

ГАОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА»

*Утверждена решением
Ученого совета ДГУНХ,
протокол №9
от 21 марта 2025 г.*

Факультет информационных технологий и инженерии

Кафедра инженерных дисциплин

Алхасова Юлдуз Алхасовна,
Айламматова Дагмара Айламматовна
Кадиров Джамалудин Набиевич

Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Организация, управление и планирование в строительстве» на тему «Разработка элементов ППР на строительство здания»

**для студентов
направления 08.03.01 Строительство
профиль «Промышленное и гражданское строительство»
очной и очно-заочной форм обучения**

Махачкала-2025

Удк 721

Составители: Алхасова Юлдуз Алхасовна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры инженерных дисциплин ДГУНХ

Айламматова Дагмара Айламматовна, ст. преподаватель кафедры инженерных дисциплин, ДГУНХ

Кадиров Джамалудин Набиевич, ст. преподаватель кафедры инженерных дисциплин, ДГУНХ

Внутренний рецензент – Омаров Шамил Курбанмагомедович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры инженерных дисциплин, ДГУНХ;

Внешний рецензент – Зайнулабидова Ханзада Рауповна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Архитектура», ФГБОУ ВО «ДГТУ».

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению подготовки «Строительство» профилю «Промышленное и гражданское строительство». Изложены основные положения по разработке курсового проекта «Разработка элементов ППР на строительство здания», выполняемого в рамках изучения дисциплины «Организация, планирование и управление в строительстве». Дан состав курсового проекта, изложена методика проектирования с подробными рекомендациями последовательности выполнения работы. Указаны требования к содержанию, выполнению и оформлению графической части и пояснительной записки.

Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Организация, планирование и управление в строительстве» по теме «Разработка элементов ППР на строительство здания» для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство» всех форм обучения размещены на официальном сайте www.dgunh.ru.

Методические указания размещены на официальном сайте www.dgunh.ru

Рекомендовано к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 10 марта 2025 г.

Рекомендовано к утверждению руководителем основной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство», Айламматовой Д.А.

Одобрено на заседании кафедры инженерных дисциплин 24 февраля 2025 г., протокол № 7.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И СОСТАВ КУРСОВОГО 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 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, заказа 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. Техничко-экономические показатели СГП.....	39
4.7. Оформление курсового проекта по организации строительного производства.....	46
4.7.1. Графическая часть технологической карты и состав пояснительной записки.....	47
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	48
Приложение.....	

ВВЕДЕНИЕ

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.

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 проекта, а также подготовленность бакалавров.

В учебном пособии авторы стремились изложить содержание проекта, систему практических способов разработки и выполнения курсового проекта 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 ПРОЕКТА

Целью разработки курсового проекта по дисциплине «Организация, планирование и управление в строительстве» является:

закрепление теоретических знаний, полученных при изучении курса организации и управления строительством, а также по смежным вопросам (при изучении курсов «Организация строительного производства», «Техника безопасности в строительстве» и др.);

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 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;

оформление проекта;

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 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. Литература.

Задание на курсовое проектирование в части объема и содержания проектной документации определяется данным учебно-методическим пособием.

Задание на курсовое проектирование выдается преподавателем в рамках учебного процесса.

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.

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 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 водоснабжения, 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.
		Ед. измерения	Количество	на единицу		на весь объем		Наименование машин	количество	
				Чел. час	Маш. час	Чел.-дн.	Маш.-см			
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 строительством. 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		Трудоемкость, чел-дн		Потребные машины		Продолжительн. Работы, дн.	кол-во смен в сутки	Число рабочих в смену	Состав бригады	Год месяцы порядковые дни календарные 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 $T_{\text{мех}}(\text{дн})$ определяют по формуле:

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

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

$n_{\text{маш}}$ - количество машин;

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

Продолжительность работ, выполненных вручную $T_{\text{руч}}, (\text{дн})$ рассчитывают путем деления трудоемкости работ Q (чел-дн) на количество рабочих n чел, которые могут обеспечить фронт работ:

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

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

Предшествующая работа	№№ п/п	Характеристика работы						Основн. строит. машины		Количество Маш/см	Число рабочих в смену	Состав бригады
		Наименование	Шифр	Объем		Трудоемкость чел-дн	Продолжительнос ть дни	Наименование	Количество машин			
				Ед. измер.	Количество							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

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 наименования 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 не критических 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.

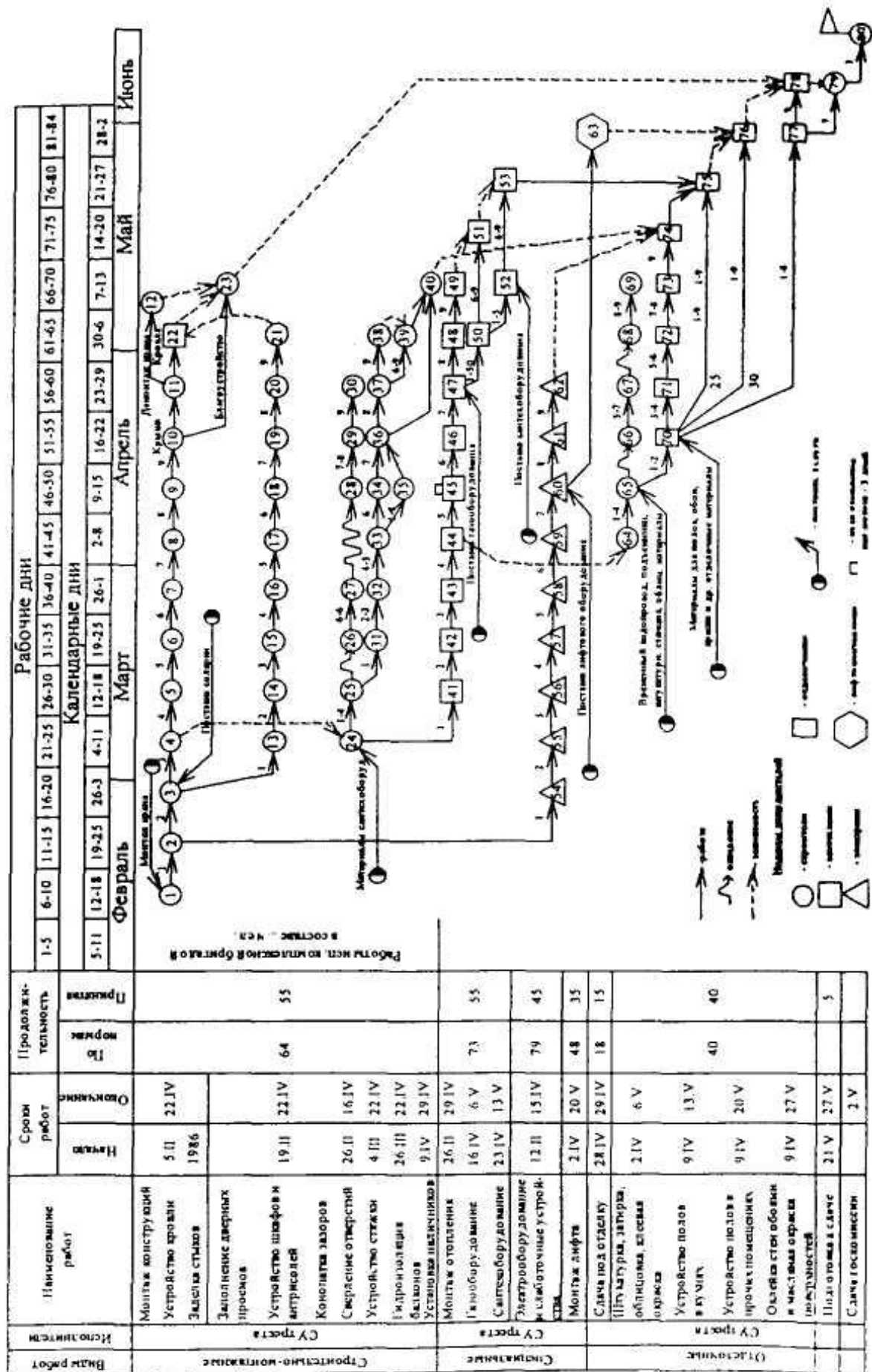


Рис. 2. Сетевой график возведения 9-этажного крупнопанельного жилого дома

§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 K_n , определяемого отношением максимальной численности рабочих $N_{\max}$ к их средней численности $N_{\text{ср}}$ в течение всего периода строительства:

$$K_n = \frac{N_{\max}}{N_{\text{ср}}}.$$

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

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

где T - продолжительность строительства объекта, дни;

$Q_{\text{тр}}$ - трудоемкость возведения объекта, чел-дни;

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

Коэффициент K_n 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)

$$K_1 = \frac{\text{(строительный объем здания или производственная площадь)}}{\text{(общая продолжительность строительства объекта)}};$$

2. Равномерность движения рабочих на объекте

$$K_2 = \frac{\text{(максимальное число рабочих, занятых на строительстве объекта)}}{\text{(среднесписочное число рабочих)}};$$

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

$$K_3 = \frac{\text{(общая трудоемкость возведения объекта)}}{\text{(строительный объем, жилая или производственная площадь объекта)}};$$

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

$$K_4 = \frac{\text{(трудоемкость монтажных работ)}}{\text{(общая трудоемкость возведения объекта)}} \times 100 \%;$$

5. Энерговооруженность рабочих, занятых на выполнении ведущего процесса

$$K_5 = \frac{\text{(суммарная мощность двигателей машин в кВА по ведущему процессу),}}{\text{(кол-во рабочих, занятых на выполнении работ ведущих процессов)}} ;$$

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

$$K_6 = \frac{\text{(строительный объем здания или производственная площадь)}}{\text{(время работы крана X паспортная грузоподъемность крана в т)}} ;$$

7. Выработка на одного работающего в смену

$$K_7 = \frac{\text{(строительный объем здания или производственная площадь)}}{\text{(общая трудоемкость возведения здания)}} ;$$

8. Показатель напряжения сетевого графика

$$K_8 = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{a_{i-j}}{a_{i-j}}}{n} 100\% \quad K_{10S} 12.....15\%$$

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

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

9. Показатель критического времени в сетевом графике

$$K_9 = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{T_{кр}}{t_{i-j}}}{n} 100\% \quad K_{11S} \leq 30\%$$

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 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:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}) * K,$$

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

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

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

K - 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 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 соответствии 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 складировать лишь мелкогабаритные 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 складывается 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 складироваемых ресурсов, из количества нормативной удельной нагрузки на основание склада с соблюдением правил по технике безопасности и противопожарных требований.

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \alpha_{\text{нк}},$$

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

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

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

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

Π - 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 $Q_{\text{общ}}$	Продолжительность укладки материалов	Наибольший суточный расход $Q_{\text{общ}}/T$	Число дней запаса Π	Коэффициенты		Запас на складе $Q_{\text{зап}}$	Норма хранения на площади 1 м ² склада	Полезная площадь склада F , м ²	Коэффициент	Общая площадь склада S , м ²	Размеры склада, м	Характеристика склада
						поступления	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:

$$F = \frac{Q_{\text{зап}}}{q},$$

где q - количество материалов, укладываемое на 1 м² 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 ($V_{пр}$); хозяйственно-бытовые ($V_{хоз-быт}$); душевые установки ($V_{душ}$) и пожаротушение ($V_{пож}$). Тогда общая потребность в воде составит:

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

Расход воды на производственные нужды ($V_{пр}$) 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:

$$V_{пр} = \frac{\sum V_{\max}^i \cdot k_i}{(t_i \cdot 3600)},$$

где $\sum V_{\max}^i$ - 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

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:

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

где $\sum B_{\text{max}}^2$ - 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 проекта 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, кВт А, определяется по формуле:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} P_{ОВ} + \sum P_{ОН} \right),$$

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

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

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

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

$P_{ОВ}$ - мощность устройств освещения внутреннего, кВт (прил. 11);

$P_{ОН}$ - мощность устройств освещения наружного, кВт (прил. 11);

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки потребителей.

Таблица 14

Средние значения коэффициентов спроса и мощности

Характеристика нагрузки	Коэффициент спроса $K_{1c} \dots K_{3c}$	Коэффициент мощности $\cos \varphi$
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 кВт А, в установленную мощность в кВт:

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

где $P_{св.м}$ - мощность сварочных машин, кВт 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 В, 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:

$$n = \frac{P \ E \ S}{P_{л}}$$

где P - удельная мощность, при освещении прожекторами ПЗС-35 принимают $P=0,25...0,4$ Вт/м² лк и ПЗС-45 $P=0,2...0,3$ Вт/м²лк;

E - освещенность, лк;

S - величина площадки, подлежащей освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ - мощность лампы прожектора, Вт, при освещении прожекторами ПЗС-35 $P_{\text{л}}=500$ и 1000 Вт; ПЗС-45 $P_{\text{л}}=1000$ 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 от 2 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 м². 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 0,5 м.

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 строительного-монтажных работ».

4.6.6. Техничко-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, м²;

- 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 $K_{\text{п.в.}}$, характеризующий отношение площади застройки, временными сооружениями к площади застройки, проектируемого здания, %;
- коэффициент компактности стройгенплана $K^1_{\text{кс}}$, характеризующий отношение площади застройки проектируемого здания к площади застройки строительной площадки;
- коэффициент компактности стройгенплана $K^2_{\text{кс}}$, характеризующий отношение площади застройки временными сооружениями к площади застройки строительной площадки.

4.7. Оформление курсового проекта

Курсовой проект 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.

4.7.1. 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 захваты, 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 (ы)	Название основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Выходные данные	Количество экземпляров в библиотеке ДГУНХ / адрес доступа
1	2	3	4	5
I. Основная учебная литература				
1.	А. Ю. Михайлов.	Основы планирования, организации и управления в строительстве : учебное пособие	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 285 с.	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565013
	Бойкова М.Л., Черепов В.Д.	Организация, планирование и управление строительным производством	Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. – 188 с. : табл., схем., граф.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483693
2.	Рыжевская М.П.	Организация строительного производства : учебник.	– Минск : РИПО, 2016. – 308 с. : схем., табл.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463668
3	Михайлов А. Ю.	Организация строительства. Стройгенплан: учебное пособие	М., Издательство: Инфра-Инженерия, 2016-312с.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444169
4	Михайлов А. Ю.	Организация строительства. Календарное и сетевое планирование	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 296 с. : ил., табл., схем.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444170
5	Михайлов А. Ю.	Основы поточного строительства	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 245 с.: ил.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493853
6.	Сироткин Н. А. , Ольховиков С. Э.	Организация и планирование строительного производства: учебное пособие	М- Берлин: Директ- Медиа, 2015- 212 с.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429200
7.	Михайлов А.Ю.	Основы планирования, организации и управления в строительстве : учебное пособие.	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 285 с. : ил., табл., схем.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565013

II. Дополнительная литература				
А) Дополнительная учебная литература				
8.	Красильникова Г. В.	Основы организации и управления в строительстве: учебное пособие	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017-2018гг.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476399
9.	Сироткин Н. А. Ольховиков С. Э.	Теоретические основы управления строительным производством: учебное пособие	М- Берлин: Директ-Медиа, 2016 - 141 с.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429527
10.	Сироткин Н. А. , Ольховников С. Э. , Кузнецов С. М.	Моделирование процесса возведения зданий и сооружений: практикум	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2015- 66с.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=344881
11.	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.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483543
12.	Остапенко И. И.	Преимущества и особенности оперативного управления	М.: Лаборатория книги, 2012 Объем (стр):95	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140364
13	Козлова Т. В.	Организация и планирование производства: учебно-практическое пособие	М.: Евразийский открытый институт, 2012 - 195с.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90825
Б) Официальные издания: сборники законодательных актов, нормативно-правовых документов и кодексов РФ (отдельно изданные, продолжающиеся и периодические)				
14	СНиП 12.01.-2004* «Организация строительства», М.: Госстрой РФ, 2004			
15	СНиП 12-04-02. Безопасность труда в строительстве. ч. 2. Строительное производство. М.: Госстрой РФ, 2002.			
В) Периодические издания				
16	Монтажные и специальные работы в строительстве: научно-технический и производственный журнал, подписка ДГУНХ			
17	Журнал «Сейсмостойкое строительство» , подписка ДГУНХ			
18	Научно-практический и культурно-просветительский журнал «Архитектура и строительство России», подписка ДГУНХ			

19	Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Промышленное и гражданское строительство», подписка ДГУНХ
----	--

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 световых и аэрационных фонарей.
26. Заделка стыков колонн с фундаментом
27. Антикоррозийная защита.
28. Электросварочные работы.
29. Заделка швов в плитах покрытия и перекрытия.
30. Герметизация 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. Штукатурка 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. Газификация.
8. Монтаж технологического оборудования.
9. Пуско-наладочные работы.
10. Благоустройство и озеленение.
11. Прочие или непредвиденные работы.
12. Сдача объекта.

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:

$$V_k = \frac{h_p}{6} [B_k \cdot L_k + B_k^B \cdot L_k^B + (B_k + B_k^B)(L_k + L_k^B)],$$

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:

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

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 (h_p), м					
	ДО 1,5		от 1,5 до 3		от 3 до 5	
	угол между направлением откоса и горизонтально, 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 экскаватором, 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 ростверков, 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 (усреднено), м3	0,56	-
Монолитные ж/б фундаменты (усреднено),		

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	0,75	0,15
керамзитобетонных панелей, м2	0,26	0,052
стенок жесткости, м2	0,20	0,04
стен из сборных элементов, м3	0,92	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 М150, 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-II, 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 гравиям, 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 М150, м3	0,74	-
То же, М150 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 шлакобетоном аглопоритбетоном	 1,522 0,97 1,06 1,10 1,17	 - - - - -
Бетонная подготовка М100, м3 М200, м3 толщиной 40 мм, М100, 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 пеностеклянными блоками, м3:	1,14	-
стен минераловатными плитами потолков	1,3	-
пеностеклянными блоками потолков	1,18	-
минераловатными плитами	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, м3	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	0,003	-
силикатная	0,005	-
ПХВ	0,004	-
поливинилацетатная	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	0,033	-
из керамической плитки	0,089	-
из кислотоупорной плитки	0,131	-
из торцевой шашки мозаичные	0,12	-
из линолеума	0,086	-
на тканевой основе	0,084	-
из утепленного линолеума	0,098	-
из релина	0,10	-
Укладка лаг из досок по кирпичным столбикам, м2	0,027	-
Полы из шпунтованных досок толщиной 29 мм, м2	0,063	-
из деревянных щитов с релином	0,35	-
из деревянных съемных щитов	0,26	-
из поливинилхлоридной плитки	0,11	-
из штучного паркета	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	-

Нормативные показатели для определения площадей временных зданий и сооружений

Номенклатура инвентарных зданий	Нормативные показатели, на чел. м ²	% 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 м ²)	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	8x2,8	
Штукатурная станция	4,5x2,5	
Мастерская	4,1 x2,2	

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

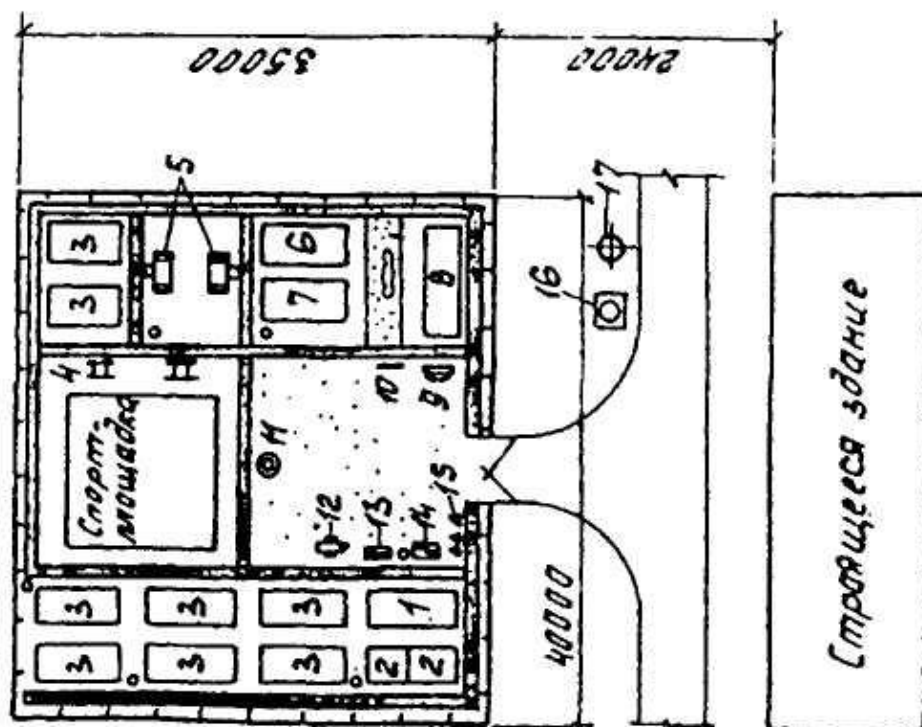
1	2	3	4
5055-1	Вагончик контейнерного типа	7,5х3,1 х3	Гардеробная
1129-К	Вагончик контейнерного типа	6,4х3,1 х2,7	Гардеробная прорабская
494-4-09	Вагончик контейнерного типа	3,8х3,5х3,1	Для обогрева
310-00; 312-00		7,4 х 3 х 2,8	Для обогрева и отдыха
ВД-4	Передвижной вагончик двухосный	9х3,1 х2,3	Душевая
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

Приложение 6

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

Наименование 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	-



**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 1 м ³	0,5-0,35
Трубы: стальные, на 1 т	2,1-1,7
чугунные, на 1 т	2,5 - 1,4
железобетонные, на 1 м ³	5,5-4,1
опалубка, на 1 м2	0,1-0,07
арматура, на 1 т	1,4-1,2
Сборный железобетон: фундаменты, на 1 м3	1,7-1,0
колонны, на 1 м	2,0
плиты перекрытия и покрытия на 1 м	4,1-3,3
фермы, на 1 м3	4,1-2,8
балки покрытия, на 1 м3	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	1,5-1,3
пиленный, на 1 м3	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 бетоносмесителях	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	0,27
	СО-25А	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 производительностью 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	ИБ-91А	0,6
Вибратор глубинный диаметром до 51 мм	ИБ-113	0,55
Вибратор глубинный диаметром до 133 мм	ИБ-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 наплавленного 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 ППП-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

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	100 м3	80
зимой	100 м3	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	т	16
без крановых нагрузок	т	23
Дуговая сварка листов толщиной в мм:		
до 5	100 п. м шва	15
до 18-20	100 п. м шва	20,0
Прогрев 1 м3 нсзамерзшей кирпичной кладки:	1м3	
стены - 1,8 кВт	1м3	40
простенки - 2,9 кВт	1м3	55
столбы - 3,0 кВт	1м3	70,0
при средней температуре прогрева 30°С и до достижения прочности раствора шва 20%		
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	1м3	35
-3°С -1,5 кВт	1м3	39
- 10°С -0,9	1 м3	44
Потребная мощность для электропрогрева 1 м3 бетона при температуре °С наруж. возд. - 15°С, температура изотермического прогрева +50°С	1м3	5,2
модуль поверхности - 6		6,1
10		9,5
15		12,0
20		

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