

Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Республики Марий Эл

**«ЙОШКАР-ОЛИНСКИЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ



**Методические рекомендации
по выполнению курсового проекта**

МДК01.02 ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

для специальности

среднего профессионального образования

08.02.01 СТРОИТЕЛЬСТВО И

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И

СООРУЖЕНИЙ

базовой подготовки

Йошкар-Ола
2023

Рассмотрены методической
цикловой комиссией
профессий и
специальностей
строительного профиля
Председатель:
_____ Е.К. Васенева
«31» августа 2023г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

 Храмова М.А.

«31» августа 2023 г.

Составители: Зыбина Е.А., Петелина Т.Н., преподаватели высшей
квалификационной категории

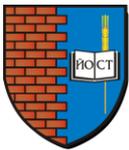
Рецензенты: Васенева Т.Н., преподаватель высшей квалификационной
категории;

Е.А.Зыбина, Т.Н. Петелина

Методические указания по разработке и проектированию
технологической карты и календарного плана производства работ в
курсовом проекте по МДК 01.02 «Проект производства работ» для студентов
строительных техникумов, обучающихся по специальности 08.02.01
«Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

33 с., ил.

Изложены основные положения разработки и проектирования
технологической карты и календарного плана на возведение зданий,
содержание и последовательность выполнения. Приводится пример
оформления графической части и пояснительной записки курсового проекта.



Государственное бюджетное профессионального образовательное
учреждение Республики Марий Эл
«Йошкар-Олинский строительный техникум»

Утверждено
Председатель методической
цикловой комиссии
профессий и специальностей
строительного профиля
_____ Е.К.Васенёва
« ____ » _____ 20__ г.

З а д а н и е
на курсовой проект
по МДК «ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ»

студента _____ курса, группы _____

_____ (фамилия, имя, отчество)

Тема: «Проект производства работ по строительству _____»

Дата выдачи _____ Срок окончания _____

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Курсовой _____ проект _____ здания
2. Район _____ строительства
3. Условия снабжения строительства материалами, изделиями и полуфабрикатами _____
- 4.Сроки строительства:
 - а) начало _____
 - б) окончание (по нормам) _____

Руководитель проекта _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Технологическая карта.....	5
1.1 Порядок разработки технологической карты.....	5
1.2 Методика разработки технологической карты.....	5
1.2.1. Область применения.....	5
1.2.2. Определение номенклатуры и объемов работ.....	5
1.2.3. Выбор методов производства работ.....	6
1.2.4. Выбор строительных машин.....	6
1.2.5. Определение трудовых затрат и машинного времени.....	6
1.2.6. Расчет состава бригады.....	7
1.2.7. Указания по осуществлению контроля качества.....	7
1.2.8. Решения по технике безопасности.....	7
1.2.9. Потребность в материально-технических ресурсах.....	7
1.2.10. Техничко-экономические показатели.....	8
1.3. Графическая часть технологической карты.....	8
2 Календарный план на надземный цикл работ.....	10
2.1 Общие указания.....	10
2.2 Определение номенклатуры и объемов работ.....	11
2.3 Выбор методов и способов производства работ. Выбор основных строительных машин.....	13
2.4 Определение потребности трудовых затрат и машинного времени.....	14
2.5 Сводная ведомость потребности в материальных элементах.....	15
2.6 Проектирование календарного плана.....	15
2.7 Контроль качества СМР.....	20
2.8 Мероприятия по технике безопасности СМР, пожарной безопасности и защите окружающей среды	25
Литература.....	30

1 Технологическая карта

1.1 Порядок разработки технологической карты

Задание на разработку технологической карты в курсовом проекте выдают преподаватели.

Технологическая карта должна включать в себя следующие главы:

- Область применения;
- Организация и технология строительного процесса;
- Требования к качеству и приемке работ;
- Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность;
- Потребность в ресурсах;
- Техничко-экономические показатели.

1.2 Методика разработки технологической карты

1.2.1. Область применения

Дается название технологической карты, перечень номенклатуры и краткая характеристика работ и конструктивных элементов, описание характеристики условий и особенностей работ, даются указания по привязке карты к конкретному объекту (при реальном проектировании). Эта часть технологической карты отражается в пояснительной записке и на листе графической части (см. рисунок 2).

1.2.2. Определение номенклатуры и объемов работ

Номенклатура работ принимается в увязке с рабочими чертежами проекта с учетом структуры работ, определяемого едиными нормами и расценками на строительно-монтажные работы (ЕНиР). При расчете объемов работ необходимо учитывать не только основные процессы, но и работы сопутствующие им. Объемы работ по номенклатуре подсчитываются по рабочим чертежам архитектурно-строительной части проекта в единицах измерения, принятых в ЕНиР. Правила подсчета объемов регламентируются соответствующими работам сборниками ГЭСН–2001 (Государственные элементные строительные нормы).

Определение номенклатуры и объемов работ выполняется в форме таблицы (таблица 1).

Таблица 1 – Ведомость номенклатуры и объемов работ

Номенклатура работ	Эскиз, схема, формулы подсчета	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4

Объемы некоторых видов работ, таких как каменные работы, укладка сборных железобетонных элементов, погружение свай, устройство стропильной системы, монтаж металлоконструкций, установка оконных и дверных блоков, определяются по своей табличной форме, а результаты подсчета заносятся в таблицу 1 со ссылкой в графе 2 на номер таблицы, где произведен расчет. При использовании в расчетах нормативных показателей, необходимо давать ссылку на источник, откуда принят данный показатель.

1.2.3.Выбор методов производства работ

В этой части технологической карты необходимо составить указания и требования к готовности предшествующих работ и строительных конструкций. Согласно требованиям действующих норм, необходимо изложить правила производства работ и требования, соблюдение которых обеспечивает фронт работ для выполнения строительного процесса, предусмотренного технологической картой. Кроме того, необходимо описать методы и последовательность производства работ, а также указать мероприятия при производстве работ в зимнее время.

1.2.4.Выбор строительных машин

В этой части необходимо подобрать основные строительные машины (бульдозер, экскаватор, сваебойный агрегат, стреловой самоходный кран, башенный кран), необходимые для производства работ нулевого и наземного циклов при возведении здания или сооружения.

Методика выбора строительных машин для производства работ нулевого цикла изучается в МДК 01.02 «Проект производства работ». Приводятся технические характеристики принятых машин.

1.2.5.Определение трудовых затрат и машинного времени

Составляется калькуляция трудовых затрат (таблица 2). Затраты труда на выполнение строительных процессов и машинное время на выполнение работ в машино-часах определяются по соответствующим работам в сборниках ЕНиР на строительные-монтажные работы (СМР) и оформляются в виде калькуляции трудовых затрат (таблица 2).

Таблица 2 - Калькуляция трудовых затрат

ЕНиР	Работа	Состав звена	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Нвр на весь объем работ	
					чел.- час	маш.- час	чел.- час	маш.- час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1 ...							
	2 ...							

Примечание - Графы 2, 4 и 5 заполняются из таблицы 1 «Ведомость номенклатуры и объемов работ».

1.2.6. Расчет состава бригады

В этой части необходимо установить численный, профессиональный и квалификационный состав рабочих в бригадах и звеньях. Расчет состава бригады для механизированного или немеханизированного процессов производится на основе калькуляции трудовых затрат.

1.2.7. Указания по осуществлению контроля качества

Особое внимание следует уделить контролю качества строительно-монтажных работ. В этом разделе пояснительной записки необходимо дать таблицу операционного контроля качества, разрабатываемого технологической картой, указать допуски при производстве работ, правила приемки законченных работ, предусмотренных технологической картой в соответствии с требованиями.

1.2.8. Решения по технике безопасности

В этой части в соответствии с требованиями СНиП 12-04–2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. «Строительное производство» необходимо составить указания по технике безопасности, охране труда, а также требования санитарных норм при выполнении строительного процесса. Необходимо изложить конкретные мероприятия, исключающие возможность травматизма, указать, какие приняты механизмы, какая должна иметься спецодежда и индивидуальные средства защиты, а также указать наиболее опасные места, строительные процессы и операции, при которых вероятны несчастные случаи.

1.2.9. Потребность в материально-технических ресурсах

В этом разделе необходимо привести перечень машин, механизмов и инвентаря, а также потребность в материалах, изделиях и конструкциях. Количество конструкций, изделий и материалов определяется по ГЭСН–2001 в соответствии с объемами работ (таблица 1), включенными в технологическую карту. Определяется количество машин, механизмов, механизированного и ручного инструмента, инвентаря и приспособлений. Составляется сводная таблица потребности в материально-технических ресурсах для выполнения строительных процессов (таблица 3), которая помещается в графической части технологической карты.

Таблица 3 – Материально-технические ресурсы

Машины, механизмы, инструменты			Конструкции, материалы, изделия		
Наименование	Ед. изм.	Количество	Наименование	Ед. изм.	Количество

1.2.10. Техничко-экономические показатели

Для технологической карты определяются следующие технико-экономические показатели:

- объем работ для основного строительного процесса;
- продолжительность процессов, дн.:
нормативная;
принятая (по графику выполнения производственного процесса);
- трудоемкость всего объема работ, чел - дн.:
нормативная (по калькуляции трудовых затрат);
принятая (по графику выполнения строительного процесса);
- трудоемкость на единицу измерения объема работ, чел - час:
нормативная;
принятая;
- выработка на одного рабочего в смену в натуральном выражении:
нормативная;
принятая;
- производительность труда, % :
нормативная (принимается за 100 %);
принятая (определяется по возрастанию выработки);
- затраты машино-смен на весь объем работ (отдельно по каждой ведущей машине):
нормативные (из калькуляции трудовых затрат);
принятые (из графика производственного процесса).

Расчет технико-экономических показателей производится в пояснительной записке, а результаты отражаются в табличной форме в графической части технологической карты (см.рисунок 2 данного раздела).

1.3.Графическая часть технологической карты

Технологическая карта выполняется на листе формата А 1.

Компоновка листа технологической карты приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Компоновка листа технологической карты

На схеме производства работ необходимо указать план здания с нанесением захваток, делянок, указать технологическую последовательность отдельных операций. Здесь же (при работе самоходного стрелового крана) указать стоянки крана и пути его перемещения, места складирования материалов, расположение лесов и подмостей.

На разрезе следует показать схему производства работ, привязку монтажного крана или механизма к зданию, расположение складов, транспортных средств, установку подмостей по ярусам.

Организация рабочего места

Должна отразить расстановку и перемещение рабочих при выполнении работ. Дается фрагмент плана схемы производства работ с детальной проработкой рабочего места, раскладки конструкций, изделий, материалов, инструментов, приспособлений.

Вычерчиваются технологические схемы предельных отклонений для данного процесса в соответствии с требованиями. Строится график выполнения производственного процесса с указанием сроков продолжительности работ, времени работы машин и механизмов, количество рабочих участвующих в данном процессе.

2. Календарный план производства работ

2.1. Общие указания

Календарный план строительства объекта разрабатывается в составе проекта производства работ (ППР) с целью установления номенклатуры (состава) и объемов строительно-монтажных работ (СМР) на объекте, очередности, последовательности и сроков выполнения каждой работы, определения сроков начала и завершения строительства объекта. Планируемыми единицами календарного плана являются виды СМР, которые выражаются в натуральных измерителях (м³, м² и др.). Календарный план должен охватывать все общестроительные и специальные работы.

Объектный календарный план строительства разрабатывается в следующей последовательности:

1. Выполняется анализ объемно-планировочных и конструктивных проектных решений объекта с целью выбора рациональных методов его возведения;
2. Устанавливается номенклатура (состав) СМР, включаемых в календарный план-график;
3. Подсчитываются объемы работ по номенклатуре;
4. Определяется потребность выполнения каждой работы (в чел.-дн.) и потребность в строительных машинах для выполнения каждой работы (в маш.-см.);
5. Определяется потребность в строительных материалах, конструкциях, деталях, полуфабрикатах;
6. Выбираются методы производства работ и средства механизации;
7. Устанавливается технологическая последовательность выполнения работ и возможные совмещения их во времени с учетом производства работ поточным методом;
8. Определяется продолжительность выполнения каждой работы исходя из их трудоемкости, устанавливаются сроки начала и окончания работ по календарю;
9. Составляется календарный план-график строительства объекта;
10. Производят окончательную корректировку календарного план-графика;
11. На основе календарного план-графика составляются: а) график движения рабочих (общий и по профессиям); б) график работы основных строительных машин; в) график поступления и расходования строительных материалов, конструкций и деталей;
12. Намечаются мероприятия по охране труда и технике безопасности на стройплощадке, пожарной безопасности, охране окружающей среды.

При проектировании календарного план необходимо соблюдать требования изложенные в СНиП 12-01-2004 (Организация строительного производства), в которых указано, что к основным работам по строительству объекта разрешается приступать только после окончания подготовительных работ, которые технологически увязываются с общим потоком основных

строительно-монтажных работ (СМР). Таким образом, при разработке календарного плана необходимо соблюдать следующие **основные принципы** подготовки и строительства зданий и 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.

2.2 Определение номенклатуры и объемов СМР

Номенклатура строительно-монтажных работ, включаемых в календарный план, должна соответствовать номенклатуре работ, принятой по ЕНиР на СМР и в соответствии с рабочими чертежами на строительство объекта (архитектурно-строительная часть проекта).

При разработке календарного плана все строительно-монтажные и специальные работы группируются по стадиям (циклам):

«Подземный цикл» – возведение подземной части здания:

- срезка растительного слоя грунта;
- планировка площадки;
- разработка грунта в котлованах и траншеях;
- подчистка дна котлована и траншей после экскаватора;
- устройство оснований под фундаменты;

- монтаж элементов сборных фундаментов;
- устройство горизонтальной и вертикальной гидроизоляции;
- утепление стен подвала;
- устройство монолитных фундаментов;
- монтаж плит перекрытия над подвалом, лестничных маршей и площадок;
- устройство полов в подвале;
- утепление низа фундаментов керамзитом;
- обратная засыпка пазух фундаментов;
- устройство отмостки.

«Надземный цикл» - возведение надземной части здания:

- монтаж конструкций каркаса;
- кладка наружных и внутренних стен;
- устройство перегородок;
- монтаж плит перекрытий и покрытия, лестничных маршей и площадок;
- устройство ограждений лестничных маршей;
- кладка стен чердака, карниза, вентиляционных шахт;
- монтаж карнизных плит и козырьков над входом;
- устройство стропильной системы и слуховых окон;
- устройство кровли;
- устройство утепления чердака;
- установка оконных и дверных блоков, подоконных досок;
- устройство различных оснований под полы.

«Отделочный цикл» - работы по отделке помещений:

- остекление окон и дверей;
- оштукатуривание поверхностей потолков, стен, откосов;
- облицовка поверхностей керамическими плитками и др.;
- окраска поверхностей водными составами;
- окраска поверхностей масляными составами;
- устройство чистых полов;
- наружная отделка фасада;
- отделка цоколя.

«Специальный цикл»:

- монтаж технологического оборудования;
- электромонтажные работы;
- сантехнические работы;
- устройство сетей водопровода, канализации и др.

Определение объемов СМР по номенклатуре работ ведется по рабочим чертежам (архитектурно-строительная часть) в единицах измерения ГЭСН-2001 (Государственные элементные строительные нормы) или ЕНиР

(Единые нормы и расценки) по правилам исчисления объемов, указанных в технической части ГЭСН-2001. Объемы работ определяются и записываются в табличной форме (таблица 4) с изображением схем, эскизов, определяющих компоненты формул подсчета (графа 2, таблица 1), обоснованных рабочими чертежами архитектурно-строительной части проекта.

Таблица 4 - Ведомость определения номенклатуры и объемов работ

№ п/п	Виды работ	Эскизы, формулы подсчета	Ед. изм. по ГЭСН	Кол- во
1	2	3	4	5

Примечание: графа 2 таблицы 1 заполняется с отражением всего перечня работ в технологической последовательности их выполнения при возведении объекта; объемы работ специального цикла определяют по сметам, по проектам, или по укрупненным показателям (согласовать с руководителем проекта).

Подсчет объемов по таким видам работ как земляные, монтажные, погружение свай, установка оконных и дверных блоков производится в табличной форме для каждой работы отдельно по своей форме (таблицы 5,6,7,8), а результаты подсчета заносятся в ведомость определения номенклатуры и объемов работ (таблица 4).

Таблица 5 - Ведомость подсчета объемов сборных элементов

№	Сборные конструкции, детали	Марка элем.	Кол- во шт.	Площадь, м ²		Объем, м ³		Масса, т	
				одного элемента	общая	одного элемента	общий	одного элемента	общий
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 6 - Ведомость подсчета объемов работ свайных оснований

Размеры свай		Объем свай, м ³	Размеры свай		Объем свай, м ³
длина, м	ребро, см		длина, м	ребро, см	
1	2	3	1	2	3

Таблица 7 - Ведомость подсчета объемов кирпичной кладки

№ п / п	Вид кладки	Высота кладки, м	Длина кладки, м	Площадь кладки, м ²	Площадь проемов, м ²			Площадь кладки без проемов, м ²	Толщина стены, м	Объем кладки, м ³
					ок.	дв.	общ.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Таблица 8 - Ведомость подсчета объемов работ столярных изделий

Наименование	Марка	Количество, шт.	Площадь изделия, м ²

изделия	изделия		одного	общая
1	2	3	4	5

Подсчет объемов работ по устройству стропильной системы, монтажу металлоконструкций выполняется в форме спецификации по рабочим чертежам архитектурно-строительной части проекта.

2.3 Выбор методов и способов производства работ.

Выбор основных строительных машин

В этой части разработки календарного плана необходимо дать *описание методов и способов производства работ*. Описание всех видов работ трудоемко и затруднительно. Поэтому этот вопрос необходимо согласовать с руководителем проекта или с ведущим преподавателем.

При описании методов и способов производства работ необходимо учитывать поточные методы, что обеспечивает максимальное совмещение выполнения различных видов работ на объекте во времени при условии соблюдения требований технологии и правил техники безопасности, сокращение продолжительности строительства, рациональное многосменное использование строительных машин. При описании методов и способов производства работ необходимо учитывать передовые методы и приемы труда, прогрессивную организацию труда, максимальное использование механизации, комплексной механизации и средств малой механизации с учетом опыта отечественной и зарубежной науки и техники, обеспечение высокого качества работ.

При описании методов производства работ указать контроль качества работ.

Выбор комплектов строительных машин, обеспечивающих максимальное снижение трудоемкости СМР – основной процесс при выборе методов производства работ. При выборе типа и мощности строительных машин необходимо исходить из объема работ и условий их выполнения, что определяют технические параметры машины. Выбирая тип строительной машины необходимо руководствоваться соображениями экономической целесообразности, т.е. строительную машину следует выбирать не только по техническим показателям, но и по экономическим показателям (стоимость машино-смены работы той или иной машины, расход электроэнергии и др. показатели).

Конкретная методика выбора основных строительных машин. (бульдозера, экскаватора, монтажного крана на производстве работ «нулевого» и «надземного циклов) подробно изложена в практических работах (Методические указания по проектированию элементов технологических карт, Методические указания по выбору монтажных кранов). При описании метода производства земляных работ произвести выбор бульдозера и экскаватора, а при описании монтажных работ

произвести выбор монтажного крана при производстве работ «нулевого» и «надземного» циклов.

2.4 Определение трудовых затрат и машинного времени

Трудовые затраты и затраты машинного времени на выполнение СМР определяются по сборникам ГЭСН-2001. Попутно с определением трудовых затрат и затрат машинного времени по сборникам ГЭСН-2001 определяется и потребность в материалах, конструкциях, изделиях, полуфабрикатах. Определение объемов СМР и потребность в материалах на выполнение каждой работы производится в табличной форме (таблица 10).

Таблица 9 - Ведомость подсчета трудовых затрат, машинного времени, материалов

№ п/п	Табл. ГЭСН	Вид работ	Объем работ		Трудоемкость работ			Машинное время			Конструкции, материалы	
			ед. изм.	кол-во	норм. чел.ч	на объем		норм. м.час	на объем		норм.	общ.
						чел.ч	ч.дн.		м.час	м.см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Итого по ведомости _____ ч.дн.

Примечание: - трудоемкость специальных работ определяется по проектам, сметам, по укрупненным измерителям (согласовать с руководителем проекта);

- заполнив ведомость подсчета трудоемкости, необходимо подбить итог графы 8, определив общие затраты труда на строительство объекта.

2.5 Сводная ведомость потребности материальных элементов

В этой части пояснительной записки необходимо указать потребность в строительных материалах, сборных железобетонных конструкциях, деталях и изделиях, полуфабрикатах, необходимых для строительства объекта. Данные потребности в материальных элементах выбираются путем суммирования количества определенного наименования материала потребного на выполнение отдельных видов работ (таблица 9, графа 13) и оформляются в табличной форме (таблица 10).

Таблица 10 - Сводная ведомость потребности материальных элементов

№ п/п	Наименование материальных элементов	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4

Примечание: данные ведомости используются при определении площадей складских помещений и площадок складирования при разработке и проектировании строительного генерального плана

2.6. Проектирование календарного плана

Последовательность выполнения работ на объекте

Последовательность выполнения работ на объекте, отражаемая в календарном плане, устанавливается исходя из требований технологии строительного производства с учетом опыта возведения аналогичных зданий.

Процесс возведения объекта осуществляется в три этапа (цикла): «нулевой», «надземный» и «отделочный» (см. «Разработка календарного плана», п. 2.2). Специальный цикл – обособленный цикл и выполняется с первыми тремя совмещенно или параллельно с ними.

Для каждого этапа возведения здания определяют состав *ведущих работ*, т.е. работ, имеющих значительные объемы, выполнение которых определяет получение законченной конструктивной части здания и возможность приступить к выполнению последующего этапа строительства объекта.

Ведущими работами обычно являются:

- устройство фундаментов, монтаж конструкций подземной части здания;
- кладка стен и перегородок; монтаж конструкций перекрытий и покрытий, лестничных маршей и площадок;
- устройство кровли;
- отделочные работы.

Последовательность выполнения ведущих работ на захватках устанавливается с учетом их поточного производства при максимально возможном совмещении выполнения во времени.

Состав и последовательность выполнения остальных видов работ на каждом этапе определяется в увязке с ведущими работами. Например, при выполнении ведущей работы по монтажу конструкций подземной части здания проводят также работы по устройству вводов и выпусков подземных коммуникаций (водопровод, канализация, электросети). В процессе монтажа осуществляют заполнение стыков между блоками, а на свободных от монтажа участках – кладку кирпичных перегородок. Далее устраивают вертикальную гидроизоляцию, приямки из кирпича, подготовку под полы, цементные полы, заполняют проемы и монтируют перекрытия над подвалом. И только после этого производят обратную засыпку грунта. После засыпки грунта бульдозером и уплотнения грунта устраивают отмостку по периметру здания.

При производстве работ надземного цикла возможно совмещение кровельных работ с работами по заполнению и остеклению оконных и дверных проёмов, устройства подготовки под полы и специальных работ.

Последовательность и совмещение выполнения СМР, их привязка в календарном плане должны обеспечить сокращение продолжительности строительства, при обязательном соблюдении технологии строительства и техники безопасности, и высокое качество строительства.

Определение продолжительности и сроков выполнения работ

Продолжительность и сроки выполнения работ определяются с ведущих работ. Для этого строится линейный график в составе ведущих работ, рассчитывают общую продолжительность строительства объекта и, если она соответствует условию ввода в эксплуатацию в установленные сроки, определяют сроки выполнения каждой работы. Если общая продолжительность по графику превышает нормативную продолжительность, рассматривают состав ведущих работ и возможности сокращения продолжительности их выполнения за счет увеличения численного состав звеньев в бригаде исполнителей или увеличения числа потоков.

После определения рациональных сроков выполнения ведущих работ рассматривают и устанавливают продолжительность и сроки выполнения всех других работ. Продолжительность работ для механизированных процессов определяется количеством машино-смен, для остальных работ – из расчета количества рабочих в бригаде или звене, выполняющих данный процесс. Число рабочих определяется в соответствии с принятой трудоемкостью данного процесса. Нельзя допускать больших изменений количества рабочих в смежных процессах, так как график движения рабочих будет с большим перепадом. Необходимо стремиться к постоянному количеству рабочих на строительстве объекта. Изменения в их количестве допускаются до 20%. График надо составлять так, чтобы после окончания работы на одной захватке рабочие переходили на другую.

Продолжительность работ на графике календарного плана обозначается линией-вектором, над которым указывается число рабочих-исполнителей с учетом сменности выполняемой работы.

Составление календарного плана

При составлении календарного плана необходимо учитывать следующие факторы:

- нормативный или директивный срок строительства объекта;
- технологическую последовательность выполнения СМР;
- 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 проектируется по форме, приведенной в таблице 11.

Таблица 11 - Календарный план производства работ по строительству объекта

Цикл	№	Работ	Объем работ	Затраты труда, чел.дни	Потребные машины	Прод олжи	Смен	Числ	Соста в брига	Год
------	---	-------	-------------	------------------------	------------------	-----------	------	------	---------------	-----

			единица измерения	количество ед. изм.	нормативы	принятые	наименование машин	маш.см.							Месяц			
								нормативные	принятые						Рабочие дни			
															1	2	3	...
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				

Примечание:

- Графа 1. Определяет названия циклов группирующих строительно-монтажные работы, выполняемые на объекте;
- Графа 2. Определяет порядковый номер выполняемой работы;
- Графы 3...6; 9. Заполняются на основании ведомости подсчета трудовых затрат и затрат машинного времени (см. табл. 6);
- Графа 7. Принятая трудоемкость определяется путем умножения количества рабочих (графа 13), на продолжительность работ в днях (графа 11) и на количество смен (графа 12);
- Графа 8. Проставляется наименование и марка машины в соответствии с ранее выбранными методами работ и строительными машинами (см. п. 2.3);
- Графа 10. Принятая продолжительность выполнения механизированного процесса определяется путем деления количества машино-смен (графа 9) на количество смен (графа 12). Количество смен для всех основных машин принимается не менее двух;
- Графа 11. Для простого строительного процесса определяется делением нормативных трудозатрат (графа 6) на число рабочих в смену (графа 13) умноженное на принятое число смен (графа 12); продолжительность механизированного процесса определяется делением нормативного количества машино-смен (графа 9) на число смен в сутки (графа 12);
- Графа 12. Принятое число смен работы в сутки;
- Графа 13. Расчетное число рабочих в смену определяется делением принятой трудоемкости (графа 7) на продолжительность выполнения данного процесса (графа 11);
- Графа 14. Численный состав бригады по разрядам с учетом сменности работы;
- Графа 15. В этой части проектируется график выполнения каждой работы, продолжительность которой обозначается линией-вектором. Над вектором указывается количество рабочих участвующих в процессе с учетом сменности;
- Графы 6,7, после построения линейного графика и заполнения таблицы, подытоживаются отдельно по общестроительным и специальным работам, так как эти итоги необходимы для определения технико-экономических показателей календарного плана.

Составление ресурсных графиков

1. График движения рабочих на объекте

По окончании построения календарного плана под ним вычерчивается график изменения численности рабочих с учетом их равномерного использования. Для этого за каждый рабочий день суммируется число рабочих, участвующих в каждом процессе в этот день, в соответствующем масштабе (например, 1 мм по вертикали – 1 человек) откладывается по вертикали графика. Соединяя эти величины по горизонтали, получаем график.

Например:

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

	Месяц							Месяц								
	Р	а	б	о	ч	и	е	д	н	и	м	е	с	я	ц	а
	Расчетная часть	5		10				5		5			5		5	

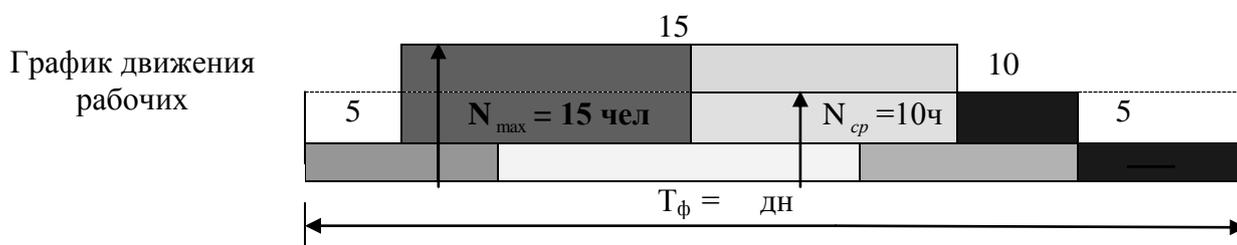


График изменения численности рабочих по профессиям изображается различным цветом. Стремясь построить равномерный график изменения численности рабочих в целом по объекту, не надо нарушать технологическую последовательность ведения работ и правила охраны труда и техники безопасности. Если график оказался неудовлетворительным (большие перепады числа рабочих), нужно календарный план оптимизировать, изменив сроки выполнения работ или количество рабочих по отдельным процессам.

2. График поступления строительных конструкций, изделий, материалов и полуфабрикатов

Для выполнения работ в соответствии с календарным планом необходимо организовать производственно-технологическую комплектацию объекта материально-техническими ресурсами. С этой целью составляется график поступления на объект строительных конструкций, материалов, изделий и полуфабрикатов, организуют складское хозяйство, создают запасы конструкций и материалов.

График поступления строительных конструкций, изделий, материалов и полуфабрикатов

№ п/п	Наименование материалов, изделий	Ед. изм.	Потребное количество	Количество завоза в день	Число дней запаса	Месяцы													
						ч	и	с	л	а	и	х							
1	2	3	4	5	6					7									

Наименование, единица измерения и потребное количество (графы 2,3,4) заполняются из ведомости их подсчета (см. таблицу 10).

Количество завоза в день (графа 5) определяется путем деления потребного количества (графа 4) на число дней завоза этих ресурсов. Число дней завоза принимается равным числу дней продолжительности выполнения работы для которой необходимы эти ресурсы.

Число дней запаса (графа 6) принимается ориентировочно:

для основных строительных материалов, доставляемых автотранспортом (местные материалы) – 3...5 дн.;

для строительных материалов, доставляемых железнодорожным транспортом (фондируемые материалы) – 15...30 дн.

В графе 7 сплошной линией наносится вектор, соответствующий вектору в календарном графике укладки в дело данных конструкций, материалов и изделий с учетом числа дней запаса (графа 6).

3. График работы строительных машин и механизмов

№ п/п	Наименование, марка машины, механизма	Кол-во	Месяцы																
			ч	и	с	л	а		р	а	б	о	ч	и	х				
1	2	3						4											

Графы 2,3 заполняется из календарного плана (см. таблица 11, графа 8).

В графе 4 проставляется вектор, который соответствует вектору работы машин на календарном плане, как по сроку, так и по продолжительности выполнения работы.

2.7 Техничко-экономические показатели календарного плана

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. Варианты следует сравнивать по следующим основным показателям:

1. *Продолжительность возведения объекта* от начала его строительства до ввода в эксплуатацию, который характеризуется коэффициентом продолжительности:

$$K_{np} = \frac{K_{\phi}}{K},$$

где K_{ϕ} - коэффициент продолжительности строительства объекта по календарному плану;

K - коэффициент предельной продолжительности строительства объекта по нормам СНиП 1.04.03 – 85.

Продолжительность строительства по нормам определяется путем исключения из общей продолжительности строительства в месяцах продолжительности монтажа оборудования. Например, общая продолжительность строительства объекта по нормам СНиП 1.04.03 – 85 составляет 28 месяцев, а продолжительность монтажа оборудования на этом объекте составляет 16 месяцев. Следовательно, продолжительность строительно-монтажных работ составит: $28 - 16 = 12$ месяцев. Фактическая продолжительность строительно-монтажных работ по календарному графику составила 9 месяцев, Тогда коэффициент продолжительности строительства объекта составит: $K_{np} = 9 / 12 = 0,75$. Этот коэффициент должен быть менее единицы, что является положительным признаком варианта.

Факторами, оказывающими влияние на продолжительность строительства, являются *сменность, совмещенность процессов и равномерность движения рабочих:*

а) *Коэффициент сменности:*

$$K_{cm} = \frac{t_1 a_1 + t_2 a_2 + \dots + t_n a_n}{\sum t},$$

где $t_1, t_2 \dots t_n$ - продолжительность отдельных работ, дн.;

$a_1, a_2 \dots a_n$ - количество смен в сутки отдельной работы

$\sum t$ - общая продолжительность отдельных работ (итог графы 11 календарного плана), в днях.

Значение K_{cm} растет с расширением применения трехсменной или двухсменной работы на объекте, что способствует сокращению срока строительства.

б) *Коэффициент совмещенности:*

$$K_c = \frac{\sum t}{T_{\phi}},$$

где $\sum t$ - сумма продолжительности отдельных работ, в днях;

T_{ϕ} - продолжительность возведения объекта по календарному плану, в днях.

Чем больше совмещаются строительные работы во времени, тем выше значение K_c , а это значит, что продолжительность возведения здания сокращается.

в) *Коэффициент неравномерности движения рабочих:*

$$K_n = \frac{N_{\max}}{T_\phi},$$

где N_{\max} - максимальное число рабочих в день по графику движения рабочих (см. 3.4, пункт 1);

N_{cp} - среднее количество рабочих в день, равное отношению общей трудоемкости на общестроительных работах по календарному плану (графа 7) к фактическому сроку строительства объекта по календарному плану:

$$N_{cp} = \frac{Q_{np}}{T_\phi},$$

где Q_{np} - принятая общая трудоемкость на общестроительных работах, в чел.дн.

Значение коэффициента K_n обычно больше единицы. Чем значение ближе к единице, тем более расстановка рабочих по дням способствует сокращению срока строительства объекта. K_n не должен превышать 1,5...2.

2. *Общая трудоемкость работ (Q).* При проектировании календарного плана учитывают следующие значения трудоемкости:

$Q_{норм}$ - общая нормативная трудоемкость (итог графы 6 календарного плана), учитывает трудоемкость строительного-монтажных работ и работ специального цикла;

$Q_{норм}^{смп}$ - общая нормативная трудоемкость строительного-монтажных работ, учитывает трудоемкость работ нулевого, надземного и отделочного циклов;

$Q_{норм}^{сц}$ - общая нормативная трудоемкость работ специального цикла;

$Q_{np}^{смп}$ - общая принятая трудоемкость строительного-монтажных работ, учитывает трудоемкость работ нулевого, надземного и отделочного циклов;

$Q_{np}^{сц}$ - общая принятая трудоемкость работ специального цикла.

Трудоемкость работ измеряется в чел.днях.

3. *Производительность труда ($\Pi_{тр}$),* определяется по формуле:

$$\Pi_{тр} = \frac{Q_{норм}^{смп}}{Q_{np}^{смп}} 100 \%,$$

где $Q_{норм}^{смп}$ принимается по графе 6 календарного плана;

$Q_{пр}^{смп}$ принимается по графе 7 календарного плана.

После расчета технико-экономических показателей в пояснительной записке, готовые показатели выписывают в табличной форме на формате графической части календарного плана (таблица 12):

Таблица 12 – Техничко-экономические показатели

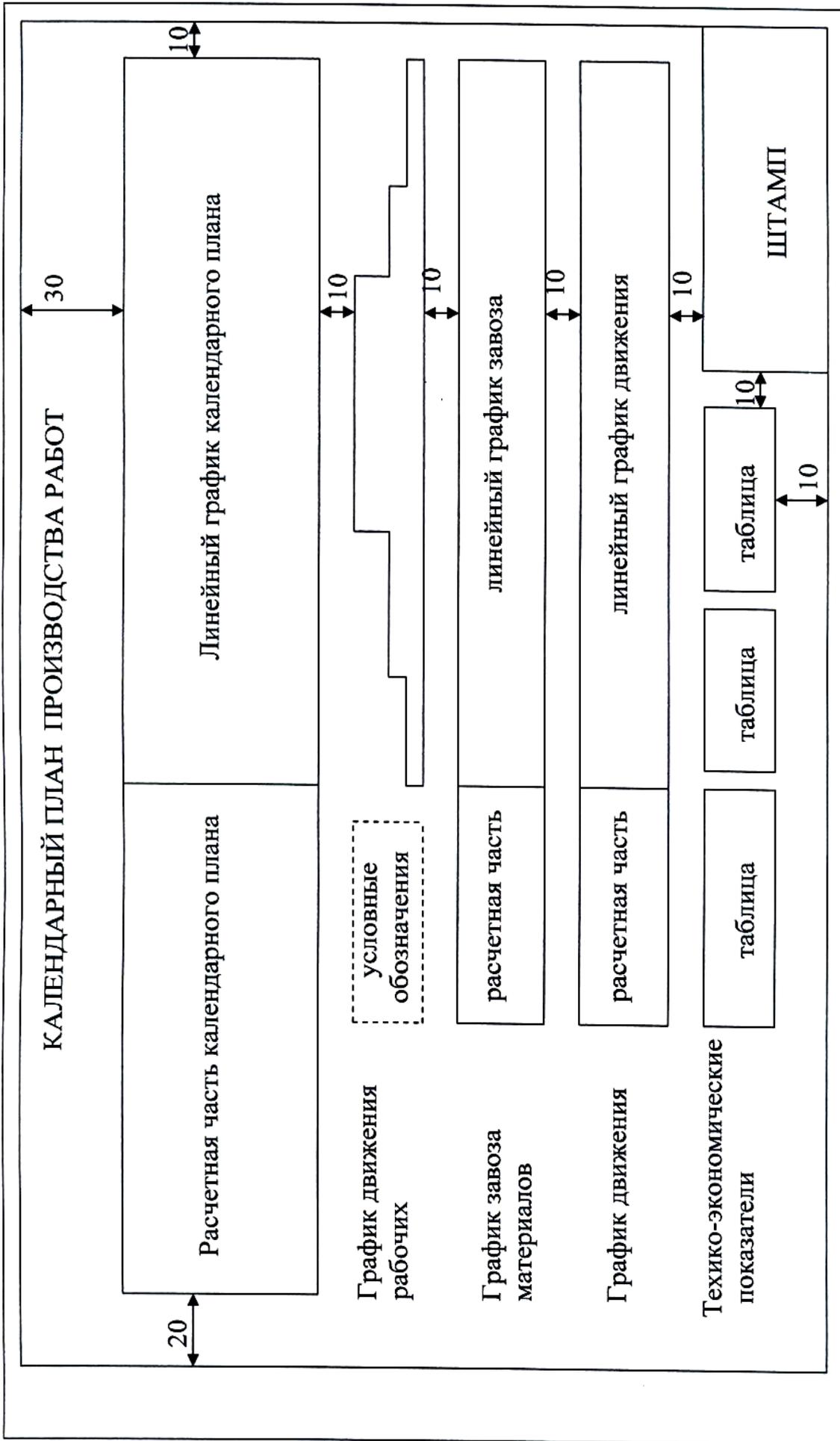
№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Величина показателей	
			норматив.	принятые
1	Продолжительность строительства	месяц		
2	Коэффициент продолжительности строительства		≤ 1	
3	Коэффициент сменности		1...3	
4	Коэффициент совмещенности		$\triangleright 1$	
5	Коэффициент неравномерности движения рабочих		$\leq 1,5...2$	
6	Трудоемкость СМР	чел. дни	по гр. 6	по гр. 7
7	Производительность труда	%	100	

Оформление листа календарного планирования и пояснительной записки

Календарный план составляется в карандаше или на компьютере на листе формата А1. Пример компоновки листа календарного плана приведен на рис. 3.

Текстовая часть пояснительной записки должна излагаться четко и кратко с увязкой табличного и графического материала. Пояснительная записка к календарному плану должна отражать:

- исходные данные для составления календарного плана;
- определение номенклатуры и объемов СМР;
- выбор методов производства работ по номенклатуре СМР;
- определение трудоемкости СМР, материально-технических ресурсов, технико-экономических показателей календарного плана;



2.8 Мероприятия по технике безопасности СМР, пожарной безопасности и защите окружающей среды

2.8.1. Техника безопасности при производстве СМР

Техника безопасности при земляных работах

Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций допускается с письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций, под непосредственным руководством прораба или мастера, а в местах расположения действующих электрокабелей или действующего газопровода, кроме того, - в присутствии представителей организации, эксплуатирующей эти кабели или работников газового хозяйства. Грунт около кабелей и подземных коммуникаций разрабатывают, как правило, вручную лопатой, без резких ударов и под наблюдением мастера или прораба.

Котлованы и траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах, а также в местах, где происходит движение людей или транспорта, должны быть ограждены защитным ограждением, на котором необходимо установить предупредительные надписи и знаки, а в ночное время – сигнальное освещение. Места прохода людей через траншеи оборудуются переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

Рытье котлованов и траншей с вертикальными стенками без креплений в нескальных и незамерзших грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений допускается на глубину 1 м в насыпных, песчаных и крупнообломочных грунтах, 1,25 м – в супесях, 1,5 м – в суглинках и глинах. Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, размещается на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки. Разработка грунта «подкопом» не допускается.

Наибольшая допустимая крутизна откосов при разработке котлованов и траншей без креплений для нескальных грунтов в зависимости от степени их влажности принимается по справочникам и СП 45.13330.2017. Свод правил. «Земляные сооружения, основания и фундаменты», СНиП 12 - 03 – 2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», или по учебнику «Технология и организация строительства» под редакцией Г.К. Соколова (стр. 45 , таблица 5.4).

Техника безопасности при каменных работах

Мероприятия по технике безопасности при выполнении каменных работ делятся на две группы:

- при работах, выполняемых на высоте;
- при работах, выполняемых ниже нулевой отметки.

При устройстве фундаментов, столбов и колодцев в заранее вырытых котлованах и траншеях необходимо до начала работ проверить прочность креплений, правильность устройства котлована и траншеи и устойчивость

земляных откосов. Во время работы по кладке фундаментов устанавливают постоянное наблюдение за креплениями и за бровками выемок, особенно при работе с водоотливом или в дождливую погоду. Для спуска в котлован или траншею применяют стремянки или приставные лестницы. Допускается расположение материалов от верхней бровки, при отсутствии креплений стенок котлована или траншеи, за пределами призмы обрушения грунта.

При кладке стен надземной части здания требования безопасности труда следует соблюдать при эксплуатации лесов и подмостей, при подаче материалов на рабочие места, при устройстве защитных козырьков и ограждений, кладке наружных и внутренних стен, установке оконных и дверных блоков, монтаже сборных железобетонных деталей и конструкций.

При кладке стен высотой более 7 м по периметру наружных стен устраивают инвентарные защитные козырьки. Первый ряд козырьков должен иметь сплошной настил, его навешивают на высоте не более 6 м от земли и оставляют на этом уровне до возведения кладки стен здания на всю высоту. Второй ряд козырьков, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50*50, устанавливают на высоте 6...7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки стен здания переставляют через каждые 6...7 м (через 2 этажа). Ширина защитных козырьков принимается не менее 1,5 м, устанавливаются с уклоном к стене 110° и зазором между стеной здания и настилом в 50 мм.

Во время установки и снятия козырьков рабочие обеспечиваются проверенными предохранительными поясами, прикрепляемые к устойчивым элементам здания. Не разрешается ходить по козырькам, использовать их в качестве подмостей и складывать на них материалы.

Не допускается кладка наружных стен толщиной более 0,75 м в положении стоя на стене. В этом случае применяется предохранительный пояс, с закреплением его за специальное страховочное устройство.

Техника безопасности при монтажных работах

Монтажные работы ведутся с соблюдением организационно-технических решений по технике безопасности, предусмотренных в проекте производства работ.

Сборные конструкции необходимо до их подъема очищать от грязи и наледи, во время подъема удерживать от раскачивания и вращения оттяжками из пенькового или тонкого стального каната. Расстроповку элементов производить только после постоянного или временного закрепления на опорах.

До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность. Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении,

близком к проектному. Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Подъем конструкций следует производить в два приема: сначала на высоту 20...30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем. При перемещении конструкций расстояние между ними и выступающими частями здания или другими конструкциями должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали – не менее 0,5 м.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/сек и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

Монтаж лестничных маршей и площадок должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно установить ограждения.

Техника безопасности при отделочных работах

При выполнении отделочных работ следует выполнять требования СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Рабочие места отделочников на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания и лестницами-стремянками для подъема на них, соответствующими требованиям СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования». Средства подмащивания, применяемые при штукатурных или малярных работах, в местах, под которыми ведутся другие работы или есть проход, должны иметь настил без зазоров.

Малярные работы внутри помещения с применением вредодействующих составов выполнять при открытых окнах, не допуская при этом сквозняков, или при наличии вентиляции, обеспечивающей не менее чем двукратный обмен воздуха в течении 1 часа.

При сухой очистке поверхностей и других работах, связанных с выделением пыли и газов, а также при механизированной шпатлевке и окраске необходимо пользоваться респираторами и защитными очками. При нанесении раствора на потолочную или вертикальную поверхность следует пользоваться защитными очками.

Подъем и переноску стекла к месту его установки следует производить с применением соответствующих приспособлений или в специальной таре. Раскрой стекла осуществлять в горизонтальном положении на специальных столах при положительной температуре.

Техника безопасности при кровельных работах

Подниматься на кровлю и спускаться с нее следует только по лестничным маршам и оборудованными для подъема на крышу лестницам. Для прохода работников, выполняющих работы на крыше с покрытием, не рассчитанным

на нагрузки от веса работающих, необходимо применять трапы шириной не менее 0,3 м с поперечными планками для упора ног. Трапы на время работы должны быть закреплены.

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных ППР, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра. Запас материала не должен превышать сменной потребности.

Вблизи здания в местах подъема груза и выполнения кровельных работ необходимо обозначить опасные зоны, границы которых определяются согласно СНиП 12-03-2001.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, материалы и инструмент должны быть закреплены или убраны с крыши.

Защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде. Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

2.8.2. Пожарная безопасность на стройплощадке

Ответственность за осуществление технических решений пожарной безопасности, а также за обеспечение пожарной безопасности при производстве СМР возлагается на начальника строительного участка.

Все рабочие и служащие, занятые на стройплощадке, должны знать правила пожарной безопасности и уметь применять меры к вызову пожарной помощи. Для этой цели руководство строительной площадки должно организовать инструктаж по пожарной безопасности.

На отдельных участках строительства необходимо оборудовать пожарные щиты, укомплектованные топорами, лопатами, ведрами, баграми, окрашенными в красный цвет и огнетушителями. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На стройплощадке отводятся места для курения рабочих, оборудованные емкостью с водой и плакатами о мерах пожарной безопасности

2.8.3. Охрана окружающей среды

При организации строительного производства необходимо проводить работы по предотвращению загрязнения воздуха, воды и почвы, по сохранению древесно-кустарниковой растительности, обеспечению рекультивации земли на стройучастке.

На стройучастке недопустимо сжигание отходов и остатков материалов в виде рулонных на битумной основе, изоляционных материалов, красителей и др., интенсивно загрязняющих воздух.

На территории стройплощадки не допускается не предусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом шеек и стволов растущих деревьев и кустарников.

Строительная организация, ведущая строительные работы по возведению объекта, обязана снять и хранить плодородный слой почвы для последующей рекультивации земли по окончании строительства объекта.

3. Защита курсового проекта

По завершении обучающимся курсового проекта преподаватель пишет отзыв, проверяет представленные материалы. По решению преподавателя материалы могут быть возвращены обучающемуся для исправления недостатков. Получив отзыв, студент допускается к защите курсового проекта.

План защиты курсового проекта:

1. Тема проекта, состав, содержание и исходные данные для разработки проекта;

2. Содержание технологической карты, номенклатура и объемы работ, методы и последовательность производства работ, применяемые машины и механизмы;

3. Численный, профессиональный и квалификационный состав рабочих в бригадах и звеньях, технико-экономические показатели технологической карты;

4. Структура календарного плана производства работ, перечень и технологическая последовательность работ на строительстве объекта, группировка работ по стадиям (циклам);

5. Методы и способы производства основных видов работ, применяемые машины и механизмы;

6. Принципы построения линейного графика производства работ, способы сокращения сроков строительства объекта;

7. Принципы составления графика работы строительных машин и механизмов, графика поступления строительных конструкций, изделий, материалов и полуфабрикатов;

8. Технико-экономические показатели календарного плана.

В процессе защиты студенту могут задаваться дополнительные вопросы. Оценка выставляется с учетом качества выполнения курсового проекта и его защиты. Представленный к защите курсовой проект должен быть выполнен в соответствии с выданным заданием. Объем, состав и качество выполнения курсового проекта должны отвечать требованиям, изложенным в настоящих методических рекомендациях. Работы, не соответствующие требованиям, содержащие грубые ошибки, выполненные графически неудовлетворительно, к защите не принимаются.

4. Критерии оценки курсового проекта

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе.

Критерии оценки выполнения и защиты курсового проекта:

«5» (отлично) – проект выполнен на хорошем техническом уровне. Работа выполнена самостоятельно с минимальной помощью или без нее. Работа

сдана с соблюдением всех сроков. Соблюдены все правила оформления чертежей. Пояснительная записка написана логично, последовательно и полностью раскрывает тему курсового проекта. Студент демонстрирует свободное владение специальной терминологией в достаточном объеме. На защите студент показал полное знание материала курсового проекта и дал аргументированные ответы на поставленные вопросы.

«4» (хорошо) – проект выполнен на хорошем техническом уровне. Работа выполнена самостоятельно с небольшой помощью преподавателя. Работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия). Есть некоторые недочеты в оформлении чертежей. Пояснительная записка написана логично, последовательно, раскрывает тему курсового проекта, но имеются небольшие недочеты. На защите студент показал знание материала курсового проекта. Демонстрирует владение специальной терминологией в достаточном объеме. При ответах на ряд дополнительных вопросов аргументация была недостаточной.

«3» (удовлетворительно) – курсовой проект выполнен небрежно. Имеется ряд нарушений требований в оформлении работы. Имеют место существенные ошибки. Обучающийся многократно обращался за помощью преподавателя. Пояснительная записка написана логично, последовательно, раскрывает тему курсового проекта, но имеются существенные недочеты. Работа сдана с опозданием более трех занятий. Студент демонстрирует слабое владение профессиональной терминологией, не умеет обобщать, анализировать, делать выводы. На ряд дополнительных вопросов студент не дал ясных ответов.

Литература

1. 184-ФЗ от 27.12.2002 г. Федеральный закон о техническом регулировании.
2. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства. СНиП 12-01-2004.
3. СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.
4. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.
5. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
6. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
7. СП 18.13330.2019. Свод правил. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (СНиП II-89-80* «Генеральные планы промышленных предприятий»).
8. СП 52.13330.2016. Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.
9. ГОСТ 12.0.004-2015 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
10. ГОСТ 12.1.046-2014 ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.
11. ГОСТ 12.1.051-90 ССБТ. Электробезопасность. Расстояния безопасности в охранной зоне линий электропередачи напряжением свыше 1000 В.
12. ГОСТ 12.3.009-76* Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
13. ГОСТ 12.3.010-82 ССБТ. Тара производственная. Требования безопасности при эксплуатации.
14. ГОСТ 12.3.020-80 Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности.
15. ГОСТ 12.3.033-84 ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации.
16. ГОСТ Р 12.4.026-2015 ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.
17. ГОСТ Р 12.3.053-2020 ССБТ. Строительство. Ограждения предохранительные временные. Общие технические условия.
18. ГОСТ 9238-2022 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений.
19. ГОСТ 21807-76* Бункера (бадьи) переносные вместимостью до 2 м³ для бетонной смеси. Общие технические условия.
20. ГОСТ Р 58967-2020 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия.
21. ГОСТ Р 58752-2019 Средства подмащивания. Общие технические условия.

22. ГОСТ Р 59199-2020 Оснастка монтажная для временного закрепления и выверки конструкций зданий. Общие технические условия.
23. ГОСТ Р 58753-2019 Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия.
24. ГОСТ Р 58758-2019 Площадки и лестницы для строительного-монтажных работ. Общие технические условия.
25. ГОСТ 27321-2018 Леса стоечные приставные для строительного-монтажных работ. Технические условия.
26. ГОСТ Р 58755-2019 Подмости передвижные сборно-разборные. Технические условия.
27. ГОСТ Р 51248-99 Пути наземные рельсовые крановые. Общие технические требования.
28. МДС 12-19.2004 Механизация строительства. Эксплуатация башенных кранов в стесненных условиях.
29. ФНП Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения.
30. ПОТ РО-200-01-95. Правила по охране труда на автомобильном транспорте.
31. ПОТ РМ-007-98 Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов.
32. ПОТЭУ 2021. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.
33. Постановление правительства РФ от 16 сентября 2020 года № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
34. Правила дорожного движения Российской Федерации.
35. Правила эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП).
36. Правила устройства электроустановок.
37. Правила охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В.
38. Правила охраны электрических сетей напряжением до 1000 В.
39. Система ограничения зон работы башенного крана в стесненных условиях. АОЗТ ЦНИИОМТП, 1998.
40. СП 12-103-2002 Пути наземные рельсовые крановые. Проектирование, устройство и эксплуатация.
41. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.
42. СП 12-136-2002 Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ.
43. Зимин М.П., Арутюнов С.Г. Технология и организация строительного производства. – М.: НПК «Интелвак», 2001.
44. Афанасьев А. А., Данилов Н.Н., Копылов В. Д. и др. «Технология строительных процессов». – М.: Высшая школа, 2000.
45. Куликов О. А., Ролин Е. И. «Охрана труда в строительстве». – М.: Издательство «Академия», 2014.
46. Соколов Г.К. Технология и организация строительства. – М.: Издательский центр «Академия», 2017.

Дополнительная

51. Геворкян В.Г. Основы сварочного дела. – М.: Высшая школа, 1985.
52. Луцкий С.Я. и др. Справочник: Технология строительного производства.- М.: Высшая школа, 1991..
- 53.Завражин Н. Н. Отделочные работы. Учебное пособие. -М.: Издательский центр «Академия», 2006.
- 54.Теличко А. А. Отделочные работы. От штукатурных до облицовочных.Практическое руководство. – М.: Рипол классик, 2004.
- 55.Руденко В. И. Справочник каменщика. Практическое пособие.- Ростов н/Д.: Феникс, 2000.