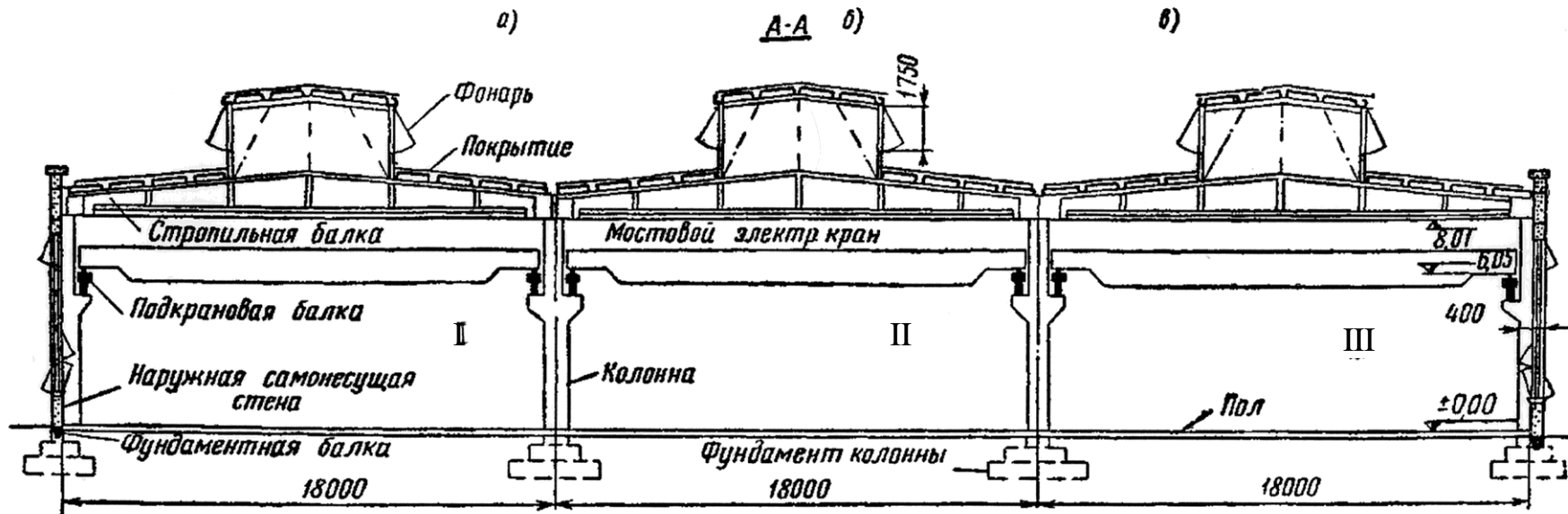
Наименование	Для экскаватора		
	норма на 1 час работы	расход на 1000 м ³ грунта при толщине трамбуемого слоя 0,8 м и числе ударов	
		<i>n</i> = 3	<i>n</i> = 4
Дизельное топливо	7,9	375	503,9
Бензин	0,04	1,9	2,5
Дизельное масло	0,4	18,9	25,1
Индустриальное масло	0,03	1,4	1,8
Солидол	0,15	7,1	9,5
Вискозин	0,1	4,7	6,4
Мазут	0,05	2,4	3,2
Канатная мазь	0,11	5,2	7,1
Графитная мазь	0,04	1,9	2,5
Стальной канат* (условно)	–	12,5	12,5
Керосин	0,06	2,8	3,9
Обтирочные материалы	0,03	1,4	1,8

* Расход каната принят по нормам на разработку грунтов.

Поперечный разрез гражданского здания

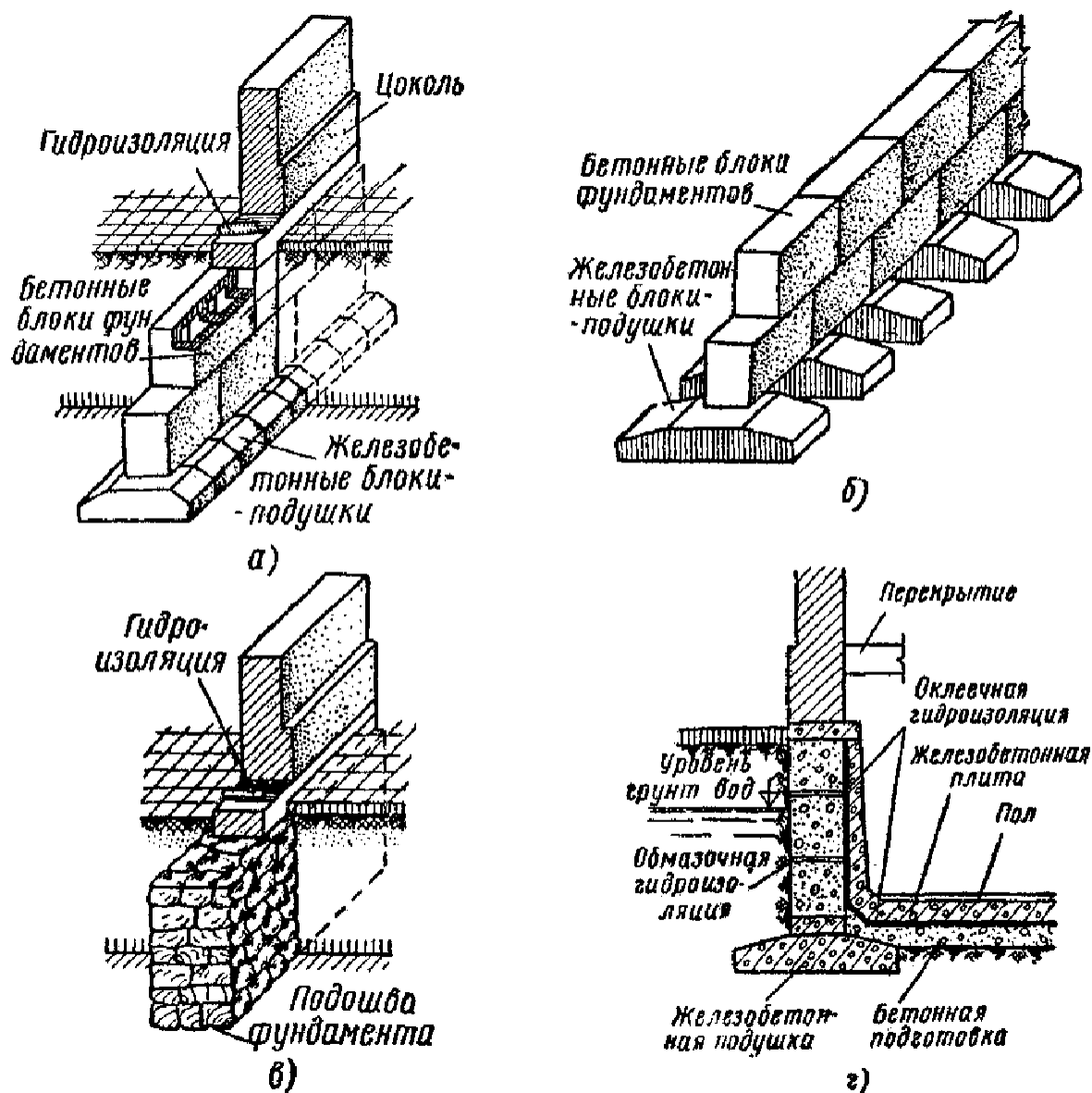


Одноэтажные промышленные здания



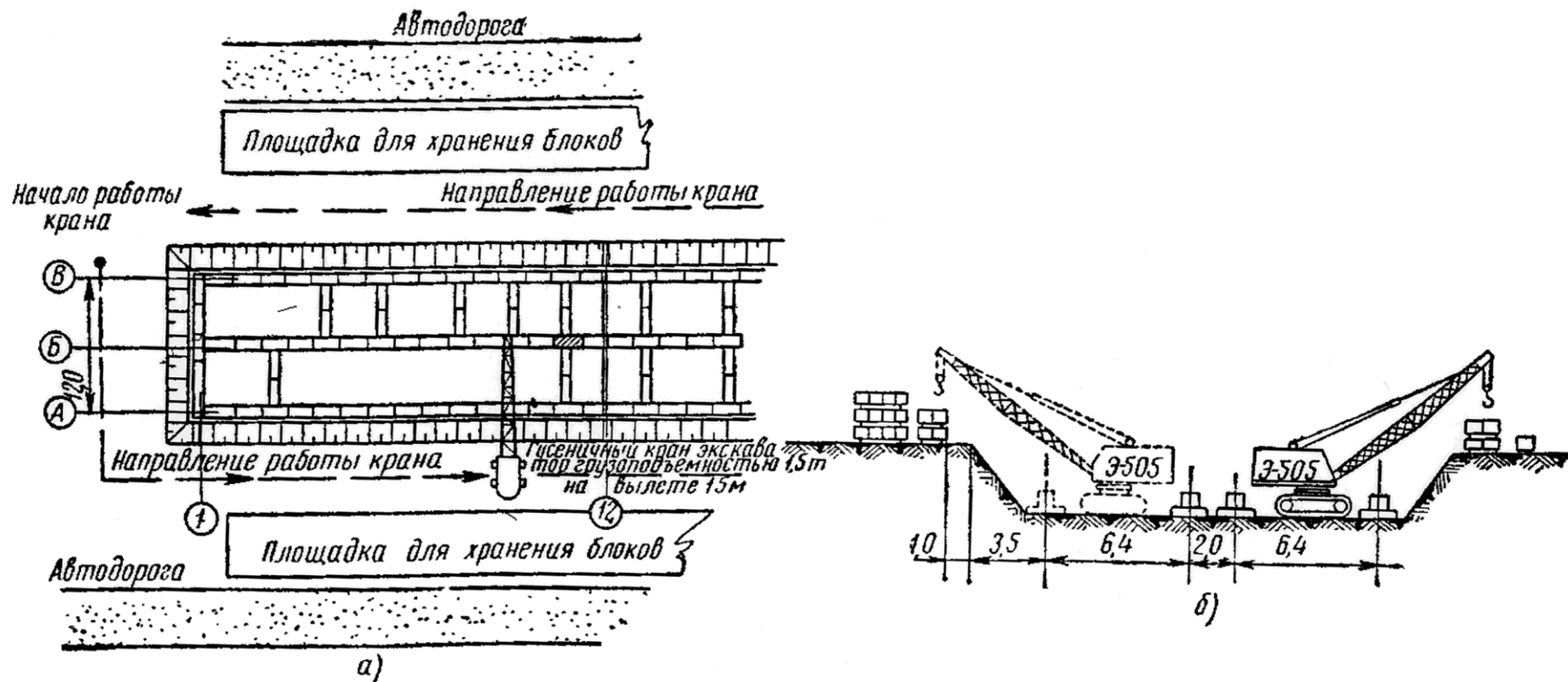
а) отдельно стоящие здания; б) отдельные здания объединенные в одно здание Ш-образной формы; в) многопролетное здание; I, II, III – цехи различного значения

Ленточные и прерывистые фундаменты



- а) ленточный сборный при отсутствии подвала;
- б) прерывистый сборный;
- в) ленточный из бутового камня;
- г) ленточный при наличии подвала и высоком уровне грунтовых вод

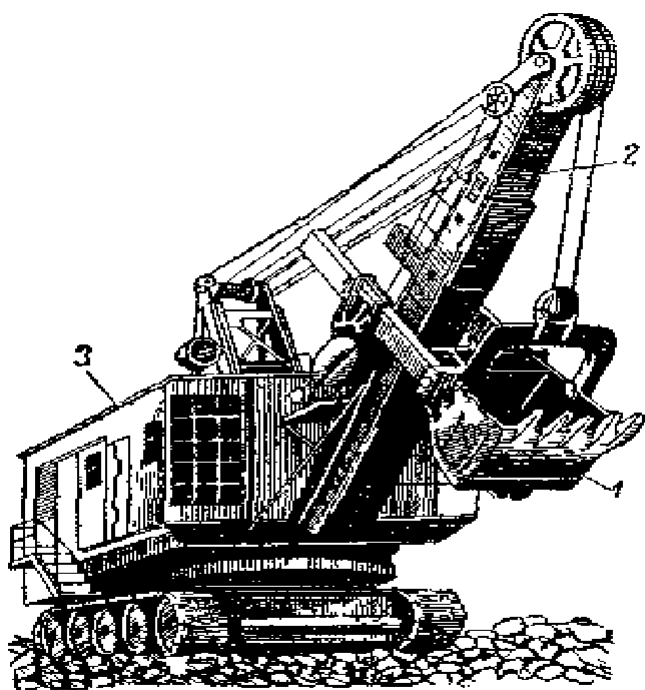
Монтаж блоков фундаментов жилого дома



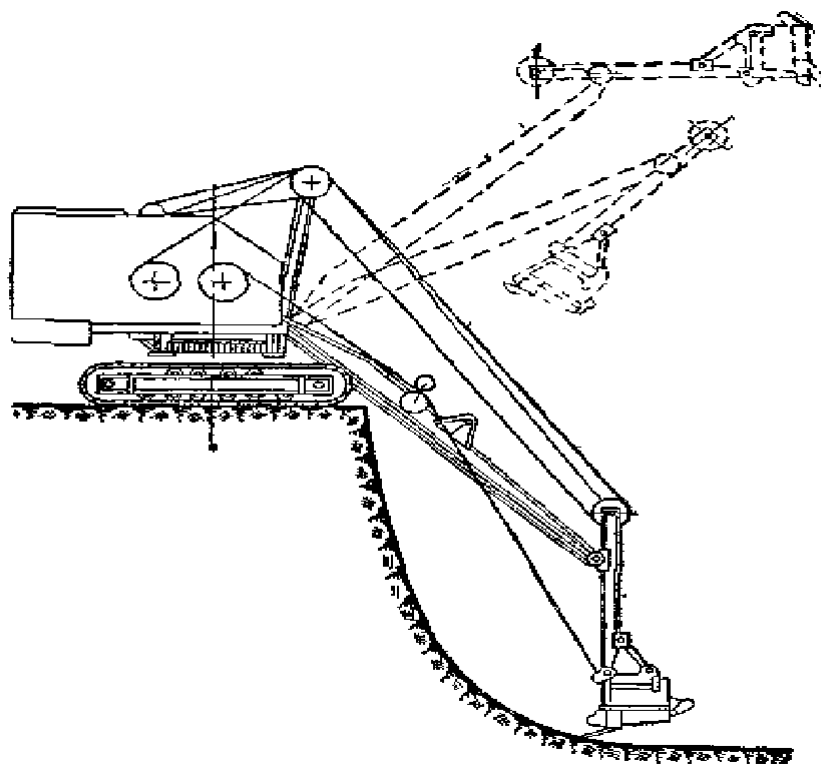
48

а) монтажный кран работает по периметру котлована (размеры даны в метрах); б) монтажный кран работает внутри котлована

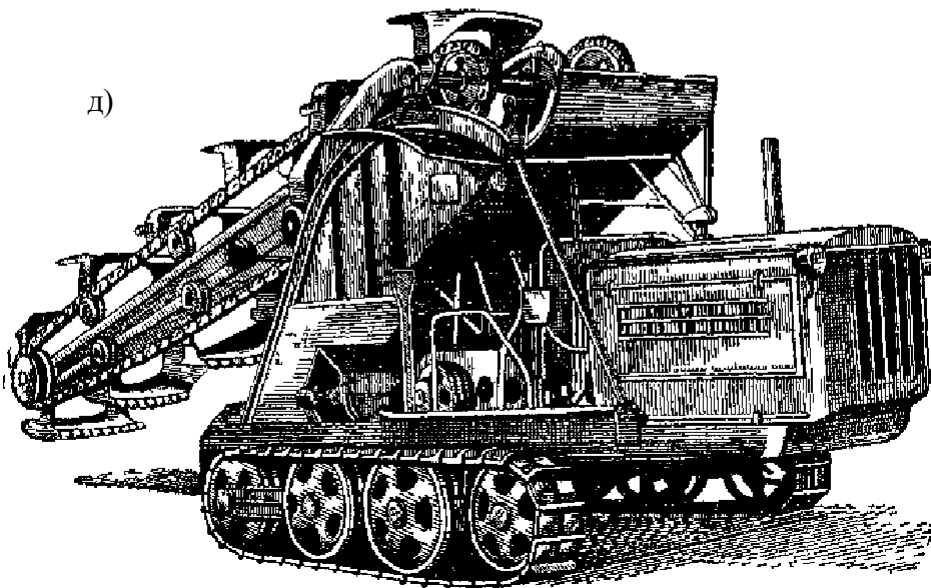
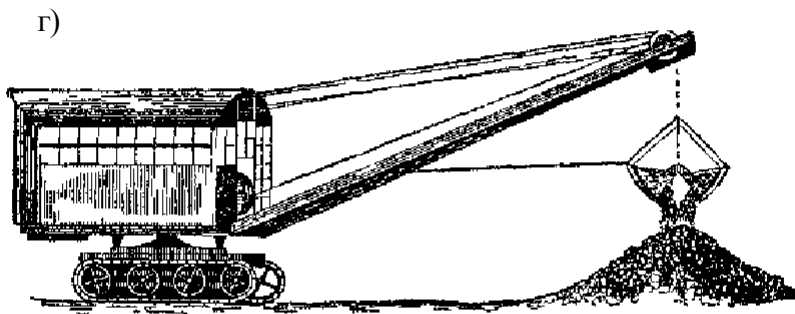
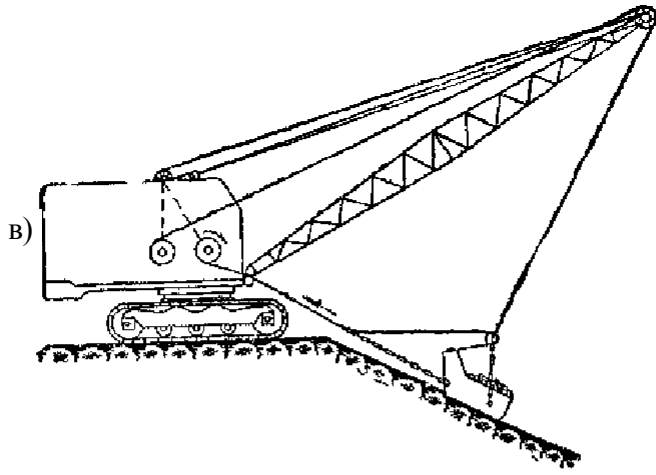
Виды экскаваторов



a)



b)



а) экскаватор с прямой лопатой: 1 – ковш, 2 – стрела, 3 – кабина; б) экскаватор с обратной лопатой; в) драглайн; г) грейфер; д) экскаватор многоковшовый траншейный

Варианты тем и заданий для выполнения курсового проекта
(выбор варианта по экзаменационному списку)

№ по списку	Т-1	Т-2	Технологический процесс	Примечания
1.	+		Разработка грунта экскаватором на вывоз, в т. ч. зимой	Экскаватор – 0,5 м ³
2.		+		Дальность возки – 20 км
3.	+		Устройство монолитных фундаментов под здание	С помощью башенного крана
4.		+		
5.	+		Устройство свайного основания под здание	Сваи 30×30 см длиной – 8 м'
6.		+		
7.	+		Свайное основание. Сборный ростверк Кустовые сваи. Фундамент под колонны	Сваи 30×30 см длиной – 6 м'
8.		+		
9.	+		Кирпичная кладка стен. Кирпич М-150, раствор М-50, толщина стены (В) – 64 см	Простое архитектурное украшение
10.		+		
11.	+		Монтаж сборного железобетона типового этажа	Башенный кран 5 т
12.		+	Монтаж сборного железобетона каркаса	Гусеничный кран 25 т
13.	+		Транспортировка и складирование строительных материалов и конструкций	По генплану
14.		+		
15.	+		Бетонирование (опалубка, арматура) монолитных участков перекрытия (3×4 м)	Щиты опалубки, арматурные скобки, стержни
16.		+		
17.	+		Устройство плоских кровель из рулонных материалов	Разделка воронок и примыканий
18.		+		
19.	+		Виды и устройство покрытий полов	Дощатые, линолеумные и мозаичные полы
20.		+		
21.	+		Разработка грунта экскаватором на вывоз, в т. ч. зимой	Экскаватор – 0,5 м ³
22.		+		Дальность возки – 20 км
23.	+		Устройство монолитных фундаментов под здание	С помощью башенного крана
24.		+		
25.	+		Устройство свайного основания под здание	Сваи 30×30 см длиной – 8 м'

26 и т. д. – аналогично № 1 и далее.

