ГАОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА»

Инженерный факультет

кафедра «Сейсмостойкое строительство»

Учебное пособие для обучающихся по дисциплине «Организация, управление и планирование в строительстве»

направления подготовки 08.03.01 Строительство
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

уровень высшего образования - бакалавриат

Махачкала -2018

УДК 658.5: 69.05 (075.8)
ББК 38.6

Составители: Магомедов Ахмед Далгатович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Сейсмостойкое строительство» ДГУНХ;
Асельдеров Багаутдин Шамильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Сейсмостойкое строительство» ДГУНХ;
Айламматова Дагмара Айламматовна, старший преподаватель кафедры «Сейсмостойкое строительство» ДГУНХ.

Внутренний рецензент: Акаев Абдулджафар Имамусейнович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Сейсмостойкое строительство» ДГУНХ.

Внешний рецензент – Алхасова Юлдуз Алхасовна, кандидат технических наук, доцент кафедры строительных материалов и инженерных сетей, ДГТУ.

Представитель работодателя: Гунашев Назим Закирович, генеральный директор ООО ПСК Строй-дизайн.

В учебном пособии излагается методика выполнения курсового проекта и организационно-технологическому разделу выпускной квалификационной работы бакалавра, которая определяет состав, содержание и их последовательность. Приводится нормативно-справочный материал, необходимый для выполнения этих проектов. Предназначено для обучающихся по направлению подготовки «Строительство» профиля «Промышленное и гражданское строительство» (08.03.01.62) всех форм обучения.

Учебное пособие размещено на официальном сайте www.dgunh.ru.

Рекомендовано к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ
Председатель Учебно-методического совета ДГУНХ, проректор по учебной работе, доктор экономических наук, профессор Казаватова Н.Ю.

« 28» сентября 2018г.
Одобрено на заседании кафедры сейсмостойкого строительства
«25» сентября 2018г., протокол №1
Зав. кафедрой, к.т.н, доцент Акаев А.И.

Одобрено и рекомендовано к утверждению

Руководитель образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство» Айламматова Д.А.

22 сентября 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.
ПРЕДИСЛОВИЕ..... 4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И СОСТАВ КУРСОВОГО ИЛИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА..... 4
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА И ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ..... 8
3. РАЗБИВКА ОБЩЕГО ФРОНТА РАБОТ НА ЧАСТНЫЕ..... 9
4. РАЗРАБОТКА ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ КУРСОВОГО ИЛИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА..... 9
4.1. Характеристика строительства объекта..... 9
4.2. Ведомость объемов работ..... 10
4.3. Ведомость трудозатрат..... 10
4.4. Выбор монтажных кранов и транспортных средств..... 11
4.5. Построение календарных планов..... 12
4.5.1. Линейный график..... 13
4.5.2. Сетевой график..... 15
§1. Корректировка (оптимизация) сетевого графика..... 17
§2. Календаризация сетевого графика..... 19
4.5.3. Графики движения рабочих, машин и механизмов, завоза и расхода материалов и конструкций..... 19
4.5.4. Определение технико-экономических показателей календарного плана..... 23
4.6. Строительный генеральный план (СГП)..... 25
4.6.1. Определение потребности во временных зданиях и сооружениях.....27
4.6.2. Организация складского хозяйства на строительной площадке..... 29
4.6.3. Проектирование временного водоснабжения..... 31
4.6.4. Временное электроснабжение строительной площадки..... 34
4.6.5. Расположение на СГП временных зданий и сооружений, дорог и складов..... .36
4.6.6. Технико-экономические показатели СГП..... 39
4.7. Разработка технологических карт..... 40
4.7.1. Методика разработки..... 40
4.7.2. Содержание технологических карт..... 43
4.7.3. Определение технико-экономических показателей..... 45
4.8. Охрана труда, окружающей среды и противопожарная техника..... 45
4.9. Оформление курсового или дипломного проекта по организации строительного производства..... 46
4.9.1. Графическая часть технологической карты и состав

пояснительной записки..... 47
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... 48
Приложение 1 50
Приложение 2..... 52
Приложение 3..... 53
Приложение 4..... 61
Приложение 5..... 62
Приложение 6..... 64
Приложение 7..... 65
Приложение 8..... 66
Приложение 9..... 66
Приложение 10..... 70
Приложение 11 72
Приложение 12..... 73

ПРЕДИСЛОВИЕ

Для прочного усвоения и закрепления студентами знаний, полученных при изучении теоретического курса по дисциплине «Организация, планирование и управление в строительстве», важное значение имеет выполнение курсового проекта.

Для проверки подготовленности и присвоения квалификации бакалавра по профилю «Промышленное и гражданское строительство» важнейшее значение имеет завершающий этап обучения - выполнение дипломного проекта.

Перечисленные недостатки нередко приводят к слишком большому объему проекта, к усложненной его структуре, влекут за собой нерациональную трату времени, а иногда, наоборот, проект получается чересчур упрощенным, не охватывает обязательного комплекса вопросов, слабо связан с практическими целями, что снижает качество курсового и дипломного проектов, а также подготовленность бакалавров.

В учебном пособии авторы стремились изложить содержание проекта, систему практических способов разработки и выполнения курсового и дипломного проектов по дисциплине «Организация, планирование и управление в строительстве», дать конкретные указания по сути разделов проектов и методике их проектирования, рекомендации по составлению пояснительных записок, подсчету технико-экономических и других объемов и показателей, последовательности выполнения проектов.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, СОСТАВ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ИЛИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Целью разработки курсового или дипломного проекта по строительству зданий и сооружений является:

закрепление теоретических знаний, полученных при изучении курса организации и управления строительством, а также по смежным вопросам (при изучении курсов технологии строительного производства и техники безопасности, автоматизации и экономики строительства);

приобретение студентом навыков принятия научно обоснованных решений в области технологии, организации и экономики строительства;

приобретение студентом навыков разработки основных документов проекта производства работ (ППР);

приобретение студентом навыков углубленной проработки отдельных вопросов организации и управления строительством до уровня, соответствующего уровню исследования.

В процессе курсового или дипломного проектирования последовательно решаются следующие задачи:

определение сроков очередности строительства здания и сооружения;

определение состава и выбор рациональных способов производства работ,

разбивка общего фронта работ на частные;

подсчет объемов, трудоемкости и машиноемкости работ и формирование бригад;

проектирование строительного генерального плана;

выбор рационального метода организации работ;

разработка календарного плана (графика) строительства сооружения;

экономическая оценка разработанного проекта организации работ по строительству здания или сооружения;

оформление проекта;

углубленное решение специальных вопросов (может выполняться на любом этапе проектирования либо в качестве самостоятельного этапа до, между или после перечисленных здесь).

Состав проектов организации работ определяется действующей инструкцией о порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства работ. В результате выполнения курсового проекта студент должен освоить все документы, входящие в состав ППР, уметь самостоятельно их разработать и иметь представление о путях дальнейшего совершенствования проектной документации и методики ее разработки. Минимальный объем курсового или дипломного проекта определяется следующими чертежами:

- строительным генеральным планом;

- календарным планом производства работ и графиками потребности в ресурсах;

Перечисленные чертежи должны сопровождаться расчетно-пояснительной запиской, которая включает:

1.Содержание.

2. Задание на проектирование.

3. Характеристика объекта строительства.

4. Ведомость объемов работ.

5. Ведомость трудозатрат и потребное количество маш.-смен.

6. Потребность в материально-технических ресурсах.

7. Определение состава работ и выбор рациональных способов производства работ.

8. Разбивка общего фронта работ на частные.

9. Выбор монтажных кранов и транспортных средств.

10. Обоснование календарного плана поточного строительства объекта с разработкой:

а) линейного или сетевого графика;

б) карточки-определителя сетевого графика, увязки работ в сеть, расчета сети вручную или на ЭВМ;

в) календаризация и оптимизация сетевого графика;

г) графиков движения рабочей силы, машин и механизмов, завоза и расходования основных материалов;

д) технико-экономических показателей.

11.Составление стройгенплана на основе:

а) расчета площадей временных зданий и сооружений, складов;

б) расчета временного электроснабжения и водоснабжения;

в) расположения на стройгенплане временных зданий и сооружений, дорог, складов;

г) Расчета технико-экономических показателей.

12. Разработка технологических карт (для дипломного проектирования):

а) методика разработки;

б) содержание технологических карт;

в) графическая часть технологической карты и состав пояснительной записки.

13.Охрана труда и противопожарные мероприятия.

14. Литература.

Задание на курсовое проектирование в части объема и содержания проектной документации определяется данным учебно-методическим пособием. Выбор объектов проектирования по дипломному проектированию предоставляется самому студенту. При этом предполагается, что в качестве объекта дипломного проектирования студент принимает именно то сооружение в возведении которого он принимал участие во время преддипломной практики, изучил его специфику и накопил определенный опыт организации работ.

Задание на курсовое проектирование выдается преподавателем в рамках учебного процесса.

Состав исходных данных для дипломного проекта не ограничивается. Они могут включать даже те материалы, которые были разработаны в процессе курсового проектирования. Это определяется тем, что задание на курсовое проектирование предусматривает наличие детальных расчетов, разработку и сопоставление вариантов принимаемых решений с целью выбора наиболее рациональных, что исключает выдачу чужих решений за свои собственные. Собранные на практике материалы являются только исходной базой для принятия тех или иных решений, одним из возможных вариантов, рациональность которого может быть подтверждена или не подтверждена при разработке дипломного проекта.

Как минимум в состав исходных данных должны входить:

наименование и характеристика сооружений, на строительство которых разрабатывается проект организации строительства;

планы и разрезы сооружений;

данные о строительной организации, предназначенной для возведения сооружений;

сведения о конкретных условиях строительства.

При наличии возможности исходные данные дополняются:

описанием состава, объемов и принятых на стройке способов производства работ;

данными о трудоемкости и машиноемкости работ;

технологическими картами производства работ;

данными о сметной стоимости отдельных видов работ, конструкций и

сооружений в целом;

данными о запроектированном и (при его осуществлении) реализованном строительном генеральном плане;

данными о запроектированном календарном плане (графике) строительства.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА РАБОТ И ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

На данном этапе проектирования принимаются основные технологические решения, во многом определяющие качество проекта.

Способы производства работ выбираются с учетом конкретных условий строительства, в частности, конструктивных и объемно-планировочных особенностей объектов и характера подлежащего монтажу оборудования.

Рациональным применительно к конкретным условиям строительства считается технически возможный способ производства работ, обеспечивающий требуемое качество при наименьших сроках и стоимости производства работ и возведения конструкций. При выборе рациональных способов производства основных работ должны сравниваться варианты. При прочих равных показателях предпочтение отдается освоенным строительной организацией способам производства работ. Переход к новым для строительной организации способам производства работ должен быть экономически обоснован, так как он связан с приобретением, завозом и монтажом новых машин и механизмов, с возникновением некоторого периода освоения нового способа производства работ, во время которого производительность труда и качество работ ниже нормативных.

Если сравнение вариантов убеждает в целесообразности перехода к новым способам производства работ, то это необходимо делать решительно, предусматривая планирование и выполнение всего комплекса соответствующих мероприятий, в частности, разработку технологических карт, карт трудовых процессов и других инструктивных материалов.

Состав работ определяется характером возводимых объектов и монтируемого оборудования и включает все виды работ, которые необходимо выполнить, чтобы построить объект в полном соответствии с предъявляемыми требованиями. Состав работ устанавливается по нормативным справочникам (ЕНиР и др.) и укрупняется в той мере, в какой эти работы могут проводиться совместно на одном частном фронте

3. РАЗБИВКА ОБЩЕГО ФРОНТА РАБОТ НА ЧАСТНЫЕ

Организация работ поточным методом возможна только при разбивке

общего фронта работ на частные. Разбивка общего фронта работ на частные, т. е. выделение частных фронтов работ (захваток), осуществляется с учетом следующих основных положений:

увеличение количества частных фронтов работ, т. е. уменьшение их размеров, дает возможность сократить период развертывания потока, следовательно, сократить сроки строительства;

излишнее измельчение частных фронтов работ приводит к их перенасыщению ресурсами, ухудшает условия производства работ.

Частные фронты, как правило, должны представлять собой обособленные части общего фронта работ, на которых в каждый определенный момент времени выполняется только один вид (цикл) работ.

В качестве частных фронтов могут быть приняты отдельные сооружения при проектировании организации строительства комплекса объектов или их части. Частные фронты могут выделяться как на горизонтальной плоскости, так и на вертикальной. За частный фронт работ может быть принят каждый отдельный блок здания, формирующийся вокруг лестничной клетки, один этаж в многоэтажном здании или его часть - ярус (при возведении здания из кирпича) и т. д.

4. РАЗРАБОТКА ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ КУРСОВОГО ИЛИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

4.1. Характеристика строительства объекта

В этой части раздела проекта определяются условия организации строительства объекта, от которых зависят принятые методы ведения работ; комплекты машин и механизмов, последовательность и сроки выполнения отдельных работ на объекте и т. д.

Данный раздел содержит:

а) характеристику района строительства, устанавливающую климатические условия, наличие дорог и вида транспортных средств, наличие источников водоэнергоснабжения, обеспечения строительства ресурсами;

б) краткую характеристику возводимого здания или сооружения, устанавливающую его принципиальную схему, размеры, число пролетов, этажей, секций, температурных швов, наличие мостовых кранов, шаг колонн, длину ферм, балок и др. элементов;

в) сроки строительства здания или сооружения согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

4.2. Ведомость объемов работ

Объемы работ на строительной площадке по возведению здания или сооружения определяются, начиная с инженерной подготовки строительства и кончая вводом объекта в эксплуатацию на основании рабочих чертежей или задания на проектирование. Наименование работ и единицы измерения следует принимать в соответствии с параграфами ЕНиР и прил. 1, 2, по которым в дальнейшем будут подсчитываться трудозатраты. Объемы работ заносятся в табл. 1 в технологической последовательности их выполнения.

Таблица 1

Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование и формула подсчета	Единица измерения	Количество
1	2	3	4

4.3. Ведомость трудозатрат

Для подсчета трудоемкости работ в процессе календарного планирования пользуются ЕНиР, ГЭСН, укрупненными производственными нормами или калькуляциями затрат труда, предварительно разработанными применительно к типу и характеру возводимых зданий. Эти производственные нормы и калькуляция в дальнейшем могут служить основанием для составления ведомости трудоемкости. Подсчитывается трудоемкость (трудозатраты) общестроительных и монтажных работ и количество машино-смен с учетом перевыполнения норм выработки на 10 ... 20% и экономии трудовых ресурсов за счет улучшения организации и механизации производства работ.

Данные трудоемкости и количества машино-смен сводятся в табл. 2.

Таблица 2

Ведомость трудоемкости

Обоснование §§ ЕНиР	Наименование работ	Объемы работ,		Трудовые затраты				Потребность в механизмах		Принятый состав звена, бригады, чел.
				на единицу		на весь объем				
		Ед. измерения	Количество	Чел. час	Маш. час	Чел.-дн.	Маш.-см	Наименование машин	количество	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Трудоемкость специальных работ принимается в процентах от трудоемкости основных общестроительных работ:

санитарно-технические	8...10 (вт. ч. надземная часть 4...5);
электромонтажные	4...5 (в т. ч. надземная часть 1...2);
слаботочные	2...3 (в т. ч. надземная часть 0,5... 1);

монтаж технологического
оборудования 18... 25;
благоустройство 2...3;
озеленение 0,5... 1;
пуско-наладочные 2...3;
сдача объекта 0,3...0,5;
подготовительные работы 6...8;
прочие или непредвиденные работы 10... 15.

Трудоемкость специальных работ может определяться также и по укрупненным показателям (табл. 3).

Таблица 3

Укрупненные показатели трудоемкости специальных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Трудоемкость ед. изм., чел.-дн.
Водоотведение фекальное для:		
промстроительства	м	0,45
жилстроительства	м	0,40
Водопровод для:		
промстроительства	м	0,35
жилстроительства	м	0,40
Теплофикация	м	1,40
Газопровод	м	0,25
Электрокабель с трансформатором	м	0,09
Воздушная электросеть	м	0,06
Телефонная сеть	м	0,06
Радиосеть	м	0,05

4.4. Выбор монтажных кранов и транспортных средств

Для расчета требуемых параметров монтажных кранов необходимо определить следующие исходные данные: массу монтируемых элементов и массу монтажной оснастки, габариты и проектное положение элементов в сооружении (в плане и по высоте). На основании этих данных выбирают группу элементов, характеризующихся максимальными геометрическими параметрами, для которых определяют минимальные требуемые параметры монтажных кранов.

Выбор монтажного крана, кроме того, определяется габаритами строящегося здания. На выбор кранов влияет также размер строительной площадки, уклон местности, расположение установленных и монтируемых элементов, ранее построенных объектов и ЛЭП на территории строительства.

Краны должны иметь параметры, обеспечивающие подъем и установку любого конструктивного элемента здания или сооружения. Выбирают краны по

техническим параметрам, проверяют, в первую очередь, возможность их использования, т.е. сопоставляют высоту подъема крюка, вылет стрелы и грузоподъемность крана с размерами в плане, конфигурацией и высотой здания, весом и расположением в здании наиболее тяжелых конструкций [6, 13].

Количество транспортных средств определяют, исходя из объема конструкций, подлежащих перевозке, дальности транспортирования, грузоподъемности их и необходимости обеспечения бесперебойной работы монтажного крана [20].

4.5. Построение календарных планов

Календарный план (сетевой, линейный график или циклограмма) является основным проектным документом, устанавливающим технологическую связь между отдельными строительными процессами. Он охватывает весь комплекс работ, по которым определяется потребность в рабочих кадрах, машинах, материалах. Одновременно является документом планирования капитальных вложений и оперативного руководства строительства. При увязке отдельных работ друг с другом учитываются особенности технологии сложных процессов, конструктивно-планировочных решений зданий и сооружений, сроки строительства, согласно [16], условия техники безопасности и производственной санитарии.

Одной из задач проектирования организации строительного производства является планирование работ, которое создает условия, благоприятствующие достижению высоких производственных показателей. Такие условия обеспечивает поточный метод производства работ.

Основным вопросом расчета потока является определение возможного сокращения продолжительности строительства, которое обеспечивало бы наиболее производительное использование рабочих бригад и механизмов, а также насыщение фронта работ максимальным количеством ресурсов. Все расчеты при этом должны базироваться на реальном количестве ресурсов, которые могут быть выделены соответствующими строительными организациями для выполнения объема работ по потоку.

Размеры захваток зависят главным образом от объемно-планировочной структуры объекта, состава оборудования, а также от характера развития специализированных потоков, состава выполняемых ими работ и их мощности (производительности).

В качестве захваток принимают повторяющиеся пролеты, секции, этажи, конструктивные объемы по определенной группе осей, рядов и отметок здания с учетом обеспечения необходимой устойчивости и пространственной жесткости несущих конструкций в условиях их самостоятельной работы в пределах захватки.

Работа строительных потоков во времени и пространстве производится с учетом общей схемы поточного сооружения объекта или группы объектов. Во

всех случаях время на развертывание и свертывание потока должно быть минимальным, а период установившегося потока - максимальным.

Вместе с соблюдением последовательности работ и учетом факторов, влияющих на нее, должна быть обеспечена наиболее рациональная увязка отдельных видов работ в зависимости от технологических и организационных перерывов. Главной задачей при увязке отдельных процессов является выбор таких темпов выполнения двух смежных работ, которые необходимы, чтобы технологические перерывы не вызывали простоев в работе бригад. Исключается одновременное производство двух работ по вертикали, если одна из них создает опасность для работающих. В процессе строительства определяются конкретные календарные сроки возможной загрузки нижерасположенных элементов сооружения, исходя из того, что безопасность работ может быть обеспечена только после получения элементами необходимой прочности и устойчивости. Строительные процессы, которые имеют специфический характер, должны включаться в номенклатуру работ с целью обеспечения на объекте безаварийной и безопасной обстановки и создания условий для нормального санитарно-гигиенического обслуживания работающих. Например, в графике должны планироваться сроки переноса воздушных электролиний или разборки аварийных сооружений. Таким образом, при планировании работ в календарных планах отражаются вопросы охраны труда.

4.5.1. Линейный график

Линейный график строительства объекта состоит из двух частей: левой - расчетной и правой - графической (табл. 4).

Таблица 4

Линейный график

Наименование работ	Объем работ		Трудоем-кость, чел-дн		Потребные машины		Продолжительн. Работы, дн.	кол-во смен в сутки	Число рабочих в смену	Состав бригады	Год месяцы порядковые дни кален-дарные рабочие дни
	ед. изм.	количество	нормативная	принятая	наименование	Кол-во маш.-см.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	12

Разберем порядок заполнения левой, а затем правой части графика.

Левая часть

Наименование работ (гр. 1) - заполняется в технологической последовательности выполнения с группировкой их по видам и периодам работ.

Объемы работ (гр. 2 и 3) - берутся из ведомости объемов работ.

Трудоемкость работ (гр. 4, 5) и затраты машинного времени (гр. 6, 7) рассчитывают по действующим ЕНиР с учетом планируемого роста производительности труда путем введения поправочного коэффициента на перевыполнение норм на (10-20%). Затраты труда на специальные работы определяют по плановой дневной выработке (руб./чел.-дн.) или в процентном отношении от трудоемкости СМР.

Продолжительность работ (гр. 8) - для выполнения механизированных процессов Тмех(дн) определяют по формуле:

$$T_{мех} = \frac{N_{маш-см} \cdot m}{n_{маш}},$$

где $N_{маш.см.}$ - потребное количество Машино-смен (гр. 6);

$\mathbf{n}_{маш}$ - количество машин;

m - количество смен работы в сутки (гр. 8).

Продолжительность работ, выполненных вручную Труч,,(дн) расчитывают путем деления трудоемкости работ Q (чел-дн) на количество рабочих n чел, которые могут обеспечить фронт работ:

$$T_{руч} = \frac{Q_{руч} \cdot m}{n_{чел}}.$$

Количество смен (гр. 9) - при использовании основных машин и механизмов количество смен работы принимают не менее 2-х.

Число рабочих в смену и состав бригады (гр. 9, 10) - определяют в соответствии с трудоемкостью и продолжительностью работ.

Правая часть календарного графика наглядно отображает выполнение работ во времени и пространстве, а также их технологическую увязку (рис. 1).

4.5.2. Сетевой график

Исходными данными для проектирования сетевого графика служат номенклатура, последовательность, продолжительность и сменность работ и принятое количество рабочих.

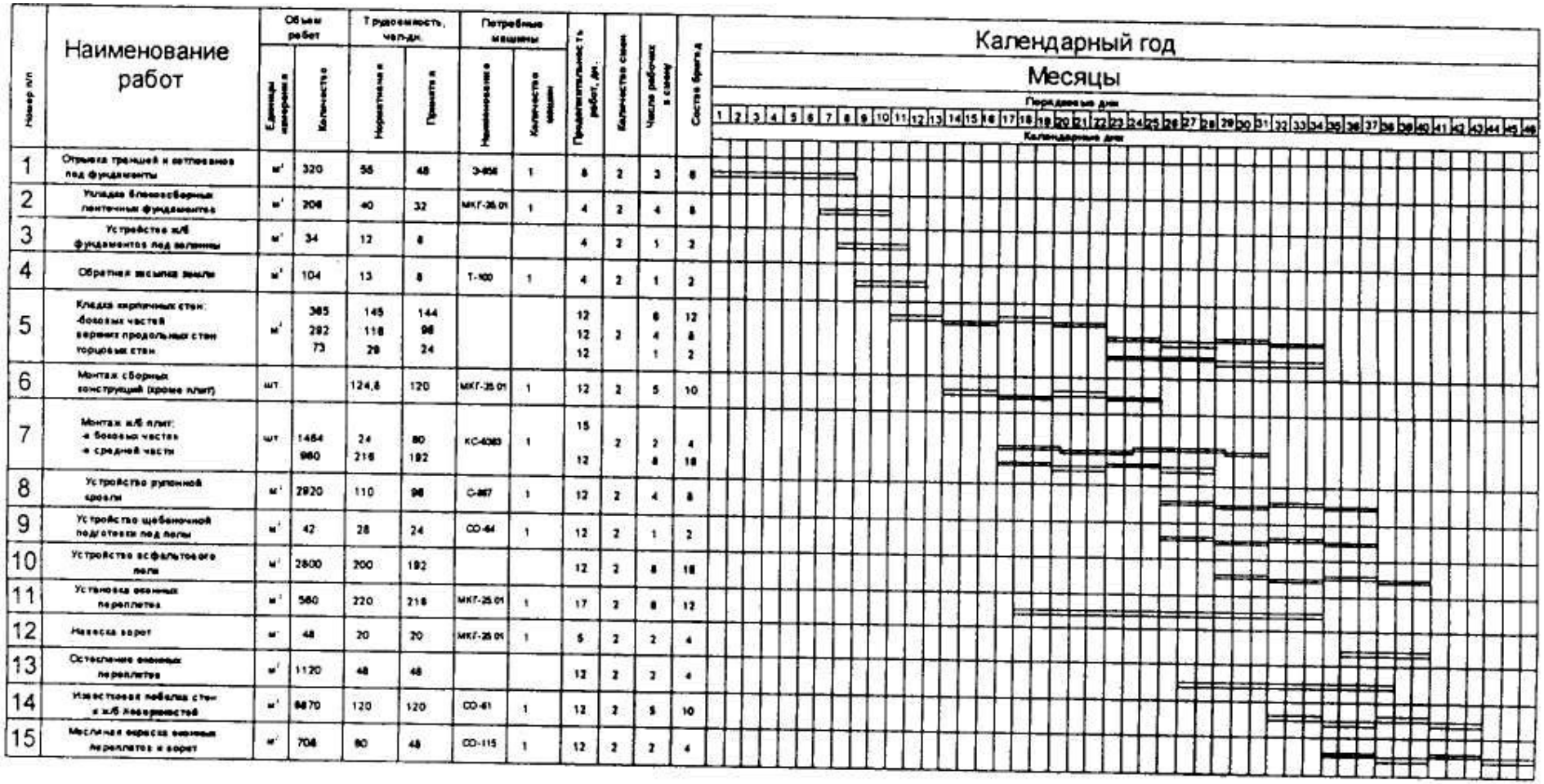
Сетевой график составляется в следующей последовательности: работы группируются с учетом выполнения одной бригадой; заполняется карточка-определитель работ сетевого графика, разрабатывается сетевая модель; производится расчет сетевого графика в пояснительной записке; выполняется оптимизация графика по времени; сетевой график привязывается к календарю. Составление карточки - определителя производится параллельно с построением сетевой модели (табл. 5).

Таблица 5

Карточка-определитель сетевого графика

Предшеств	№№ п/п	Характеристика работы	Основн. строит. машины	Количество	Число рабоч	Состав

		Наименование	Шифр	Объем		Трудоемкость чел-дн	Продолжительность дни	Наименование	Количество машин			
				Ед. измер.	Количество							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13



Номер п/п	Наименование работ	Объем работ: Единица измерения	Объем работ: Количество	Трудоемкость, чел-дн.: Нормативная	Трудоемкость, чел-дн.: Принятая	Потребные машины: Наименование	Потребные машины: Количество машин	Продолжительность работ, дн.	Количество смен	Число рабочих в смену	Состав бригад
1	Отрывка траншей и котлованов под фундаменты	м³	320	56	48	Э-656	1	6	2	3	6
2	Укладка блоков сборных ленточных фундаментов	м³	208	40	32	МКГ-25.01	1	4	2	4	8
3	Устройство ж/б фундаментов под колонны	м³	34	12	8			4	2	1	2
4	Обратная засыпка земли	м³	104	13	8	Т-100	1	4	2	1	2
5	Кладка кирпичных стен: -боковых частей верних продольных стен торцовых стен	м³	385 292 73	145 116 29	144 96 24			12 12 12	2	6 4 1	12 8 2
6	Монтаж сборных конструкций (кроме плит)	шт		124,8	120	МКГ-25.01	1	12	2	5	10
7	Монтаж ж/б плит: - боковых частей - средней части	шт	1464 960	24 216	80 192	КС-4363	1	15 12	2	2 8	4 16
8	Устройство рулонной кровли	м²	2920	110	96	С-867	1	12	2	4	8
9	Устройство щебеночной подготовки под полы	м³	42	28	24	СО-64	1	12	2	1	2
10	Устройство асфальтового пола	м²	2800	200	192			12	2	8	16
11	Установка оконных переплетов	м²	560	220	216	МКГ-25.01	1	17	2	6	12
12	Навеска ворот	м²	48	20	20	МКГ-25.01	1	5	2	2	4
13	Остекление оконных переплетов	м²	1120	48	48			12	2	2	4
14	Известковая побелка стен и ж/б поверхностей	м²	8870	120	120	СО-61	1	12	2	5	10
15	Масляная окраска оконных переплетов и ворот	м²	704	80	48	СО-115	1	12	2	2	4

Рис. 1. Календарный график производства работ по строительству промышленного здания

На первом этапе формулируют содержание каждой работы, ее результат, а также необходимые условия для ее начала. Если какая-либо работа делится на части, то каждая часть ее считается самостоятельной работой, для которой необходимо определить все показатели.

На втором этапе сверяется правильность построения модели, т. е. логическая взаимосвязь и технологическая последовательность выполнения работ, устраняются возможные ошибки, лишние события и ненужные связи.

На третьем этапе оформляется сеть (кодируются работы, проставляются наименование и их объемы, продолжительность, количество рабочих, сменность).

На четвертом этапе выполняется расчет параметров сетевого графика одним из известных способов по указанию преподавателя. Расчет сетевого графика производится вручную или на ЭВМ.

Пример сетевого графика приведен на рис. 2.

§1. Корректировка (оптимизация) сетевого графика

Если критический путь превысил заданный срок, то производят корректировку сетевого графика во времени.

Корректировка (оптимизация) сетевого графика во времени заключается в сокращении продолжительности критического пути, а также других путей, превышающих заданный срок строительства.

Продолжительность критического пути может быть сокращена в результате изменения технологической последовательности работ, введения дополнительных смен, организации параллельных (совмещенных) работ, увеличения количества механизмов и рабочих (в первую очередь за счет работ, не лежащих на критическом пути), применения более индустриальных конструкций и т. д.

Сократить критический путь не всегда возможно только за счет ресурсов, перемещаемых с некритических путей. В таких случаях решаются вопросы о привлечении дополнительных ресурсов извне.

После сокращения длительности работ критического пути выполняют снова математический расчет сети, чтобы выявить достаточность принятых мер, а также узнать, не появились ли новые критические пути. Таким образом, практически сетевой график обрабатывают несколько раз, пока не будут достигнуты положительные результаты.

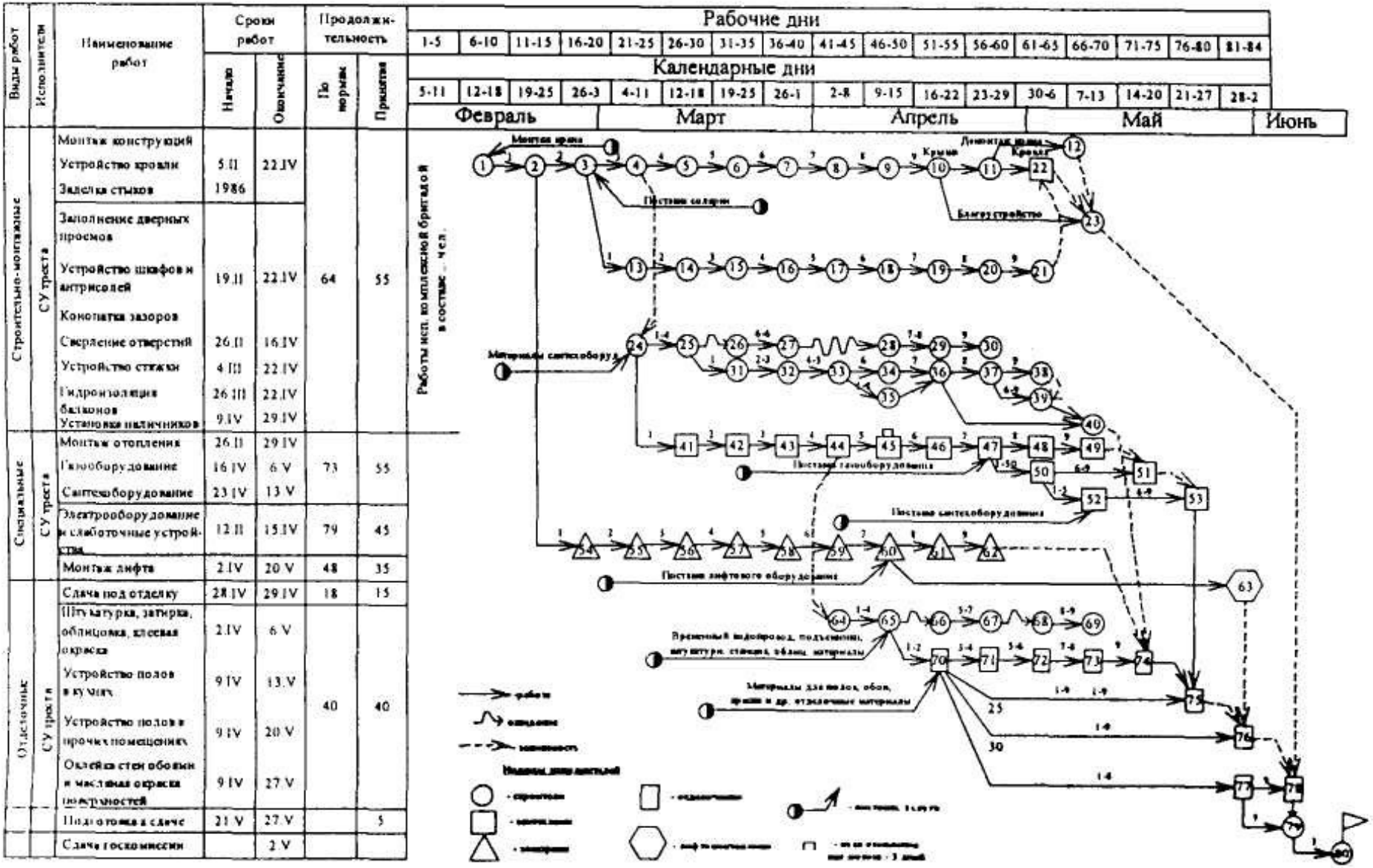


Рис. 2. Сетевой график возведения 9-этажного крупнопанельного жилого дома

§2. Календаризация сетевого графика

Если длина критического пути не превышает заданный срок, то сетевой график привязывают к календарю (табл. 6) и утверждают. Такой график служит документом для оперативного управления и контроля за ходом работ.

Таблица 6

Календарная линейка для календаризации сетевого графика

Год	Текущий год			
Месяц	Август			
Порядковые дни	1 2 3 4 5	6 7 8 9 10	11 12 13 14 15	16 17 18 19 20
Календарные дни	1 2 3 4 5	8 9 10 11 12	15 16 17 18 19	22 23 24 25 26

По сетевому графику, выполненному в масштабе времени, строят графики потребности в ресурсах, рабочей силе, движения машин и механизмов.

4.5.3. Графики движения рабочих, машин и механизмов, завоза и расходования материалов и конструкций

Важным значением для проверки календарного плана является соблюдение требований непрерывности и равномерности работы бригад и основных строительных машин, а также стабильности суммарного графика изменения численности рабочих во времени. Для этой цели составляют графики движения рабочих, машин и механизмов, а также графики завоза, расходования и запаса материалов и конструкций. Эти графики позволяют определить необходимую численность рабочих во времени, дают возможность оценить правильность составления календарного плана с точки зрения равномерности и непрерывности ведения строительно-монтажных работ.

Общую численность рабочих, занятых в тот или иной день, получают суммированием численности всех рабочих, выполняющих в этот день все строительные процессы. При построении графика изменения численности рабочих иногда обнаруживается резкое кратковременное увеличение численности рабочих, вызванное неудачным совмещением работ во времени. Эти нежелательные «пики» требуют неоправданного увеличения мощности обслуживающего строительного хозяйства. Графики корректируют в этом случае, изменяя степень совмещения некоторых видов работ (например, в сетевом графике за счет резервов времени).

График движения рабочей силы оценивают также с помощью коэффициента неравномерности Кн, определяемого отношением максимальной численности рабочих Nmax к их средней численности Ncp в течение всего периода строительства:

$$K_и = \frac{N_{max}}{N_{ср}}.$$

Для определения средней численности рабочих необходимо знать суммарное число человеко-дней, затрачиваемых на возведение объекта, и сроки строительства:

$$N_{ср} = \frac{Q_{тр} \cdot 1{,}1}{T},$$

где T - продолжительность строительства объекта, дни;

$Q_{Тр}$ - трудоемкость возведения объекта, чел-дни;

1,1 -коэффициент, учитывающий невыходы на работу по уважительным причинам (отпуск, болезнь и т. д.).

Коэффициент Кн при правильно составленном календарном плане производства работ не должен превышать 1,5 (в противном случае календарный план необходимо исправить уменьшив предельную численность рабочих посредством более равномерного распределения работ во времени).

Потребность в строительных конструкциях и материалах планируют на основании календарного плана производства работ на объекте, рабочих чертежей и принятых в ППР решений по технологии производства работ. График завоза и расхода материалов на объект составляют по следующей форме в виде линейного графика (табл. 7).

Таблица 7

График завоза и расхода материалов на объекте

Наименование	Единица измерения	Количество	Год
			месяцы
			порядковые дни
			календарные рабочие дни

График движения машин и механизмов также планируют из расчета среднесуточной потребности в них (по месяцам, неделям и дням строительства). График потребности в основных строительных машинах строящегося объекта (в составе ППР) составляют по следующей форме (табл. 8).

Таблица 8

Ведомость потребности основных строительных машин

№ п/п	Наименование	Количество м-см	Продолжительность работ, дни	Год
				Месяцы
				Порядковые дни
				Календарные рабочие дни

Данные о потребности объекта в основных машинах определяют исходя из потребного количества машино-смен, принятого в календарном плане производства работ.

При составлении графика потребности в основных строительных машинах необходимо стремиться к наиболее полному их использованию и максимальной загрузке, устраняя возможность возникновения непроизводительных простоев. График должен быть тесно увязан с календарным планом производства работ. При недостаточной загрузке механизмов и машин календарный план необходимо пересмотреть и обеспечить полную загрузку основных машин и механизмов.

4.5.4. Определение технико-экономических показателей календарного плана

После составления и оптимизации календарного плана определяются его технико-экономические показатели. В процессе анализа должны быть вычислены следующие технико-экономические показатели, которые должны не превышать показателей, передовиков производства, лучших участков и т. д.

В пояснительной записке должны быть отражены следующие технико-экономические показатели:

1. Скорость строительства объекта (в м3 строительного объема, м2 жилой площади в день, скорости возведения одного этажа)

$$К_1 = \frac{\text{(строительный объем здания или производственная площадь)}}{\text{(общая продолжительность строительства объекта)}};$$

2. Равномерность движения рабочих на объекте

$$К_2 = \frac{\text{(максимальное число рабочих, занятых на строительстве объекта)}}{\text{(среднесписочное число рабочих)}};$$

3. Трудоемкость работ, приходящейся на единицу строительного объема или жилой площади возводимого объекта

$$К_3 = \frac{\text{(общая трудоемкость возведения объекта)}}{\text{(строительный объем, жилая или производственная площадь объекта)}};$$

4. Удельные затраты трудоемкости монтажных работ (в % от общей трудоемкости строительства объекта)

$$К_4 = \frac{\text{(трудоемкость монтажных работ)}}{\text{(общая трудоемкость возведения объекта)}} \times 100\ \%;$$

5. Энерговооруженность рабочих, занятых на выполнении ведущего процесса

$$К_5 = \frac{\text{(суммарная мощность двигателей машин в кВА по ведущему процессу),}}{\text{(кол-во рабочих, занятых на выполнении работ ведущих процессов)}};$$

6. Выработка ведущего механизма (крана), выраженной через количество готовой продукции (строительного объема здания или кв.м жилой площади или производственной площади), приходящегося на I тонну паспортной грузоподъемности крана за смену

$$К_6 = \frac{\text{(строительный объем здания или производственная площадь)}}{\text{(время работы крана X паспортная грузоподъемность крана в т)}};$$

7. Выработка на одного работающего в смену

$$К_7 = \frac{\text{(строительный объем здания или производственная площадь)}}{\text{(общая трудоемкость возведения здания)}};$$

8. Показатель напряжения сетевого графика

$$К_8 = \frac{\sum_{\text{êð}}^{\text{à}}}{\sum_{1}^{n} a_{i-j}} \cdot 100\% \qquad К_{10S} 12\ldots..15\%$$

где $\Sigma a_{кр}$ - сумма критических работ в сети;

$\sum_{1}^{n} a_{i-j}$ -сумма всех действительных работ и ожиданий в сети (зависимости не учитываются).

9.Показатель критического времени в сетевом графике

$$К_9 = \frac{T_{\text{êð}}}{\sum_{1}^{n} t_{i-j}} \cdot 100\% \qquad К_{11S} \leq 30\%$$

$\sum_{1}^{n} t_{i-j}$ - суммарная продолжительность выполнения всех строительных процессов при последовательном производстве работ.

4.6. Строительный генеральный план

Исходными материалами для разработки строительного генерального плана (стройгенплана) являются: проектно-сметная документация объекта, календарный или сетевой график, графики поставки материалов и конструкций, графики работы машин и оборудования.

Объектный стройгенплан составляется на период строительства здания в масштабе 1:200... 1:500 в зависимости от размеров строительной площадки.

Рекомендуется следующая последовательность разработки стройгенплана:

1. Произвести расчеты потребности в воде, электроэнергии, тепле, сжатом воздухе, транспорте, административно-бытовых, жилых, производственных, складских и хозяйственных помещениях, установках производственного назначения;
2. Нанести границы стройплощадки, существующих сооружений и строящегося здания;
3. Разместить грузоподъемные и монтажные механизмы, пути их перемещения, а также площадки для их монтажа и демонтажа;
4. Разместить склады строительных материалов, деталей, оборудования и площадки укрупнительной сборки;
5. Наметить подъездные пути, трассы постоянных и временных дорог, сетей водопровода, электроснабжения;
6. Расположить временные административно-хозяйственные, бытовые и производственные помещения;
7. Проверить соблюдение требований техники безопасности и противопожарных норм к организации строительной площадки;
8. Нанести размеры, необходимые и достаточные для разбивки элементов стройгенплана на местности;
9. Определение технико-экономических показателей.

При проектировании стройгенплана нужно стремиться к сокращению трудозатрат и себестоимости строительства, что достигается проектированием:

- наименьшей протяженности временных коммуникаций, максимальному использованию постоянных сетей и применению типовых инвентарных зданий и сооружений временного назначения; а также возможно большего для нужд строительства существующих и возводимых постоянных зданий и сооружений, а при возможности и подлежащих сносу;
- минимальных затрат на строительство временных зданий и сооружений (рекомендуется принимать инвентарные), инженерных коммуникаций и сетей, количество их должно быть минимальным;

- расположению временных объектов и коммуникаций компактно на свободных площадках и в местах, позволяющих осуществлять их эксплуатацию в период строительства без разборки и переноса, с учетом санитарных и противопожарных требований;

размещению производственных зданий (складов, навесов), механизированных установок и подъемно-транспортных машин с учетом обеспечения кратчайшего перемещения материалов и деталей;

- расположению временных зданий и сооружений относительно строящихся объектов, господствующих ветров при обеспечении благоприятных условий для естественного освещения и проветривания помещений;

- приобъектных складов строительных конструкций, материалов, полуфабрикатов находящихся в зоне действия кранов и механизированных установок;

- выполнения требований техники безопасности и противопожарных норм. На стройгенплане должны быть показаны:

- монтажные краны и их привязка к зданию или сооружению, временным дорогам, площадкам складирования;

- опасные зоны и необходимые защитные устройства;

- внутреннее и наружное освещение и типы светильников;

- временные коммуникации и их подключение к существующим;

- габариты временных помещений, привязка в плане, подключение к коммуникациям, обеспеченность подходов и подъездов;

- существующие здания и сооружения, коммуникации, а также подлежащие сносу;

- въезды и выезды на территорию строительной площадки;

- запрещающие, предупреждающие и указательные знаки;

- ограждение строительной площадки и тип временного забора;

- первичные средства пожаротушения.

Условные обозначения, принимаемые при проектировании стройгенпланов, приведены в прил. 13.

4.6.1. Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

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

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

- использования существующих зданий и сооружений, находящихся на стройплощадке и подлежащих сносу;

-размещение их в ранее выстроенных постоянных зданиях или возводимом здании;

- установки инвентарных передвижных временных зданий и сооружений;

- возведения временных зданий и сооружений из сборно-разборных конструкций некондиционных сборных железобетонных изделий.

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

Служебные здания: конторы управления, производителя работ и строительного мастера; табельно-проходная, помещение для проведения собраний.

Санитарно-бытовые помещения: гардеробные; душевые; умывальные; помещения для обогрева рабочих приемов пищи (столовые, буфеты) и отдыха, для сушки спецодежды, для стирки и ремонта рабочей одежды; для личной гигиены женщин; здравпункт; туалеты.

Здания и сооружения производственного назначения: производственные временные мастерские (ремонтно-механическая, механосборочная, санитарно-техническая, электротехническая, столярно-плотничная, арматурная и др.); бетонорастворные узлы; штукатурные и малярные станции; котельная; электростанция; насосная и др.

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 стройплощадке и

нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями.

Общая численность работающих определяют по формуле:

$$N_{общ} = (N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}) * К ,$$

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

$N_{ИТР}$ - численность инженерно-технических работников;

$N_{моп}$ - численность младшего обслуживающего персонала и охраны;

К - коэффициент, учитывающий отпуска, болезни и т. д., принимаемый 1,05 ... 1,06.

Численность ИТР, служащих и МОП определяется из табл. 9.

Таблица 9

Соотношение категорий работающих, %

Вид строительства	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП и охрана
Промышленное	82,6... 85,6	10,2... 12,7	3,1 ... 3,8	0,9... 1,5
Сельскохозяйственное				
Жилищно-гражданское	85	8	5	2
Промышленное строительство в условиях города	78,7	13,4	4,3	3,6
Инженерные коммуникации и сооружения в условиях города				
Строительство тоннелей				
Строительство ГЭС, ГРЭС и т. п.				

Площади временных зданий принимаются по расчетным нормам (прил. 4).

Принятые типы сооружений и их показатели заносятся в табл. 10.

Таблица 10

Экспликация временных зданий и сооружений

Наименование временных зданий и сооружений	Рабочая площадь, $м^2$	Размеры в плане, м	Количество зданий, шт.	Принятая площадь, $м^2$	Конструктивная характеристика или тип здания
1	2	3	4	5	6

Студенты в курсовом и дипломном проектировании обосновывают необходимость временных зданий и сооружений, дают их конструктивную характеристику, указывают размеры и места размещения на строительной площадке, согласно типам и маркам применяемых инвентарных зданий, утвержденных Госстроем России (прил. 5).

Производственно-бытовые городки сооружаются до начала производства СМР на объектах. Их оборудуют в соответствии с ПОС и ППР, санитарно-техническими и противопожарными правилами, действующими нормативами.

Производственно-бытовые городки должны располагаться на спланированной площадке с максимальным приближением к основным маршрутам передвижения работающих на объекте, а также в соответствие с ППР в безопасной зоне при работе крана и иметь отвод поверхностных вод. Для

обеспечения безопасного прохода в бытовые помещения должны быть устроены пешеходные дорожки из щебня шириной 0,6 м. Размещают городок так, чтобы он не мешал строительству в течение всего расчетного периода. Примерный план бытового городка показан в прил. 6.

4.6.2. Организация складского хозяйства на строительной площадке

Для правильной организации складского хозяйства необходимо, предусмотреть на строительной площадке:

- 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, фанеры, электротехнических материалов и т. п.)

На стадии 111 IP запас хранения материалов для конкретного объекта определяют исходя из принятого темпа работ, размере потребности на определенную конструктивно-технологическую часть здания или сооружения (этаж, пролет, секция и т. п.). При монтаже с транспортных средств складируют лишь мелкоразмерные изделия, ограждающие металлоконструкции и вспомогательные материалы. Из технологических соображений их запас принимают равным или кратным потребности на захватку с учетом грузоподъемного транспорта.

Расчет складов. Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и их количества. Площадь склада слагается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами; вспомогательной площади приемочных и отпускных площадок, проездов, проходов и служебных помещений (в больших складах).

При расчете в составе ППР площади приобъектных открытых складов рассчитывают детально, исходя из фактических размеров складируемых ресурсов, из количества нормативной удельной нагрузки на основание склада с соблюдением правил по технике безопасности и противопожарных требований.

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \alpha n k ,$$

где $Q_{зап}$ - запас материалов на складе;

$Q_{общ}$ - общее количество материалов, необходимых для строительства;

а - коэффициент неравномерного поступления материалов на склады, принимается для автомобильного транспорта -1,1, железнодорожного - 1,2;

Т - продолжительность расчетного периода, дн. (берется из календарного плана);

п - норма запасов материалов в днях, принимаемая для автотранспорта на расстояние менее 50 км;

k - коэффициент неравномерности потребления материалов, принимается равным 1,3.

Для четкой организации работ на стройплощадке принимаются следующие нормы запасов материалов:

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

привозных -10...15 дней (цемент, известь, стекло, рулонные материалы, оконные переплеты, дверные полотна, металлические конструкции); Расчет площади складов рекомендуется производить по табл. 11.

Таблица 11

Расчет площадей складов

Конструкции, изделия, материалы	Единица измерения	Общая потребность $Q_{общ}$	Продолжительность укладки материалов	Наибольший суточный расход $Q_{общ}/T$	Число дней запаса п	Коэффициенты		Запас на складе $Q_{зап}$	Норма хранения на площади 1 м^2 склада	Полезная площадь склада F, м^2	Коэффициент	Общая площадь склада S, м2	Размеры склада, м	Характеристика склада
						поступления материалов з	потребления материалов k							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Полезная площадь склада F без проходов определяется по формуле:

$$F = \frac{Q_{зап}}{q},$$

где q - количество материалов, укладываемое на 1 м^2 площади склада (прил. 7).

Общая площадь склада S:

$$S = \frac{F}{\beta},$$

где β - коэффициент его использования, характеризуется отношением полезной площади склада к общей (коэффициент на проходы).

Коэффициент на проходы принимается:

для закрытых складов - 0,6 ... 0,7;

для навесов - 0,5 ... 0,6;

для открытых складов лесоматериалов	-0,4...0,5
металла	- 0,5 ... 0,6
наружных строительных материалов	-0,6... 0,7
при штабельном хранении	- 0,4 ... 0,6

4.6.3. Проектирование временного водоснабжения строительной площадки

Водоснабжение строительства должно осуществляться с учетом действующих систем водоснабжения.

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 ($B_{пр}$); хозяйственно-бытовые ($B_{хоз-быт}$); душевые установки ($B_{душ}$) и пожаротушение ($B_{пож}$). Тогда общая потребность в воде составит:

$$B_{общ} = 0,5(B_{пр} + B_{хоз-быт} + B_{душ}) + B_{пож}, \text{ л/с.}$$

Расход воды на производственные нужды ($B_{пр}$) определяется на основании календарного плана и норм расхода по прил. 8. Для установления максимального расхода воды на производственные нужды составляется график (табл. 12).

Таблица 12

График потребности воды на производственные нужды

Потребители воды	Ед. изм.	Количество в смену	Удельный расход воды на ед. изм.	Общий расход воды в смену	Месяцы		
1	2	3	4	5	6		

При максимальной потребности находят секундный расход воды на производственные нужды, л/с:

$$B_{пр} = \frac{\sum B'_{max} \cdot k_i}{(t_i \cdot 3600)},$$

где $\Sigma B^1 max$ - максимальный расход воды;

k_i, - коэффициент неравномерности потребления воды равен 1,5;

t_i, - количество часов работы, к которой отнесен расход воды

Количество воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется на основании запроектированного стройгенплана, количества работающих пользующихся услугами, и норм воды, приведенных в табл. 13

Таблица 13

Нормы расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды

Потребители воды	Ед. изм.	Норма расхода, л	Коэффициент неравномерности потребления
1	2	3	4
Хозяйственно-бытовые нужды стройплощадки (без канализации)	на 1 работающего	10... 15	3
то же, с канализацией	на 1 работающего	20 ...25	2
Душевые установки	на 1 работающего, принимающего душ	30…40	1

Секундный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$B_{хоз-быт} = \frac{\sum B^2_{max} \cdot k_2}{(t_2 \cdot 3600)},$$

где ΣB^2 max - максимальный расход воды в смену на хозяйственно-бытовые нужды;

Колодцы с пожарными гидрантами проектируются на расстоянии не более 100 м друг от друга. Пожарные гидранты должны быть расположены не более 5 м и не далее 60 м от здания и не более 8 м от края дороги. Участки временного водопровода, на которых устраиваются пожарные гидранты, должны быть закольцованы. В месте подключения временного водопровода устанавливается водомер для учета расходуемой воды.

4.6.4. Временное электроснабжение строительной площадки

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 являются высоковольтные сети; для освещения строительной площадки используется осветительная линия.

Электроснабжение строительства осуществляется от действующих систем или инвентарных передвижных электростанций.

При разработке курсового и дипломного проектов необходимо решить следующие вопросы электроснабжения строительной площадки:

- определить потребную трансформаторную мощность (кВ А);
- выбрать источники электроэнергии;
- установить принципиальную схему электроснабжения с нанесением источников электроснабжения, потребителей и основных сетей на стройгенплане.

Электроэнергия на строительной площадке потребляется для питания

машин, т. е. производственных нужд, для наружного и внутреннего освещения и на технологические нужды. При проектировании ППР для объектного стройгенплана, если установленная мощность потребителей известна (прил. 9), то для случая максимального потребления электроэнергии одновременно всеми потребителями расчетная трансформаторная мощность, кВ А, определяется по формуле:

$$P_p = \alpha\left(\sum\frac{K_{1C}P_C}{\cos\varphi} + \sum\frac{K_{2C}P_T}{\cos\varphi} + \sum K_{3C}P_{OB} + \sum P_{OH}\right),$$

где а - коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения и т. п., принимают 1,05 ... 1,1;

$K_{1C}…K_{3C}$ - коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей, принимаются по табл. 14;

Рс - мощность силовых потребителей, кВт (прил. 9);

Рт - мощность для технологических нужд, кВт (прил. 10);

Ров - мощность устройств освещения внутреннего, кВт (прил. 1 1);

Рон - мощность устройств освещения наружного, кВт (прил. 11);

cosφ - коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки потребителей.

Таблица 14

Средние значения коэффициентов спроса и мощности

Характеристика нагрузки	Коэффициент спроса $K_{1C}...K_{3C}$	Коэффициент мощности cos φ
Экскаваторы с электрооборудованием	0,5	0,6
Лебедки, подъемники и др. мелкие механизмы	0,15	0,5
Краны башенные, козловые	0,3	0,5
Мелкие строительные механизмы	0,15	0,6
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

На основании календарного или сетевого графика производства работ, графика работы машин и стройгенплана определяются электропотребители и их мощность (кВт), устанавливаемая в период максимального потребления электроэнергии (табл. 15).

Таблица 15

График мощности установки для производственных и технологических нужд

Наименование работ и механизмов	Ед. изм.	Количество	Устанавливаемая мощность, кВт	Общая мощность, кВт	Месяцы		
1	2	3	4	5	6		

Для сварочных машин и трансформаторов, а также для установок электропрогрева производят условный пересчет их мощности, даваемой в паспортах в кВ А, в установленную мощность в кВт:

$$P_{уст} = P_{св.м} \cdot \cos\varphi,$$

где $P_{св.м}$ - мощность сварочных машин, кВ А.

Определив требуемую мощность отдельно для строительной площадки и временного бытового городка, производят выбор источников электроснабжения. При этом учитывают распределение потребности и энергии по времени, территориальному размещению потребителей и возможности обеспечения нужд строителей за счет постоянных источников. Для обеспечения энергией могут быть использованы постоянные подстанции глубокого ввода, главные понизительные и трансформаторные подстанции, которые обеспечивают понижение напряжения с 35,10 и 6 кВт до 400 Вт, и распределительные пункты (подстанции для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении).

Потребителей подсоединяют к трансформаторным подстанциям с помощью инвентарных вводных ящиков на напряжения 380/220 В и 220/127 В. Инвентарные комплектные трансформаторные подстанции КТП применяют в случае необходимости подключения (кабелем или воздушной линией) непосредственно к источнику высокого напряжения (прил. 12).

В случае отсутствия, недостаточности или нецелесообразности подсоединения потребителя к внешним источникам электроснабжения предусматриваются мобильные (инвентарные) электростанции (прил. 12).

Проект освещения строительной площадки должен разрабатываться в составе ППР. Расчет числа прожекторов для строительных площадок выполняют по номограммам. Число прожекторов (n) может быть также установлено упрощенным методом через удельную мощность по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_л}$$

где Р - удельная мощность, при освещении прожекторами ПЗС-35 принимают Р=0,25...0,4 Вт/м^2 лк и ПЗС-45 Р=0,2...0,3 Вт/м^{2}лк;

Е - освещенность, лк;

S - величина площадки, подлежащей освещению, м^2;

$Р_л$ - мощность лампы прожектора, Вт, при освещении прожекторами ПЗС-35 $Р_л$=500 и 1000 Вт; ПЗС-45 $Р_л$=1000 и 1500 Вт.

Для освещения площадки прожекторы устанавливаются группами (по 3...4 и более) по контуру площадки. Для ограничения их ослепляющего действия принимают минимальную высоту установки в зависимости от силы света ламп: от 7 м при лампах 200 Вт, до 25 м при лампах 1500 Вт. Расстояние между прожекторными мачтами в зависимости от мощности прожекторов от 80 до 250 м.

4.6.5. Расположение на стройгенплане временных зданий и сооружений, дорог и складов

Привязка временных зданий и сооружений на стройгенплане и строительной площадке должна удовлетворять требованиям техники безопасности и противопожарным нормам.

Временные дороги необходимо проектировать кольцевыми. При тупиковых подъездах устраиваются разъездные и разворотные площадки.

При трассировке дорог должны быть соблюдены минимальные расстояния:

между дорогой и складом - 0,5... 1 м;

между дорогой и подкрановыми путями - 6,5...12,5 м в зависимости от вылета стрелы крана и рационального размещения;

между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку, не менее 1, 5;

между дорогой и бровкой траншеи (исходя из свойств грунта и глубины траншеи) для суглинистых грунтов 0,5...0,75 м, а для песчаных 1...1,5м.

Ширина проезжей части временных дорог принимается: однополосных 3,5 м; двухполосных - 6 м, на разгрузочных участках дорог устраиваются площадки шириной 6 м, длиной 12... 18 м. Радиус закругления временных дорог следует принимать не менее 12 м. Проезды в пределах кривых уширяются до 5 м.

Площадки складирования должны иметь уклон в пределах от2 до 5° для водоотвода, подсыпку щебнем или песком (5... 10 см) и располагаться в зоне действия монтажного крана. При складировании сборных элементов необходимо учитывать, что одноименные конструкции, детали и материалы следует складировать по захваткам. Штабеля с тяжелыми элементами следует размещать ближе к крану, а более легкие - в глубине склада. Хранение токсичных материалов и веществ производится в отдельных закрытых проветриваемых помещениях удаленных от столовых и водоемов. Совместное хранение ядовитых веществ в одном помещении не разрешается.

В номенклатуру санитарно-бытовых зданий и помещений на строительных площадках для рабочих основных строительных профессий должны включаться следующие по назначению здания или помещения: гардеробные, умывальные, душевые, помещения для стирки, хим. чистки, ремонта и сушки одежды и обуви, помещения для обогрева, помещения для отдыха, помещения для- принятия пищи, помещения для личной гигиены женщин и уборные. На строительных площадках вблизи рабочих мест следует предусматривать площадки для отдыха работающих, места для курения, оборудованные противопожарным инвентарем и т. д.

При проектировании санитарно-бытовых помещений допускается совмещение следующих служб: умывальные с гардеробом, умывальные с душем, гардеробные с душем (по типу санпропускника), гардеробные с сушкой одежды и обуви, помещение для отдыха с помещением для обогрева и приема пищи.

Не допускается умывальную, гардеробную, помещения для сушки одежды и обуви совмещать с помещениями для отдыха, обогрева, приема пищи. Гардеробные, умывальные, душевые и уборные должны быть отдельными для мужчин и женщин.

Гардеробные, умывальные, душевые, помещения для приема пищи, отдыха, сушки одежды и обуви, личной гигиены женщин следует размещать на расстоянии не более 500 м от рабочих мест. Помещения для обогрева - на расстоянии не более 150 м, питьевые установки и уборные -на расстоянии не более 100 м. Оптимальное расстояние от рабочих мест до временных зданий 200 м (независимо от местных условий и функционального назначения санитарно-бытовых зданий и помещений).

При разработке стройгенплана важное значение имеет размещение временных зданий. Необходимо учитывать опасные зоны монтажных кранов и подъемников, наличие постоянных коммуникаций и дорог, розу ветров, типы временных зданий и принципы их блокировки, сроки строительства, в том числе подготовительного периода и развертывания комплекса работ.

Правилами пожарной безопасности предусмотрено: на территории строительства площадью более 5 га должно быть не менее двух въездов с противоположных сторон площадок.

Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям, в том числе и временным (вагончикам), должен быть обеспечен свободный подъезд. Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям необходимо завершать к началу основных строительных работ. К зданиям шириной более 18 м подъезды должны быть с двух сторон, а шириной более 100 м - со всех сторон здания.

При хранении на открытых площадках сгораемых материалов(толь, рубероид, и др.), а также стеновых панелей и панелей покрытий со сгораемыми теплоизоляционными материалами они должны размещаться в штабелях площадью не более 100 м^2. Разрывы между штабелями и от них до строящихся и подсобных зданий и помещений надлежит принимать не менее 24 м.

Передвижные вагончики, используемые для размещения административно/бытовых помещений, должны располагаться от строящихся и подсобных зданий на расстоянии не менее 24 м.

Вагончики допускается располагать группами с числом вагончиков не более 10 в группе. Расстояние между группами вагончиков следует принимать не менее 18 м.

Курить на территории строительства разрешается только в специально отведенных местах, обеспеченных средствами пожаротушения, урнами, ящиками с песком и бочками с водой. На месте для курения должна быть надпись «Место для курения».

Временную проводку на строительной площадке следует выполнять изолированным проводом и подвешивать на тросе и надежных опорах на высоте не менее 2,5 м над рабочим местом, 3 м над проходами и 6 м над проездами.

На высоте менее 2,5 м от земли, пола или настила электрические провода должны иметь защиту от механических повреждений.

Электролампы общего освещения напряжением 110 и 220 В следует подвешивать на кронштейнах на высоте не менее 2,5 м от пола.

Расстояние от светильника до сгораемых и трудно сгораемых материалов должно быть не менее 0,5м.

В случае необходимости подвески светильников на высоте менее 2,5 м над полом следует применять напряжение не выше 36 В.

Для переносных светильников в условиях строительства напряжение должно быть не выше 36 В, а в особо опасных местах (особо сырые участки, колодцы, металлические резервуары, котлы и т.п.) - не выше 12 В.

В случае применения на строительной площадке осветительных прожекторов их следует устанавливать на отдельных опорах. Запрещается устанавливать их на сгораемых кровлях строений и зданий.

Временные электрические сети и электрооборудование во всех зданиях, расположенных на строительных площадках, должны соответствовать «Правилам устройства электроустановок» и главе СНиП «Техника безопасности в строительстве», а также «Инструкции по монтажу электрооборудования пожароопасных установок напряжением до 1000 В», СНиП «Электротехнические устройства. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию» и «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ».

4.6.6. Технико-экономические показатели стройгенплана

Экономичность выбранного решения стройгенпланов определяется технико-экономическими показателями и сравнением с лучшими примерами стройгенпланов. Поэтому на стройгенплане должны быть представлены следующие ТЭП СГП:

- площадь строительной площадки, $м^2$;

- площадь застройки проектируемого здания, $м^2$;
- площадь застройки временных зданий и сооружений, $м^2$;
- протяженность временных инженерных сетей, м;
- протяженность ограждения, м;
- протяженность временных дорог;
- коэффициент $К_{п.в}$, характеризующий отношение площади застройки, временными сооружениями к площади застройки, проектируемого здания, %;
- коэффициент компактности стройгенплана $К^1_{кс}$, характеризующий отношение площади застройки проектируемого здания к площади застройки строительной площадки;
- коэффициент компактности стройгенплана $К^2_{кс}$, характеризующий отношение площади застройки временными сооружениями к площади застройки строительной площадки.

4.7. Разработка технологических карт

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, сравнение с передовым опытом строительства;
- соблюдение правил охраны труда и техники безопасности при проектировании технологической последовательности производства работ.

Технологические карты рекомендуется разрабатывать поэтапно.

4.7.1. 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.).

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:

ЕНиР, ГЭСН;

СНиП 12-01-2004«Организация строительства»

правилами техники безопасности;

картами трудовых процессов;

новыми технологическими картами;

санитарными нормами;

правилами противопожарной безопасности;

схемами операционного контроля.

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

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 водоотвода (если он имеется); установка креплений стенок траншей котлованов (если применяется); транспортировка излишек грунта.

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).

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.

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.

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

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 электроприхватка 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 ферм 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.

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.

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.

Кирпичная кладка стен и монтаж конструктивных элементов на этаже.

а) 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.

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

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

г) Транспортные работы: выгрузка железобетонных конструкций и кирпича в пакетах; выгрузка крупнопанельных перегородок; подъем кирпича, раствора, перемычек и др.

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

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.

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.

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 галлте-лей; очистка полов мокрыми опилками; острожка полов; циклевка остроганных паркетных полов; покрытие полов и плинтусов мастикой и натирка.

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.

Оклейка стен обоями: очистка от набелов стен; прочистка поверхностей; проклейка поверхностей; подмазка неровностей; шлифовка подмазанных мест пемзой; оклейка бумагой; шлифовка пемзой; оклейка обоями.

4.7.2. Содержание технологических карт

В технологических картах приводятся:

- указания по подготовке объекта и требования к готовности предшествующих работ и строительных конструкций, обеспечивающих необходимый и достаточный фронт для выполнения строительного процесса, предусмотренного картой;

-эскизы конструктивных частей зданий (сооружений), где выполняются работы; схемы организации строительной площадки и рабочей зоны на время производства данного вида работ с указанием всех основных размеров и мест размещения строительных машин и механизмов, погрузораз-грузочных устройств, складов основных материалов, изделий и конструкций подъездных путей; сетей временного энерго- и водоснабжения, необходимые для производства работ;

- указания по продолжительности хранения и запасу конструкций, изделий и материалов на строительной площадке и в рабочей зоне (табл. 17);

- методы и последовательность производства работ, разбивка здания на захватки, участки и ярусы, способы транспортирования материалов и конструкций к рабочим местам; типы применяемых подмостей, приспособлений и монтажной оснастки (табл. 18, 19);

- профессиональный и количественно-квалификационный состав строительных бригад, звеньев с учетом совмещения профессий рабочих;

- график выполнения работ (табл. 16) и калькуляция трудовых затрат (табл. 20);

- указания по осуществлению контроля и оценка качества работ, включающая допуски в соответствии с требованиями строительных норм, правил (стандартов) и рабочего проекта; схемы операционного контроля качества работ, включающие перечень контролируемых операций, состав, сроки и способы контроля (табл. 21);

- решения по технике безопасности и пожароопасности. Состав, содержание разделов технологической карты описывается ниже.

Таблица 16

График выполнения работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость на единицу измерения в чел.-час.	Трудоемкость на весь объем работ в чел-днях	Состав бригады		График работ (рабочие дни, смены, часы)
						Профессия (разряд)	количество	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Примечания: 1. Количество рабочих в бригаде для конкретных условий работ устанавливается с учетом возможного перевыполнения нормы.

График работ составляется в днях или часах в зависимости от объема и продолжительности работ.

Таблица 17

Потребность в основных материалах, полуфабрикатах, строительных деталях и конструкциях

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

Таблица 18

Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях

№п/п	Наименование	Тип	Марка	Количество	Техническая характеристика
1	2	3	4	5	6

Таблица 19

Потребность **в** эксплуатационных материалах

№ п/п	Наименование эксплуатационных материалов	Единица измерения	Норма на час работы машины	Количество на принятый объем работ
1	2	3	4	5

Таблица 20

Калькуляция трудовых затрат

№ п/п	Обоснование нормы	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения в чел.-час.	Затраты труда на весь объем в чел.-днях	Расценка на единицу измерения в руб.-коп.	Стоимость труда на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 21

Схема операционного контроля качества работ

Операции, подлежащие контролю		Контроль качества выполнения операций			
Производ. работ	Мастером	Состав	Способы	Сроки	Привлекаемые службы
1	2	3	4	5	**6**

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 (темп работ, способы механизации, сменность, геологические, природно-климатические условия и другие условия); указания по привязке карты к конкретному объекту (при реальном проектировании).

Организация и технология строительного процесса. Этот раздел охватывает организационные вопросы по выполнению строительного процесса: определение номенклатуры объемов 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; расчет численно-квалификационного состава бригады; указания по осуществлению контроля; решения по технике безопасности.

Определение номенклатуры, объемов и трудоемкости работ. Объемы работ подсчитываются по рабочим чертежам проекта в единицах измерения, принятых в ЕНиР.

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, м:

Одноэтажные промышленные здания

Фундаментная балка для шага 6 м	1,0	
Подкрановая балка для шага 6 м	2,2	
То же, 12 м	2,6	
Стропильная балка пролетом 12 м	0,72	
Тоже, 18 м	1,02	
Подстропильная балка для шага 12 м	0,8	
Подстропильная ферма для шага 12 м	1,0	на один элемент
Ферма покрытия пролетом 18 м	1,0	
То же, 24 м	1,2	
Стеновая панель для шага 6 м	0,64	
То же, 12 м	1,0	
Панель покрытия для шага 6 м	0,3	
То же, 12м	0,45	

Крестовые связи для шага 6 м	3,2	
Тоже, 12 м	3,6	на одну связь
Связевые фермы для шага 6 м	1,0 1,2	на одну ферму
Тоже, 12 м		
Фонарь пролетом для шага 6 м	1,8	
Тоже, 12 м	3,0	на одну раму

Многоэтажные промышленные здания

Ригель к колонне	1,2	на один элемент
Стык двух колонн	1,5	на один стык
Панель перекрытия к ригелю	0,8	на один элемент

Гражданские здания

Стеновая панель 3 м	1,5	
То же, 6 м	2,2	
Панельные перегородки	1,2	
Плиты перекрытий	0,6 0,5	на один элемент
Лестничные марши		
Лестничные площадки	0,4	
Санитарно-технические кабинки	0,8	
Шахты лифтов	1,2	

Трудоемкость выполнения строительных процессов в технологических картах определяется по ЕНиР 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, или путем деления трудоемкости на нормативный состав звена. Трудоемкость определяется по производственной калькуляции трудовых затрат по табл. 20.

Трудоемкость на весь объем и сумму заработной платы 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, 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 строительно-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 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.

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.

Составление графика строительного процесса. График работ - основной документ для определения сроков продолжительности работ, времени работы машин и механизмов, количества рабочих, а также объема поставок конструкций, изделий и материалов. График строительного процесса может быть линейный, сетевой или почасовой. Линейный график составляется по форме, приведенной в табл. 16.

При ведении работ с транспортных средств («с колес») целесообразно составлять почасовой график монтажных работ. К нему надо составить почасовой график доставки и монтажа конструкций «с колес».

Графики строительных процессов необходимо проектировать с учетом поточных методов; это обеспечивает их непрерывность, равномерное использование трудовых и материально-технических ресурсов, строительных машин и механизмов. При разработке таких графиков следует предусматривать поточно-захватный способ ведения работ.

Перед составлением графика производства работ надо продумать порядок и метод их ведения, правильно определить монтажные участки, захватки, проходки монтажного крана. При возведении промышленных одноэтажных многопролетных зданий рекомендуется принимать смешанный метод монтажа: фундаментов, колонн, фундаментных балок - раздельный, а ферм (балок) и плит покрытия - комплексный. Захватки при этом можно принять по пролетам. При значительной длине здания монтажным участком может быть пролет до температурного шва.

При небольших объемах работ зону монтажа нецелесообразно разбивать на отдельные захватки, так как не будет обеспечен технологический перерыв, т.

е. времени для приобретения бетоном требуемой прочности в монтажных стыках будет недостаточно.

Зная затраты машинного времени на каждой захватке, легко составить график производства монтажных работ поточным методом. Затем составляют график движения монтажников с указанием состава бригады по специальностям и разрядам. График этот располагают под графиком производства работ.

Продолжительность монтажа конструкций определяется по машиносменам, а всех сопутствующих работ - путем увязки их с монтажом.

Указания по осуществлению контроля. Контролю качества СМР следует уделять особое внимание. Студент должен составить таблицу операционного контроля качества одного из элементов, разрабатываемого картой, указать допуски при производстве работ, правила приемки законченных работ.

Решения по технике безопасности. Ответственность за соблюдение правил ТБ и производственной санитарии при ведении СМР возлагается на ИТР строительно-монтажных организаций.

Указания по ТБ, охране труда, а также требования санитарных норм разрабатываются на основе СНиП Ш-4-80*, СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 должны отражать все правила безопасного и безвредного ведения работ.

Однако нельзя ограничиваться выписками из правил ТБ. Необходимо изложить конкретные мероприятия, исключающие 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 этого, надо указать наиболее опасные места, строительные процессы и операции, при которых вероятны несчастные случаи.

4.7.3. Определение технико-экономических показателей

Экономичность принятого решения при разработке технологической карты определяется технико-экономическими показателями по форме табл. 22.

Таблица 22

Технико-экономические показатели

Наименование	Единица измерения	Показатели	
		нормативные	принятые
1	2	3	4
Объем работ по технологической карте	$м^3$		
Продолжительность процессов	смен		
Трудоемкость всего объема работ по карте	чел.-дн.		
Трудоемкость на единицу измерения объема работ	чел.-час		

Выработка рабочего в смену в натуральном выражении	$м^3$		
Производительность труда	%		
Затраты машино-смен на весь объем (отдельно по каждой ведущей машине)	маш.-см.		
Заработная плата на весь объем работ	руб.		
Средняя сменная заработная плата одного рабочего	руб.-коп.		
Заработная плата на единицу измерения объема работ	руб		

Примечание. Технико-экономические показатели технологической карты рассчитаны по калькуляции.

4.8. Охрана труда, окружающей среды и противопожарной техники

В пояснительной записке студенты в соответствии [8, 19, 27...29] разрабатывают конкретные мероприятия по технике безопасности как на строительной площадке, так и на рабочем месте. При этом должны быть освещены следующие вопросы:

- общие положения ТБ: освещение рабочих мест, устройство временных заборов, проходов, проездов, охранных зон у подъемников, строительных кранов;
- техника безопасности при производстве строительно-монтажных работ;
- охрана труда на строительной площадке.

Проектные решения разрабатывают в соответствии со СНиП-Ш-4-80*, СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002. Все решения по охране труда обосновывают нормами, расчетами, схемами и т. п. Особое внимание должно уделяться охране труда в зимний период.

Охрана окружающей среды на строительной площадке сводится в основном к снятию растительного слоя с дальнейшим использованием его при благоустройстве; сохранению деревьев и ценных кустарниковых пород; удалению строительных отходов с благоустраиваемой территории для утилизации; предотвращению засорения природных водоемов строительными отходами.

По противопожарной технике студенты должны освоить следующие вопросы: кто несет ответственность за пожарную безопасность на стройплощадке, расположение постов пожарной безопасности; наличие телефонной связи; наличие средств пожаротушения; наличие временных и расположение пожарных гидрантов (их располагают на постоянном водопроводе через 300 м один от другого, но не ближе 5 м от стены строящегося здания и не более 2,5 м от дорог); профилактические мероприятия на стройплощадке; противопожарный режим: места для курения, складирование древесины, производство газо- и электросварочных работ, электрообогрева бетонных конструкций, наличие плакатов о мерах пожарной безопасности и др.

Проектные решения разрабатывают в соответствии с указаниями

противопожарных норм проектирования зданий и сооружений, правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ главного управления пожарной охраны МВД Российской Федерации.

4.9. Оформление курсового и дипломного проекта по организационно-технологическому разделу

Курсовой проект по организации строительного производства оформляется в виде чертежей на 2-х листах формата А1 и пояснительной записки. На чертежах должны быть изображены:

1. Календарный или сетевой график производства работ - I лист.
2. Строительный генеральный план объекта - 1 лист.

Чертежи должны быть снабжены необходимыми размерами и подписями с соблюдением правил технического черчения. В правом нижнем углу чертежа должен быть штамп с указанием наименования чертежа. В курсовом проекте чертеж подписывается преподавателем и студентом.

Важной частью проекта является пояснительная записка, в которой должны быть даны все расчеты, анализ и экономическое обоснование принятых решений, сметная документация и сводные технико-экономические показатели. Пояснительная записка пишется от руки чернилами или набирают на компьютере. Она должна иметь нумерацию страниц, оглавление и ссылки цифрой на литературные источники. Цифра указывает на порядковый номер источника, помещенного в списке использованной литературы в конце пояснительной записки.

Писать записку удобно на отдельных листах и на одной стороне бумаги. С левой стороны листа следует оставлять поля для брошюровки.

Чертежи, схемы, таблицы, помещаемые в пояснительной записке, могут быть выполнены в карандаше, как в самом тексте, так и на отдельных листах (на миллиметровке, чертежной бумаге или кальке) и вшиваются или вклеиваются в текстовую часть.

В начале пояснительной записки должно быть приведено задание и исходные данные для проектирования. Записку рекомендуется писать, придерживаясь перечня и последовательности выполнения проектных материалов, изложенных в пособии в разделе «Состав курсового проекта».

В пояснительной записке студент должен писать не о том, как должны решаться те или иные вопросы проекта на основании литературных источников, а как они решены самим студентом с обоснованием своих решений.

При написании раздела дипломного проекта по организационно-технологической части, пояснительная записка и графическая часть дополняются технологическими картами, выполненными на 1...2 листах в зависимости от специализации дипломника.

4.9.1. Графическая часть технологической карты и состав пояснительной записки

После выбора способов производства работ, машин и механизмов, окончания расчетов технологической карты приступаем 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 А1.

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 определяются засечками циркуля, равными расчетному вылету стрелы в масштабе схемы.

В зависимости от габаритов зданий, массы монтируемых конструкций и типа монтажного крана он может двигаться по середине 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. Показывают также схему 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: разбивка на захватки, ярусы, применяемые подмости, приспособления, инвентарь, оснастка; выбор монтажных механизмов; установление численно-квалификационного состава бригады; 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, студент должен дать ссылку на использованные им учебные справочные источники.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№ п/п	автор	Название основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Выходные данные	Количество экземпляров в библиотеке ДГУНХ
1	2	3	4	5
I. Основная учебная литература				
1.	Красильникова Г. В. www.biblioclub.ru	Основы организации и управления в строительстве: учебное пособие	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017-206с.	15000 в соответствии с договором об оказании информационных услуг
2.	Михайлов А. Ю. www.biblioclub.ru	Организация строительства. Стройгенплан: учебное пособие	М., Издательство: Инфра-Инженерия, 2016-312с.	15000 в соответствии с договором об оказании информационных услуг
3	Сироткин Н. А. Ольховиков С. Э. www.biblioclub.ru	Теоретические основы управления строительным производством: учебное пособие	М- Берлин: Директ-Медиа, 2016 141 с.	15000 в соответствии с договором об оказании информационных услуг
4	Сироткин Н. А. , Ольховиков С. Э. www.biblioclub.ru	Организация и планирование строительного производства: учебное пособие	М- Берлин: Директ-Медиа, 2015 212 с.	15000 в соответствии с договором об оказании информационных услуг
II. Дополнительная литература				
А) Дополнительная учебная литература				
5	Сироткин Н. А. , Ольховников С. Э. , Кузнецов С. М. www.biblioclub.ru	Моделирование процесса возведения зданий и сооружений: практикум	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2015- 66с.	15000 в соответствии с договором об оказании информационных услуг
6	Уськов В. В. www.biblioclub.ru	Инновации в строительстве: организация и управление: учебно-практическое пособие	Инфра-Инженерия 2016 г.	15000 в соответствии с договором об оказании информационных услуг

7	Сироткин Н. А. , Кузнецов С. М.	Учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта по дисциплине «Организация, планирование и управление строительством»	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2018-81с.	15000 в соответствии с договором об оказании информационных услуг
8	Остапенко И. И. http://biblioclub.ru/	Преимущества и особенности оперативного управления [электронный ресурс]	М.: Лаборатория книги, 2012 Объем (стр):95	15000 в соответствии с договором об оказании информационных услуг
9	Козлова Т. В. http://biblioclub.ru/	Организация и планирование производства: учебно-практическое пособие	М.: Евразийский открытый институт, 2012 - 195с.	15000 в соответствии с договором об оказании информационных услуг
	Б) Официальные издания: сборники законодательных актов, нормативно-правовых документов и кодексов РФ (отдельно изданные, продолжающиеся и периодические),			
10	СНиП 12.01.-2004*	«Организация строительства»	М.: Госстрой РФ, 2004	
11	СНиП 12-04-02.	Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство.	М.: Госстрой РФ, 2002.	
	В) Периодические издания			
12	Промышленное и гражданское строительство www.biblioclub.ru			15000 в соответствии с договором об оказании информационных услуг

Приложение 1

Примерный перечень работ при строительстве зданий и сооружений

I. Общестроительные работы

1. Предварительная, грубая планировка площадей бульдозером.
2. Разработка грунта бульдозером с перемещением до Юм.
3. Разработка грунта экскаватором в отвал и с погрузкой на автомобили - самосвалы.
4. Разработка (доработка) грунта вручную.
5. Уплотнение грунта под основание зданий или сооружений в котлованах пневмотрамбовками или катками.
6. Устройство песчаного основания под фундаменты.
7. Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 10 м бульдозерами.
8. Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям.
9. Устройство бетонной подготовки под фундамент.
10. Устройство монолитных фундаментов под колонны и технологическое оборудование.
11. Монтаж сборных ж/бетонных фундаментов под колонны.
12. Монтаж фундаментных балок длиной до 6 м или более.
13. Засыпка фундаментных балок песком.
14. Гидроизоляция оклеечная из рубероида в один или два слоя.
14. Устройство стен подвала из фундаментных блоков.
15. Установка или монтаж колонн в стаканы фундаментов.
16. Монтаж подкрановых балок.
17. Монтаж подстропильных ферм.
18. Монтаж стропильных ферм.
19. Монтаж плит покрытий и перекрытий.
20. Монтаж колонн на нижестоящие колонны.
21. Монтаж ригелей.
22. Монтаж лестничных маршей и площадок.
23. Монтаж стеновых панелей и металлических оконных переплетов.
24. Монтаж вертикальных металлических связей по колоннам и пожарных лестниц с ограждением (30 кг на 1 м).
25. Монтаж свето и аэрационных фонарей.
26. Заделка стыков колонн с фундаментом
27. Антикоррозийная защита.
28. Электросварочные работы.
29. Заделка швов в плитах покрытия и перекрытия.
30. Герметезация вертикальных и горизонтальных швов.
31. Заделка, зачеканка и расшивка швов.
32. Кирпичная кладка наружных или внутренних стен.
33. Установка панелей перегородок или ребер жесткости.

34. Кладка кирпичных армированных перегородок толщиной в полкирпича.
35.Установка дверных блоков в каменных стенах.
36.Установка ворот со стальными коробками с распахивающимися полотнами, с калитками.
37.Устройство оклеечной пароизоляции.
38.Устройство утеплителя.
39.Устройство выравнивающих стяжек.
40.Устройство рулонных кровель из трех или четырех слоев рубероида на битумной мастике с защитным слоем из гравия.
41.Устройство деревянных конструкций крыш с покрытием из асбоши-ферных листов.
41 .Отделка кровельной сталью (3 ... 5% от площадки кровли).
42.Уплотнение грунта щебнем.
43.Устройство подстилающего слоя из бетона.
44.Устройство асфальтобетонного покрытия.
45.Покрытие из керамических плиток для полов.
46.Устройство полов из линолиума, релиновых и др. рулонных.
47.Устройство деревянных или паркетных полов.
48.Устройство цементной стяжки под полы.
49.Штукатура поверхностей здания известковым раствором.
50.Облицовка стен керамическими глазурованными плитками по кирпичу или бетону.
51 .Отделка поверхностей из сборных элементов и плит под окраску.
52.Известковая окраска по кирпичу или бетону.
53. Масляная окраска белилами с добавлением колера стальных конструкций.
54.Окраска деревянных конструкций.
55.Остекление стальных переплетов стеклом толщиной 3 или 4 мм.
56.Окраска фасада.
57.Устройство отмостки.

II. Специальные работы

1. Подготовительные.
2. Внешние вводы.
3. Водопровод и водоотведение.
4. Отопление и вентиляция.
5. Электромонтажные.
6. Слаботочные.
7. Газофикация.
8. Монтаж технологического оборудования.
9. Пуско-наладочные работы.
10.Благоустройство и озеленение.
11.Прочие или непредвиденные работы.
12.Сдача объекта.

Приложение 2

При подсчете объемов работ по устройству котлованов необходимо руководствоваться следующими положениями, т. е. объем котлована прямоугольной формы с откосами определяют по формуле опрокинутой усеченной пирамиды:

$$V_к = \frac{h_p}{6}\left[B_к \cdot L_к + B_к^в \cdot L_к^в + \left(B_к + B_к^в\right)\left(L_к + L_к^в\right)\right],$$

где B_K и L_K - размеры котлована по низу;

B_K^B и L_K^B - размеры котлована по верху;

h_p - глубина заложения.

Объем въездных и выездных траншей определяют по формуле:

$$V_{в\,тр} = \frac{h_p^2}{6}\left(3b + 2mh_p\frac{m' - m}{m'}\right)\left(m' - m\right),$$

где b -ширина траншеи по низу, принимается для одностороннего движения 3,5 ...4 м; при двухстороннем 7 ... 7,5 м;

m' - коэффициент откоса (уклон) въездной или выездной траншеи принимается от 1:10 до 1:15;

m - коэффициент заложения откоса котлована, принимается от вида грунта (табл. 1).

Таблица 1

Вид	Глубина выемки (hp), м					
	ДО 1,5		от 1,5 до 3		от 3 до 5	
	угол между направлением откоса и горизонталью, град	отношение высоты к его заложению	угол между направлением откоса горизонтально, град	отношение высоты к его заложению	угол между направлением откоса горизонтально, град	отношение высоты к его заложению
1	2	3	4	5	6	7
Песчано-гравийный влажный (ненасыщенный)	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1
Супесь	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
Суглинок	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
Глина	90	1:0		1:0,25	63	1:0,5
Лес сухой	90	1:0	63	1:0,5	63	1:0,5

При определении общих объемов котлованов необходимо выделить объем земляных работ, разрабатываемый вручную. Вручную следует разрабатывать, согласно указаниям СНиП 3.02.01-87 небольшой слой грунта (недобор) у дна котлована согласно табл. 2.

Таблица 2

Недобор грунта

Рабочее оборудование экскаватора	Допустимы недоборы грунта, см. при работе экскаваторами емкостью ковша, м3			
	0,25...0,4	0,5...0,65	0,5...1,25	1,5...2,5
Прямая лопата	5	10	10	15
Обратная лопата	0	15	20	
Драглайн	15	20	25	30

Приложение 3

Ориентировочные укрупненные затраты труда и машинного времени на строительно-монтажные работы

Наименование процессов	Затраты	
	труда, чел.-дн.	машин, маш.-смен
1	2	3
Земляные работы		
Срезка растительного слоя, м3	0,003	0,003
Разработка грунта II категории, м3	0,017	0,006
То же, III категории, м3	0,018	0,006
То же, IV категории, м3	0,021	0,007
Разработка грунта вручную II категории, м3	0,057	-
То же, III категории, м3	0,072	-
То же, IV категории, м3	0,093	-
Рыхление фунта шпунтовыми зарядами IV категории, м3	0,011	0,008
То же, V категории, м3	0,016	0,010
Разработка разрыхленного грунта экска-ватором, м3	0,010	0,003
Обратная засыпка пазух, м3	0,004	0,004
Подсыпка грунта под полы, м3	0,009	0,003
Свайные фундаменты		
Забивка свай длиной до 6 м, шт.	1,09	0,55
То же, до 12 м, шт.	2,09	1,05
Срубка голов свай, свая	0,073	0,036
Установка армо-опалубочных блоков ро-стверков, элемент	0,40	0,20
Бетонирование ростверков, м3	0,64	0,069
Монолитные фундаменты		
Щебеночная подготовка, м2	0,09	-
Бетонная подготовка М50, м3	0,56	-
Бетонные столбчатые фундаменты	0,63	-
М200 с армированием, м3 Монолитные бетонные фундаменты (ус-реднено), м3 Монолитные ж/б фундаменты (усреднено),	0,56	-

м3	0,71	-
Устройство монолитных бетонных и ж/б конструкций, м3	0,65	-
Сборные фундаменты		
Песчаная подготовка под фундаменты и стены, м3	0,22	-
Бетонная подготовка М200, м3	0,58	
Бетонное основание под ленточные фундаменты, м3	0,60	-
Укладка фундаментных плит до 3 т на бетонное основание, м3	0,80	0,20
Установка фундаментов (включая стоимость башмаков под колонны), м3	1,07	0,27
Укладка фундаментных балок (усреднено), м3	1,06	0,265
То же, шт.	0,68	0,17
Укладка фундаментных плит (усреднено), м3	1,12	0,28
Установка блоков подвала объемом более 0,4 м3, до 3 т, м3	0,79	0,20
Монтаж панелей подпорных стенок, м3	1,03	0,26
То же, м2	0,153	С.038
Установка монтажных соединительных элементов весом до 5 кг, т	14,1	-
То же, весом более 5 кг, т	8,5	-
Устройство сборных ж/б фундаментов (усреднено), м3	0,95	0,24
Стены подвала		
Установка наружных цокольных панелей до 12 м2, м2	0,3	0,075
То же, до 12 м2 длиной более 4 м, м2	0,28	0,07
Установка внутренних цокольных панелей до 6 м2, м2	0,19	0,048
То же, более 6 м2, м	0,175	0,044
Установка цокольных панелей до 15 м2 шт.	2,32	0,58
Установка цокольных панелей до 20 м2, шт.	2,51	0,63
Установка фундаментных блоков до 0,5 т, м3	0,59	0,15
То же, до 1, 5 т, м3	0,52	0,13
Установка блоков, м3	0,50	0,125
Установка керамзитобетонных блоков , м3	0,53	0,133
Установка силикатобетонных блоков, м3	0,47	0,12
Армирование сетками, т	3,8	0,30
Утепление стен пеностеклянными блоками, м3	1,25	-
Обмазочная боковая изоляция битумом за 2 раза, м2	0,018	-

Горизонтальная гидроизоляция цементным раствором, м2	0,017	-
Прокладка гернитового шнура на клеевой основе, м	0,023	-
Герметизация вертикальных стыков тиоколовой мастикой, м	0,023	-
Устройство сборных ж/б стен подвала, м3	1,07	0,27
Железобетонный каркас		
Установка диафрагм жесткости, м3	0,62	0,124
То же, м2	0,12	0,024
Монтаж внутренних панелей стен, м3	0,68	0,136
То же, колонн, м3	1,38	0,276
То же, ригелей, м3	1,45	0,29
То же, балок, м3	0,97	1,194
То же, подкрановых балок, м3	1,05	0,21
То же, ферм и балок покрытия, м3	1,15	0,23
Металлические конструкции		
Усредненно сборка и установка каркаса одноэтажного здания, т	1,64	0,273
Обетанирование стальных колонн, м3	0,55	-
Монтаж стоек фахверка, т	1,35	0,225
Монтаж подкрановых балок, т	1,82	0,364
Укладка крановых путей по балкам, м	0,26	0,065
Укладка крановых путей по балкам, т	2,94	0,49
Монтаж ферм покрытая пролетом 24 м и более, т	1,69	0,282
Монтаж связей по фермам, т	1,85	0,308
Укладка профилированного настила, т	2,94	0,735
Обшивка каркаса и перегородок профлистами 1 мм, т	2,96	0,493
Ригели фахверка для крепления стеновых панелей, т	1,78	0,297
Сборка и установка конструкций структуры, м2	0,103	0,017
То же, т	2,15	0,358
Монтаж металлических конструкций (усреднено). т	1,85	0,308
Стены сборные		
Установка трехслойных панелей площадью 10 м2, м2	0,22	0,044
Установка панелей с профнастилом с двух сторон, м2	0,26	0,052
Установка панелей «сэндвич», м2	0,24	0,048
Монтаж: крупноблочных стен, м3 керамзитобетонных панелей, м2 стенок жесткости, м2 стен из сборных элементов, м3	 0,75 0,26 0.20 0,92	 0,15 0,052 0,04 0,184

Стены кирпичные		
Кладка в 1,5 кирпича при высоте: до 5 м, м3 более 5 м, м3	0,45 0,47	0,05 0,06
Кладка в 2 и более кирпичей и керамических блоков, м3	0,43	0,04
Армирование кирпичной кладки, т	2,5	-
Монтаж металлических перемычек, т	2,0	0,4
Стены монолитные		
Бетонирование в разборно-переставной опалубке, бетон Ml50, м3	0,54	0,077
То же, бетон М200, м3	0,55	0,079
Установка и разборка скользящей опалубки, м	0,487	0,138
Утепление опалубки минераловатными плитами 5 см, м2	0,052	-
Армирование А-I, т	-	-
То же, А-И, т	-	-
Бетонирование в скользящей опалубке, бетон М150, м3	0,71	0,101
То же, М200, м3	0,74	0,106
То же, наружные стены М300, м3	0,76	0,109
То же, внутренние стены М300 м3	0,89	0,127
Стены из асбестоцементных листов		
Стены из волнистых асбестовых листов, м2	0,04	
Стены из плоских асбестоцементных плит, м2	0,044	-
Лестницы		
Укладка ступеней по готовому основанию, м	0.208	-
Укладка гранитных ступеней по готовому основанию, м	0,28	-
Укладка лестничных маршей (средн.), шт.	0,87	0,174
То же, м3	0,88	0,176
Укладка лестничных площадок, шт.	0,61	0,122
То же, м3	1,26	0,252
Перекрытия	сборные	
Укладка ригелей весом до 3 т, шт.	0,95	0,19
То же, до 5 т, шт.	0,97	0,194
Добетонирование отдельных мест с армированием, м3	0,77	-
Заполнение корыта плит керамзитовым гравием, м3	0,29	-
Цементная стяжка по гравию, м2	0,015	-
Монтаж плит перекрытий (усреднено), м3	0,48	0,096
Покрытия сборные		
Структурное покрытие (изготовление и монтаж), т	2,70	0,45
Стальной профнастил с утеплителем и кровлей, м2	0,21	0,042
Стропильные фермы пролетом 24 м, т	2,8	0,56

Горизонтальные связи ферм, т	3,25	0,65
Вертикальные связи ферм, т	3,26	0,652
Железобетонные плиты покрытия с утеплителем и кровлей, м2	0,15	0,03
Трехслойные панели из профнастила с пенополиуретаном, м2	0,182	0,046
Укладка профнастила с толщиной 0,8 мм, т	3,06	0,765
Укладка панелей площадью до 10 м2, шт.	0,7	0,175
Укладка панелей при весе до 8 т, шт.	2,58	0,645
Монтаж панелей покрытия, м2: панелей покрытия 3х24 м, м2 ребристых плит 3х12 м, м2 плит покрытия площадью до 20 м2, шт.	0,018 0,025 0,022 0,485	0,005 0,006 0,0055 0,121
Перекрытия и покрытия монолитные		
Устройство монолитных перекрытий без армирования, м3	0,55	-
Устройство монолитных перекрытий М200 с армированием, м3	0,69	-
То же, М300, м3	0,74	-
Монтаж профнастила 0,8 мм (опалубка-облицовка), т	2,94	0,735
То же, 1,0 мм, т	3,06	0,765
Устройство перекрытий по профнастилу с армированием, м3	0,79	-
То же, М300, м3	0,84	-
Безбалочное покрытие без армирования Ml50, м3	0,74	-
То же, Ml50 с армированием, м3	1,05	-
То же, М200, м3	1,04	-
Устройство ж/б покрытий с поддерживающими лесами, м3	1,55	-
Кровли		
Пароизоляция из 1 слоя рубероида, м2	0,013	-
Утепление пенобетона (включая стоимость) 10 см, м2	0,06	-
Утепление пенобетонными плитами толщиной 10 см, м2	0,05	-
Утепление керамзитом, м3	0,48	-
Набетонка, м3	0,50	-
Цементная стяжка М75, толщиной 3 см, м2	0,021	-
Стальная кровля обрамлений, м2	0,04	
Кровля из 3 слоев рубероида, м2	0,07	-
из 4 слоев рубероида, м2	0,08	-
из 4 слоев толь-кожи, м2	0,14	-
из волнистых асбестоцементных листов, м2	0,04	-
Устройство деревянных конструкций крыш, м3	0,86	0,215
Перегородки сборные и монолитные		
Установка щитовых перегородок в санузлах, м2	0,076	-

Фанеровка щитов, м2	0,040	-
Перегородки из стеклопрофилита, м2: из стеклоблоков, м2 монолитные из аглопоритбетона. м3 ж/б монолитные, м3 стальные (сборка и установка) с заполнением асбестоцементными листами и остеклением, м2	0,045 0,31 1,03 1,19 0,18	- - - - -
Устройство шлакобетонных перегородок, м2	0,06	
Монтаж крупнопанельных перегородок, м2	0,05	0,012
Перегородки кирпичные		
Устройство кирпичных перегородок толщиной 12 см, м2	0.058	-
То же, 6,5 см, м2	0.046	-
То же, армированных 12 см, м2	0.074	-
Армирование кирпичных перегородок, кг	0,002	-
Утепление перегородок минераловатными плитами, м3	1,42	-
Кирпичная кладка стен в 1,5 кирпича, м3	0,39	-
Подготовка под полы		
Уплотнение грунта щебнем, м2	0,13	-
Гидроизоляция: из 2 слоев рубероида, м2 из 1 слоя рубероида, м2	0,04 0,035	- -
Теплозвукоизоляция из бетона М50, м3	1,00	-
Теплоизоляция, м3: минераловатными плитами керамзитобетоном пенобетоном шакобетоном аглопоритбетоном	 1,522 0,97 1,06 1,10 1,17	- - - - - -
Бетонная подготовка М100, м3 М200, м3 толщиной 40 мм, Ml00, м2 толщиной 20 мм, М200, м2	0,58 0,58 0,028 0,016	- - - -
Дощатый настил под полы, м2	0,13	-
Устройство оснований под полы (средн.), м3	0,76	-
Теплозвукоизоляция из сборных плит (средн.), м2	0,05	-
Окна. Двери. Ворота		
Заполнение оконных проемов, м2	0,28	-
Заполнение дверных проемов, м2	0,41	-
Остекление стеклом (4 мм), м2	0,11	-
Монтаж стальных переплетов, т	3,96	0,40
Заполнение профильным стеклом, м2	0,15	-
Заполнение проемов стеклянными дверями, м2	0,95	-
Монтаж стальных витражей, т	1,68	0,335
Установка стоек витражей, т	1,79	0,448

Установка конструкций витражей, т	2,03	0,508
Установка блоков, м2	0,67	-
То же, высотой 1,45 м, м2	-	-
Установка глухих стальных оконных переплетов, т	3,04	0,30
Установка стальных конструкций дверей, т	3,09	0 0,154,31
Установка раздвижных ворот со стальными коробками, м2	0,62	
Установка ж/б стоек рамы ворот, м3	1,25	0,098
Подвесные потолки		
Монтаж стальных конструкций подвесных потолков, т	3,03	0,758
Монтаж оцинкованного профнастила, т	2,94	0,735
Устройство подвесных потолков из алюминиевых акустических перфорированных панелей, м2	0,412	0,103
Теплоизоляционные плиты из стекловолокна, м3	1,20	-
Подвесные потолки из плиток «Акмигран», м2	0,33	-
Штукатурка, утепление		
Утепление стен пеносгеклянными блоками, м3: стен минераловатными плитами потолков пеносгеклянными блоками потолков минераловатными плитами	1,14 1,3 1,18 1,70	- - - -
Штукатурка стен по сетке, по утеплителю, м2	0,07	-
То же, потолков, м2	0,082	-
Штукатурка стен (улучшенная), м2	0,02	-
Выравнивание поверхности стен, м2	0,007	-
Простая штукатурка кирпичных стен, м2	0,019	-
То же, по сетке, м2	0,067	-
Высококачественная штукатурка стен, м2	0,026	-
Утепление стен пенобетонной крошкой, m3	0,48	-
Утепление стен минераловатными матами, м	0,75	-
Утепление стен минераловатными плитами толщиной 5 см, м2	0,05	-
Сухая штукатурка стен и потолков, м2	0,043	-
Отделочные работы		
Подготовка стен под окраску, м2	0,003	-
Подготовка потолков под окраску, м2	0,005	-
Затирка бетонных поверхностей, м2	0,006	-
Изоляция потолков минеральными плитами, м3	1,88	-
Клеевая окраска стен, м2	0,003	-
Улучшенная клеевая окраска стен и потолков, м2	0,004	-
Окраска, м2: известковая силикатная ПХВ поливинилацетатная	 0,003 0,005 0,004 0,004	 - - - -
Масляная окраска стен, м2	0,016	-

Масляная окраска потолков, м2	0,020	-
Масляная окраска столярных изделий, м2	0,008	-

Масляная окраска металлоконструкций, т	2,2	-
Оклейка стен обоями, м2	0,009	-
Облицовка стен глазурованной плиткой, м2	0,09	-
Облицовка стен плиткой (цветной и с рисунком), м2	0,092	-
То же, «кабанчиком», м2	0,17	-
Полы и покрытия		
Цементная стяжка толщиной 20 мм, м2	0,016	-
Полимерцементная стяжка толщиной 8 мм, м2	0,043	-
Цементные полы с подготовкой, м2	0,03	-
Бетонные полы толщиной 20 мм М200, м2	0,021	-
То же, 30 мм М300, м2	0,033	-
То же, 50 мм, м2	0,046	-
Асфальтовое покрытие толщиной 30 мм, м2	0,029	-
Полы, м2: асфальтобетонные толщиной 40 мм из керамической плитки из кислотоупорной плитки из торцевой шашки мозаичные из линолеума на тканевой основе из утепленного линолеума из релина	 0,033 0,089 0,131 0,12 0,086 0,084 0,098 0,10	 - - - - - - - -
Укладка лаг из досок по кирпичным столбикам, м2	0,027	-
Полы из шпунтованных досок толщиной 29 мм, м2 из деревянных щитов с релином из деревянных съемных щитов из поливинилхлоридной плитки из штучного паркета	0,063 0,35 0,26 0,11 0,19	- - - - -
Металлические щиты с пластмассовым покрытием, м2	1,16	-
Монтаж ж/б плитных полов, м3	1,67	0,418
Устройство отмостки		
Бетонная подготовка под отмостку, м3	0,63	-
Асфальтовая отмостка толщиной 12 см, м	0,022	-

Приложение 4

Нормативные показатели для определения площадей временных зданий и сооружений

Номенклатура инвентарных зданий	Нормативные показатели, на чел. м2	% одновременного пользования
1	2	3
Гардеробные с умывальником	0,7	70
Душевая	0,54	50
Сушилка (для одежды и обуви)	0,2	40
Туалет с умывальной	0,1	100
Помещение для обогрева работающих или защиты от солнечной радиации	0,1	50
Помещение для приема пищи и отдыха (но не менее 12 м2)	1	50
Контора производителя работ	4 ... 5	100
Помещение для проведения собраний на 100 человек	24	
Диспетчерская	7	100
Проходная	6 ... 9	
Столовая (не менее 500 работающих)	0,8	50
Буфет (не менее 100 работающих)	0,7	50
Медпункт при количестве работающих 300 ... 500 на одного фельдшера	20	
Помещение для личной гигиены женщин (на 100 человек)	3,5	
Умывальная	0,2	50
Кладовая	25	
Малярная станция	8х2,8	
Штукатурная станция	4,5х2,5	
Мастерская	4,1 х2,2	

Приложение 5

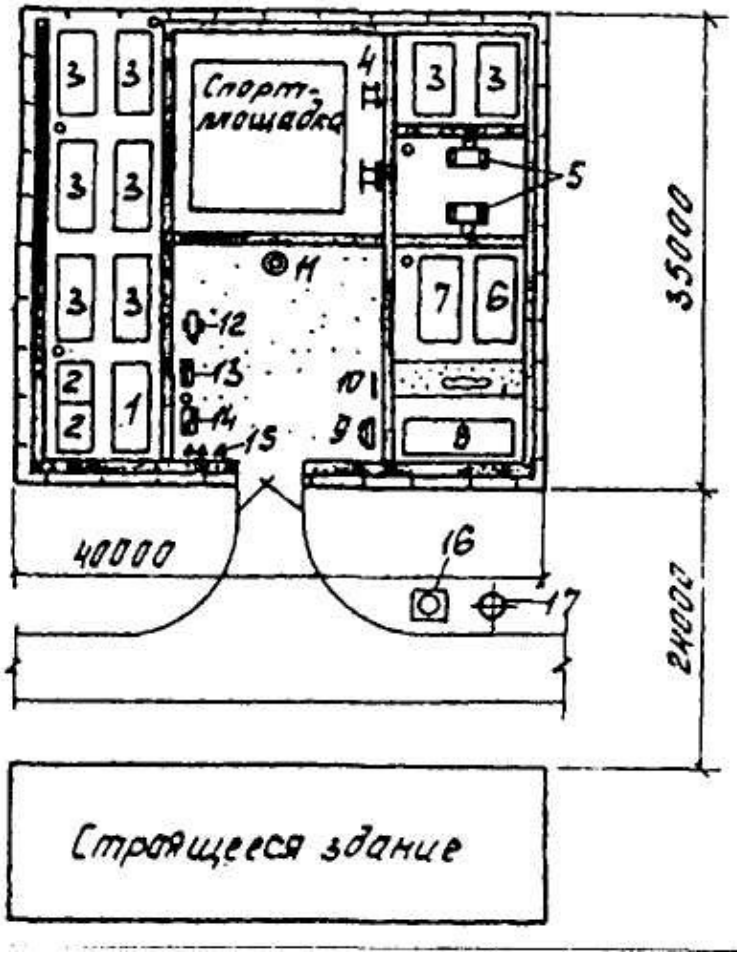
Типы и марки применяемых инвентарных зданий

Наименование базовых, конструктивных или шифр систем проекта	Тип и принцип решения	Габариты (длина, ширина, высота), м	Характеристика зданий
1	2	3	4
УТС-420-01	Одиночный металлический автофургон с унифицированной подкатной тележкой	9х2,7х3,9	
УТС-420-02	Блокируемый контейнер металлический	9 х (2,7 п) х 3,8 (П=1 -6 контейнеров)	
УТС-420-03	Одиночный контейнер металлический	9 х 2,7 х 4,6	
УТС-420-04	Одиночный и блокируемый контейнер деревянный с металлической опорной рамой	(6п) х 2,7 х 2,9 (6п) х 6,8 х 2,9 (6п)х 11,4х2,9 (П=1-6 контейнеров)	
УТС-420-13	Контейнер одиночный металлический	6,68 х 2,79	
УТС-420-20	Передвижной вагончик двухосный	3,6 х 2,2 х 6 х 3	
Ставрополец	Передвижной вагончик	7х2,5 х4,4	
Днепр, Универсал, Мелиоратор	Передвижной вагончик	6 х 3 х 2,9	
4 078-1.00.00.000 СБ	Передвижной вагончик	6,5 х 2,6 х 28	Для обогрева, приема пищи и сушки одежды
Э 420-01	Передвижной вагончик двухосный	3,8х2,1 х2,8	Для обогрева и отдыха
ЛВ-56	Передвижной вагончик двухосный	3,8х2,2х2,5	Для обогрева и отдыха
ЛВ-157-00.000	Передвижной вагончик двухосный	4х2.4х2,1	Для обогрева и отдыха
31315:31316	Вагончик контейнерного типа	6.7 х 3 х 3	Гардеробная с сушилкой

Продолжение прил. 5

1	2	3	4
5055-1	Вагончик контейнерного типа	7,5х3,1 х3	Гардеробная
1129-К	Вагончик контейнерного типа	6,4х3,1 х2,7	Гардеробная прорабская
494-4-09	Вагончик контейнерного типа	3,8х3,5х3,1	Для обогрева
310-00; 312-00		7,4 х 3 х 2,8	Для обогрева и отдыха
ВД-4	Передвижной вагончик двухосный	9х3,1 х2,3	Душевая
ГОСС Д-6	Передвижной вагончик двухосный	9х3х3	Душевая
494-4-14	Вагончик контейнерного типа	8х3,5х3,1	Душевая
ВС-8	Передвижной вагончик двухосный	8 х 2,8 х 2,5	Для сушки и чистки одежды и обуви
494-4-13	Вагончик контейнерного типа	2,7 х 2 х 2,8	Уборная
6297-1	Передвижной вагончик двухосный	7 х 2,8 х 2,8	Мастерская инструментальная
МИРК	Передвижной вагончик двухосный	4,4 х 2,5 х 2,4	Мастерская инструментальная
31315	Вагончик контейнерного типа	6,4х3,1 х2,7	Кладовая-инструментальная
5065-4	Вагончик контейнерного типа	7,5х3,1 х 3,1	Прорабская
ИУЗЭ-5	Вагончик контейнерного типа	6 х 3 х 2,5	Прорабская

Бытовой городок на 50 человек (М 1:500)



Наименование помещения	Ед. изм.	Количество	№ на плане
Бытовое комбинированное помещение на 6 человек	шт.	8	3
Душевая	шт./сетка	1/5	1
Туалет	шт. /очко	2/2	2
Столовая	шт./мест	1/12	8
Контора производителя работ	шт.	1	7
Кабинет технической учебы	шт.	1	6

Наименоваие элемента благоустройства	Ед. изм.	Количество	№ на плане
Навес для отдыха	$м^2$	10	5
Щит со средствами пожаротушения	шт.	1	13
Бочка с водой	шт.	1	12
Место для курения	шт.	1	14
Устройство для мытья обуви	шт.	3	15
Мусоросборник	шт.	1	16
Гидрант	шт.	1	17
Скамья	шт.	2	4
Фонтанчик питьевой	шт.	1	11
Стенд наглядной агитации	шт.	1	10
Урна для мусора	шт.	6	-

Приложение 7

Нормы площадей складов для хранения материалов и изделий (расчетная площадь склада с учетом проходов и проездов)

Наименование материалов, изделий и конструкций	Норма на 1 м2 площади склада
Щебень, гравий и песок в механизированных складах, на I $м^3$	0,5-0,35
Трубы: стальные, на 1 т чугунные, на 1 т железобетонные, на 1 $м^3$ опалубка, на 1 м2 арматура, на 1 т	2,1-1,7 2,5 - 1,4 5,5-4,1 0,1-0,07 1,4-1,2
Сборный железобетон: фундаменты, на 1 м3 колонны, на 1 м плиты перекрытия и покрытия на 1 м фермы, на 1 м3 балки покрытия, на 1 м3	1,7-1,0 2,0 4,1-3,3 4,1-2,8 5,0
Плиты балконные, фундаментные и подкрановые балки, лестничные площадки и марши, перемычки, санитарно-технические блоки, на 1 м	3,3 -2,5
Стеновые панели промышленных зданий, 1 м3	0,95-1,3
Блоки бетонные стеновые, на 1 м3	1,0
Клоки кирпичные, на 1 м3'	2,0-1,4
Утеплитель плитный, на 1 тыс. шт.	4,1 -2,0
Металлоконструкции, на 1 т	3,3
Лес: круглый, на 1 м3 пиленный, на 1 м3	1,5-1,3 1,7-1,25
Кирпич строительный на 1 тыс. шт. в пакетах на поддонах	2,5-2,2
Асбоцементные листы, толщиной 5,5 мм м2/лист	125...200/100
Шлакобетонные блоки, тыс. шт.	2,8
Вата минеральная, м3	0,06
Плиты гипсовые, м3	2,0
Гудрон, т	0,9
Блоки дверные, м2	44
Линолиум, м2	80 ... 100
Блоки оконные, м2	45
Паркет, толщиной 17 мм, м2	30... 40
Пенобетон, м3	1,5... 1,0
Плитки керамические для полов, м2	78... 80
Плиты легкобетонные, м2	15
Плиты древесноволокнистые, м3	0,4
Плиты древесностружечные, м3	0,4
Плиты теплоизоляционные, м3	0,1
Рубероид, рулон/м2	15...22/200...360
Стекло оконное м2/ящик	170...200/6...10
Толь, м2/рулон	300/15
Черепица кровельная глиняная, тыс. шт.	200... 500
Цемент в мешках, мешок	16
Цемент россыпью, м3	2…2,8

Приложение 8

Нормы расхода воды на производственные нужды

Процессы и потребители	Единица измерения	Удельный расход, л
Поливка бетона и железобетона в летнее время (2 ... 13 поливов в сутки)	м3	50... 200
Поливка кирпича и камней	м3	50... 100
Приготовление известкового раствора	м3	250
То же, цементного	м3	170... 210
Приготовление бетона в бетоно-смесителях	м3	250... 300
Устройство подготовки из щебня с проливкой водой или раствором	м3	650
Устройство теплых рулонных кровель с приготовлением раствора	м2	4...6
Малярные работы	м2	0,5... 1
Штукатурные работы	м2	2... 8
Посадка деревьев	на 1 дерево	50... 100
Компрессорные	1 кВт/ч	25... 40
Экскаватор при двигателе внутреннего сгорания	1 маш./ч.	10... 15
Заправка и обмывка автомобилей, общий расход	в сутки на 1 маш.	300... 400
То же, грузовых автомобилей	в сутки на 1 маш.	400... 700
То же, тракторов	в сутки на 1 маш.	300... 600
То же, автобусов	в сутки на 1 маш.	1500
Увлажнение фунта при уплотнении	м3	150
Поливка уплотняемого щебня (гравия)	м3	4... 10

Приложение 9

Мощность электродвигателей, установленных на строительных машинах и инструментах

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
1	2	3

Гусеничные краны	МКГ-16М	55,3
	МКГ-25.01	76
	МКГ-25ВР	75
	РДК-250-3	75
	ДЭК-251	99
	МКГ-40	101,1
	СКГ-401	105,8
	СКГ-40/63	105,8
	РДК-400	106
	ДЭК-50	124
	ДЭК-631	141,5
	СКГ-63/100	125,5
	СКГ-631	157,8
	КС-7163	170
	КС-8165	152,4
	МКГС-100.1	235
Пневмоколесные краны	КС-4361А	59
	КС-5363В	132.5
	МКП-25А	66
	МКТ-40	102
	МКТТ-63	143
	МКТТ-100	147
	КС-8362Д	132
Башенные краны	КБ-ЮО.ОАС	38,5
	КБ-100.3	49,9
	КБ-308	53
	КБ-100.3Б	103,8
	КБ-309ХЛ	58,1
	КБ-401А	57
	КБ-420Б	57
	КБ-403	77,6
	КБ-403Б	122,6
	КБ-4051А	57
	КБ-408	75
	КБ-504	104.5
	КБ-503Б	99
	КБ-573А	75.5
	КБ-674А	157
	КБ-675	124
	КБ-676	137,2
Кран со стрелой длиной 2,2 м	Т-108	3,3
Машина ручная шлифовальная с диаметром круга 63 мм	ИП-2009Б	0,44
То же, с диаметром круга 100 мм	ИП-2015	0,73
То же, с диаметром круга 150 мм	ИЭ-2004Б	1,07
Трамбовка ручная электрическая массой 28 кг	ИЭ-4505А	0,6
Трамбовка ручная электрическая массой 80 кг	ИЭ-4502А	1,6
Рубанок электрический	ИЭ-5709	0,6
Станция штукатурная производи-	СШП-4Б	17,5

тельностью 4 и 6 м3/ч	ПШС-2М	28
Машина штукатурная производи-тельностью 1,5 м3/ч	СО-187	4,75
Агрегат штукатурный производи-тельностью от 2 ... 4 м3/ч	СО-85	90
Растворосмеситель производительностью 2 м3/ч	СО-46А	15
Машина штукатурно-затирочная производительностью 50 м2/ч	СО-112А	0,2
Растворонасос производительностью 3 ... 6 м3/ч	СО-168	7,5
То же, производительностью 4 м3/ч	СО-172	4
То же, производительностью 2 м3/ч	СО-171	2,2
Электрокраскопульт	СО-61А СО-25А	0,27 0,18
Малярная станция производительностью 250, 380,500 м2/ч	СО-115	34
Агрегат окрасочный передвижной производительностью 500 м2/ч	СО-92А	14
Агрегат малярный производительностью 500 м2/ч	СО-154	2,85
Краскотерка производит. 110 кг/ч	СО-116А	2,2
Компрессор производит. 3 м3/ч	СО-45А, СО-45Б	6,27
Компрессор производит. 15м3/ч	СО-161	1,1
Машина для острожки полов производительностью 44 м2/ч	СО-97А	2,2
Машина электрическая для сварки линолиума производительностью 50... 800м/ч	СО-104А	1,0
Машина для затирки цементных стяжек, производительностью 60 м2/ч	СО-89А	0,6
Машина для заглаживания бетонных работ производительностью 60 м2/ч	СО-170	1,1
Виброритка, производительностью 120м2/ч	СО-132А	0,26
То же, производительностью 80 м2/ч	СО-131А	0,26
То же, производительностью 180 м2/ч	СО-163	0,26
Машина мозаично-шлифовальная, производительностью 15 ... 20м2/ч	СО-111А	3,0
Машина для удаления воды с основания кровли производительностью 20 л/мин	СО-106 А	2,2
Машина для сушки основания кровли производительностью 80 м2/ч	СО-159	0,27
Битумоварочный котел производи-тельностью 0,3 м3/ч	СО-179	5,75
Агрегат для перекачки битумных мастик производительностью 6 м3/ч	СО-120А	8,5
То же, производительностью 1,5 м3/ч	СО-119А	2,2
Машина для нанесения битумных мастик производительностью 0,9 м3/ч	СО-122 А	1,5

1	2	3
Машина для подогрева, перемешивания и транспортировки мастик по кровле	СО-100А	10,2
Электростеклорез производительностью 100 резов в 1 час	ЭРС-1	0,18
Вибратор поверхностный	ИВ-91А	0,6
Вибратор глубинный диаметром до 51 мм	ИВ-113	0,55
Вибратор глубинный диаметром до 133 мм	ИВ-114	1,5
Э/калорифер производит. 1400 м3/ч	ЭКМ-20	20,7
Трансформатор сварочный	ТДМ-317У2 ТД-102У2 ТД-306У2 ТД-500-4У2	17кВА 11,4кВА 17,5 кВ А 32,0 кВ А
Агрегат сварочный	АСД-300М1У1	15
Машина для шлифования деревянных полов производительностью 45 $м^2$/ч	СО-155	2,2
Агрегат кислородной сварки	-	0,4
Электросверло, электроточило, циркулярная пила и т. п.	-	0,6
Агрегат для нанесения шпаклевки	АНШ-1-5	0,55
Компрессорная установка	СО-7А	4.0
Станок для резки паркетных планок	СО-70	0,6
Машина для наклейки наплавляемого рубероида	СО-121	1,1
Шпаклевочный агрегат	СО-150	1,5
Кран «Пионер-2» грузоподъемностью 0,5 т	Т-108	3,0
Легкий передвижной кран грузоподъемностью 1,0 т	МЭМЗ	1,8
Строительные подъемники Q=320 кг Q=500 кг	ТП-16.1,2,3 ТП-5 ТП-14 ПГП-27-500	3,7 8 8,2 40,7
Машина для заглаживания бетонных оснований под полы	СО-64	1,5
Станок для очистки рубероида от талька		1,5
Цемент-пушка	СБ-13 С-997 СБ-66	5,5 2,8 3
Машина для очистки и перемотки рулонных материалов	СО-98	2,2
Машина для наклейки рулонных кровельных материалов	СО-99	9,5
Машина для огрунтовки поверхностей мастиками	АО-114	1,1
Паркстно-шлифовальная машина	СО-60 СО-84	2,2 1,5

Приложение 10

Расход энергии на производственные нужды (Рт)

Наименование работ	Ед. изм.	Расход электроэнергии в кВТ/ч
1	2	3
Подъем на 15 м бетонной смеси или раствора подъемником	100 т	1,65
Подъем на 15 м разных материалов краном-укосиной или легкими переносными кранами	100 т	23
Разработка наскальных грунтов электрическим экскаватором	100 м3	50
Приготовление бетонной смеси в отдельно стоящих бетономешалках: летом зимой	 100 м3 100 м3	 80 100
Бетонирование массивов и колонн с применением вибробулав	100 м3	4 5
Бетонирование балок с применением стержневых вибраторов	100 м3	10
Бетонирование плит с применением площадочных вибраторов		о
Монтаж цельнометаллических и смешанных каркасов неэлектрическими кранами: при крановых нагрузках без крановых нагрузок	 т т	 16 23
Дуговая сварка листов толщиной в мм: до 5 до 18-20	 100 п. м шва 100 п. м шва	 15 20,0
Прогрев 1 м3 нсзамерзшей кирпичной кладки: стены - 1,8 кВт простенки - 2,9 кВт столбы - 3,0 кВт мри средней температуре прогрева 30°С и до достижения прочностираствора шва 20%	1м3 1м3 1м3 1м3	 40 55 70,0
Длительность оттаивания в час вертикальными электродами на 1 м3 суглинистых грунтов влажностью 18-20%	1 м3	
Температура мерзлого грунта в град.: -2°С -1,6 кВт -3°С -1,5 кВт - 10°С -0,9	 1м3 1м3 1 м3	 35 39 44
Потребная мощность для электропрогрева 1 м3 бетона при температуре °С наруж. возд. - 15°С, температура изотермического прогрева +50°С модуль поверхности - 6 10 15 20	1м3	 5,2 6,1 9,5 12,0

Приложение 11

Мощность устройств освещения наружного (Ро.н.) и внутреннего (Ро.в.)

Наименование потребителей	Средняя освещенность в ЛК	Удельная мощность на 1 м2 площади Вт
1	2	3
Территория строительства в районе производства работ	2	0,4
Главные проходы и проезды	3	3 кВт/км
Внутрипостроечные дороги и проезды	1	2,5 кВт/км
Охранное освещение	0,5	1,5 кВт/км
Аварийное освещение	0,2	0,7 кВт/км
Места производства механизированных земляных и бетонных работ	7	1
Монтаж строительных конструкций	20	3
Такелажные работы	10	2
Свайные работы	1,5	0,3
Открытые склады	8	1,2
Устройство кирпичной кладки	4	0,8
Бетонные растворные и дробильно-сортировочные заводы, сушилки, компрессорные и насосные станции, котельные, гаражи и депо	10	5
Лесопильные заводы и электростанции временные	20	8
Механические, арматурные, столярные, малярные цеха и мастерские	45	13
Общественные помещения	30	10
Общежития и квартиры	40	14
Склады	20	8
Отделочные работы	50	15
Контора прораба, гардеробная	50	15
Деревоотделочная мастерская	60	18

Приложение 12

Характеристика трансформаторных подстанций

Наименование	Мощность кВА (кВт)	Габариты, м		Примечание
		длина	ширина	
1	2	3	4	5
Комплектные трансформаторные подстанции				
СКТП-100-10(6)0,4	20, 50, 100	3,05	1,55	Закрытая конструкция
ТМ-20, 30, 50, 100, 180 и 320/10(6)	20, 50, 100, 180, 320	4,3	2,6	Закрытая
СКТП-180-10(6)/0,4(0,23)	180	2,73	2,0	То же
КТП-100-10	100	1,55	1,40	Полуоткрытая
КТП СКБ Мосстроя	180,320	3,33	2,22	Закрытая

СКТП-560	560	3,40	2,27	Закрытая
СКТП-750	750 1000	3,20	2,50	Закрытая
Инвентарная трансформаторная глубоко ввода подстанция 35/0,4 кВ	100-1000	12,97	4,50	Открытая
КТП-160	160	2,74	1,3	Закрытая
КТП-250	250	2,9	1,5	Закрытая
КТПН-72-630	630	2,27	3,34	Закрытая
Мобильные (инвентарные) электростанции				
АБ-16	16(11)	1,7	0,7	Бензиновая
У-14	250(200)	4,38	1,5	Автофургон или вагон
60-60/400-А1РКУ-1	60(48)	9	3	Дизельная
ЭД-100-Т/400-РК	100(80)	8,5	2,4	Дизельная
ЭД 500-Т/400-ЗРК	500(400)	9	3	Дизельная
БЭС-630	630(504)	10,2	3,2	Дизельная
АД-75-Т/400	94(75)	5,9	2,3	Автофургон
АБ-8Т/230	10(8)	1,42	0,81	Рама с кожухом
ПЭС-415А/М	14,5(12)	2,2	0,77	Рама с кожухом
ЖЭС-30	30(24)	2,51	1,03	Автоприцеп или рама
ДГЛ-48	50(40)	2,7	1,12	Рама
ЖЭС-60	60(48)	3,1	1,09	Автофургон или рама
ПЭС-100	100(125)	6,1	2,3	Автофургон или рама