

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Специальность 08.02.01
«Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

***ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА
ПМ 01 УЧАСТИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
МДК01.02 ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ
И РАЗДЕЛУ 3 ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА***

Братск 2020

Содержание

Введение	4
1 Тематика курсового проекта	7
2 Организация основных этапов выполнения курсового проекта	8
3 Оформление курсового проекта	9
4 Критерии оценки выполнения курсового проекта	10
5 Методика выполнения курсового проекта	12
5.1 Общие указания	12
5.2 Технологическая карта на заданный вид работы	13
5.2.1 Общие указания и этапы разработки	13
5.2.2 Методика разработки	13
5.2.3 Состав технологической карты	17
5.3 Методика выполнения календарного плана	31
5.4 Проектирование строительного генерального плана	54
5.4.1 Общие указания и методика разработки	54
5.4.2 Расчет складских помещений	56
5.4.3 Расчет временных зданий	59
5.4.4 Расчет потребности строительства в воде	62
5.4.5 Расчет потребности строительства в электроэнергии	65
5.4.6 Методика проектирования строительного генерального плана	70
Заключение	75
Список использованных источников	76
Приложение А Пример оформления задания на курсовой проект	77
Приложение Б Оформление содержания	78
Приложение В Оформление листов пояснительной записки	79
Приложение Г Перечень нормативных источников	80
Приложение Д Номенклатура работ, подсчет объемов монтажа	81
Приложение Е Усредненная длина швов и электросварки стыков	82
Приложение Ж Ведомость подсчета объемов при выполнении различных видов работ	83
Приложение И Оснастка монтажных механизмов	84
Приложение К Номенклатура работ по строительству одноэтажного промышленного здания	85
Приложение Л Вспомогательные расчеты при определении земляных работ	88
Приложение М Рекомендации по применению землеройных машин	91
Приложение Н Расчет временных зданий	92
Приложение О Данные для расчета складских помещений	93
Приложение П Данные для расчета водоснабжения	95
Приложение Р Данные для расчета электроснабжения	96
Приложение С Примеры оформления графической части	99

Введение

Курсовой проект ПМ 01 Участие в проектировании зданий и сооружений МДК 01.02 проект производства работ ориентирован на освоение профессиональной компетенции ПК 1.4 «Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий» и на решение следующих задач:

- закрепление теоретического материала по МДК 01.02 Проект производства работ;
- отработка практических навыков технологического проектирования и работы с нормативной литературой;
- подготовка к дипломному проектированию.

При выполнении этого курсового проекта, помимо технологии и организации выполнения основных строительно-монтажных процессов, студенты должны достаточно чётко представлять себе традиционные и новые строительные материалы, конструктивные элементы зданий и их взаимосвязь, свойства строительных конструкций и грунтов, строительную технику, знать основы безопасности жизнедеятельности и экологии, охрану труда и технику безопасности при выполнении строительных работ, критерии контроля качества. Подготовительной базой для выполнения проекта являются практические работы, выполняемые по данному МДК.

В качестве объектов проектирования студентам предлагаются малоэтажные и многоэтажные жилые здания, общественные здания различного назначения или их блоки (для зданий, состоящих из нескольких объёмно-планировочных блоков, которые имеют достаточный строительный объём и могут быть рассмотрены как самостоятельные здания).

Объёмно-планировочное решение объекта может задаваться по соответствующим разделам проектной документации или по паспортам зданий. В задании на курсовое проектирование (см. Приложение А) оговариваются также место и начало (месяц) строительства.

Следует отметить, что разработка технологических карт, календарных планов и строительных генеральных планов является творческой работой. Создание типовых решений в этом случае невозможно из-за разнообразия зданий, многовариантности технологических решений, различных условий, способов организации строительства. Однако в ходе проектирования непременно следует учитывать как требования действующих нормативов, так и правила технологического проектирования, изученные в процессе освоения дисциплины.

Оформление чертежей и пояснительной записки должно соответствовать требованиям ГОСТов ЕСКД. Текстовую часть пояснительной записки следует выполнять с использованием компьютерных технологий. Сокращения в тексте не допускаются.

Баланс времени при выполнении проекта распределяется следующим образом:

- подсчёт объёмов работ, трудозатрат, расхода материалов и конструкций - 20%;
- выбор методов производства работ и монтажного крана - 5 %
- разработка технологической карты - 20%;
- разработка календарного плана - 30%
- разработка стройгенплана с расчётом ресурсов по нему - 20%;
- окончательное оформление проекта - 5%.

В результате изучения МДК 01.02 Проект производства работ студенты должны:

знать на уровне представления:

- нормативную законодательную базу в области организации строительства;
- организационные формы ведения строительства;
- состав и порядок организации работ, предшествующих строительству.

знать на уровне понимания:

- принципы технического нормирования;
- порядок организации строительных бригад и звеньев; основы поточной организации строительных работ;
- порядок организационно-технической подготовки строительного производства;
- состав и назначение строительных генеральных планов и календарных планов;
- порядок сдачи объекта в эксплуатацию; функции органов надзора и контроля за строительством.

уметь:

- разрабатывать строительные генеральные планы строящихся объектов, рассчитывать необходимые для этого ресурсы;
- составлять календарные планы строительства объектов в соответствии с нормативными сроками;
- комплектовать звенья, бригады, производить расстановку рабочих в соответствии с их квалификацией и производственной необходимостью;
- анализировать результаты деятельности строительной бригады.

Курсовой проект завершает подготовку специалиста по профессиональным модулям ПМ. 01 Участие в проектировании зданий и сооружений МДК 01.02 Проект производства работ и ПМ 02 Выполнение технологических процессов при строительстве, эксплуатации и реконструкции строительных объектов.

Цель настоящего пособия – дать основные методологические положения, которые помогут студенту при разработке отдельных документов, а так же формированию следующих профессиональных и общих компетенции:

ПК 1.4 Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий;

ПК 2.1 Организовывать и выполнять подготовительные работы на строительной площадке;

ПК 2.2 Организовывать и выполнять строительно-монтажные, ремонтные и работы по реконструкции строительных объектов;

ПК 2.4 Осуществлять мероприятия по контролю качества выполняемых работ;

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях;

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Курсовое проектирование выполняется студентом самостоятельно, оно является практическим применением знаний, полученных при изучении междисциплинарных курсов. Самостоятельность - основное учебно-методическое требование, предъявляемое к работе студента. Для этого необходимо выполнение следующих условий:

- работая над проектом, учащийся должен продемонстрировать в нем элементы самостоятельного творчества;

- технические и организационные решения, принимаемые в процессе проектирования, разрабатываются и обосновываются студентом, а не диктуются консультантом.

Навыки самостоятельной работы проявляются в умении самостоятельно работать не только над учебником и пособиями, которые только восстанавливают в памяти основные идеи решения, но, главным образом, в умении пользоваться современным справочным материалом, каталогами, периодической литературой, типовыми проектами. Научившись самостоятельно работать, молодой специалист в процессе профессиональной деятельности всегда сможет пополнять и совершенствовать полученные им в учебном заведении знания.

1 Тематика курсового проекта

Темой курсового проекта по ПМ. 01 Участие в проектировании зданий и сооружений МДК 01.02 Проект производства работ является «Разработка проекта производства работ (ППР) на строительство здания», по возведению гражданского или промышленного здания.

Согласно СП 45.13330 «Организация строительства» в состав ППР на возведение здания включаются:

- технологические карты (схемы) на выполнение отдельных видов работ;
- календарный план производства работ по объекту, в котором устанавливается технологическая последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением;
- строительный генеральный план для различных стадий строительства.

Отсюда курсовой проект состоит из трех самостоятельных последовательно разрабатываемых технологических документов:

- технологической карты;
- календарного плана строительства;
- строительного генерального плана.

Исходным материалом для проектирования служит «Задание на разработку курсового проекта» и выполненный ранее студентом курсовой проект по МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений.

Задание выдается каждому студенту индивидуально. Для студентов заочного отделения в качестве заданий допускается использовать проекты зданий, выполненных по месту работы. Работе над проектом всегда предшествует ознакомление с соответствующей литературой и подбор необходимого материала.

2 Организация основных этапов выполнения курсового проекта

Курсовой проект выполняется в седьмом семестре после изучения необходимых разделов модулей в соответствии с графиком учебного процесса и графиком работы над отдельными разделами проекта, утвержденным отделением.

При срыве сроков графика работу над отдельными документами вести параллельно.

Руководитель проекта постоянно контролирует ход работы над проектом, ежемесячно оценивает «дифференцированно».

3 Оформление курсового проекта

Курсовой проект разрабатывается в объеме трех листов чертежей формата А1 (594 x 841) или А2(420x594) и пояснительной записки в объеме 50-65 листов. Графическая часть и пояснительная записка оформляются в компьютерной технике с обязательным соблюдением правил графического оформления. Условные обозначения, размеры и шрифты надписей должны соответствовать требованиям действующих ГОСТов (приложение Б, В).

Размеры на чертежах проставляются в метрах с точностью до 0,1 м. Листы должны быть заполнены не менее чем на 70%. Листы подписываются студентом, руководителем проекта и заведующим кафедрой.

Пояснительная записка представляется одновременно с графической частью проекта и выполняется на стандартных листах писчей бумаги (210 x 297 мм). Записка должна содержать все необходимые расчеты, пояснения к графической части и дополнения.

Текст записки разбивается по отдельным документам проекта, иллюстрируется необходимыми таблицами, рисунками, схемами. Рисунки и таблицы должны иметь название и номер. По тексту на них необходимо давать ссылки.

Содержание записки излагается кратко и ясно, технически грамотным языком, без повторений и механического переписывания источника информации (сканирование текста категорически запрещается). В необходимых случаях следует делать ссылки на соответствующие чертежи проекта, а не описывать решения вновь.

Пояснительная записка должна быть сброшюрована в следующем порядке:

- титульный лист;
- задание на курсовое проектирование;
- содержание;
- введение;
- краткая техническая характеристика здания;
- технологическая карта;
- календарный план строительства;
- строительный генеральный план;
- список литературы.

Страницы записки должны иметь сквозную нумерацию.

Записка подписывается студентов дважды – на титульном листе и в заключении.

4 Критерии оценки выполнения студентом курсового проекта

Таблица 1 - Критерии оценки курсового проекта

Оцениваемые навыки	Метод оценки	Критерии оценки			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
2	3	4	5	6	7
1 Отношение к работе, умение организовать свою работу.	Наблюдение руководителя, просмотр материалов.	Проект выполнен в срок с минимальной помощью преподавателей или без нее.	Проект выполнен в срок или с незначительной задержкой, с частичной консультацией преподавателя.	Проект выполнен при значительном срыве срока сдачи. Проект выполнялся при постоянных консультациях преподавателя.	Полное безразличие к выполняемому проекту. Необходима дополнительная проверка, подтверждающая самостоятельность выполнения проекта.
2 Качественное наполнение структурных разделов курсового проекта.	Проверка курсового проекта.	Разделы проекта выполнены в полном объеме. Информация полноценна, необходима, интересна, соответствует названию разделов.	Разделы выполнены в полном объеме при наличии несущественных ошибок. В проекте есть «лишняя» информация, не относящаяся к заданию.	Разделы выполнены не в полном объеме, информация заимствована, много второстепенной, ошибки в вычислениях и построениях.	Содержание разделов не соответствует названию. Результаты требуют доскональной проверки.
3 Умение использовать полученные ранее знания и навыки при реализации курсового проекта.	Наблюдение за работой студента.	Свободно использует полученные ранее знания.	Основные понятия курса усвоены, стандартные ситуации студент решает свободно, сложные – с затруднениями, из которых выход находит самостоятельно.	С основными понятиями курса знаком, но решить самостоятельно поставленную задачу затрудняется, необходима помощь преподавателя.	Не способен привлечь полученные ранее знания для решения конкретных задач темы.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
4 Достаточность объема используемой литературы.	Проверка работы, собеседование.	Необходимая учебная, специальная и нормативная литература использована в достаточном объеме.	Литература использовалась в достаточном объеме, но умение обобщать, анализировать информацию не всегда прочитывается.	Использование в своем проекте информации, собранной другими студентами (компьютер) или «не привязанной» к конкретному заданию.	Дополнительная литература не использовалась или в совершенно недостаточном объеме.
5 Оформление курсового проекта.	Проверка курсового проекта.	Хорошая графика, соблюдение требований ГОСТов и других нормативов.	Хорошая графика, незначительные отклонения от стандартов оформления.	Небрежное оформление графической части и пояснительной записки.	В высшей степени нарушение требований нормативных документов по оформлению чертежей и текста.
6 Уровень общей профессиональной грамотности при защите курсового проекта.	Проверка курсового проекта, собеседование.	Общая грамотность в построении фраз. Свободное, четкое изложение и объяснение каждого документа курсового проекта.	Самостоятельное изложение основных положений курсового проекта с некоторыми затруднениями в объяснении материала.	С основными понятиями курса знаком, но излагает их затрудненно, вынуждая преподавателя задавать наводящие вопросы.	Неумение пользоваться профессиональной лексикой, невозможность объяснения выполненных разделов даже с наводящими вопросами.

5 Методика выполнения курсового проекта

5.1 Общие указания

Разработка курсового проекта начинается с детального изучения объемно - планировочных и конструктивных особенностей возводимого здания (чертежей и пояснительной записки).

Работу над курсовым проектом следует начинать с разработки технологической карты, в разделе 5. 2, на основной строительной процесс. Наименование строительного процесса, отражаемого в технологической карте, конкретизируется руководителем проекта в задании.

Состав, содержание и последовательность разработки карты:

- а) исходные данные;
- б) технология и организация строительного процесса:
 - подсчет объемов работ;
 - калькуляция трудовых затрат;
 - выбор монтажного крана;
 - указания по производству работ;
 - контроль качества работ;
 - техника безопасности;
- в) материально-технические ресурсы:
 - ведомость машин, механизмов, приспособлений (нормокомплект);
 - ведомость потребности в основных материалах, изделиях
- г) технико-экономические показатели.

Затем студент разрабатывает календарный план производства работ. Методика разработки календарного плана изложена в разделе 5.3 настоящих указаний.

Состав, содержание и последовательность разработки календарного плана:

- а) исходные данные для проектирования;
- б) выбор и обоснование методов производства основных видов работ;
- в) технологические расчеты (подсчет объемов работ, калькуляция трудовых затрат).

Последним разрабатывается строительный генеральный план, методика разработки которого изложена в разделе 5.4 настоящих указаний.

Состав, содержание и последовательность разработки стройгенплана:

- а) исходные данные для проектирования стройгенплана;
- б) расчет складских площадей;
- в) расчет временных зданий;
- г) расчет потребности строительства в воде;
- д) расчет потребности строительства в электроэнергии;

е) технико-экономические показатели.

Все три вышеуказанных документа должны быть увязаны между собой как в графической части, так и в пояснительной записке.

5.2 Технологическая карта на заданный вид работы

5.2.1 Общие указания и этапы разработки

Технологические карты - один из основных элементов ПГТР, содержащий комплекс инструктивных указаний по рациональной технологии и организации строительного производства, их задача - способствовать уменьшению трудоемкости, улучшению качества и снижению стоимости СМР.

Технологические карты разрабатываются с целью установления способов и методов выполнения отдельных видов работ, уточнения их последовательности и продолжительности, определения необходимых для их осуществления количества рабочих, материальных и технических ресурсов.

Задания на разработку технологических карт в дипломном и курсовом проектах выдают консультанты по технологии и организации строительства, исходя из сложности и назначения объекта.

При разработке технологических карт в основу проектирования должны быть положены следующие принципы:

- прогрессивная технология и передовые методы ведения строительного процесса;
- комплексная механизация с использованием высокопроизводительных машин и механизмов;
- выполнение строительного процесса поточными методами;
- обоснование выбора метода производства работ технико-экономическими расчетами;
- соблюдение правил охраны труда и техники безопасности при проектировании технологической последовательности производства работ.

Технологические карты рекомендуется разрабатывать поэтапно (рис. 1).

5.2.2 Методика разработки

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

Технологические карты могут составляться:

- на возведение конструктивных элементов здания (монтаж колонн или иных конструкций);
- на выполнение разных видов работ (земляных, отделочных и т. д.);
- на комплекс работ (возведение конструкций типового этажа, монтаж сборных железобетонных конструкций типовой секции промышленного здания и т.п.).

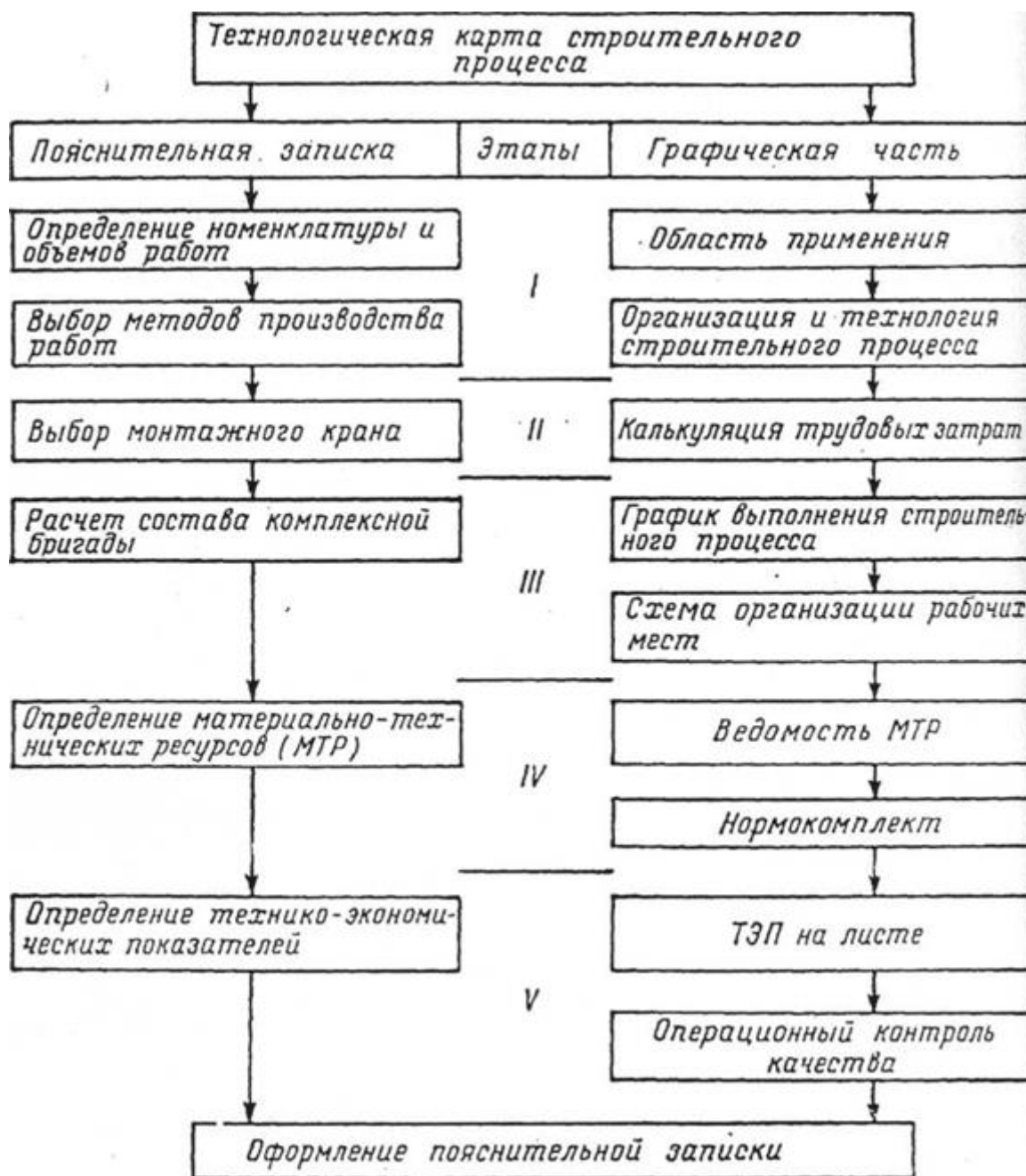


Рисунок 1 – Логическая модель поэтапной разработки технологической карты

Технологические карты должны предусматривать прогрессивные методы организации строительства и производства работ, соответствующие современному уровню развития строительной техники.

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

- СНиП - части 3 и 4;
- ЕНиР;
- СНиП 3.01.01 — 85 - Организация строительного производства;
- правилами техники безопасности;

- картами трудовых процессов;
- типовыми технологическими картами;
- санитарными нормами;
- правилами противопожарной безопасности;
- схемами операционного контроля.

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

а) *земляные работы*: планировка территории бульдозером; рытье котлована экскаватором с погрузкой грунта в транспортные средства; то же, с отсыпкой в отвал; рытье траншей вручную; обратная засыпка пазух фундаментов; послойное трамбование грунта пазух; подсыпка под полы подвала и засыпка пазух внутренних стен; послойное трамбование грунта, подсыпанного под полы подвала и пазухи внутренних стен; установка, эксплуатация и демонтаж оборудования для водоотлива (если он имеется); установка креплений стенок траншей и котлованов (если применяется); транспортировка излишнего грунта.

б) *свайные работы*: устройство путей для подвоза свай к месту забивки; завоз, приемка и складирование свай; погружение свай; срезка свай; устройство ростверка (если он заложен в проекте).

в) *устройство монолитных железобетонных фундаментов*: установка опалубки из готовых щитов; установка арматурных каркасов и сеток; прием бетонной смеси из автосамосвалов в вибробункеры; укладка бетонной смеси в конструкции; уход за бетоном; распалубка конструкций.

г) *монтаж фундаментов, стен подвалов и перекрытий подвальных этажей (применительно к гражданским зданиям)*: монтаж фундаментных блоков под стены подвальных помещений; то же, под колонны; устройство горизонтальной гидроизоляции на уровне пола подвала; монтаж стеновых блоков подвальных помещений; устройство вертикальной гидроизоляции; устройство горизонтальной гидроизоляции по верхнему ряду блоков; установка цокольных блоков; установка колонн в стаканы башмаков; укладка прогонов; монтаж плит перекрытий над подвалом; монтаж лестничных маршей и площадок подвального этажа; электросварка монтажных стыков; заливка швов плит перекрытий, заделка, стыков колонн с фундаментами и стыков колонн с прогонами; бетонирование уширенных швов; расшивка швов цокольных блоков.

д) *монтаж элементов каркаса многоэтажного здания*: установка колонн; укладка ригелей; монтаж плит перекрытия; электросварка монтажных стыков; замоноличивание монтажных стыков; заливка швов плит; подъемно-транспортные операции.

е) *монтаж каркасов зданий (применительно к одноэтажным промышленным зданиям)*: раскладка конструкций перед монтажом; установка колонн с выверкой и временным закреплением; укрупнительная сборка конструкций перед монтажом (ферм и рам фонаря); бетонирование стыков колонны в стаканах фундаментов; установка подкрановых балок без выверки с

электроприхваткой стыков; установка подстропильных балок или ферм с окончательной выверкой и электроприхваткой стыков; установка стропильных ферм или балок покрытия с окончательной выверкой и электроприхваткой стыков; установка плит покрытия с окончательной выверкой; выверка подкрановых балок; электродуговая сварка стыков подстропильных балок или фермы балок покрытия с колоннами; то же, стыков плит покрытия с фермами; то же, стыков подкрановых балок с колоннами; бетонирование стыков колонн с подстропильными балками или фермами с установкой и разборкой опалубки; бетонирование стыков колонн с подкрановыми балками; заливка швов панелей покрытия раствором.

ж) *монтаж стен из блоков*: установка блоков наружных стен; установка блоков внутренних стен; установка перегородок; заливка и расшивка швов наружных стен; установка санитарно-технических блоков; укладка плит перекрытий; заливка швов плит перекрытий; монтаж лестничных маршей и площадок; монтаж балконных плит; электросварочные работы; подъемно-транспортные операции.

з) *монтаж конструкций крупнопанельных зданий (этажей)*: монтаж панелей наружных стен; то же, внутренних стен и перегородок; заливка швов панелей наружных и внутренних стен и перегородок; герметизация и расшивка наружных швов; электросварка монтажных стыков; монтаж санитарно-технических панелей; монтаж стеновых лестничных панелей; заливка швов панелей стен лестничных клеток; монтаж плит перекрытий; заливка швов плит перекрытий; монтаж лестничных маршей и площадок; монтаж опорных балок; монтаж балконных плит; монтаж блоков карниза; герметизация и расшивка наружных швов; разгрузка и раскладка панелей перед монтажом; разгрузка раствора и другие подъемно-транспортные операции.

и) *кирпичная кладка стен и монтаж конструктивных элементов на этаже*:

- каменные работы: кладка наружных стен под расшивку; кладка внутренних стен под штукатурку (если требуется - под расшивку); закладка в процессе кладки анкеров для укрепления стен и плит перекрытия; установка металлических уголков для устройства пожарных лестниц.

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

- плотничные работы: сборка инвентарных подмостей на готовых рамах; перестановка подмостей в пределах этажа; разборка подмостей; установка оконных и дверных блоков; устройство защитных козырьков.

- транспортные работы: выгрузка железобетонных конструкций и кирпича в пакетах; выгрузка крупнопанельных перегородок; подъем кирпича, раствора, перемычек и др.

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

л) *отделочные работы (штукатурные)*: подготовка поверхности под оштукатуривание; оштукатуривание с механизированным нанесением раствора для обрызга и грунта; несение накрывочного слоя; штукатурная отделка проемов; штукатурная обработка внутренних швов между сборными элементами перекрытий; разделка углов и выделка падуг; уход за штукатуркой.

м) *устройство асфальтобетонных полов*: очистка основания от пыли, грязи и мусора; огрунтовка основания битумной мастикой; укладка асфальтобетонной смеси, разравнивание и уплотнение ее виброфалером; посыпка песка и уплотнение виброкатком.

н) *устройство паркетных полов*: сортировка паркетных клепок по размерам, цвету и сорту; фуговка кромок (10% от количества); заготовка вставных реек; настилка паркетных полов; установка плинтусов и галтелей; очистка полов мокрыми опилками; острожка полов; циклевка остроганных паркетных полов; покрытие полов и плинтусов мастикой и натирка.

о) *улучшенная масляная окраска дверей*: вырезка сучьев и засмолов с расшивкой щелей; проолифка; частичная подмазка с проолифкой подмазанных мест; шлифовка подмазанных мест; сплошная шпаклевка; шлифовка; огрунтовка; флейцевание; шлифовка; первая окраска; флейцевание; шлифовка; вторая окраска; флейцевание и торцевание.

п) *оклейка стен обоями*: очистка от набелов стен; прочистка поверхностей; проклейка поверхностей; подмазка неровностей; шлифовка подмазанных мест пемзой; оклейка бумагой, шлифовка пемзой; оклейка обоями.

5.2.3 Состав технологической карты

Область применения.

В данном разделе приводится:

- назначение технологической карты;
- номенклатура работ, охватываемых картой;
краткая характеристика работ и конструктивных элементов;
- характеристика условий и особенностей производства работ (температура работ, способы механизации, сменность, геологические, природно-климатические условия и другие условия);
- указания по привязке карты к конкретному объекту (при реальном проектировании), (Приложение Д).

Организация и технология строительного процесса.

Этот раздел охватывает организационные вопросы по выполнению строительного процесса:

- определение номенклатуры объемов и трудоемкости работ;

- указания по подготовке объекта;
- требования к готовности предшествующих работ и строительных конструкций;
- методы и последовательность производства работ;
- разбивку на захватки и ярусы, применяемые подмости, приспособления, инвентарь, оснастка;
- выбор монтажных механизмов; организацию и технологию процесса;
- график строительного процесса;
- контроль качества работ;
- техника безопасности.

Определение номенклатуры, объемов и трудоемкости работ. Объемы работ подсчитываются по рабочим чертежам проекта в единицах измерения, принятых в ЕНиР, СНиП. При разработке технологических карт на монтаж сборных конструкций объемы работ следует определять по форме таблицы 2.

Таблица 2 – Подсчет объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3

При расчете объемов монтажных работ надо учитывать не только основные процессы, но и работы, сопутствующие им, например электросварку и заделку монтажных стыков, заливку швов плит, расшивку швов панелей и др.

При определении объемов работ по электросварке стыков длина швов принимается по Приложению Е.

Трудоемкость выполнения строительных процессов в технологических картах определяется по ЕНиР, СНиП на СМР. При разработке технологических карт на монтаж строительных конструкций одновременно с трудоемкостью определяются затраты времени механизмов в машино-часах. Количество машино- часов определяют по затратам труда машинистов, указанным в ЕНиР, СНиП ГЭСН или путем деления трудоемкости на нормативный состав звена. Трудоемкость определяется по производственной калькуляции трудовых затрат по форме таблицы 3.

Таблица 3 – Калькуляция трудовых затрат

Основание СНиП	Наименование работы	Ед. изм.	Объем работ	Нормы затрат труда на ед. изм.		Затраты труда на весь объем	
				чел-час	маш-час	чел-час	маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8

Трудоемкость на весь объем (гр. 8 и 9) необходимо подытожить, что потребуется в дальнейшем при определении технико-экономических показателей.

Указания по подготовке объекта. В этих указаниях и требованиях к готовности предшествующих работ и строительных конструкций, ссылаясь на СНиП (ч. 3), нужно изложить правила производства работ и требования, соблюдение которых обеспечивает фронт работ для выполнения строительного процесса, предусмотренного картой.

Методы и последовательность производства работ. Описывая методы и последовательность производства работ, в первую очередь следует выбирать ведущий механизм.

Выбор метода производства работ включает:

- технологическую схему строительного-монтажного процесса;
- размещение строительных машин; направление движения и места стоянок монтажных механизмов и транспортных средств;
- зоны складирования материалов;
- при складировании конструкций необходимо учитывать возможность свободного проезда транспорта;
- удобства разгрузки и дальнейшего производства работ;
- указания по технологии строительного процесса (приводятся данные о технологической готовности предшествующих работ);
- технологию монтажа конструкций: строповка конструкций и типы захватных приспособлений; типы приспособлений для временного крепления конструкций; выверка конструкций; электросварка монтажных стыков; замоноличивание стыков сборных железобетонных конструкций; антикоррозийная защита металлических закладных деталей и сварка швов; организация труда; применяемые подмости и ограждения; мероприятия при производстве работ в зимнее время; укрупнительная сборка конструкций;
- выбор монтажного крана; средства механизации.

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

- организация каменной кладки по захваткам;
- выбор систем привязки кладки с их оборудованием;
- приемы кладки (впрыск и вприжим);
- выбор методов кладки и организации звеньев (двойкой, тройкой, пятеркой и шестеркой);
- оформление швов (впустошовку, под расшивку, с подрезкой на полный шов) с указанием их толщины;
- раствор, его марка и состав;
- устройство и конструкция перемычек над проемами;
- транспортировка стеновых панелей; средства механизации;

- гидроизоляция каменных конструкций;
- мероприятия по кирпичной кладке в зимнее время.

При выборе метода производства земляных работ на основе комплексной механизации необходимо руководствоваться:

- объемом земляных работ;
- местными условиями;
- сроками строительства;
- плотностью грунта.

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

При составлении реального дипломного проекта по заданию какой-либо строительной организации нужно учитывать местные условия: состав парка землеройных и других машин, наличие и необходимость устройства дорог и т. д.

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

Если заданием на проектирование предусмотрены мокрые грунты, то необходимо описать метод понижения уровня грунтовых вод или предусмотреть забивку шпунта, а в остальных случаях - устройство дренажей.

Необходимо охарактеризовать принятый метод крепления вертикальных стен траншей и котлованов.

Выбор монтажных кранов. Их выбирают в зависимости от габаритов зданий и сооружений; массы и размеров монтируемых элементов; объема работ, условий строительства; наличия электроэнергии и др.

Выбор ведут в следующем порядке:

- определение типа монтажного крана;
- выбор крана по основным параметрам.

Тип монтажного крана определяется в зависимости от габаритов здания:

- для многоэтажных зданий применяются башенные краны,
- для малоэтажных - самоходные стреловые краны.

Выбор башенных кранов. Основными параметрами монтажных башенных кранов являются:

- грузоподъемность Q , высота подъема крюка $H_{кр.}$, вылет стрелы крана

Для башенных кранов грузоподъемность Q находят путем сложения массы монтируемого элемента m_1 и массы строповочных устройств m_2 на расстояние между его центром тяжести и осью вращения крана $B_{стр.}$

Масса монтируемого элемента определяется по формуле

$$Q = m_1 + m_2, \quad (1)$$

где m_1 - масса элемента, т;

m_2 - масса строповочной оснастки, т.

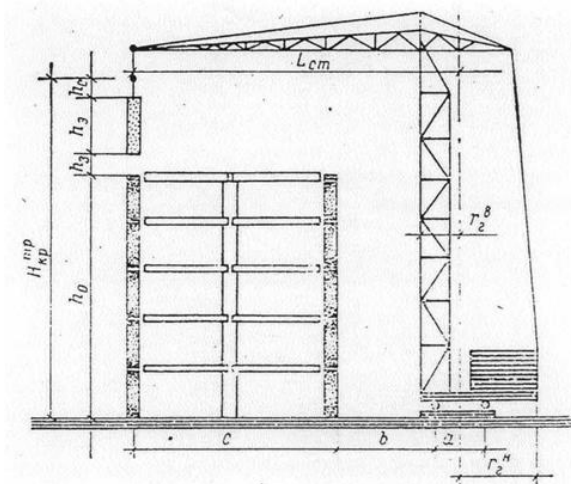


Рисунок 2 – Схема определения монтажных характеристик башенного крана

Высота подъема крюка определяется по формуле

$$H_{кр.} = h_0 + h_3 + h_2 + h_c, \quad (2)$$

где h_0 - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки монтажного крана;

h_3 - запас по высоте (не менее 0,5 м);

h_2 - высота элемента в монтажном положении, м;

h_c - высота строповки в рабочем положении от верха, монтируемого элемента до низа крюка крана, м.

Вылет стрелы определяется по формуле

$$B_{стр.} = a/2 + b + c, \quad (3)$$

где a - ширина кранового пути;

b - расстояние от кранового пути до наиболее выступающей части здания;

c - расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана.

Расстояние от оси вращения крана до ближайшей выступающей части здания должно быть на 0,75 м больше радиуса габарита нижней части крана и на 0,5 м больше радиуса габарита верхней части:

$$a/2 + b > r_r + 0,75 \text{ м} \quad \text{и} \quad a/2 + b > r_r + 0,5 \text{ м}, \quad (4)$$

Определив требуемые расчетные параметры башенного крана, по технической характеристике подбирают кран.

Выбор самоходных стреловых кранов. Сначала выбирают минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы (рис. 3).

$$H_{\text{стр}}^{\text{тр}} = h_0 + h_3 + h_э + h_c + h_{\text{п}}, \quad (5)$$

где h_0 - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана;

h_3 - запас по высоте, не менее 0,5 м;

$h_э$ - высота элемента в монтируемом положении;

h_c - высота строповки;

$h_{\text{п}}$ - высота полиспаста в стянутом положении.

Наименьший вылет стрелы определяют аналитическим или графическим способом. Аналитический расчет ведут по формуле

$$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = (e + c + d) \cdot (H_{\text{стр}}^{\text{тр}} - h_{\text{ш}}) / (h_c + h_{\text{п}}) + a, \quad (6)$$

где e - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента или ранее смонтированной конструкции, м;

c - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом или между стрелой и ранее смонтированной конструкцией (в первом случае - 0,5 м, во втором - до 1 м в зависимости от длины стрелы);

d - расстояние от центра тяжести до приближенного к стреле крана края элемента, м;

$h_{\text{ш}}$ - расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы (1,5 м).

Тогда наименьшая необходима длина стрелы определяется по формуле

$$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \sqrt{\left(l_{\text{стр}}^{\text{тр}} - a\right)^2 + \left(H_{\text{стр}}^{\text{тр}} - h_{\text{ш}}\right)^2}, \quad (7)$$

Например, если $H_{\text{стр}}^{\text{тр}}$ по расчету составляет 17,5 м., то

$$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = (0,5 + 1 + 1,5) \cdot (17,5 - 1,5) / (2,5 + 1,5) + 1,5 = 3 \cdot 16/4 + 1,5 = 13,5 \text{ м.}$$

отсюда

$$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \sqrt{(13,5 - 1,5)^2 + (17,5 - 1,5)^2} = \sqrt{144 + 256} = \sqrt{400} = 20 \text{ м.}$$

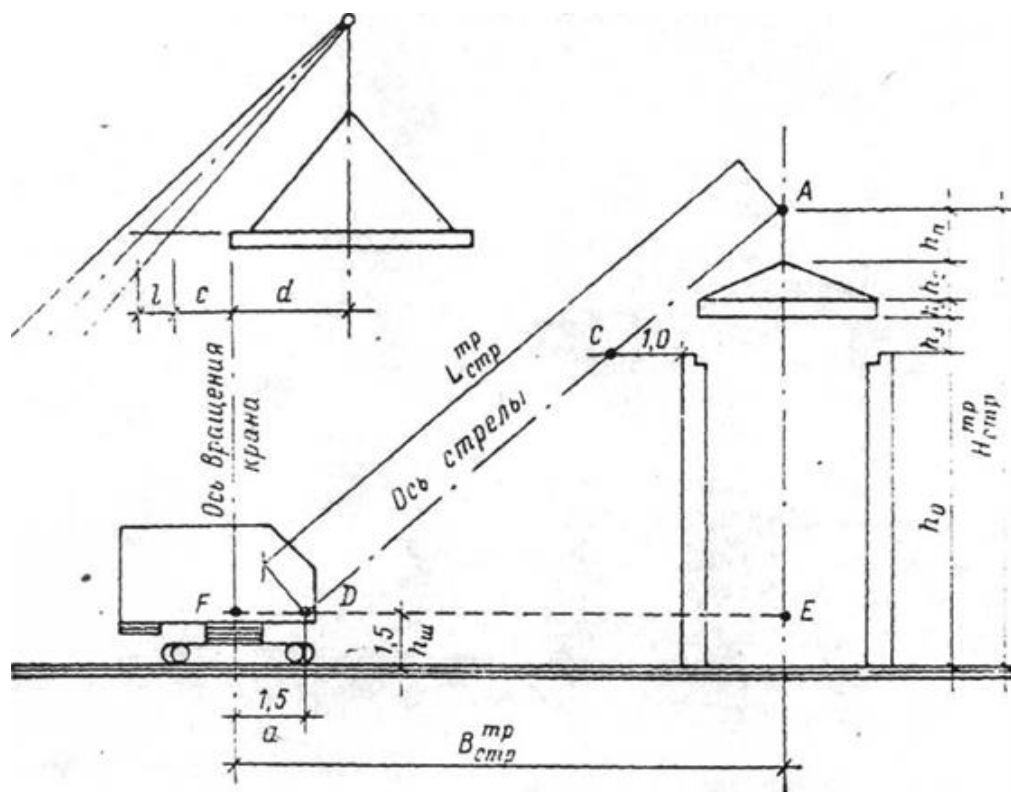


Рисунок 3 - Схема определения монтажных характеристик самоходного стрелового крана

В курсовом и дипломном проектировании для установки фундаментов, колонн, балок и ферм покрытия при монтаже одноэтажных каркасных зданий можно применять минимальный вылет стрелы, а при укладке плит покрытия - определять его графически. Для этого в масштабе строится схема монтажа (рисунок 3). В плоскости опирания монтируемого элемента проводится горизонтальная линия длиной 1 м, т. е. величина безопасного приближения оси стрелы к ранее установленным конструкциям (точка С). Затем через центр неподвижного блока А и точку С проводим прямую линию до пересечения с горизонтальной линией, проведенной через пяту стрелы, на высоте 1,5 м от уровня стоянки крана (точка D). Расстояние AD определяет длину стрелы: $L_{стр}^{мр}$, а FE - вылет стрелы $B_{стр}^{мр}$. При необходимости увеличения расчетных вылетов стрелы рекомендуются краны, оборудованные гуськом. В этом случае монтаж плит покрытия ведется вспомогательным крюком, а других конструкций - основным крюком.

Марки кранов подбирают по техническим характеристикам, приведенным в справочниках, удовлетворяющим расчетным данным.

Технология и организация строительного процесса.

После выбора способов производства работ, машин и механизмов, технико-экономических обоснований принятых решений приступают к графической части. В зависимости от вида строительного процесса состав ее

меняется, но основные схемы, таблицы размещения материала на листе выполняются при разработке любых технологических карт

Технологическая схема должна предусматривать передовые способы и методы ведения строительного процесса, организации труда и рабочих мест; она включает:

- схему плана здания или сооружения с нанесением захваток, дялянок, с указанием технологической последовательности отдельных операции;
- здесь же указываются стоянки монтажных кранов, пути их перемещения, места складирования материалов, расположение лесов и подмостей;
- в зависимости от габаритов здания, массы монтируемых конструкций и типа монтажного крана последний может двигаться по середине пролета или у оси монтируемых элементов;
- примеры построения проходов приведены на рисунке 4;
- поперечные и продольные разрезы здания или сооружения, на которых показываются схемы производства работ, механизмы, расположение складов, транспортных средств (рисунок 5);
- фрагмент плана здания с детальной разработкой рабочего места и раскладки материалов, конструкций, деталей (рисунок 6).

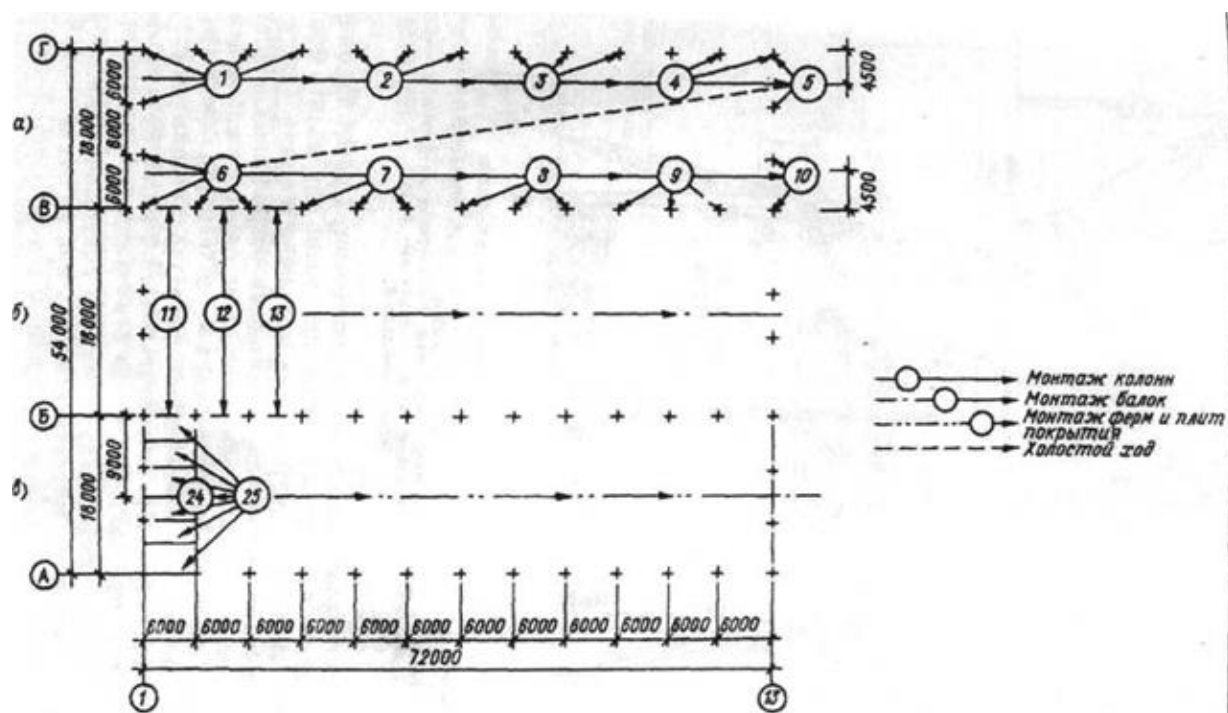


Рисунок 4 - Параметры прохода крана при монтаже колонн, балок, ферм и плит покрытия

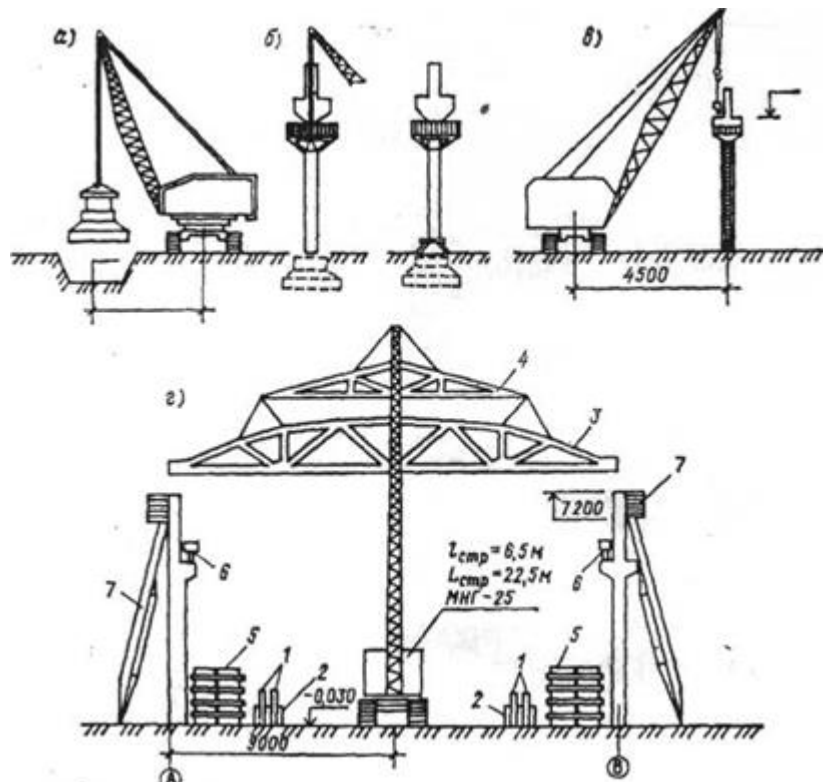


Рисунок 5 – Технологические схемы монтажа:

а - фундаментных блоков стаканного типа; б - колонн; в - подкрановых балок; г - ферм покрытия.

1 - складирование ферм в кассетах; 2 - кассеты; 3 - монтируемая ферма; 4 - траверса; 5 - места складирования плит покрытия; 6 - подкрановые балки; 7 - приставная лестница с площадкой.

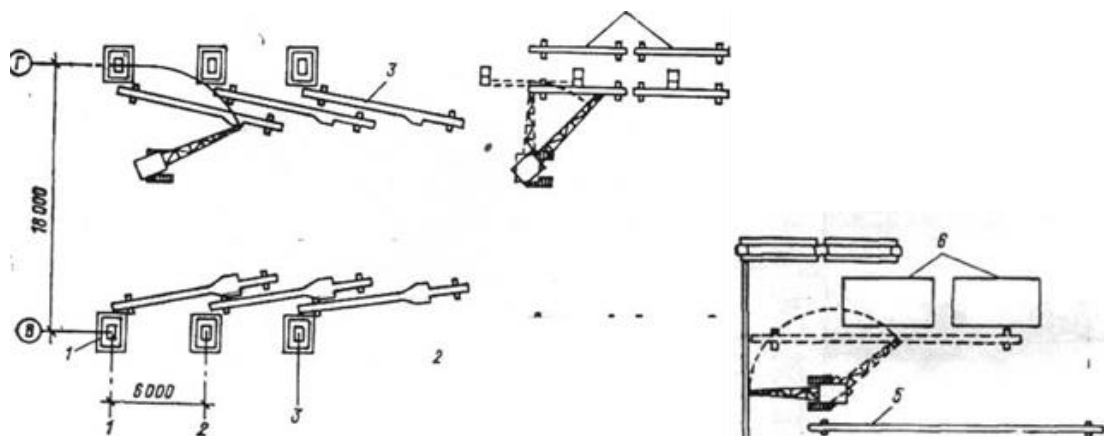


Рисунок 6 – Раскладка конструкций перед монтажом

а - колонн; б - фундаментных и подкрановых балок; в - ферм и плит покрытия.

1 - установленные фундаменты; 2 - установленные колонны; 3, 4, 5,6 - разложенные и подготовительные к монтажу колонны, балки, фермы, плиты покрытия.

Например, при разработке технологической карты на монтаж колонн надо указать:

- схему движения крана;
- раскладку колонн, их строповку;
- метод подъема;
- приспособления для временного закрепления;
- схему заделки стыков (механизированным или ручным способом);
- способ транспортировки конструкций;
- обустройство колонн навесными подмостями;
- инструменты и др.

При разработке технологических карт на другие виды работ следует вычертить схему организации рабочих мест, показать подмости, инструменты, приспособления и т. д.

В данном разделе приводятся:

- краткие требования к технической готовности предшествующих работ;
- состав и последовательность подготовительных работ;
- указания о методах производства работ и технологии основных процессов;
- способы транспортировки конструкций, изделий, материалов;
- запас конструкций на строительной площадке;
- перечень скрытых работ, подлежащих актированию;
- этапы производства геодезических работ по разработке и привязке или выверки конструкций.

Контроль качества работ. Контроль качества строительно-монтажных работ (СМР) следует уделять особое внимание. Студент должен составить таблицу операционного контроля качества (Таблица 4) одного из элементов, разрабатываемого картой, указать допуски при производстве работ, правила приемки законченных работ.

Техника безопасности. Ответственность за соблюдение правил техники безопасности и производственной санитарии при ведении СМР возлагается на инженерно-технических работников строительно-монтажных организаций.

Указания по технике безопасности, охране труда, а также требования санитарных норм разрабатываются на основе СНиП 111-4-80 и должны отражать все правила безопасного и безвредного ведения работ.

Однако нельзя ограничиваться выписками из правил техники безопасности. Необходимо изложить конкретные мероприятия, исключая возможность травматизма, указать, какие приняты механизмы и как они будут заземляться, какая должна иметься спецодежда и индивидуальные средства

защиты, каким требованиям должны удовлетворять инструменты. Кроме того, надо указать наиболее опасные места, строительные процессы и операции, при которых вероятны несчастные случаи.

Таблица 4 – Схема операционного контроля качества работ

Кто контролирует	Прораб					
Операции, подлежащие контролю						
Состав контроля (что контролировать)						
Способ контроля (как контролировать)						
Время контроля (когда контролировать)						
Кто привлекается к проверке						
Какие работы относятся к скрытым						

Продолжение таблицы 4

Кто контролирует	Мастер					
Операции, подлежащие контролю						
Состав контроля (что контролировать)						
Способ контроля (как контролировать)						
Время контроля						
Кто привлекается к проверке						
Какие работы относятся к скрытым						

Материально-технические ресурсы.

Материально-технические ресурсы включают: материальные ресурсы - конструкции, изделия, материалы; строительные машины и характеристику их; приспособления, инвентарь, инструмент; эксплуатационные материалы.

Потребность в материально-технических ресурсах приводится в виде таблиц.

По итогам ведомости подсчета составляется ведомость потребности в материально-технических ресурсах (таблица 5), которая помещается в пояснительной записке.

Таблица 5 – Ведомость потребления в конструкциях, изделиях и материалах

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Расход материалов	
			на ед. изм.	на весь объем
1	2	3	4	5

На основании выбранных методов производства работ по выполнению строительного процесса, а также количественного состава бригады (звена), принятого в графике производства работ, определяется количество строительных машин, механизмов, оборудования, механизированного и ручного инструмента, инвентаря и приспособлений по форме таблица 6.

Таблица 6 – Ведомость машин, механизмов и приспособлений

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3

Технико-экономические показатели.

Экономичность принятого решения при разработке технологической карты определяется технико-экономическими показателями по форме таблица 7.

Таблица 7 – Технико – экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Показатели	
		нормативные	принятые
1	2	3	4
Объем работ по технологической карте	м ³	1790,9	1790,9
Продолжительность процессов	смен	53	52

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
Трудоемкость всего объема работ	чел/дни	333	303
Трудоемкость на ед. изм. объема работ	чел/час	1,49	1,35
Выработка рабочего в смену в натуральном выражении	тонн	5,38	5,91
Производительность труда	%	100	110

Объем работ принят для основного строительного процесса, например 1790,9 м³. Продолжительность процессов устанавливается по графику их выполнения. Трудоемкость всего объема работ определяется суммарными затратами труда: в графе «нормативные» - по калькуляции, а в графе «принятые» - по графику производства работ, т.е. в приведенном примере 53 и 52 чел.-дня.

Трудоемкость на единицу измерения рассчитывается путем деления суммарной трудоемкости (чел.-ч) на объем работ, т.е. нормативная $2665/1790,9=1,49$ чел.-ч, а принятая $2424/1790,9 = 1,35$ чел.-ч.

Выработка на одного рабочего в смену в натуральном выражении определяется отношением объема работ к суммарной трудоемкости, т.е. нормативная $1790,9/333 = 5,38$ м³, а принятая $1790,9/303 = 5,91$ м³.

Нормативная производительность труда принимается за 100%, а принятая определяется по возрастанию выработки: $5,91/5,38 \cdot 100 = 110\%$.

Графическая часть технологической карты и пояснительная записка.

После выбора способов производства работ, машин и механизмов, окончания расчетов технологической карты приступают к выполнению ее графической части. В зависимости от вида строительного процесса состав ее может меняться, но основные схемы и таблицы остаются постоянными для всех технологических карт. Технологическая карта разрабатывается на листе формата А2, Приложение С.

При разработке технологической карты на монтаж конструкций вычерчивается схема плана здания или сооружения с нанесением захваток, делянок, указанием технологической последовательности операций; здесь же указываются стоянки монтажных кранов и пути их перемещения, места складирования материалов, расположение лесов и подмостей. Положения стоянок крана при монтаже элементов каркаса здания определяют засечками циркуля, равными расчетному вылету стрелы в масштабе схемы.

В зависимости от габаритов зданий, массы монтируемых конструкций и типа монтажного крана он может двигаться посередине пролета или у оси монтируемых элементов.

Затем вычерчиваются поперечные и продольные разрезы здания или сооружения, на которых показываются схемы производства работ, механизмы, расположение складов и транспортных средств.

После этого выполняется фрагмент плана с детальной разработкой рабочих мест и раскладки конструкций, изделий, материалов. Показываются также схемы организации рабочих мест и приспособлений. Вычерчиваются детали: конструкции стыков при монтажных работах; захватных приспособлений; подмостей; приспособлений для временного крепления конструкций.

Для раскладки конструкций вычерчивается план одного пролета здания, на котором в соответствующем масштабе показывается раскладка конструкций: фундаментных блоков, колонн, фундаментных и подкрановых балок, подстропильных ферм и плит покрытия. Указываются оси пролета, в пределах которых расположены конструкции.

Технологическая схема монтажа предусматривает:

- укладку фундаментного блока стаканного типа;
- установку колонны при помощи фрикционного захвата;
- укладку подкрановой балки; установку стропильной фермы; укладку плиты покрытия.

В пояснительной записке студент должен отразить:

- определение объемов работ для заданного строительного процесса;
- методы и последовательность производства работ;
- разбивку на захваты, ярусы, применяемые подмости, приспособления, инвентарь, оснастка;
- выбор монтажных механизмов;
- требования к качеству поставляемых конструкций, изделий и материалов;
- обоснования количества смен, принятых в графике производства работ;
- пояснения к расчету технико-экономических показателей;
- обеспечение материально-техническими ресурсами.

Кроме того, студенты должны дать ссылку на использованные им учебные и справочные источники.

5.3 Методика выполнения календарного плана

При проектировании календарных планов необходимо соблюдать требования, изложенные в СНиП 3.01.01-85 (Организация строительного производства), в которых указано, что к основным работам по строительству объекта разрешается приступать только после окончания подготовительных работ.

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать:

- сдачу-приемку геодезической разбивочной основы;
- планировку территории строительной площадки;
- срезку и складирование используемого для рекультивации земель растительного слоя грунта;
- работы по водоотводу и искусственному понижению (в необходимых случаях) уровня грунтовых вод;
- устройство постоянных и временных дорог;
- прокладку инженерных сетей водо-, энерго- и теплоснабжения, канализации и др.;
- установку инвентарных временных ограждений строительной площадки;
- устройство складских площадок и помещений для материалов, конструкций и оборудования;
- организацию связи;
- обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

Подготовительные работы должны технологически увязываться с общим потоком основных строительного-монтажных работ (СМР).

Таким образом, при разработке календарных планов надо соблюдать следующие основные принципы подготовки и строительства зданий или сооружений:

- работы основного периода начинать только после окончания подготовительных работ;
- строительство начинать с прокладки постоянных подъездных путей к строительной площадке;
- возведение надземных конструкций здания или сооружения разрешается только после устройства подземных конструкций и обратной засыпки котлованов, траншей, пазух;
- предусмотреть в плане выполнение всех видов работ, начиная от подготовительных и заканчивая благоустройством со сдачей объекта в эксплуатацию;
- работы вести поточными методами
- применять наиболее прогрессивные методы выполнения работ с максимально возможной и экономически целесообразной степенью механизации и комплексной механизации;
- продолжительность строительства не должна превышать нормативную согласно СНиП 1.04.03—85;
- работы должны быть максимально совмещены во времени без нарушения технологии строительного производства и с соблюдением правил техники безопасности;
- принятые методы производства работ должны обеспечивать высокое качество строительства;
- загрузка рабочих бригад и машин должны быть равномерной и бесперебойной;

- увеличивать сменность работ, выполняемых дорогостоящими строительными машинами, от продолжительности которых зависит срок ввода объекта в эксплуатацию.

Исходные данные.

Исходными данными для составления календарного плана являются:

- чертежи архитектурно-строительной части;
- чертежи расчетно-конструктивной части;
- объемы строительно-монтажных работ;
- строительный объем здания;
- принятые методы производства работ и механизмы;
- трудоемкость работ и затраты машинного времени;
- этажность, конфигурация и размеры здания;
- возможность разделения здания на захватки;
- нормативная продолжительность строительства.

Календарный план производства работ является важнейшим документом ППР, определяющим сроки и взаимную увязку отдельных строительно - монтажных процессов и устанавливающим общий срок возведения здания.

На основе календарного плана определяются затраты труда, потребность в материально-технических ресурсах, рабочих кадрах; составляются графики движения рабочих, завоза материалов, работы машин.

В качестве исходных данных при разработке календарного плана принимаются: курсовые проекты по дисциплине «Архитектура зданий» или архитектурно-конструктивный раздел комплексного курсового проекта, разработанные технологические карты на заданный вид работ.

При проектировании календарных планов строительства объекта должна быть соблюдена следующая последовательность :

- а) определяется нормативный срок продолжительности строительства;
- б) определяется номенклатура работ ;
- в) определяются объемы работ по всему объекту ;
- г) выбираются методы ведения работ, необходимые машины и механизмы;
- д) определяются затраты труда, времени работы машин и потребность в требуемых материалах;
- е) проектируется календарный план методом последовательного приближения;
- ж) проектируются графики движения рабочих, график работы машин и механизмов и график завоза и расхода материалов;
- з) выполняется расчет технико-экономических показателей;
- и) на основе построенных графиков и рассчитанных технико-экономических показателей выполняется корректировка календарного плана.

При необходимости корректируются все графики и пересчитываются технико-экономические показатели.

Нормативный срок строительства.

Срок строительства объекта определяется по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности и задела в строительстве».

Номенклатура работ, подлежащих включению в календарный план. Подсчет объемов работ.

При возведении зданий или сооружений предусматривают два периода строительства: подготовительный и основной.

В подготовительный период включаются подготовительные геодезические работы, освоение строительной площадки, инженерная подготовка и т.д..

В курсовых и дипломных проектах объемы работ подготовительного периода не подсчитываются.

Основной период охватывает все работы, начиная с нулевого цикла и заканчивая циклом специальных работ.

После изучения исходных данных для составления календарного плана определяют номенклатуру выполнения работ. Примерная номенклатура работ по строительству гражданского здания приводится в «Ведомости подсчета объемов работ», а по строительству промышленного здания в Приложении Д.

Правила исчисления объемов работ изложены в технических частях в каждой главе ГЭСН и в СНиП IV по видам работ (см. Приложение Ж,К).

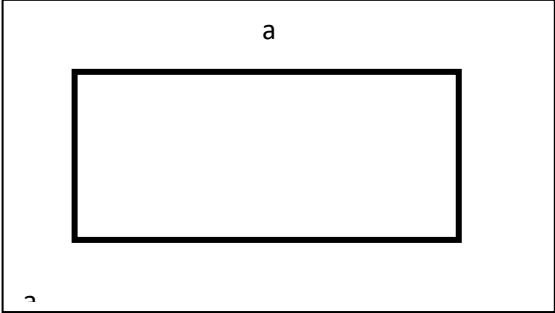
Единицы измерения по видам работ принимаются по соответствующим таблицам ГЭСН и СНиП ч.IV. Подсчеты объемов работ ведут по формулам. Размеры в формулах записываются в метрах с точностью до сотой доли. Порядок записи цифр в формулах должен быть единым: длина, ширина, высота, количество.

В ведомости подсчета объемов в графе «описание работ, эскизы, формулы подсчета» записываются все работы по принятой номенклатуре. В необходимых случаях даются эскизы, поясняющие подсчеты объемов работ.

Объемы работ, для определения которых требуется много формул и эскизов, можно подсчитать в специальных формах ведомостей (см. т.1, т.2), а затем итог перенести в общую ведомость, Таблица 8.

В графе «Обоснование» указываются шифр норм, по которым принята единица измерения.

Таблица 8 - Ведомость подсчета объемов работ (пример для жилых и общественных зданий)

Обоснование	Наименование работ, эскизы, формулы подсчета	Един. измер.	Количество
1	2	3	4
СНиП IV-2-82 1-32	1. Земляные работы 1.1. Планировка грунта	м2	
	 <p>a - принимается 10-15 м</p> $F = (L + 2a) \times (b + 2a)$	м3	
1-29	L - длина здания B - ширина здания		
	1.2. Срезка растительного слоя $V = F \times d$ d - толщина растительного слоя (принимается по исходным данным)		
1-11	1.3. Разработка грунта Следует проанализировать конструкцию фундаментов, вид грунта и определить, какой формы должна быть сделана выемка. Методику смотри Приложение Л.	м3	

1-12	<p>1.3.1. Рытье котлованов</p> $V_k = \frac{H}{6} [a \times b + c \times d + (a+c)(b+d)]$ <p>Если котлованов несколько, то определяется сумма объемов всех котлованов</p> $V_k = V_{k1} + V_{k2} + V_{k3} \text{ и т.д.}$	м3	
1-22	<p>1.3.2. Рытье траншей</p>	м3	
1-23	$V_{тр} = \frac{a + c}{2} \times H \times L$ <p>ось «А» $V_1 = \dots\dots\dots$ м3 ось «Б» $V_2 = \dots\dots\dots$ м3 ось «В» $V_3 = \dots\dots\dots$ м3 и т.д.</p> <hr/> <p>Итого $V_{тр} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots\dots$</p>	м3	
1-80	<p>1.3.3. Если одновременно разрабатывают и котлован и траншеи</p> $V_{общ} = V_{кот} + V_{тр}$	м3	
1-81	<p>Если разрабатывается только котлован или котлованы</p> $V_{общ} = V_{кот}$ <p>Если разрабатываются только траншеи , то</p> $V_{общ} = V_{тр}$	м3	
1-31	<p>1.4. Разработка грунта экскаватором в отвал</p> $V_{отв} = V_{о.з.}$ <p>$V_{о.з.}$ – объем обратной засыпки (см. п. 1.7. данной ведомости)</p>	м3	
1-118	<p>1.5. Разработка грунта экскаватором с погрузкой в транспортные средства</p> $V_{п.т.} = V_{общ} - V_{отв}$		

1-118	1.6. Разработка грунта вручную (зачистка дна выемки) $V_{вр} = 0,03 \times V_{общ}$		
	1.7. Обратная засыпка $V_{общ} - V_{ф} - V_{под}$		м3
	$V_{о.з.} = \frac{V_{общ} - V_{ф} - V_{под}}{K_{о.р.}}$		м3
	$V_{ф}$ – общий объем фундамента в пределах выемки (см. п.2 данной ведомости) $V_{под}$ – объем техподполья или подвала в пределах выемки ; объем подготовки под фундамент		м3
	$K_{о.р.}$ - коэффициент остаточного разрыхления для соответствующего грунта . Значение $K_{о.р.}$ см. ЕНиР сб.2 или приложение 15.		м3
	1.7.1. Обратная засыпка вручную (10 - 100 % от объема засыпки . Зависит от конструкции фундамента и размера здания . Принимается конструктивно .) $V_{з.вр.} = (0,1 - 1) V_{о.з.}$		м3
	1.7.2. Обратная засыпка механизировано $V_{з.м.} = V_{о.з.} - V_{з.вр.}$		м3
	1.8. Уплотнение грунта 1.8.1. Вручную (пневмотрамбовкой) 10-100% от объема уплотняемого грунта . Принимается конструктивно $V_{упл.вр.} = (0,1 - 1) V_{обр.з.}$		м3
1.8.2. механизировано $V_{упл.мех.} = V_{о.з.} - V_{упл.вр.}$		м3	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
5-1 5-2 5-4 6-1 6-3 7-36 6-1	2. Устройство фундаментов 2.1. Забивка свай 1 до 6 м 1 до 8 м и т.д. 2.2. Устройство монолитных ростверков 2.3. Укладка фундаментных блоков До 0,5 т До 1 т И т.д. 2.4. Устройство монолитных фундаментов	м3 шт шт м3	
7-36 7-42 7-43 8-5 7-46 8-5	3. Конструкции подвала и техподполья 3.1. Укладка блоков стен подвалов Массой до 0,5 т До 1 т И т.д. 3.2. Установка панелей стен площ. До 12 м2 до 20 м2 3.3 Кирпичная кладка стен подвала 3.4 Установка панелей перегородок Площ. До 6 м2 До 10 м2 3.5. Кирпичная кладка перегородок	шт шт м3 шт м2	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
7-39	4. Устройство перекрытий 4.1. Перекрытия над подвалом Площ. До 5 м ² До 10 м ² До 15 м ² И т.д.	шт	
7-39	4.2. Устройство междуэтажных перекрытий площ. До 5 м ² до 10 м ² до 15 м ² и т.д.	шт	
7-39	4.3. Монтаж плит покрытий Площ. До 5 м ² До 10 м ² И т.д.	шт	
7-47	4.4. Монтаж балконных плит	шт	
7-47	4.5. Монтаж карнизных плит	шт	
7-47	4.6. Монтаж экранов ограждений	шт	
7-47	4.7. Монтаж козырьков	шт	
8-5	5. Кирпичная кладка 5.1. Кирпичная кладка стен	м ³	
7-42	5.2. Кладка стен из крупных блоков массой до 1 т до 2,5 т более 2,5 т	шт	
7-38	5.3. Кладка перемычек	шт	
7-43	5.4. Монтаж панелей наружных стен Площ. До 6 м ² До 15 м ² До 25 м ²	шт	
7-44	5.5. Монтаж панелей внутренних стен	шт	

	Площ. До 6 м2 До 10 м2 До 15 м2 До 25 м2		
7-51	5.6. Кладка из легкобетонных камней	шт	
8-15	5.7. Герметизация стыков	м	
7-46	6. Перегородки 6.1. Панельные Площ. До 6 м2 До 10 м2 До 15 м2	шт	
8-5	6.2. Кирпичные	м2	
8-17	6.3. Из гипсовых или гипсобетонных плит	м2	
9-14	6.4. Стальные сборно-разборные перегородки	м2	
10-7	6.5. Деревянные перегородки	м2	
10-4	6.6. Перегородки обшитые гипсокартонными листами	м3	
	- устройство каркаса (м3 древесины конструкций)		
10-55	- Обшивка листами гипсокартона	м2	
15-203	6.7. Перегородки из профильного стекла (площадь перегородок за вычетом проемов)	м2	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
7-41 7-47 6-1 8-19 10-28 9-7 10-28	7. Лестницы 7.2. Монтаж лестничных площадок и маршей 7.3. Установка перил 7.4. Устройство крыльца из монолитного бетона 7.5. Устройство крыльца из кирпича 7.6. Устройство деревянного крыльца (горизонтальная проекция) 7.7. Пожарные лестницы 7.8. Устройство деревянных внутриквартирных лестниц (горизонтальная проекция)	шт шт м3 м2 м2 т м2	
10-13 10-22 10-20 10-19 8-18 9-14 10-26	8. Заполнение проемов 8.1. Установка деревянных оконных блоков площ. До 2 м2 более 2 м2 1.2. Заполнение балконных проемов Площ. До 3 м2 Более 3 м2 1.3. Заполнение дверных проемов Площ. До 3 м2 Более 3 м2 1.4. Установка деревянных подоконных досок (площ. Проемов) Высота проема до 1 м До 2 м Более 2м 8.5. Установка железобетонных подоконных плит (площадь плит) 8.6. Установка стальных оконных блоков 8.7. Установка пластмассовых окон 8.8. Конопатка дверных коробок в наружных стенах (площадь проемов) площадью до 3 м ² более 3 м ²	м2 м2 м2 м2 м2 м2 м2 м2	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
	2. Устройство кровли		
12-9	9.1. Устройство пароизоляции	м2	
12-9	9.2. Укладка утеплителя		
	- плитного	м2	
	- монолитного и засыпного	м3	
12-10	9.3. Устройство стяжек	м2	
	Толщиной 15 мм		
	« 16 мм		
	и т.д.		
12-1 , 12-2	9.4. Устройство рулонной кровли	м2	
12-4	9.5. Устройство мастичной кровли	м2	
12-6	9.6. Устройство кровли из асбоцементных листов	м2	
12-7	9.7. Устройство кровли из листовой стали	м2	
	9.8. Устройство черепичной кровли	м2	
	9.9. Устройство кровли из металлочерепицы	м2	
10-11	9.10. Устройство стропил (м3 древесины в конструкции стропильной системы)	м3	
10-12	9.11. Устройство слуховых окон	1окно	
12-8	9.12. Отделка парапетов, свесов кровельной сталью (м2 покрытия) 5 – 10 % от площади кровли	м2	
12-8	9.13. Ограждение кровли (п.м. ограждения)	м	
12-8	9.14. Обделки на фасадах кровельной сталью (площадь фасадов без вычетов проемов).	м2	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
	10 Устройство полов		
11-3	10.1 Оклеечная и обмазочная гидроизоляции	м2	
11-1	10.2 Устройство подготовки	м2	
	- уплотнение грунта щебнем	м3	
	- засыпной		
11-7	10.3 Тепло- и звукоизоляция	м3	
	- из шлака , керамзита , песка	м2	
	- плитная теплоизоляция		
11-8	10.4. Устройство стяжек Толщ. 20 мм 25 мм и т.д.	м2	
11-11	10.5. Устройство покрытий с применением цементных вяжущих	м2	
11-20	10.6. Полы из плиток	м2	
11-9	10.7. Устройство лаг	м2	
11-27	10.8. Дощатые полы	м2	
11-27	10.9. Паркетные полы	м2	
11-27	10.10. Полы из ДВП	м2	
11-28	10.11. Покрытие полы линолеумом	м2	
11-30	10.12. Покрытие из гранитных и мраморных плит	м2	
11-1	10.13 Ламинированный паркет		
	10.14 Пробковый паркет	м2	
	10.15 уплотнение грунта гравием или щебнем	м2	
		м2	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
15-201	11. Внутренняя отделка 11.1. Остекление (площадь оконных блоков по наружному обводу коробок) При тройном остеклении К=1,6	м2	
15-55	11.2. Оштукатуривание поверхности внутри здания	м2	
15-56	11.3. Устройство откосов (площадь поверхности откосов)	м2	
15-58	11.4. Оштукатуривание поверхностей лестничных маршей и площадок (площадь горизонтальной проекции)	м2	
15-56	11.5. Сухая штукатурка	м2	
15-578	11.6. Утепление наружных стен теплоизоляционными материалами	м2	
13-27,13-28	11.7. Оклейка поверхности стеклосеткой		
15-55	11.8. Штукатурка по стеклосетке		
15-59	11.9. Отделка поверхности под окраску или оклейку обоями		
15-59	11.10. Отделка поверхности байрамиксом	м2	
15-59	11.11. Отделка поверхности декоративной штукатуркой с нанесением декоративного слоя вручную (декоративный слой считается отдельно, а устройство трехслойной штукатурки учтено в п. 11.2)	м2	
15-53	11.12. То же с помощью механизмов	м2	
15-54	11.13. Облицовка стен природным камнем		
15-5 , 15-6	11.14. То же колонн	м2	
15-7 , 15-8	11.15. Облицовка поверхности каменными плитами		
15-11	11.16. Облицовка поверхности керамической плиткой	м2	
15-14	11.17. Облицовка стен искусственным мрамором		
15-15	11.18. Установка гипсовых лепных погонажных деталей (длина деталей)	м2	
15-16,15-17	11.19. Установка гипсовых лепных штучных деталей (1 деталь)		
15-18	11.20. Установка цементных лепных погонажных деталей (длина деталей)	м2	
15-101	11.21. Установка цементных лепных штучных деталей		
15-102,15-103,15-104	11.22. Клеевая окраска стен и потолков (площадь стен и потолков считается вместе без вычета проемов. При высококачественной окраске площадь окраски по штукатурке и по сборным конструкциям считается отдельно)		
15-106	11.23 Известковая окраска (площадь стен и потолков считается вместе без вычета проемов)		

108,15-109	11.24	Силикатная окраска (площадь стен без вычета проемов)	м2
15-152	11.25	Разделка поверхностей при клеевой окраске	м22
15-153		Окраска масляными составами окон (площадь оконного проема умножается на соответствующий коэффициент т.15-4 стр.184) $S_{окр} = S_{пр} \times K / 22/$	
15-153	11.27	То же дверей (то же)	м2
15-154	11.28	То же стен (площадь окрашиваемой поверхности стен за вычетом проемов)	м2
15-154	11.29	То же потолков	м
15-158	11.30	Окраска стальных переплетов	
15-158		- одинарных (площадью до 4м2 $S_{окр.}=S_{проема} \times 2,1$ площадью более 4 м2 $S_{окр}=S_{пр.} \times 1,7$)	шт м
15-158		- двойных (площ. До 4 м2 $S_{окр}=S_{пр.} \times 3,2$ Площ. Более 4 м2 $S_{окр}=S_{пр.} \times 2,6$)	шт м2
15-158	11.31	Окраска стальных обделок на фасадах (площадь фасада без вычета проемов)	м2
15-158	11.32	Окраска кровли	м2
15-164		$S_{кровли} \times 1,2$ (при окраске волнистой асбофанеры и стали)	м2
15-164	11.33	Декоративные работы при окраске поверхностей	м2
15-164	11.34	Облицовка стен деревянной шпунтованной доской (площ. стен за вычетом проемов)	м2
15-169	11.35	Облицовка стен листовыми материалами	м2
10-6	11.36	Облицовка стен панелитом	м2
10-6	11.37	Подшивка потолков строгаными досками, панелитом, ДВП	м2
10-6	11.38	Устройство каркасов подвесных потолков	м2
10-10	11.39	Крепление конструкций подвесного потолка	м2
9-7	11.40	Оклейка поверхностей тканями	м2
9-14	11.41	Оклейка стен обоями	м2
15-163	-	по монолитной штукатурке и бетону;	м2
15-252	-	по листовым материалам, гипсобетонным и гипсолитовым поверхностям	м2
15-252	11.42	Оклейка потолков обоями	м2
15-254			м2

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
15-51	12. Наружная отделка 12.1 Улучшенная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором - стены - пилястры - карнизы ,тяги , наличники 12.2 Высококачественная штукатурка - стены - колонны - пилястры - откосы (п.м. откосов) - карнизы ,тяги, наличники (площадь проекции на стену)	м2	
15-52,15-53	12.3 Фактурная отделка фасадов декоративной крошкой	м2	
15-54	12.4 Облицовка стен природным камнем	м2	
15-5 , 15-6	12.5 Облицовка поверхности линейными фасонными камнями	м2	
15-9,15-10	12.6 Наружная облицовка стен искусственными плитками на полимерцементной мастике	м2	
15-13	12.7 Окраска фасада	м2	
15-155	13 Устройство отмостки		
11-1	13.1 Уплотнение грунта щебнем под отмостку $S_{отм.} = P \times a$ P - периметр здания a - ширина отмостки	м2	
11-1	13.2 Устройство оснований под отмостку $V = S_{отм.} \times h$ h - толщина щебеночного слоя	м3	
11-13	13.3 Покрытие отмостки асфальтом $S_{отм.}$	м2	

Выбор методов производства работ по всему объекту.

В соответствии с номенклатурой работ, подлежащих выполнению, необходимо выбрать методы и способы выполнения работ, подобрать машины и механизмы (Приложение М).

При этом следует ориентироваться на максимальную механизацию строительных процессов, промышленные методы ведения работ, новые технологии используемые в строительстве. В этой работе необходимо использовать нормативную, справочную, учебную литературу, типовые технологические карты и карты трудовых процессов, рекомендации различных фирм, предлагающих современные технологии и оборудование.

Определение затрат труда, времени работы машин и потребного количества материалов.

Затраты труда, времени работы машин и потребного количества материалов определяются по СНиП ч IV и ГЭСН .

Подсчет затрат труда выполняется в табличной форме на миллиметровке.

В графы «наименование работ», «единица измерения», «количество» записываются работы и их объемы из таблицы 8.

В графу «таблица ГЭСН или СНиП» записываются номера таблиц и граф в этих таблицах по которым определены затраты труда для данного процесса .

В графы «трудоемкость на единицу измерения в ч-ч» и «время работы машин на единицу измерения в м-ч» записываются данные из ГЭСН или СНиП. Чтобы определить значения в графах «Трудоемкость на весь объем работ в ч-ч» и «время работы машин на весь объем в м-ч» необходимо затраты на единицу измерения умножить на весь объем.

Чтобы получить значения затрат на весь объем в ч-дн или м-см необходимо затраты на весь объем в ч-ч или м-ч разделить на 8 часов работы в смену.

Таблица 9 – Калькуляция трудовых затрат

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Нормы затрат на ед. изм.		Затраты на весь объем	
			чел/час	маш/час	чел/час	маш/час
1	2	3	4	5	6	7

Трудовые затраты и количество машино-смен на выполнение строительных процессов при разработке календарных планов рекомендуется определять по СНиП IV-2-82 или по ЕНиР.

Нормирование трудовых затрат по ЕНиР весьма громоздко и трудоемко. Кроме того, ЕНиР не учитывают затрат труда на транспортировку строительных конструкций, деталей, изделий, материалов и полуфабрикатов на объект и подачу их кранами или подъемниками к месту производства работ, при этом трудоемкость транспортных работ учитывается отдельно, тогда как а СНиП они учтены в комплексе с выполнением строительного

процесса.

Трудоемкость работ определяют по таблице 9.

Трудоемкость работ, не включенных в номенклатуру согласно СНиП IV-2-82, рекомендуется принимать в процентном отношении от трудоемкости общестроительных работ на все здание по таблице 10

Таблица 10 – Трудоемкость работ, не включенных в номенклатуру по СНиП

Работы	Виды зданий	
	промышленные	гражданские
Внутриплощадочные работы	4-6	6-8
Благоустройство территории	5 - 10	5 - 10
Прочие неучтенные работы	5 - 7	7 - 10

Трудозатраты рабочих, управляющих строительными машинами, нужно включать в общие трудозатраты.

Трудоемкость специальных работ определяется по укрупненным измерителям (таблица 11).

Таблица 11 – Нормы трудовых затрат на специальные работы (чел-час на 100 м³)

Работы	Виды зданий			
	жилые	гражданские	промышленные	сельскохозяйственные
Отопление и вентиляция	15	15	8	4
Водопровод и канализация	14	10	8	4
Электроснабжение	10	10	15	8
Газоснабжение	4	3	1	
Слаботочные сети и устройства (телефонизация, радиофикация, телевидение)	4	4	1	0,5

Количество строительных машин и механизмов определяется в соответствии с количеством машино-смен, потоком строительных работ по календарному плану, сроками строительства. Выбор строительных машин и механизмов производится обычно одновременно с выбором методов производства работ.

Проектирование календарного плана.

Наиболее ответственным и важным в календарном планировании является составление графика производства работ. При составлении календарного плана необходимо учитывать: директивный срок строительства; технологическую последовательность выполнения работ; максимальное совмещение во времени отдельных видов работ; выполнение работ крупными строительными машинами

в две-три смены; равномерное распределение рабочих; соблюдение правил охраны - труда и техники безопасности.

Календарный план выполнения работ является документом, в котором увязывают все процессы по срокам выполнения и технологической зависимости друг от друга. Форма календарного плана приведена в таблице 12 (в учебных целях форма календарного плана несколько изменена по сравнению с той формой, которую применяют на производстве – в нее внесено несколько дополнительных граф).

Календарный план состоит из расчетной и графической частей. Расчетная часть представляет собой табличную форму, а в графической показывают взаимовязанный график выполнения всех процессов по возведению данного объекта. Расчетную часть календарного плана заполняют исходя из учета нормативной продолжительности строительства.

Таблица 12 – Календарный план производства работ по строительству

Работы	Объем работ		Затраты труда, чел-дни		Потребные машины			Продолжительность работ, дни	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады	Год	
	ед. измерения	количество	нормативные	принятые	наименование	число машино-смен						Календарные дни	
						нормативные	принятые						Месяц
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

Продолжительность работ на графике обозначается линией-вектором. Над ним указывается количество рабочих. Продолжительность работ для механизированных процессов определяется количеством машино-смен, для остальных - из расчета количества рабочих в бригаде или звене, выполняющих данный процесс. Число рабочих определяется в соответствии с принятой трудоемкостью. Нельзя допускать больших изменений количества рабочих, так как график их движения будет с большим перепадом.

Необходимо стремиться к постоянному количеству рабочих на объекте. Изменения в их количестве допускаются до 20%. График надо составлять так, чтобы после окончания работы на одной захватке рабочие переходили на другую.

Графы 1-5 календарного плана заполняются на основании ведомости трудоемкости и машино-смен (см. таблицу 12). Принятая трудоемкость (гр. 5) определяется путем умножения количества рабочих (гр. 11) на продолжительность работ в днях (гр. 9) и на количество смен (гр. 10).

Потребные машины (гр. 7-8) принимаются в соответствии с ранее выбранными методами работ. Графа 8 определяется по принятому количеству машино-смен, получаемому путем умножения продолжительности работ в днях (гр. 9) на количество смен (гр. 10).

Продолжительность выполнения отдельных видов работ, в которых участвуют строительные машины (гр. 9), определяется путем деления количества машино-смен (гр. 8) на количестве смен (гр. 10). Количество смен для всех основных машин принимается не менее двух (гр. 10).

Число рабочих в смену (гр. 11) определяется отношением принятой трудоемкости (гр. 5) к продолжительности выполнения данного процесса (гр. 9). В графу 12 записываются составы бригад. В связи с ограниченностью места в эту графу рекомендуется записывать только номера бригад, а в пояснительной записке дать их расшифровку.

Мелкие и однородные работы могут выполняться бригадой одной специальности, например: бригада № 3 - ручная доработка грунта, устройство песчаной подготовки под фундаменты, рытье траншей под шлаковую или песчаную засыпку фундаментных балок; шлаковая или песчаная засыпка и устройство гидроизоляции фундаментных балок; подготовка под отмостку; устройство отмостки; благоустройство территории.

Численность общестроительных и специализированных бригад не должна превышать 20 - 25 чел.; комплексные бригады каменщиков, кровельщиков могут насчитывать до 50 чел.

Графы 3, 5, 8, 9 подытоживаются отдельно по общестроительным и специальным работам. Их итоги нужны для определения технико-экономических показателей календарного плана.

В процессе разработки календарного плана необходимо предусматривать равномерное использование рабочих. Для этого по мере составления плана под ним вычерчивается график изменения численности рабочих. За каждый день суммируется количество рабочих и в соответствующем масштабе (например, 1 мм соответствует 1 чел.) откладывается по вертикали; соединяя эти величины по горизонтали, получаем график. График изменения численности рабочих строится по объекту в целом и по основным профессиям.

Стремясь построить равномерный график изменения численности рабочих в целом по объекту, не надо нарушать технологическую последовательность ведения работ и правила охраны труда. Если график оказался неудовлетворительным, нужно календарный план оптимизировать, изменив сроки выполнения работ или количество рабочих по отдельным процессам.

Нормативная продолжительность работ, принятая при проектировании календарного плана, определяется по СНиП 1.03.04-85* «Нормы продолжительности и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» (см. п.3.1). В СНиП по нормам продолжительность строительства для отдельных объектов приводится в месяцах. В графической части календарного плана принимается усредненное количество рабочих дней в месяце – 22 дня.

В календарном плане все работы выполняются в два периода – подготовительный и основной. В курсовом проекте трудоемкость по выполнению работ подготовительного периода не определяется, а продолжительность этого периода принимается по СНиП 1.03.04-85*.

Основной период строительства включает в себя следующие циклы: нулевой, надземный, отделочный и специальные работы.

Следует также стремиться к тому, чтобы состав звена или бригады был постоянным.

Параллельно с проектированием принятой части календарного плана нужно заполнять и графическую часть. При этом необходимо учитывать технологическую последовательность, правила техники безопасности, равномерную потребность рабочих, рациональное использование машин.

Если есть возможность разделить объект на захватки, то можно применить поточный метод ведения работ.

Период работы в графике обозначается линиями – векторами. При проектировании работ в 2 смены, выполняются 2 параллельные линии. Над каждым вектором указывается количество рабочих. При двухсменной работе количество рабочих показывается в виде суммы двух цифр.

Санитарно-технические работы выполняются в период с окончания кирпичной кладки стен до середины отделочных работ. Внутренние электромонтажные работы – с начала общестроительных внутренних работ до окончания всех внутренних отделочных работ.

Прочие непредвиденные работы – от начала кирпичной кладки стен до окончания всех работ.

Озеленение – от окончания устройства кровли до окончания всех работ на объекте.

Графики движения рабочих.

При разработке календарного плана необходимо предусмотреть равномерное движение рабочих. Для выявления равномерности использования рабочей силы под календарным планом в проекционной связи вычерчиваются графики движения рабочих. Рекомендуется вычерчивать два графика. Первый – «общий график движения рабочих», контур которого, показывает равномерно ли используется рабочая сила по объекту в целом, второй – потребность в рабочих кадрах по профессиям.

Для построения общего графика движения рабочих суммируется количество рабочих в первую смену и в день. По этим данным под календарным планом и вычерчивается общий график движения рабочих.

По горизонтали откладываются рабочие дни, в таком же масштабе, как и в календарном графике. По вертикали – количество рабочих в масштабе 1 чел. 1-2 мм. При соединении величин количества рабочих по горизонтали за соответствующие дни получается контур графика движения рабочих. Для первой смены контур наносится пунктирной линией, для суммарного количества рабочих в день – сплошной линией. (Если все работы выполняются только в первую смену, то весь график показывается контурной линией).

Над каждым перепадом в графике цифрой указывается количество рабочих.

График не должен иметь резких перепадов, больших подъемов или впадин. Если рабочая сила в графике распределена не равномерно, то необходимо сделать корректировку календарного плана. Но при этом не следует стремиться построить равномерный общий график движения рабочих нарушать технологическую последовательность ведения работ и правила техники безопасности.

Для того, что бы определить насколько удачно составлен график производства работ, определяется коэффициент равномерности движения рабочих.

Определение технико-экономических показателей.

При проектировании календарного плана необходимо из различных возможных вариантов выбрать наиболее рациональный, обеспечивающий выполнение работ в кратчайший срок при минимальных затратах труда и материальных ресурсов. Для оценки вариантов календарных планов определяют их технико-экономические показатели (ТЭП):

а) продолжительность строительства:

- нормативная (P_n) по СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства»;

- фактическая (P_f) по календарному плану.

б) коэффициент продолжительности строительства $K_{пр}$ определяется по формуле

$$K_{пр} = \frac{P_f}{P_n} \leq 1 \quad , \quad (8)$$

в) трудоемкость общестроительных работ, чел-дни.

г) трудоемкость на 1 м³ здания, чел-дни, определяется отношением общей трудоемкости к строительному объему здания.

д) коэффициент неравномерности движения рабочих, $K_{пер} \leq 1,5$.

е) коэффициент совмещения строительных процессов во времени, K_c определяется по формуле

$$K_c = \frac{P_{\text{noc}}}{P_{\text{фак}}} > 1 \quad (9)$$

где P_{noc} – продолжительность работ по объекту, если бы они выполнялись последовательно одна за другой (сумма графы 9 в календарном плане)

$P_{\text{фак}}$ – фактическая продолжительность работ по календарному плану.

Графическое оформление календарного плана и пояснительной записки.

Календарный план строительства объекта составляется на листе ватмана формата А1, (Приложение С). Вначале необходимо определить нормативный срок строительства по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства».

После расчета ведомости затрат труда и машинного времени приступают к проектированию календарного плана.

Компоновка графического материала на листе «Календарный план» представлена на рисунке 7.

Размер граф таблицы 13 календарного плана произволен, но надо помнить, что графа 13 занимает большую часть листа и зависит от продолжительности строительства по нормативу (шесть, десять и т.д. месяцев). Заполнив расчетную часть плана, вычерчивают графическую часть.

Опыт проектирования показал, что этот документ наиболее трудоемок в исполнении, поэтому важно рационально распределить свою работу, чтобы не сорвать своевременную защиту курсового проекта.

Пояснительная записка данного документа начинается с определения нормативной продолжительности строительства. Далее приводится ведомость подсчета объемов работ (земляных, каменных, монтажных и т.д.).

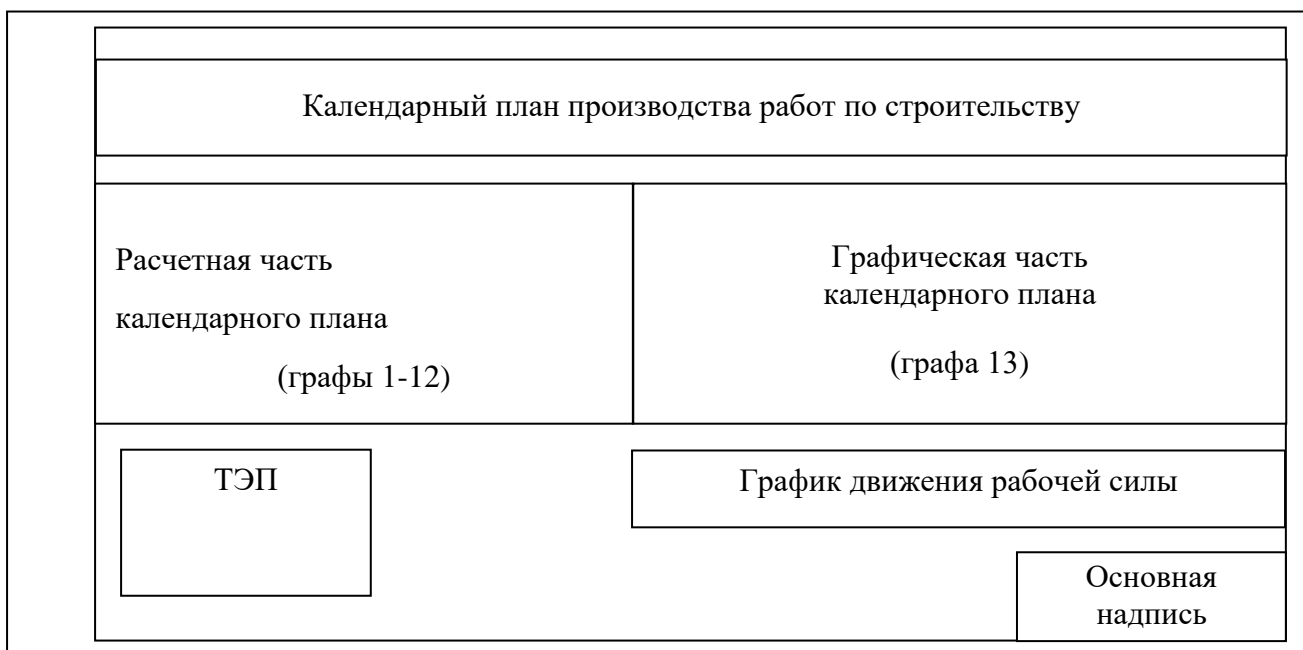


Рисунок 7 – Компоновка листа календарного плана

Ведомость затрат труда и машинного времени приводится также в пояснительной записке.

Выбор методов производства содержит краткое описание технологии выполняемых процессов, начиная с подготовительных работ и заканчивая благоустройством. Строительный процесс, рассматриваемый в технологической карте, описанию не подлежит, достаточно только ссылки на нее.

Расчет ТЭП завершает пояснительную записку к календарному плану.

5.4 Проектирование строительных генеральных планов

5.4.1 Общие указания и методика разработки

Строительный генеральный план (стройгенплан) является важным документом проекта производства работ (ППР). Он представляет собой план строительной площадки, на котором, кроме проектируемых и существующих постоянных зданий и сооружений, показано расположение временных зданий и сооружений, коммуникаций, дорог, механизмов, складских площадок, необходимых для производства СМР.

В курсовом и дипломном проектировании учащиеся разрабатывают стройгенплан на строительство отдельного объекта, стремясь при этом к рациональному использованию строительной площадки, что может быть достигнуто соблюдением следующих принципов:

- объем строительства временных сооружений должен быть минимальным;
- имеющиеся на строительной площадке здания и сооружения, подлежащие сносу, использовать в период строительства в качестве временных сооружений;
- размещать временные здания и сооружения, соблюдая правила техники безопасности и противопожарные нормы;
- временные здания и сооружения располагать так, чтобы они были удобны при эксплуатации;
- протяженность временных сетей водо- и энергоснабжения должна быть минимальной;
- временные здания и сооружения предусматривать инвентарными, передвижными;
- временные дороги, склады и площадки укрупнительной сборки надо размещать так, чтобы число перегрузок и перемещений строительных грузов на площадке было минимальным.

Исходными данными для составления стройгенплана служат:

- генеральный план участка с нанесенными на нем имеющимися и проектируемыми зданиями, а также сетями подземных коммуникаций;
- календарный план или со сводным графиком потребности в рабочих;
- перечень и количество строительных машин и механизмов;
- ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и

материалах;

- перечень, количество и размеры временных зданий, сооружений и складов;

- нормативные данные по проектированию стройгенпланов.

Стройгенпланы могут разрабатываться на разные периоды строительства. Содержание и порядок их разработки представлены на логической модели, приведенной на рисунке 8.

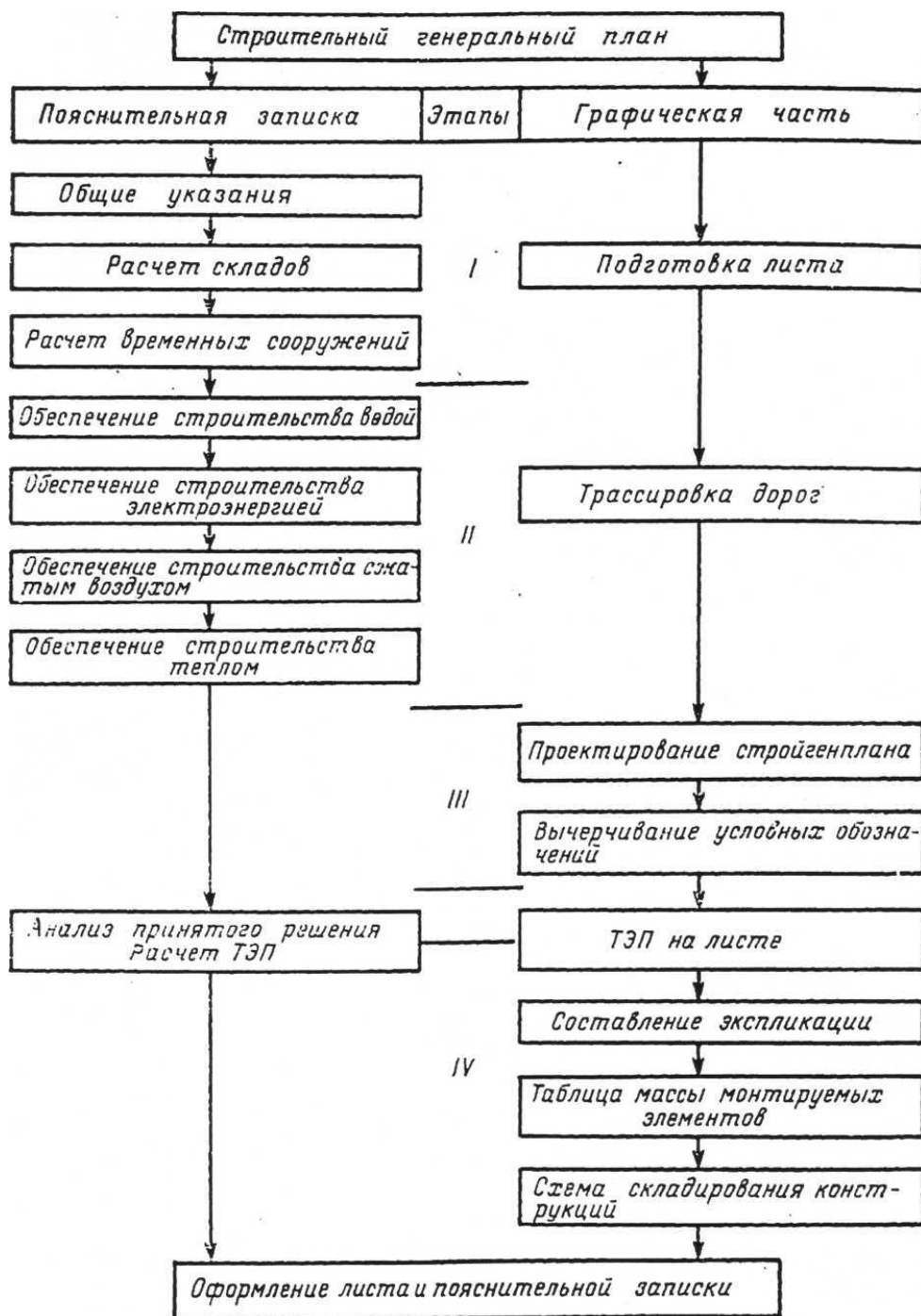


Рисунок 8 – Логическая модель поэтапной разработки строительного генерального плана

5.4.2 Расчет складских помещений

Для правильной организации складского хозяйства на строительной площадке необходимо предусматривать:

- открытые площадки для хранения кирпича, железобетонных конструкций и других материалов и конструкций, на которые не влияют колебания температуры и влажности;
- навесы для хранения столярных изделий, рулонных материалов, асбестоцементных листов и т. д.;
- закрытые склады двух типов: отапливаемые (для хранения лакокрасочных материалов, химикатов и т. п.) и неотапливаемые (для хранения войлока, минеральной ваты, гипсокартонных листов, стекла, кровельной стали, электротехнических материалов, фанеры и т. п.), (Приложение О).

Способы хранения различных материалов описаны в таблице 13

Таблица 13 – Номенклатура и масса основных строительных материалов, показатели для расчета складских помещений

Материалы	Единица измерения	Масса, един. кг.	Кол-во мат., укладываемых на 1 м площади	Высота укладки, м	Способ хранения
1	2	3	4	5	6
Асбоцементные листы толщиной 5,5 мм	м /лист	11/9,8	125-200/100	2/2	Под навесом
Асфальт в плитках	м ³	1100	2	2	Открытый
Бетонные и железобетонные конструкции:					
балки	м ³	2500	0,3 - 0,4	2-2,5	« « « «
блоки бетонные		2500	2-2,5	1,5	« « « «
колонны		2500	0,79-0,82	1,6	« « « «
лестничные марши		2500	0,5 - 0,6	1,8	« « « «
лестничные площадки		2500	0,5-0,6	1,2	« « « «
плиты перекрытия		2500	0,75 - 0,95	2-2,5	« « « «
плиты покрытия	«	2500	0,45-0,5	2-2,5	« « « «
прогоны	«	2500	0,6-0,9	1,5-2,3	« « « «
фермы	«	2500	0,2-0,3	Переменная	« « « «
Бетон с гравием	«	2200-2400	-	-	« « « «
Бетон с керамзитом	«	1000-1400	-	-	« « « «
Камень булыжный	«	1800-1300	2,7	1,5	« « « «
Бут-известняк	«	2600	1,3	1,5	« « « «
Вата минеральная	«	73 -125	0,06	2	« « « «
Вата стеклянная	«	130	0,06	2	« « « «
Войлок строительный	м ³	150-300	0,06/0,35-0,4	2	« « « «
Г ипс строительный		1100-1250	2,5		Под навесом
Плиты гипсовые	м ³	1100	2,0	2	То же
Листы гипсокартонные	м ² /лист	3/10	200/300	2/2	Открытый
Глина в сухом состоянии	м ³	1450-1600	1,6	2	« « « «
Г равий		1700-1950	1,5	2-2,5	« « « «

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6
Гравий и песок керамзитовый	"	200 - 800	1,5	2-2,5	Закрытый
Гудрон	т	1000	0,9	1,75	Под навесом
Блоки дверные	м ²	30-40	44	2	То же
Известь кипелка	"	800-1100	2	2,5	Закрытый
Известь комовая	"	1000	2	2,5	""
Известь пушонка	"	450 - 550	2	2,5	""
Известковое тесто	"	1300-1400	3,6	2,5	""
Камень бутовый	"	1300-1800	2,7	1,5	Открытый
Камни шлакоблочные	шт.	.	100-105	1,9	""
Блоки керамические	м ³ /шт.	600-700/1,5	1/425-439	2	""
Кирпич и камни керамические	тыс. шт.	3500-3900	0,7	1,5	""
Кирпич силикатный	"	3500-3700	0,7	1,5	""
Краски сухие	кг.	1	600 - 800	1,2	Закрытый
Краски тертые	"	1	800- 1000	2,2	""
Лес круглый	м ³	650 - 700	1,3-2,0	2-3	Открытый
Лес пиленный	"	600	1,2-1,8	2-3	Под навесом
Линолеум	2	2,8 - 3,3	80-100	2-3	Закрытый
Мел молотый	м ³	1000-1200	2	2,5	""
Вата минеральная в листах	"	300 - 500	2-3	2,5	Под навесом
Блоки оконные	м ²	10-15	45	2	То же
Олифа	кг.	1	800	1,5	Закрытый
Паркет толщиной 17 мм	м ²	22	30-40	2	""
Пенобетон, газобетон	м ³	400-1000	1,5-1,6	2	Открытый
Пеносиликат	"	400-1000	1,5-1,6	2	""
Пергамин	м ²	0,75	200 - 360	1-1,5	Под навесом
Песок	м ³	1500-1600	2	2-2,5	Открытый
Плитки керамические для полов	м ²	21-23	78-80	0,5 - 0,8	Под навесом
Плиты легкобетонные	"	2	15	1,5	То же
Плиты древесноволокнистые	м ³	150-950	0,4	1,5	""
Плиты древесностружечные	"	350 - 800	0,4	1,5	""
Плиты теплоизоляционные	"	100	0,1	1,5	""
Раствор	"	1800-2000	.	.	""
Рубероид	рулон/м	22-38/2,2-3,8	15-22/200-360	1-1,5	""
Сталь швеллерная и двутавровая	т	1000	0,8-1,2	0,6	Открытый
Сталь угловая	"	1000	2-3	1,2	""
Сталь кровельная	"	1000	4	1,0	Закрытый
Сталь круглая	"	1000	3,7-4,2	1,2	Под навесом
Стальные конструкции	"	1000	0,5 - 0,7	1 - 1,2	Открытый
Стекло оконное	м ² /ящик	5-15/0,13	170-200/6-10	0,5 - 0,8	Закрытый
Блоки стеновые	м ³	700 - 800	0,7 - 0,8	1,5	Открытый

Склады для хранения материально-технических ресурсов должны сооружаться с соблюдением нормативов складских площадей и норм производственных запасов.

Площадь складов определяется по запасу материалов, которые должны храниться на складе, по формуле

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot \alpha \cdot k, \quad (10)$$

где $Q_{\text{зан}}$ – общая потребность в данном материале;

T – продолжительность укладки данного материала (принимается по календарному плану);

n – число дней запаса материала на складе, принимается, в зависимости от вида материала и способа его доставки (для местных материалов $n=10-15$ дней).

При небольшой продолжительности работы $Q_{\text{зан}}=Q_{\text{общ}}$

α – коэффициент неравномерности поступления материала, принимаем равный 1,1;

k – коэффициент неравномерности потребления материалов, принимаем равный 1,3.

Принимаются следующие нормы запаса материалов:

- местных - 2-5 дней (кирпич, бутовый камень, щебень, песок, шлак, сборные железобетонные конструкции, блоки, панели, утеплитель, перегородки);

- привозных - 10-15 дней (цемент, известь, стекло, рулонные материалы, оконные переплеты, дверные полотна, металлические конструкции).

Полезная площадь склада определяется по формуле

$$F = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, \quad (11)$$

где q – норма укладки материала на 1 м^2 .

Полная площадь склада определяется по формуле

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (12)$$

где β – коэффициент, учитывающий проходы и проезды на складе:

- для закрытых складов 0,6-0,7;
- для навесов 0,5-0,6;
- для лесоматериалов 0,4-0,5;
- для открытых складов 0,6-0,7.

Таблица 14 – Ведомость расчета складских помещений

Конструкции, изделия, материалы	Единицы измерения	Общая потребность, $Q_{\text{общ}}$	Продолжительность укладки материалов в конструкции, Т	Наибольший суточный расход, $Q_{\text{общТ}}$	Число дней запаса, п	К – т неравномерности поступления, α	К – т неравномерности потребления, к	Запас на складе, $Q_{\text{зап}}$	Норма хранения на 1 м ² площади, q	Полезная площадь, F м ²	К – т использования площади складов, β	Полная площадь склада, S м ²	Характеристика склада
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Справочные данные, необходимые для расчета площадей складов, приведены в таблице 13.

5.4.3 Расчет временных зданий

При проектировании стройгенплана необходимо стремиться к сокращению стоимости временных зданий и сооружений, отдавая предпочтение передвижным бытовым помещениям.

Временные здания и сооружение возводятся на период строительства, поэтому предусматривать их нужно в минимальном объеме путем:

- использования существующих зданий и сооружений, находящихся на строительной площадке и подлежащих сносу;
- размещения их в ранее выстроенных постоянных зданиях или возводимом здании (в подвалах, бытовых помещениях и т. д.);
- установки инвентарных передвижных (на колесах) временных зданий и сооружений;
- возведения временных зданий и сооружений из сборно-разборных конструкций, некондиционных сборных железобетонных изделий.

Временные здания, (Приложение Н).

К временным подсобным зданиям на строительной площадке относятся: производственные здания и сооружения, склады, служебные здания и санитарно-бытовые помещения.

А. Служебные здания:

- контора управления; контора производителя работ и строительного мастера; табельно-проходная; диспетчерская; красный уголок.

Б. Санитарно-бытовые помещения:

- гардеробные; душевые; кубовые; умывальные; помещения для обогрева рабочих; помещения для приема пищи (столовые, буфеты); здравпункт; туалеты; помещения для сушки спецодежды; помещения для стирки и ремонта рабочей одежды.

В. Здания и сооружения:

- производственные временные мастерские (ремонтно-механическая, механо-сборная, санитарно-техническая, электротехническая, столярно-плотничная и др.); бетонорастворные узлы; штукатурные и малярные станции; котельная; электростанция; насосная и др.

Временные сооружения.

Расчет их состава ведется с учетом: максимального использования постоянных существующих или вновь возводимых сооружений; инвентарных сооружений.

Номенклатура временных сооружений включает: железные и автомобильные дороги, проезды; пути и подъезды с площадками под механизмы; пешеходные дороги и переходы; инженерные сети - электроснабжение, связь, водо- и теплоснабжение, газопроводы, канализация; площадки укрупнительной сборки, ограждения.

Установив номенклатуру зданий и сооружений, переходят к определению их площадей.

Конструктивно временные здания и сооружения могут быть неинвентарными - однократного использования и инвентарными, рассчитанными на многократную перебазировку и использование на различных объектах.

В промышленном строительстве рекомендуются временные инвентарные сборно-разборные здания, а в гражданском - бытовые городки из вагончиков, создающие все условия для работы, питания и отдыха работающих.

Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующегося данными помещениями.

Численность работающих определяется по формуле

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}) \cdot k, \quad (12)$$

где $N_{\text{общ}}$ - общая численность работающих на строительной площадке;

$N_{\text{раб}}$ - численность рабочих, принимаемая по графику изменения численности рабочих календарного плана или сетевого графика;

$N_{\text{ИТР}}$ - численность инженерно-технических работников (ИТР);

$N_{\text{служ}}$ - численность служащих;

$N_{\text{МОП}}$ - численность младшего обслуживающего персонала (МОП) и охраны;

k - коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, выполнение общественных обязанностей, принимаемый 1,05 - 1,06.

Численность ИТР, служащих и МОП определяется по таблице 15.

Таблица 15 – Соотношение категорий работающих, %

Вид строительства	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП и охрана
1	2	3	4	5
Промышленное	83,9	11	3,6	1,5
Транспортное	83,3	9,1	6,2	1,4
Сельскохозяйственное	83,0	13,0	3,0	1,0
Жилищно-гражданское	85,0	8,0	5,0	2,0

Пример.

По календарному плану на строительстве данного объекта работает максимальное количество – 42 чел. поэтому численность работающих составит:

$$N_{\text{раб}} = 42 \cdot 100/85 = 49 \text{ чел}$$

$$N_{\text{ИТР}} = 8 \cdot 0,49 = 4 \text{ чел}$$

$$N_{\text{служ}} = 5 \cdot 0,49 = 2 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОП}} = 2 \cdot 0,49 = 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{общ}} = (42 + 4 + 2 + 1) \cdot 1,05 = 51$$

Таблица 16 – Расчет площадей временных зданий

Временные здания	Кол-во работающих человек	Кол-во пользующихся данным помещением, %	Площадь помещения, м ²		Тип временных зданий (серия УТС)	Размеры, м ²
			На 1 рабочего	Общая		
1	2	3	4	5	6	7
Служебные:						
Диспетчерская с проходной	1	100	4	4	420-02 Контейнер	9 x 2,7
Санитарно-бытовые:						
Помещение для обогрева рабочих и сушилка на 30 комплектов	51	50	0,2	25	420-04 контейнер	6 x 2,7
Гардеробная	51	70	0,7		420-02 контейнер	9 x 2,7
Туалет с умывальной	51	100	0,1		420-02 Контейнер	6 x 2,7
Производственные:						
Санитарно-техническая мастерская					Передвижной вагон	4,1 x 2

Найдя общее количество работающих $N_{\text{общ}}$, определяют количество мужчин и женщин, занятых в наиболее напряженной смене.

Площади помещений диспетчерского пункта определяются расчетом исходя из типа и габаритов выбранного оборудования, вида связи, количества абонентских точек и т.д.

Студенты в курсовых и дипломных проектах обосновывают необходимость временных сооружений, дают их конструктивную характеристику, указывают размеры и места размещения на строительной площадке.

В зависимости от срока эксплуатации на одном объекте временные здания рекомендуется применять согласно таблице 17.

Таблица 17 – Основные технико-экономические показатели унифицированных типовых секций временных зданий

Серия УТС	Конструкция и габаритные размеры, м (длина X ширина X высота)	Полезная площадь, м ²	Оборачиваемость	Срок службы, лет
420-01	Одиночный металлический автофургон с унифицированной подкатной тележкой, 9х2,7х3,9	22,0	30	15
420-02	Блокируемый средний металлический контейнер, 9х2,7х3,8	23,6	10	15
420-03	То же, крайний, 9х2,7х3,8	22,8	10	15
420-04	Одиночный металлический контейнер, 9х2,7х4,6	22,0	10	15
420-06	Одиночный и блокируемый деревянный контейнер с металлической опорной рамой, 6х2,7х2,9	14,5	8	12
	Сборно-разборные каркасно-панельные, одно- и двухпролетные металлические с шагом колонн 6 м., 18х9х3	270,0	5	16

Характеристика конструкций временных зданий и сооружений приведена в других источниках. Номенклатуру временных зданий студенты принимают по согласованию с руководителем проекта.

5.4.4 Расчет потребности строительства в воде

Водоснабжение строительства должно осуществляться с учетом действующих систем водоснабжения, (Приложение П).

При устройстве сетей временного водоснабжения в первую очередь следует прокладывать и использовать сети запроектированного постоянного водопровода. При решении вопроса о временном водоснабжении строительной площадки задача заключается в определении схемы расположения сети и диаметра трубопровода, подающего воду на следующие нужды:

- производственные ($V_{пр}$);

- хозяйственно-бытовые ($V_{хоз}$);
- душевые установки ($V_{душ}$);
- пожаротушение ($V_{пож}$).

Полная потребность в воде определяется, по формуле

$$V_{общ} = 0,5 \cdot (V_{np} + V_{хоз}), \quad (13)$$

Таблица 18 – Расход воды на производственные нужды

Потребители воды	Ед. изм	Кол-во в смену	Норма расхода воды на ед. изм.	Общий расход воды в смену	Месяц		
					6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8

ИТОГО:

По максимальной потребности находят сменный расход воды на производственные нужды, по формуле

$$V_{np} = \sum V_{max}^1 \cdot K_1 / t_1 \cdot 3600, \quad (14)$$

где $\sum V_{max}^1$ – максимальный расход воды;

K_1 – коэффициент неравномерности потребления воды, для строительных работ равен 1,5;

t_1 – количество часов работы, к которой отнесен расход воды.

$$V_{np} = \dots \cdot 1,5 / 8 \cdot 3600 = \dots \text{ л / смен}$$

Количество воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется на основании запроектированного стройгенплана, количества работающих, пользующихся услугами, и норм воды, приведенных в таблице 19.

Таблица 19 – Нормы расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды

Потребители воды	Ед. изм.	Норма расхода, л	Коэффициент неравномерности потребления	Продолжительность потребления
Хозяйственно-питьевые нужды строительной площадки (без канализации)	Один работающий	10-15	3	8
То же с канализацией	То же	20-25	2	
Душевые установки	Один работающ.	30-40	1	

Секундный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, по формуле

$$B_{\text{хоз}} = \sum B_{\text{max}}^2 \cdot K_2 \cdot 3600, \quad (15)$$

где $\sum B_{\text{max}}^2$ – максимальный расход воды в смену хозяйственно-питьевые нужды, $\sum B_{\text{max}}^2 = N_{\text{общ}} \cdot \text{норму расхода}$;

K_2 – коэффициент неравномерности потребления воды, принимаем по таблице 19.

t_2 – число часов работы в смену.

$$\sum B_{\text{max}}^2 = \dots \cdot 15 = \text{л} / \text{смен}$$

$$B_{\text{хоз}} = \dots \cdot 3 / = \dots \text{л} / \text{смен}$$

$$B_{\text{общ}} = 0,5 \cdot \dots = \dots \text{л} / \text{смен}$$

Расход воды на пожаротушение в курсовом и дипломном проектировании следует принимать 10 л/сек, т.е. предусматривать действие струй из двух гидрантов по 5 л/сек., таким образом,

$$B_{\text{общ}} = 0,5 (0,8 + 0,2 + 0,9) + 10 = 10,95 \sim 11 \text{ л/сек},$$

В связи с тем, что промышленность выпускает пожарные гидранты с минимальным диаметром 100мм, строители вынуждены диаметры труб временного водопровода принимать такими же; однако для временного водопровода это нецелесообразно. Поэтому гидранты рекомендуется проектировать на постоянной линии водопровода, а диаметр временного водопровода рассчитывать без учета пожаротушения.

$$B_{\text{общ}} = 0,8 + 0,2 + 0,9 = 1,9 \text{ л/сек};$$

$$D = 35,69 \sqrt{1,9/1,5} = 35,69 \cdot 1,13 = 40,3 \text{ мм}.$$

Таблица 20 – Размеры стальных водогазопроводных труб, мм

Условный проход	Наружный диаметр	Условный проход	Наружный диаметр
6	10,2	40	48,0
8	13,5	50	60,0
10	17,0	70	75,5
15	21,3	80	88,5
20	26,8	90	101,3
25	33,5	100	114
32	42,3		

Если диаметр трубы по расчету не соответствует ГОСТу, принимается труба ближайшего диаметра, имеющегося в ГОСТе, т.е. в нашем примере принимаем диаметр 40 мм. Размеры труб по ГОСТу приведены в таблице 20.

5.4.5 Расчет потребности строительства в электроэнергии

Основным источником энергии, используемым при строительстве зданий и сооружений, служит электроэнергия. Для питания машин и механизмов, электросварки и технологических нужд применяется силовая электроэнергия, источником которой является высоковольтная сеть; для освещения строительной площадки используется осветительная линия, (Приложение Р).

Электроснабжение строительства осуществляется от действующих систем или инвентарных передвижных электростанций. При разработке курсового и дипломного проектов необходимо решить вопросы электроснабжения строительной площадки:

- определить требуемую трансформаторную мощность (кВт);
- выбрать источники электроэнергии;
- установить принципиальную схему электроснабжения с нанесением источников электроснабжения, потребителей и основных сетей на стройгенплан.

Электрическая энергия на строительной площадке потребляется для питания машин, т. е. производственных нужд, для наружного и внутреннего освещения и на технологические нужды. Расходы электроэнергии даны в таблице 21.

Таблица 21 – Мощность электродвигателей, установленных на строительных машинах и инструментах

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
1	2	3
Башенные краны с поворотной платформой	КБ-100	40
	КБ-301; КБ-302	34
	КБ-100.3	41,5
	МСК-10 -20	45
Башенные передвижные краны с подъемной стрелой	КБ-160	59,2
	КБ-401	58
	КБ-405	57
Башенные передвижные краны с балочной стрелой	КБ-308	75
	КБ-403	61,5
	КБ-403 .А	116,5
	КБ-502; КБ-503	65,3
	КБ-503 .А	140
	КБ-504	182

Продолжение таблицы 21

1	2	3
Башенные приставные краны	КБ-675	124
	КБ-676-1	137,2
	КБ-676-2	
	КБ-676-3	
Кран со стрелой длиной 2,2 м	Т-108	3,3
Автопогрузчик производительностью 6 м /ч	-	7,0
Вибропогрузатель	чтз	40,0
Электропогрузчик кирпича	ЭПК-1000	5,6
Цемент-пушка	СБ-13	5,5
Расворонасосы	СО-48Б	2,2
	СО-49Б	4,0
Штукатурный агрегат	СО-57А	5,25
Штукатурная станция	«Салют-2»	10,0
Окрасочный агрегат	СО-74А	0,27
Электрокраскопульт	СО-61	0,27
Агрегат для нанесения шпаклевки	АНШ-1-5	0,55
Шпаклевочный агрегат	СО-150	1,5
Компрессорная установка	С07А	4,0
Малярная станция	Со-115	40,0
Станок для срезки паркетных планок	СО-70	0,6
Паркетно-шлифовальная машина	СО-155	2,2
Машина для острожки деревянных полов	Со-40	1,5
Полотерная машина	СО-37	1,1
Излучатель инфракрасного излучения для сварки линолеума	Пи л ад-2 8	0,9

На основании календарного плана или сетевого графика производства работ, графика работы машин и стройгенплана определяются электропотребители и их мощность (кВт), устанавливаемая в период максимального потребления электроэнергии.

Чтобы установить мощность силовой установки для производственных нужд, составляется график по форме таблица 22.

Максимальная мощность силовой установки для производственных нужд определяется, по формуле

$$W_{np} = \sum (P_{np} \cdot K_c / \cos \beta), \quad (16)$$

где K_c – коэффициент спроса;
 $\cos \beta$ – коэффициент мощности;
 $\sum P_{np}$ – общая мощность.

$$W_{np} = 8,75 + 35 + 0,135 + 52,5 + 0,15 = 96,535 \text{ кВт}$$

Таблица 22 – График мощности установки для производственных нужд

Механизмы	Единица измерения	Количество	Установленная мощность электродвигателя	Общая мощность, кВт	Месяцы		
					апрель	май	июнь
Башенный кран КБ-100	шт	1	40	40	40	40	40
Растворонасос СО-49Б	шт.	1	4	4	4	4	-
Вибраторы ИВ-91	шт.	3	0,6	1,8	-	1,8	1,8
Итого:	-	-	-	45,8	44	45,8	41,8

Таблица 23 – Среднее значение $k_c \cos\phi$ для строительной площадки

Характеристика нагрузки	k_c	$\cos\phi$
Экскаваторы с электрооборудованием	0,5	0,6
Растворные узлы	0,5	0,65
Краны - башенные, козловые, мостовые	0,3	0,5
Механизмы непрерывного транспорта	0,6	0,7
Сварочные трансформаторы	0,35	0,4
Насосы, компрессоры, вентиляторы	0,7	0,8
Переносные механизмы	0,1	0,4
Трансформаторный прогрев бетона	0,7	0,75
Наружное освещение	1,0	1,0
Внутреннее освещение (кроме складов)	0,8	1,0
Освещение складов	0,35	1,0
Установка электропрогрева	0,5	0,85
Ремонтно-механические мастерские	0,3	0,65

Мощность сети наружного освещения находим, по формуле

$$W_{н.о.} = K_c \cdot \sum P_{н.о.}, \quad (17)$$

где $P_{н.о.}$ – мощность наружного освещения.

Таблица 24 – Мощность электросети для освещения территории производства работ

Потребители электроэнергии	Единица измерения	Количество	Норма освещенности, кВт	Мощность, кВт
Монтаж сборных конструкций	1000 м ²	1	2,4	2,4
Открытые склады	1000 м ²	1,5	0,8- 1,2	1,5
Внутрипостроечные дороги	км	0,616	2,0-2,5	1,2
Охранное освещение	км	0,706	1,0-1,5	1,0
Прожекторы	шт.	4	0,5	2,0
Итого:	-	-	-	8,1

Количество электроэнергии для внутреннего освещения принимаем по таблице 25 определяем, и рассчитываем по формуле

$$W_{B.O.} = K_c \cdot \sum P_{B.O.}, \quad (18)$$

где $P_{B.O.}$ – мощность внутреннего освещения.

Таблица 25 – Мощность сети внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Единица измерения	Количество	Норма освещенности, кВт	Мощность, кВт
Контора производителя работ	100 м ²	0,20	1,0-1,5	0,3
Гардероб с умывальной		0,21	1,0-1,5	0,2
Помещение для приема пищи		0,30		0,3
Душевая		0,06		0,1
Помещение для сушки одежды		0,05		0,1
Помещение для обогрева рабочих		0,15		0,2
Уборные (выгребные)		0,06		0,1
Мастерские		0,63		0,8
Проходная		0,04		0,1
Склады		0,21		0,2
Итого:	-	-	-	2,4

Общую мощность электропотребления находим по формуле

$$W_{общ} = W_{H.O.} + W_{B.O.} + W_{np}, \quad (19)$$

$$W_{общ} = 1,33 + 2 + 96,535 = 99,755 \text{ кВт}$$

По общей мощности электропотребления определяем минимальную мощность трансформатора

$$W_{mp} = W_{общ} \cdot 1,1, \quad (20)$$

$$W_{mp} = 99,755 \cdot 1,1 = 109,73 \text{ кВт}$$

Трансформатор подбирают по таблице 26.

Таблица 26 – Характеристика силовых трансформаторов

Трансформаторы	Мощность, кВт	Масса (с маслом), м
ТМ-20/6	20	385
ТМ-30/6	30	465
ТМ-50/6	50	580
ТМ-100/6	100	830
ТМ-180/6	180	1250
ТМ-320/6	20	525
ТМ-20/10	30	540
ТМ-30/10	50	700
ТМ-50/10	100	1150
ТМ-180/10	180	1450
ТМ-320/10	320	1750

Технико-экономические показатели.

Экономичность выбранного решения стройгенпланов определяется технико-экономическими показателями.

Таблица 27 – Технико-экономические показатели

Показатели	Ед. изм.	Величина	Применение
Площадь стройплощадки	м ²		F
Площадь застройки проектируемого зд.	м ²		F _n
Площадь застройки временных зданий и сооружений, в том числе складов	м ²		F _b
Протяженность временных дорог	м		б
K ₁	%		F _n *100/F
K ₂	%		F _b *100/F

Площадь стройгенплана определяется по геометрическим правилам и формулам.

Протяженность коммуникаций устанавливают графически с учетом

масштаба нанесенных сетей. Площадь временных зданий и сооружений рассчитана по табл. 16 и 17. Компактность стройгенплана характеризуется в процентном отношении площади застройки строящегося объекта к площади стройгенплана. Например, если площадь застройки равна 6320 м², а площадь стройгенплана 12 400 м², то компактность составит: $6320 \cdot 100 / 12\,400 = 51\%$.

Коэффициент $K_{п.в.}$, характеризующий отношение площади застройки временными сооружениями $F_{в}$ к площади застройки постоянными сооружениями $F_{п}$, выражается формулой $K_{п.в.} = F_{в} \cdot 100 / F_{п}$

5.4.6 Методика проектирования строительного генерального плана

Стройгенплан характеризует полноту и качество организационных мероприятий на объектах строительства. Назначение стройгенплана заключается в создании необходимых условий для труда строителей, механизации работ, приемки, хранения и укладки в дело конструкций и материалов, обеспечения работ водными и энергетическими ресурсами.

На стройгенплане должны быть нанесены:

- строящиеся объекты и имеющиеся на строительной площадке здания и сооружения;
- постоянные дороги и подъезды, используемые в период строительства;
- временные дороги и проезды;
- механизированные установки, механизмы и башенные краны с путями или пути перемещения стреловых кранов;
- склады для хранения строительных материалов, изделий, инвентаря, инструмента;
- площадки для приема раствора и бетона;
- площадки (полигоны) укрупнительной сборки;
- временные здания и сооружения;
- временные и используемые в период "строительства постоянные сети водопровода, канализации, электроснабжения, газоснабжения и др.;
- прожекторы для освещения строительной площадки;
- пожарные гидранты и места расположения щитов с пожарным инвентарем;
- площадки для отдыха рабочих; ограждения строительной площадки с указанием въезда и выезда; ограждения опасной зоны.

Стройгенплан надо проектировать в соответствии с генеральным планом, разработанным в архитектурно-планировочной части. Проектирование начинается с переноса сетки квадратов, реперов и постоянных коммуникаций. Затем наносят строящиеся объекты и имеющиеся на строительной площадке здания и сооружения.

Проектирование дорог. Для транспортировки конструкций и материалов необходимо максимальной степени использовать постоянные дороги.

Временные вне- и внутриплощадочные дороги следует предусматривать при невозможности использования постоянных дорог. Временные дороги строят одновременно с постоянными формируя единую транспортную сеть.

При трассировке дорог должны выдерживаться указанные ниже расстояния: между дорогой и складской площадкой - 0,5-1 м; дорогой и подкрановыми путями - 6,5-12,5 м; дорогой и осью железнодорожных путей - 3,75 м; дорогой и забором - не менее 1,5 м.

Кроме того, нужно соблюдать следующие требования:

- ширина временных дорог при одностороннем движении должна быть 3-4 м, при двухстороннем - 5-8 м;
- радиус закругления внутриплощадочных дорог принимается в зависимости от вида транспортных средств и габаритов перевозимых конструкций в пределах 12-30 м.;
- при одностороннем движении между дорогой и складами нужно оставлять полосы шириной не менее 3 м для стоянки транспорта под разгрузкой;
- дороги целесообразно делать кольцевыми, а при необходимости тупиков следует предусматривать для разворота машин площадки размерами не менее 12x12 м;
- при монтаже непосредственно с транспортных средств («с колес») целесообразно внутриплощадочные дороги располагать вне зоны действия крана, а для разгрузки расширять дорогу в зоне его действия.

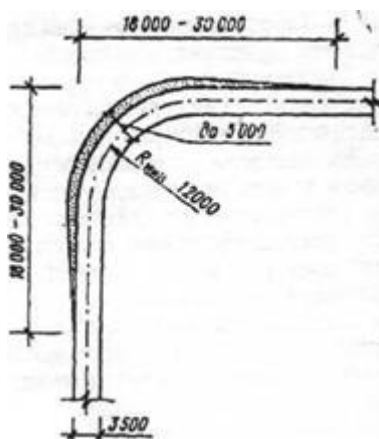


Рисунок 9 – Схема уширения дороги при повороте под углом 90°

Размещение монтажных машин и механизмов. Места установки и пути движения монтажных машин и механизмов должны соответствовать разработанным технологическим картам. При устройстве путей под башенные краны надо показывать концевые упоры, заземление, подключение крана, а также ограждение опасной зоны.

С целью экономии длина путей под башенные краны должна быть меньше длины строящегося объекта на величину вылета стрелы, обеспечивающего подачу материалов и конструкций в наиболее удаленную точку.

Ширина путей движения стреловых кранов определяется их габаритами и радиусом вращения поворотной части. По оси путей стрелкой указывается направление движения монтажной машины.

При работе стреловых кранов необходимо предусматривать резервные площадки для каждой их перестановки по периметру здания. Размеры этих площадок должны соответствовать размерам принятого оборудования для приема раствора или бетона. К ним должен быть обеспечен подъезд и предусмотрена возможность разворота автосамосвала.

Площадки (полигоны) укрупнительной сборки располагают у мест установки укрупненных конструкций в проектное положение и, безусловно, в зоне действия монтажного крана. Размеры таких площадок определяются габаритами конструкций и оборудования, установленных для этой цели.

Расположение складов. Расположение строительного хозяйства на площадке должно обеспечивать:

- кратчайшие пути перемещения материалов при минимальном количестве перегрузок;
- наименьшую протяженность и экономичность сооружения при эксплуатации временных сетей водо-электро-теплоснабжения;
- возможность применения прогрессивных методов строительства, комплексной механизации, поточности работ, укрупнительной сборки и т.д.;
- бытовые нужды персонала строительства.

Крытые склады располагают у границы зоны действия крана, а открытые склады - внутри этой зоны. Материалы, требующиеся в большом количестве, распределяют равномерно по всему фронту работ параллельно пути движения крана. При этом потребная площадь склада по ведомости расчета (см. табл.23) должна соответствовать сумме принятых при размещении их на стройгенплане.

Площадки для складирования строительных конструкций располагают в зоне действия кранов с учетом технологической последовательности монтажа. Размеры площадок принимают соответственно габаритам конструкций с учетом проходов. Граница открытых складов должна проходить от края дороги не менее чем на 0,5 м.

Прием раствора и бетона необходимо предусматривать в зоне действия крана в одном или нескольких местах по фронту работ. Оборудование для приема раствора и бетона устанавливается на расширенной части дороги (см. условные обозначения на рис..

Размещение бытовых зданий и помещений. Они должны находиться на расстоянии не менее 50 м от объектов, выделяющих пыль, газ и пар. Расстояние от рабочих мест до гардеробных, душевых, умывальных должно быть не более 500 м, до уборных - не более 100 м, до помещений общественного питания - не более 500 м, до помещений для обогрева работающих - не более 150 м.

Площадки для отдыха, места для курения, укрытия от атмосферных

осадков должны предусматриваться по количеству работающих в наиболее многочисленной смене.

Размещение временных зданий и сооружений. При размещении административно-бытовых и производственных зданий и сооружений надо руководствоваться следующими правилами:

- бытовые сооружения размещать вблизи входов на строительную площадку;

- размещение бытовых помещений должно исключать нарушение правил техники безопасности, не должно производиться в опасной зоне крана; административно-бытовые и производственные здания должны располагаться с соблюдением пожарных разрывов - не менее 5 м.

При проектировании стройгенплана необходимо предусматривать временные здания производственного назначения, как для собственных нужд строительства, так и для субподрядных организаций.

Навесы для хранения столярных изделий, рулонных и других материалов размещают в зоне действия крана, обеспечив к нему подъезд автотранспорта, площадку для разгрузки материалов и разворота транспортных средств.

Расположение временных инженерных коммуникаций. Временные сети водопровода, канализации, электроснабжения располагаются на свободной территории строительной площадки. Временный водопровод заглубляется. Место его подключения к постоянному выполняется согласно условному обозначению. Там же устанавливается водомер.

Протяженность временной канализации должна быть минимальной, поэтому канализованные временные сооружения нужно располагать как можно ближе к постоянной канализационной сети.

При подключении временных сетей электроснабжения к постоянным необходимо предусматривать трансформаторную подстанцию с пунктом учета. Распределительные щиты размещают в местах подключения электродвигателей, сварочных трансформаторов и прочего оборудования.

Наружное освещение устраивается на деревянных опорах через 30-40 м по периметру строительной площадки вне зоны действия кранов. Рабочие места освещаются переносными осветительными мачтами. В углах строительной площадки устанавливают прожекторы, которые должны создавать достаточную освещенность складов, проездов и рабочих мест.

Пожарные гидранты располагают через 300 м на постоянном водопроводе, укладываемом в начальный период строительства. К гидрантам устраивается проезд; удаление их от дороги должно быть не более 2 м. В наиболее опасных в пожарном отношении местах оборудуют специальные щиты с противопожарным инвентарем.

Площадки для отдыха работающих и места для курения предусматривают вблизи бытовых помещений. Питьевые фонтанчики или сатураторы размещают в проходах. Водоразборные краны устанавливают на временном водопроводе в местах потребления воды, обычно вблизи мест приема раствора и бетонной смеси, поливки кирпича и др.

Строительная площадка ограждается по периметру на расстоянии не менее 2 м от края проезжей части дороги, временных зданий и сооружений, складов. Ограждение может быть временным или постоянным. В нем устраиваются ворота с надписями «Въезд» и «Выезд».

Кроме общего ограждения строительной площадки, ограждается также опасная зона. Размеры опасной зоны зависят от высоты, на которой ведутся работы, и от вылета стрелы крана; ориентировочно они принимаются на 5 м больше вылета стрелы. На стройгенплане показываются пути движения рабочих и проходы в здания через зону, оборудованные защитными настилами.

Графическое оформление стройгенпланов.

Стройгенплан выполняется на листе формата А2, Приложение С. В зависимости от габаритов строящегося здания и размеров строительной площадки он вычерчивается в масштабе 1:200 - 1:500.

Вычерчивание стройгенплана рекомендуется выполнять в такой последовательности. Вначале надо установить масштаб. Затем на лист наносят выкопировку из генерального плана, разработанного в архитектурно-строительной части. После этого определяют места установки и пути движения монтажных кранов, зоны их действия; намечают места размещения складов и открытых площадок для хранения конструкций, материалов, приема бетонной смеси и раствора. Затем трассируют временные дороги, въезды и выезды. После этого размещают временные здания и сооружения, изображают все коммуникации согласно условным обозначениям (см. рис. 12).

Коммуникации вычерчивают:

- существующие - толстыми линиями, проектируемые - тонкими.

Заключение

В методических указаниях изложены теоретические принципы и методы разработки курсового проекта по ПМ 01 МДК 01.02 Проект производства работ на тему «разработка проекта производства работ на строительство отдельных объектов», а также практический опыт строительных организаций разработки ППР на строительство реальных объектов.

В методических указаниях учтены требования нормативных документов по организации строительства, учебных планов, рабочих программ для студентов специальности 08.02.01.

Приведен обширный нормативно-справочный и иллюстративный материал, обеспечивающий студентов необходимой информацией и дающий возможность представить разрабатываемые документы в необходимой графической форме.

Пособие может быть использовано при выполнении 3 раздела дипломного проекта.

Список использованных источников

1. Соколов Г.К. Технология и организация строительства [Текст]: учебник для студ.учреждений сред. проф. образования/ Г.К. Соколов.-10-е изд.стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013 -528 с.
2. СП 12-04-2004 «Организация строительства» [Электронный ресурс]: СтройКонсультант
3. СП45.13330 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». [Электронный ресурс]: СтройКонсультант
4. СП 70. 13330 «Несущие и ограждающие конструкции». [Электронный ресурс]: СтройКонсультант
5. СНиП 12- 03-2001 «Безопасность труда в строительстве». Часть 1 «Общие требования» [Электронный ресурс]: СтройКонсультант
6. СНиП 12- 04-2002 «Безопасность труда в строительстве». Часть 2 «Строительное производство» [Электронный ресурс]: СтройКонсультант
7. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. [Электронный ресурс]: СтройКонсультант
8. Единые Нормы и Расценки на строительные, монтажные и ремонтные строительные работы [Электронный ресурс]: СтройКонсультант
9. Типовые технологические карты [Электронный ресурс]: Стройтехнолог

Приложение А
Пример оформления задания на курсовой проект

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

зав. кафедрой Э и СД

И.В. Долотова

«_____» _____ 201__ г.

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по ПМ 01 МДК 01.02 **Проект производства работ**

студенту _____ курса 3 группы СЗ-151сз

Тема: Разработка проекта производства работ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

район строительства _____

Характеристика здания:

Начало строительства _____

Содержание проекта:

1. Технологическая карта на _____
2. Календарный план производства работ на общестроительные и специальные
3. Стройгенплан объекта на отметке выше + 0.00 м

Содержание графической части:

Лист 1 – технологическая карта, стройгенплан объекта строительства

Лист 2 – календарный план производства работ, график движения рабочих, ТЭП

дата выдачи задания _____ срок окончания _____

преподаватель кафедры Э и СД _____ Т.А. Варюхина

к исполнению принял _____

Приложение Б

Оформление содержания

Содержание соответствует содержанию пояснительной записки к курсовому проекту. На первом листе содержания располагается основная надпись

Приложение В

Оформление листов пояснительной записки

На всех остальных листах пояснительной записки расположена основная надпись другого вида.

The diagram illustrates the layout of a technical drawing sheet. It consists of a large outer rectangular frame. Inside this frame, there is a smaller inner rectangular frame that defines the main drawing area. In the bottom right corner of the inner frame, there is a rectangular area designated for the title block. This title block is divided into two horizontal sections: a larger upper section and a smaller lower section.

Приложение Г

Перечень нормативных источников

Таблица Г.1 - Перечень сборников ЕНиР, ГЭСН и СНИП ч.3 по видам работ

Виды работ	Сборник ЕНиР	ГЭСН	СНИП
Земляные работы	2	1	3.02.01-87
Свайные работы	12	5	3.02.01-87
Сборные ж/бетонные конструкции	4	7	3.03.01-87
Металлические конструкции	5	9	3.03.01-87
Ж/бетонные конструкции монолитные	4	6	3.03.01-87
Каменные конструкции	3	8	3.03.01-87
Деревянные конструкции	6	10	3.03.01-87
Полы	19	11	3.04.01-87
Кровли	7	12	3.04.01-87
Изоляции	11	13	3.04.01-87
Отделочные работы	8	15	3.04.01-87

Приложение Д

Номенклатура работ, подсчет объемов монтажа

Технологическая карта на монтаж строительных конструкций может предусматривать следующую номенклатуру работ (раздельно по каждому виду конструкций):

- разгрузка и раскладка конструкций;
- монтаж конструкций;
- сварка закладных деталей;
- антикоррозийная защита;
- заделка стыков, швов;
- простановка болтов.

Таблица Д.1 - Ведомость сборных конструкций, подлежащих монтажу

Наименование конструкций	Марка	Колич. элементов	Объем бетона, м ³		Масса, т	
			одного элемента	общий	одного элемента	общая
Итого				*		*

В графах со значком * необходимо подвести сумму.

Таблица Д.2 - Ведомость объемов работ по постоянному закреплению элементов

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ		
		На один элемент	Количество элементов	На весь процесс
1. Сварка закладных деталей	м	0,5	50	25
2. Антикоррозийная защита	шт	4	50	200
3. Заливка швов плит покрытия	м	-	-	320

Приложение Е

Усредненная длина швов электросварки стыков

Одноэтажные промышленные здания

Подкрановая балка	6 м	2,2 м	на 1 элемент
Подкрановая балка	12 м	2,6 м	«
Балка покрытия	12 м	0,72 м	«
Балка покрытия	18 м	1,02 м	«
Подстропильные балки, фермы	12 м	0,8 м	«
Фермы покрытия	18 м	1,0 м	«
Фермы покрытия	24 м	1,2 м	«
Стеновая панель	6 м	0,64 м	«
Стеновая панель	12 м	1,0 м	«
Плита покрытия	6 м	0,3 м	«
Плита покрытия	12 м	0,45 м	«
Связи крестовые	6 м	3,2 м	«
Связи порталные	12 м	3,6 м	«
Фонарь пролетом	6 м	1,8 м	на 1 раму
Фонарь пролетом	12 м	3,0 м	«
Боковой элемент фонаря		0,6 м	на 1 элемент
Опорные стойки стальных ферм		0,9 м	«

Многоэтажные промышленные здания

Стык 2-х колонн		1,5 м	на 1 стык
Ригель		1,2 м	на 1 элемент
Панель перекрытия		0,8 м	«

Каркасные гражданские здания

Стык 2-х колонн	м		на 1 стык
Ригель	м		на 1 элемент
Панель перекрытия	м		«

Крупнопанельные бескаркасные здания

Панели стен, перегородок, перекрытий	0,5 м		на 1 элемент
--------------------------------------	-------	--	--------------

Сборные элементы бескаркасных гражданских зданий

Плиты перекрытий и покрытий
Лестничные марши

Приложение Ж
Ведомости подсчета объемов
при выполнении различных видов работ

Таблица Ж.11 - Ведомость подсчета объемов земляных работ

Вид работ	Эскизы и формулы подсчета	Единица измерения	Количество

Таблица Ж.2 - Ведомость подсчета объемов работ по погружению свай

Длина свай, м	Сечение, м×м	Объем одной свай, м ³	Количество свай, шт	Общий объем, м ³

Таблица Ж.3 - Ведомость подсчета объемов работ по заполнению проемов

Тип проема	Количество	Размеры, м		Периметр, м	Площадь, м ²	
		Высота	Ширина		Одного	Общая

Таблица Ж.4 - Ведомость подсчета объемов штукатурных, облицовочных работ, масляной окраски, оклейке обоями

Наименование помещений	Размеры, мхм	Периметр, м	Высота помещения, м	Площадь стен с проемами, м ²	Площадь проемов, м ²	Площадь отделки стен, м ²	Площадь потолков, м ²	Количество одинаковых помещений	Общая площадь, м ²	
									Стен	Потолков

Таблица Ж.5 - Ведомость подсчета объемов работ по водной окраске поверхностей

Наименование помещений	Размеры, мхм	Периметр, м	Высота помещения, м	Площадь отделки стен, м ²	Площадь потолков, м ²	Количество одинаковых помещений	Общая площадь, м ²	
							Стен	Потолков

Таблица Ж.6 - Ведомость подсчета объемов работ по водной окраске поверхностей

Тип покрытия	Наименование помещений	Размеры, м	Площадь помещения, м ²	Количество одинаковых помещений	Общая площадь, м ²

Приложение И Оснастка монтажных механизмов

Таблица И.1 - Марки кранов, рекомендуемых для разгрузки конструкций, материалов

Марка	Грузоподъемность, т	Длина стрелы, м
КС-2561 Е	6,3	8,0
КС-2571А-1	6,3	13,5
МКА-6,3	6,3	8,1
МКА-10	10,0	10,0
КС-3561 А	10,0	8,0
КС-3562 А	10,0	10,0
КС-3577-3	14,0	14,0
КС-35715	15,0	18,0

Таблица И.2 – Приспособления для монтажа конструкций

Наименование	Область применения	Характеристика			ГОСТ, № чертежа
		Грузо- подъ- емность, т	Масса, т	Расчет- ная высота, м	
Строп 2 ^х ветвевой	Выгрузка и монтаж конструкций	2,5	0,02	2,0	19144-73
Строп 2 ^х ветвевой	Выгрузка и монтаж конструкций	5	0,02	2,2	19144-73
Строп 4 ^х ветвевой	Выгрузка и монтаж конструкций	3	0,09	4,2	Ленинград ПИ ПСК № 21059 м
Строп 4 ^х ветвевой	Выгрузка и монтаж конструкций	5	0,22	9,3	Ленинград ПИ ПСК № 21059 м
Полуавтоматический захват	Монтаж колонн	8	0,14	0,5	ПИ ПСК № 4134м-9
Траверса	Монтаж балок l=6м	6	0,4	2,8	ПИ ПСК № 185
Траверса	Монтаж балок l=12м	14	0,5	5	ПИ ПСК № 1968 р-74
Траверса	Монтаж стропильных и подстропильных ферм l=12м	15	0,48	2,8	КБ Главмосстроя № 7016-17
Траверса	Монтаж балок покрытия и др. l=18м	16	0,99	9,5	ПК СМ № 1950-53
Траверса	Монтаж стропильных ферм l=24м	20	1,35	4,3	ПН ПСК № 506277-9
Траверса	Монтаж плит покрытия 3х6 м	4	0,53	1,6	ПН ПСК № 2006-78
Траверса	Монтаж плит покрытия 3х12м	10	1,08	3,3	ПН ПСК № 15946Р-13
Траверса	Монтаж панелей стен l=6м	2,5	0,2	0,8	ЦНИИОМТП

Приложение К

Номенклатура работ по строительству одноэтажного промышленного здания

1) Земляные работы:

- срезка растительного слоя;
- планировка грунта;
- разработка грунта экскаватором в отвал;
- разработка грунта с погрузкой в транспортные средства;
- доработка грунта вручную;
- доработка грунта механизировано;
- обратная засыпка грунта вручную;
- обратная засыпка грунта механизировано.

2) Устройство фундаментов:

- устройство оснований под фундаменты;
- устройство монолитных фундаментов;
- монтаж сборных железобетонных фундаментов;
- погружение заранее изготовленных свай;
- устройство буронабивных свай;
- устройство штампованных свай;
- устройство монолитных ростверков;
- устройство сборных ростверков;
- монтаж фундаментных балок;
- подсыпка под фундаментные балки;
- гидроизоляция фундаментных балок.

3) Монтаж элементов каркаса здания:

- монтаж колонн;
- монтаж стальных связей;
- монтаж подкрановых балок;
- монтаж подстропильных ферм или балок;
- монтаж стропильных балок и ферм;
- монтаж плит покрытия;
- монтаж связей покрытия;
- монтаж элементов фонарей;
- монтаж элементов внутренних этажерок зданий.

4) Устройство ограждающих конструкций:

- монтаж стеновых панелей;
- монтаж парапетных камней;
- кирпичная кладка стен;
- монтаж козырьков.

5) Заполнение проемов:

- монтаж стальных переплетов;
- монтаж железобетонных переплетов;
- установка деревянных переплетов;
- установка пластмассовых переплетов;
- установка ворот;
- установка дверных блоков.

6) Устройство перегородок:

- монтаж панелей перегородок;
- устройство перегородок из кирпича;
- устройство перегородок из стеклоблоков;
- монтаж элементов стальных перегородок;
- устройство каркасных перегородок;
- устройство сплошных деревянных перегородок.

7) Устройство кровли:

- устройство пароизоляции;
- устройство теплоизоляции;
- устройство стяжки;
- наклейка рулонного ковра;
- покрытие парапетов и свесов кровельной сталью;
- монтаж профилированного настила.

8) Устройство пола:

- уплотнение грунта катками;
- уплотнение грунта вручную;
- устройство бетонного основания;
- устройство теплоизоляции пола;
- устройство гидроизоляции пола;
- устройство стяжки;
- укладка лаг;
- устройство покрытия пола,
- устройство пандусов;
- устройство крылец.

9) Отделочные работы:

- остекление проемов;
- штукатурка стен и перегородок;
- водная окраска стен;
- водная окраска потолков;
- масляная окраска стен;
- масляная окраска оконных переплетов;

- масляная окраска стальных элементов;
- масляная окраска дверей;
- масляная окраска ворот;
- окраска фасада;
- окраска цоколя.

10) Изоляционные работы:

- утепление стен;
- гидроизоляция стен.

11) Устройство отмостки:

- устройство основания под отмостку;
- уплотнение грунта щебнем под отмостку;
- покрытие отмостки асфальтобетоном.

Приложение Л

Вспомогательные расчеты при определении объемов земляных работ

При устройстве любых видов фундаментов необходимо решить какой тип выемки делать. При устройстве ленточных фундаментов и ростверков обычно делают общий котлован или траншеи. При устройстве столбчатых фундаментов или ростверков делаются отдельные котлованы или траншеи.

Для решения этого вопроса вычерчиваются продольные и поперечные разрезы фундаментов, а для столбчатых фундаментов – разрезы по осям с устройством выемок.

Например:

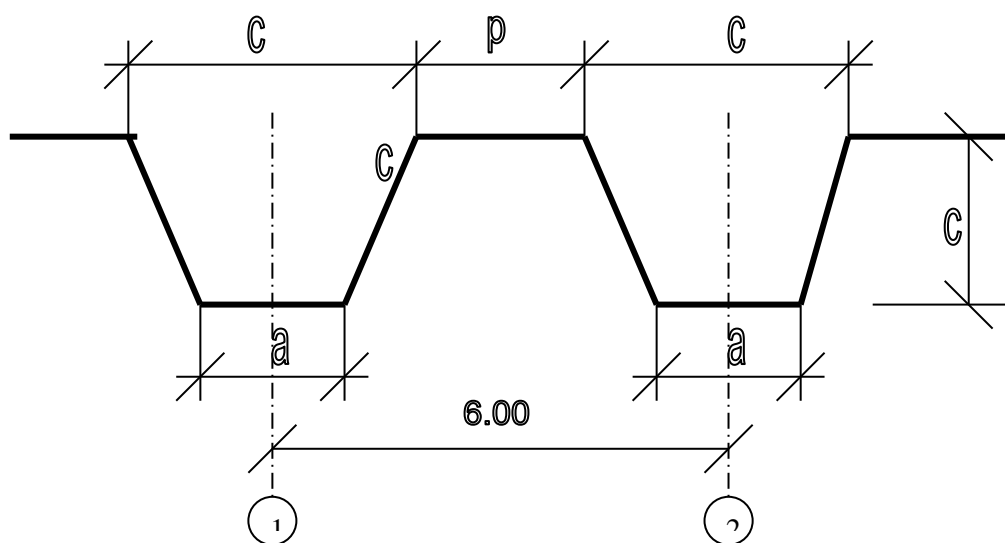


Рисунок Л.1 – Схема котлована

Если «Р» окажется ≥ 2.0 м – разрабатываются отдельные котлованы.

Если «Р» < 2.0 м – рекомендуется разрабатывать траншеи.

а – ширина фундаментов понизу принимается по ширине фундаментов + 0,3 м с каждой стороны для сборных фундаментов или + 0,5 м с каждой стороны для монолитных фундаментов.

Н – глубина выемки, определяется в зависимости от отметки заложения фундамента, глубины срезки растительного слоя $h_{ср}$, черной отметки поверхности земли.

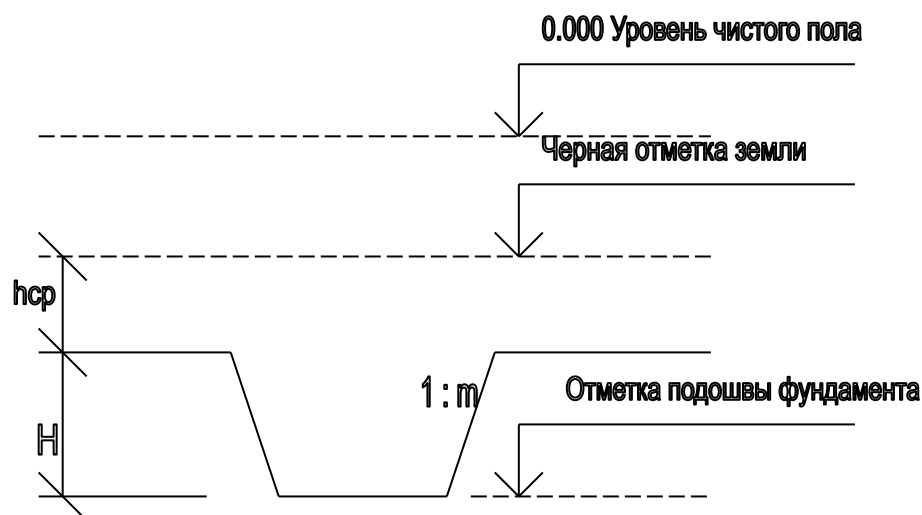
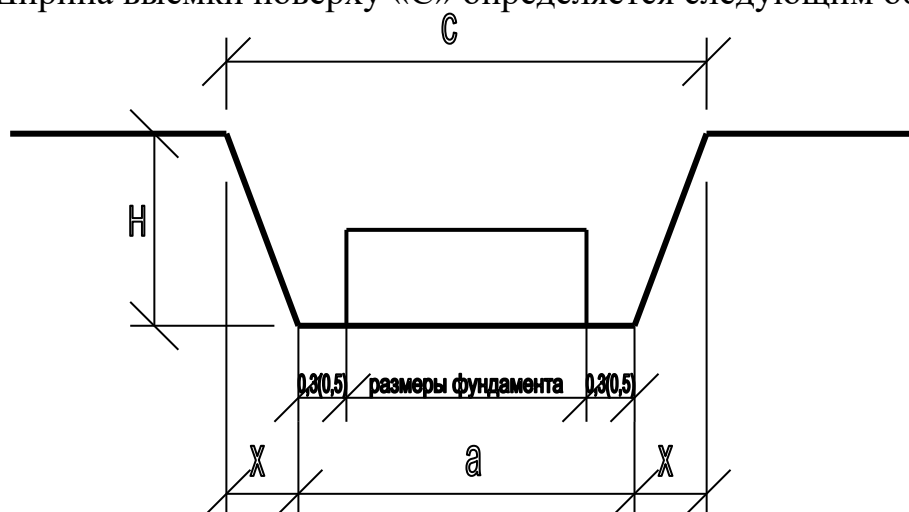


Рисунок Л.2 - Крутизна откоса 1:m определяется в зависимости от вида и глубины выемки.

Таблица Л.1 – Наибольшая допустимая крутизна откосов котлованов и траншей естественной влажности (СниП 12-04-2002, п.5.2.6., стр.10)

Виды грунтов	Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более		
	1,5	3,0	5,0
Насыпные неслежавшиеся	1 : 0,67	1 : 1	1 : 1,25
Песчаные	1 : 0,5	1 : 1	1 : 1
Супесь	1 : 0,25	1 : 0,67	1 : 0,85
Суглинок	1 : 0	1 : 0,5	1 : 0,75
Глина	1 : 0	1 : 0,25	1 : 0,5
Лессовые	1 : 0	1 : 0,5	1 : 0,5

Ширина выемки поверху «С» определяется следующим образом:



$$\frac{1}{m} = \frac{H}{x} \quad x = mH$$

$$c = a + 2mH$$

Рисунок Л.3 – Расчет крутизны откосов

Имея все вышеприведенные данные, можно определить величину Р
 $P = 6,0 - c$

И решить разрабатывать ли отдельные котлованы или траншеи. Далее необходимо определить объем выемки по формулам 7,8,9 и 10.

Таблица Л.2 - Коэффициенты остаточного разрыхления определяются (ЕНиР. Сб.2)

Вид грунта	Коэффициент первоначального разрыхления грунта	Коэффициент остаточного разрыхления грунта
Глина ломовая	1.30	1.07
Глина мягкая жирная	1.26	1.05
Гравийно-галечные грунты	1.18	1.03
Грунт растительного слоя	1.23	1.03
Лессовидные грунты	1.21	1.05
Песок	1.12	1.04
Суглинок легкий	1.21	1.05
Суглинок тяжелый	1.26	1.06
Супесь	1.15	1.04

Приложение М

Рекомендации по применению землеройных машин

1. Одноковшовые экскаваторы

Для разработки обширных и глубоких котлованов, при невысоком уровне грунтовых вод, рекомендуется использование экскаваторов «прямая лопата», а для разработки небольших котлованов, траншей (а так же при наличии грунтовых вод) – «обратная лопата».

Емкость ковша принимается в зависимости от объема земляных работ. Емкость ковша рекомендуется применять по данным таблицы 32.

Таблица М.1 – Данные емкости ковша экскаватора

При объеме земляных работ, м ³	Емкость ковша экскаватора, м ³
До 500	0,15 – 0,35
500-1000	0,35 – 0,65
1000-2000	0,65 – 0,80
2000-3000	0,80 – 1,00
Более 3000	1,00 – 2,00

2. Бульдозеры

Наибольшая эффективность достигается при перемещении грунта на следующее расстояние:

Мощность 59 кВт	- 25 - 40 м;
Мощность 96 кВт	- 40 - 60 м;
Мощность более 96 кВт	- 70 - 100 м;

Приложение Н

Расчет временных зданий

Таблица Н.1 - Показатели для определения площадей временных зданий

Наименование зданий	Наименование показателей	Един. измер.	Значение показателей
Контора прораба	Площадь на одного работающего в рабочих комнатах (от наибольшего количества работающих в день)	м ²	4,5
Проходная	Площадь проходной	м ²	9,6
Гардеробная	Площадь на одного рабочего из числа наибольшего количества рабочих в сутки	м ²	0,9
Душевая	Площадь на 1 работающего в смену, пользующегося душем	м ²	0,54
Помещение для приема пищи	Площадь на 1 посадочное место (от наибольшего количества работающих в смену)	м ²	1
Помещение для сушки одежды	Площадь на 1 рабочего, пользующегося сушилками (от наибольшего количества рабочих в смену)	м ²	0,2
Помещение для обогрева рабочих	Площадь на 1 рабочего, пользующегося обогревом (от наибольшего количества рабочих в смену)	м ²	0,1
Туалет	Площадь на 1 работающего в наиболее многочисленную смену	м ²	0,11

Таблица Н.2 - Перечень инвентарных обслуживающих зданий

Наименование зданий	тип	Размеры, м L × b	Площадь, м ²	Шифр
Контора на 5 рабочих мест	Передвижной	8 × 2,8	17,2	ВК 000-00
Контора на 2 рабочих места	Контейнерный	6 × 3	12,62	Универсал 1129-022
Гардеробная на 16 человек	Передвижной	8,9 × 2,9	20,0	4810-23
Здание для отдыха и обогрева рабочих (гардеробная и столовая)	Контейнерный	9,6 × Ø 3	27,65	Мелиоратор 1876 М-С
Бытовое здание на 15 человек с душевой и туалетом	Контейнерный	9 × 3	17,07	Пионер 10.7005.18
Гардеробная с сушилкой	Контейнерный	6 × 3	11,65	«Днепр» Д-11-К
Здание для отдыха и обогрева	Контейнерный	6 × 3	15,64	Д-13-К
Гардеробная с умывальником на 16 человек	Контейнерный	6 × 3	11,65	Д-08-К
Помещение для приема пищи	Передвижной	8,7 × 2,9	21,2	СРП-22
Помещение для обогрева рабочих	Передвижной	3,9 × 2,4	8,5	ПВ-157
Помещение для сушки и обогрева рабочих	Контейнерный	6 × 3	12,62	Универсал 1129-024
Туалет	Передвижной	8,7 × 2,9	21,2	ТСП-2
Уборная на 4 очка	Контейнерный	6 × 3	17,83	Д-09-К

Приложение О

Данные для расчета складских помещений

Таблица О.1 - Масса единицы измерения материалов, конструкций

Наименование	Единица измерения	Масса единицы измерения, т
Асбоцементные листы	м ³	1,7 (1 м ² -11 кг)
Асфальтобетон	м ³	2,1
Бетон	м ³	2,0-2,2
Бетон на шлаке	м ³	1,4 – 1,8
Бетон ячеистый	м ³	0,4 – 1,2
Бетонные конструкции	м ³	2,2
Береза	м ³	0,5-0,6
Блоки оконные деревянные	м ²	0,01
Блоки дверные деревянные	м ²	0,03
Вата минеральная	м ³	0,15
Войлок	м ³	0,2-0,3
Гидроизол	м ²	0,0015
Гипс строительный	м ³	1,2
Гипсовая сухая штукатурка	м ³	1 (1м ² -10кг)
Гипсовые изделия	м ³	0,9-1,3
Глина	м ³	1,6
Гравий	м ³	1,7
Грунт растительный	м ³	1,2
Дуб	м ³	0,7-0,9
Древесно-волокнистые плиты	м ²	0,006
Древесно-стружечная плита	м ²	0,003-0,008
Железобетонные конструкции	м ³	2,5
Известковое тесто	м ³	1,3-1,4
Керамзитовый гравий	м ³	0,6
Керамзитобетон	м ³	1,3
Кирпич	т.шт	3,75
Ковролин	м ²	0,0033-0,006
Лес круглый, пиленный	м ³	0,6
Линолеум	м ³ /м ²	0,003/0,006
Минераловатные плиты	м ³	0,3-0,5
Мусор строительный	м ³	1,2-1,4
Обои высококачественные	100 м ²	0,024
Обои обыкновенные	100 м ²	0,008
Опилки древесные	м ³	0,2-0,3
Пакля	м ³	0,05-0,1
Паркет	м ³ /м ²	0,022/0,015
Перегородки гипсобетонные крупнопанельные	м ²	0,11
Пенопласт	м ³	0,06
Пергамин	м ³	0,001
Песок	м ³	1,6
Плитка керамическая половая (метлахская)	м ²	0,025
Плитка керамическая для стен	м ²	0,011
Плиты сухой штукатурки	м ²	0,01

Таблица О.2 - Нормы укладки и вид хранения строительных материалов, конструкций

Наименование	Един. Изм.	Количество материалов, укладываемых на 1м ² полезной площади склада	Высота укладки, м	Способ хранения (вид склада)
Блоки бетонные	м ³	2 - 2,5	2,5 - 3	открытый
Блоки оконные деревянные	м ²	45	2	под навесом
Блоки дверные и ворота	м ²	44	2	под навесом
Гравий	м ³	1,5 - 2	1,5 - 2	открытый
Балки покрытий, перекрытий, фундаментные, подкрановые	м ³	0,25 – 0,45	1,1 - 2,2	открытый
Колонны промзданий	м ³	0,79 – 0,82	1,6 - 2	открытый
Крупные стеновые панели промзданий	м ³	0,95 - 1	1 ряд	открытый в кассетах
Стеновые панели гражданских зданий	м ³	0,5 – 0,6	1 ряд	открытый в кассетах
Лестничные площадки	м ³	1,2	2	открытый
Лестничные марши, колонны, ригели гражданских зданий	м ³	1,2	2,5	открытый
Плиты перекрытий	м ³	0,75 – 0,95	3	открытый
Плиты покрытий	м ³	0,45 – 0,5	3	открытый
Фермы в вертикальном положении	м ³	0,045 – 0,07	-	открытый
Керамзит	м ³	2	2	открытый
Кирпич	т.шт.	0,7	1,5	открытый
Керамические блоки	шт.	425-430	2	открытый
Лес пиленый	м ³	1,2 – 1,8	2	открытый
Лес круглый	м ³	1,3 - 2	2 - 3	открытый
Песок	м ³	1,5 – 2	1,5 – 2	открытый
Рубероид	рулон	15 – 22	2 ряда	закрытый, навес
Стальные конструкции	т	0,5 – 0,7	1 – 1,2	открытый
Сталь кровельная	т	4	1	закрытый
Металлочерепица	кг	100	1	навес
Толь	рулон	30 – 35	2 ряда	закрытый, навес
Цемент в мешках	т	1,3	2	закрытый
Цемент без упаковки (навалом)	т	2 – 2,8	1,5	закрытый
Асбоцементные листы (шифер)	т/тыс.листов	2,5 – 2,8/ 2 – 2,2	2	навес
Фанера	листы	200-300	1,5	закрытый
Шлак	м ³	2 - 3	2 – 3	открытый
Шлакобетонные блоки	шт	100-105	1,9	открытый
Щебень	м ³	1,5 - 2	1,5 - 2	открытый
Каменная вата	т	0,5-0,6	2	закрытый

Приложение П
Данные для расчета водоснабжения

Таблица П.1 - Нормы расхода воды на производственно-технологические нужды

Потребитель	Един. измер.	Расход воды, л
Приготовление раствора	м ³	180-275
Приготовление бетонной смеси	м ³	250-300
Поливка бетона (в сутки)	м ²	300
Поливка опалубки (в сутки)	м ²	50
Поливка кирпича	т.шт.	220
Штукатурка на готовом растворе	м ²	2-8
Водная окраска	м ²	0,5-1
Обойные работы	м ²	0,5
Заправка экскаватора(крана) с двигателем внутреннего сгорания	м-ч	10-15

Приложение Р
Данные для расчета электроснабжения

Таблица Р.1 - Технические характеристики различных машин и инструментов с электроприводом

Машина	Марка	Технические характеристики	Мощность двигателя КВт	Страна производитель	Назначение
1. Строительный подъемник	ТП-3А	0,32 т	2,2	Россия	Вертикальный транспорт
1.Бетоносмесительная установка	СБ-60	Объем загрузки 0,1 м3	0,55	Россия	Для приготовления бетонной смеси в условиях строительной площадки
1. Растворосмесители	СО-46 Б	« 80 л	1,5	Россия	Для приготовления строительных растворов на объекте с небольшим объемом работ
2. «	РН-150	150 л	1,5	«	
3. «	РН-200	200 л	2,2	«	
4. «	РН-300	300 л	2,2	«	
1. Растворонасосы	СО-48 А	Производитель. 2 м3/ч	2,2	Россия	Подача раствора на рабочее место
2. «	СО-49	4 м3/ч	4,5	«	
3. «	ПБ-1	6-8	7,5	«	
4. «	СО-241	3	7,5	«	
5. «	АТWG-2	0,6	8,5	Польша	
6. «	АТWG-5	0,6	8,4	«	
1. Штукатурная станция	СО-187	« 1,5 м3/ч	4,75	«	Для побуждения, транспортирования и нанесения раствора
2. «	СО-167	2-4 м3/ч	7,5	«	
3. «	СО-180	2,5 м3/ч	10,2	«	
4. «	АШС-250	2,5 м3/ч	7,5	Россия	
1. Вибратор глубинный	ЕТ-VH25	Диам. 25	2,3	Германия	Для уплотнения бетонной смеси при укладке их в конструкции
2. «	ЕТ-VH38	38	2,3	«	
3. «	ЕТ-INE50	50	4,2	«	
4. «	ЕТ-INE65	65	4,2	«	
5. «	АХ38	38	2,3	Испания	
6. «	АХ58	58	2,3	«	

Таблица Р.2 - Удельная электрическая мощность для технологических нужд

Потребители	Един. измер.	Мощность на единицу, кВт
Оттаивание грунтов	м ³	35 - 40
Электропрогрев бетонных немассивных конструкций (колонн, балок, плит)	м ³	6 - 7
Электропрогрев бетонных массивных конструкций (фундаментов, подпорных стенок)	м ³	4 - 5
Электропрогрев кирпичной кладки	м ³	35 - 40

Таблица Р.3 - Удельные показатели электрической мощности на освещение

Наименование показателей	Един. измер.	Удельная мощность, кВт
Внутреннее освещение		
Канторские помещения	100м ²	1 – 1,5
Бытовые помещения	100м ²	1 – 1,2
Отделочные работы, устройство полов	100м ²	1,5
Склады	100м ²	0,3 – 0,5
Наружное освещение		
Производство земляных, бетонных работ	100м ²	0,1
Производство монтажных работ, кирпичной кладки	100м ²	0,3
Устройство кровли	100м ²	0,3
Открытые склады	100м ²	0,2
Освещение дорог	1000м	2 - 2,5
Охранное освещение	1000м	1 - 1,5

Таблица Р.4 - Установленная мощность сварочных трансформаторов

Марка сварочного трансформатора	Мощность кВА	Изготовитель
Dallas - 40	5,5	Италия (СЕВОРА)
Dallas - 465	6,6	Италия (СЕВОРА)
SAFOR - 165	7	Франция (SAF)
«Вулкан» - 160	7	Россия
ТДП - 1	12	Россия
MFV - 70	14,3	Италия (СЕВОРА)
ТДМ – 2510 - 1	19	Россия
ТД - 300	20	Россия
NERTABLOC 400	25	Франция (SAF)
ТДМ - 401	27,5	Россия
ТД - 500	32	Россия
СТЩ - 500	32	Россия

Таблица Р.5 - Характеристика комплектных электростанций и трансформаторных подстанций

Наименование	Мощность, кВт	Габариты, м		Страна производитель	Примечание
		длина	ширина		
Бензиновая электростанция					
GE 10000 BES/GS	8,0	0,91	0,55	Италия Mosa GE	Передвижная на тележке
Дизельные электростанции					
Master 6010DX	6,0	0,91	0,52	Франция Worms-robin	Передвижная на тележке
GE 10000 BES/GS	12	1,41	0,91	Италия Mosa GE	Передвижная на тележке
QAS 28	20	2,08	0,95	Италия Atlas Copso	Шасси-прицеп
LH 30	24	1,39	0,58	Италия F.G.Wilson	Исполнение может быть стационарное, в контейнере, на шосси
LH 36	28,8	1,39	0,58	Италия F.G.Wilson	
P 70	56	2,0	0,71	Италия F.G.Wilson	
P 100 E	80	2,4	0,75	Италия F.G.Wilson	
QAS 138	100	3,11	1,13	Италия Atlas Copso	Шасси-прицеп
QAS 168	120	3,47	1,44	Италия Atlas Copso	Шасси-прицеп
P 150 E	120	2,7	0,9	Италия F.G.Wilson	
QAS 228	160	3,47	1,44	Италия Atlas Copso	Шасси-прицеп
P 200	160	3,02	1,0	Италия F.G.Wilson	
Комплектные трансформаторные подстанции					
СКТП-100-6/10/0,4	20	3,05	1,55	Россия	Закрытая конструкция
СКТП-100-6/10/0,4	50	3,05	1,55	Россия	Закрытая конструкция
СКТП-100-6/10/0,4	100	3,05	1,55	Россия	Закрытая конструкция
СКТП-180-10/6/0,4/0,23	180	2,73	2,0	Россия	Закрытая конструкция
Передвижные электростанции					
ЖЭС - 30	24	2,51	1,03	Россия	Автоприцеп
ДГА - 48	40	2,51	1,03	Россия	Рама
ЖЭС - 60	48	3,1	1,09	Россия	Автофургон
ДГ - 50 - 5	50	6,2	2,3	Россия	Автофургон
АД - 75 - Т/400	75	5,9	2,3	Россия	Автофургон

Приложение С (рекомендуемое) Примеры оформления графической части

Пример оформления листа «Технологическая карта»

Схема производства работ

Разрез 1-1

Допускаемые отклонения при кирпичной кладке стен

Разбивка стен на ярусы

ДЖК-251 длина стрелы 19 м, олина гуська 5 м

Основной пабъем

Вспомогательный пабъем

Организация рабочего места каменщика

Таблица масс основных монтируемых элементов и поднимаемых грузов

Наименование	Марка	Масса, т
Павдон с кирпичем	по проекту	0,5
Ящик с раствором	объем 0,25 м³	0,4
Плошности шарнирно-панельные	2,5x5,5	0,77

График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Запараты труда чел.-дни	Состав звена, чел.	Кол-во смен	Состав бригады и используемые механизмы	Продолжительность в днях	График работы, рабочие смены								
	Ед.изм.	Кол-во						4	8	12	16	20	24	28	32	36
Кладка стен в 3 кирпича	м³	213,24	87,9	"5"	1	Каменщик 4 раз-1 Каменщик 3 раз-1 Каменщик 2 раз-3	18				5					
Кладка стен в 1,5 кирпича	м³	72,3	43,35	"4"	1	Каменщик 4-5 раз-1 Каменщик 2 раз-1	11						4			
Кладка перегородок	м²	87,9	18,4	"2"	1	Каменщик 4-5 раз-1 Каменщик 2 раз-1	4									2

Техника-экономические показатели

Показатели	Ед.изм.	Количество
Запараты на весь объем работ	чел.-дни	151,5
Запараты труда на 1 м³ кладки	чел.-дни/м³	0,53
Продолжительность работ	дни	33
Выработка на 1 рабочего	м³	1,8

ОСцв.270103.0660-2.КП-09

Технология и организация строительного производства

№ п/п	Фамилия	Имя	Литт	Лист	Листов
Контентер на 250 мест					
Технологическая карта по строительному производству					
Масштаб: 1:100					

(рекомендуемое)
Пример оформления листа «Строительный генеральный план»

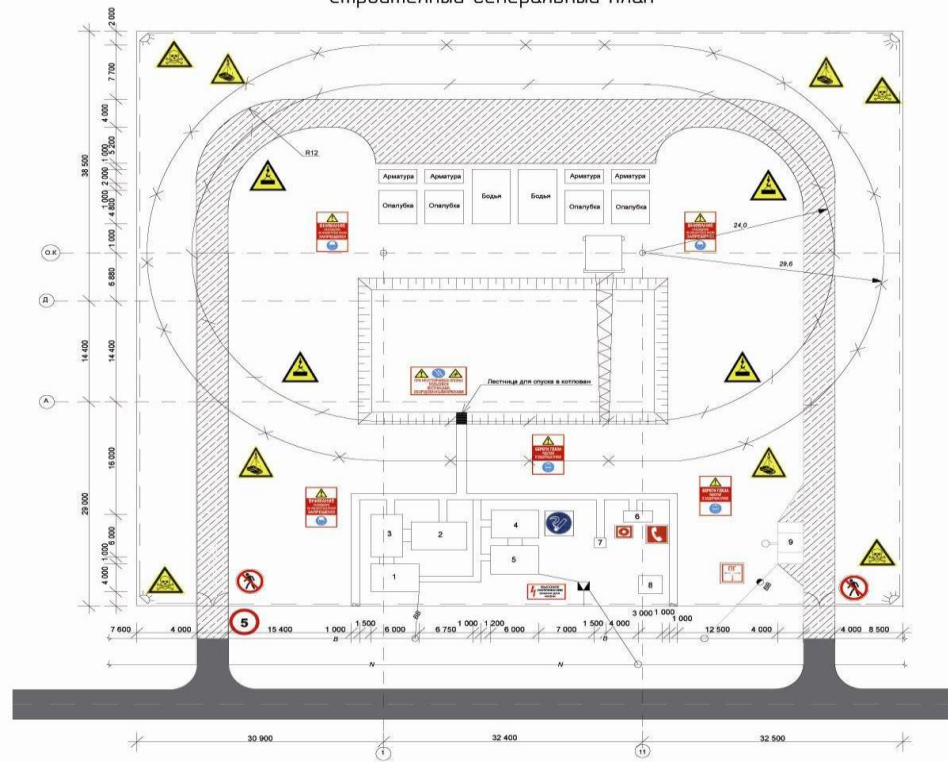
Экспликация временных зданий и сооружений

Обозн. ячеек	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Прорабская	шт	1	6 x 4
2	Гардаробные	шт	1	6 x 4
3	Душевая	шт	1	6 x 4
4	Умывальная	шт	1	6 x 4
	Сушилка			
5	Помещение для обогрева	шт	1	6 x 4
6	Туалет	шт	1	1 x 1,5
7	Помещение для отдыха и приема пищи	шт	1	7 x 4
8	Промышленная (диаметрочка)	шт	1	3 x 3
9	Мойка колёс автограмотки	шт	1	6 x 4

Знаки безопасности

Наименование	Обозначение
Пожарный гидрант	
Ограничение скорости	
Радиаль в каюте	
Рабочая зона крана	
Зона возможного падения груза	
Высокое напряжение	
Опасность поражения током	
Место для хранения	
Порядные средства локализации	
Постережение везд беспрепятственно	
Работа в скалах	

Строительный генеральный план



Условные обозначения

Наименование	Обозначение
Площадь складирования	
Временные дороги	
Ограждения строительной площадки	
Ворота и калитка	
Временный водопровод	
Временное освещение	
Проектор	
Трансформатор	
Существующий водопровод	
Рабочая зона	
Опасная зона крана	

Технико-экономические показатели

Показатели	Ед. изм.	Величина показателя	Примечание
Площадь строительной площадки	м ²	7846	F
Площадь застройки проектируемого здания	м ²	486,6	F _з
Площадь застройки временными зданиями и сооружениями	м ²	143	F _в
Протяженность временных дорог	м	207,6	Ширина 3м
водопровода	м	16	
электролинейной линии	м	16,6	
осветительной линии	м	352,6	
ограждения	м	355,4	металлический забор

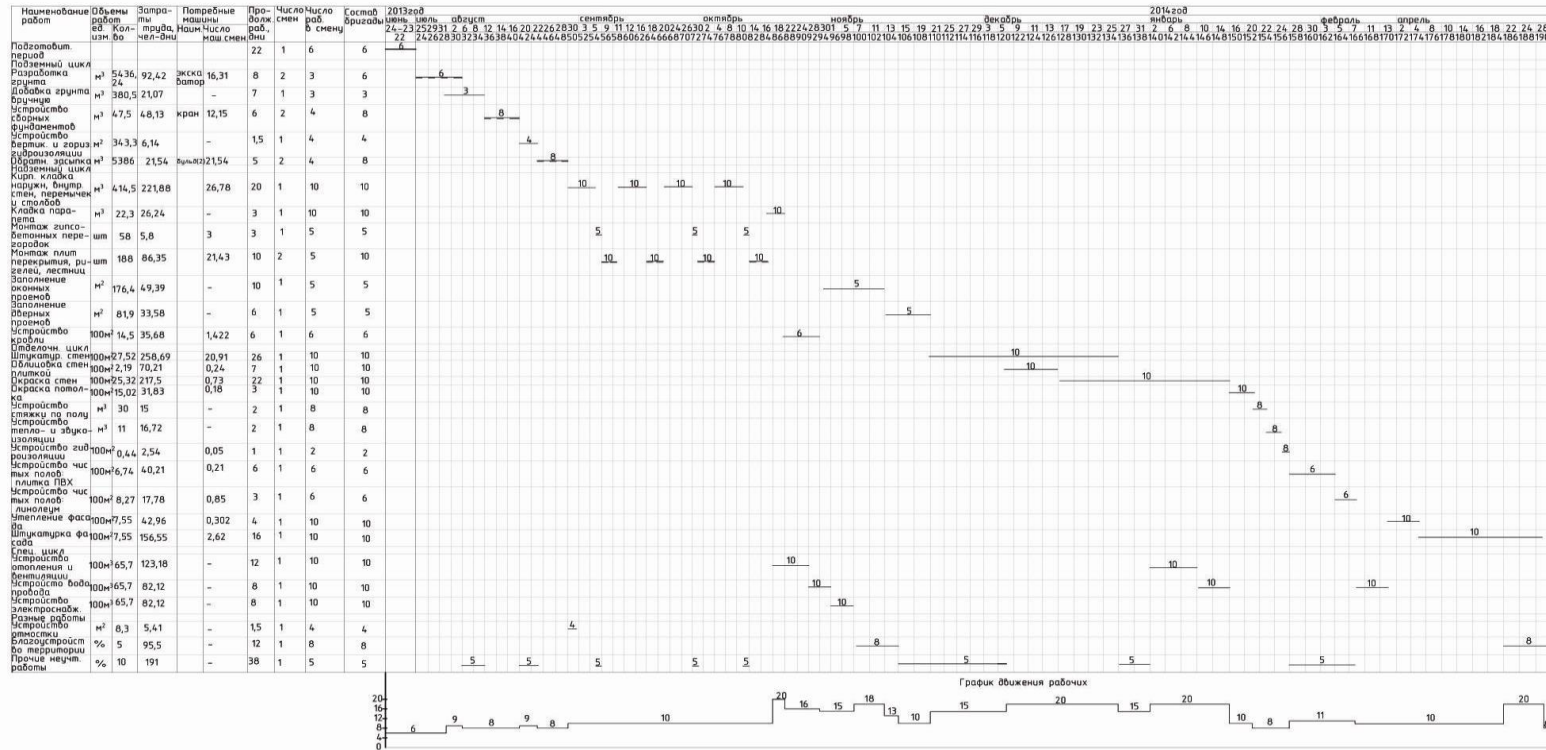
Мойка для колёс



Сиб 270802 0880-2 КП-2011			
Технология и организация строительного производства			
Диз: ИЖ	№ док: подоп:	Дата:	
Проект: Четырёхэтажный жилой дом	Спец: У	Лист: 3	Листов: 3
И.контр:	Строительный генеральный план		ТПК, гр Сп-41

(рекомендуемое)
Пример оформления листа «Календарный план»

Календарный план на строительство торгового-офисного здания



Технико-экономические показатели:
 Нормативная продолжительность строительства - 190 дней
 Фактическая продолжительность строительства - 190 дней
 Коэффициент продолжительности строительства - $K_{пр} = 1$
 Грбвенность: общестроительных работ - 1910 чел.-дней
 Грбвенность на 1 м³ здания - 0,29 чел.-дней
 Коэффициент неравномерности движения рабочих - $K_{нр} = 1,7$
 Коэффициент сбалансирования строительных процессов - $K_{сб} = 1,4$

ЧПМ № 270802.1011-2 КР1-12						
Технология и организация строительного производства						
Имя	Инициал	Лист	Наим.	Ступ.	Дата	
Проверил	Гарбарова	у	2	3		
Календарный план						"ТПП", стр. Ст-41

Копировать