

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

24/18/5

**Одобрено кафедрой
«Здания и сооружения
на транспорте»**

**ОРГАНИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ
И ПЛАНИРОВАНИЕ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Задание на курсовой проект
с методическими указаниями
для студентов VI курса**

**специальности
270102 ПРОМЫШЛЕННОЕ
И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО (ПГС)**



Москва 2008

С о с т а в и т е л и : канд. техн. наук, проф. Б.В. Зайцев,
доц. М.П. Гольшкова

Р е ц е н з е н т — д-р техн. наук, проф. В.А. Фисун

© **Российский государственный открытый технический
университет путей сообщения, 2008**

ВВЕДЕНИЕ

Задачей выполнения курсового проекта является закрепление теоретических знаний и приобретение навыков составления основных документов в области организации, управления и планирования, входящих в проект организации строительства (ПОС).

Разрабатывая указанные в задании документы, необходимо руководствоваться достижениями науки и техники в области строительства, применения прогрессивных форм планирования организации и управления строительством, его индустриализации, обеспечивающей повышение производительности труда рабочих строителей.

1. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

В курсовом проекте студент разрабатывает следующие документы:

1. Сводный сметный расчет стоимости строительства комплекса транспортных зданий.
2. Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах для комплекса транспортных зданий.
3. Стройгенплан на комплекс зданий.
4. Ведомость объемов строительно-монтажных и специальных работ, трудозатрат и количества машино-смен для основного объекта, входящего в комплекс.
5. Календарный план строительства комплекса зданий.
6. Сетевой график строительства основного объекта комплекса зданий.
7. Основные технико-экономические показатели проектного решения.

Общий объем расчетно-пояснительной записки составляет 25–30 с текста и один лист чертежей.

В графической части курсового проекта должны быть представлены:

- стройгенплан на подготовительный период строительства с ведомостью зданий и сооружений, условными обозначениями и технико-экономическими показателями;
- сетевой график на возведение основного объекта комплекса зданий;
- календарный план строительства комплекса.

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Студент принимает к разработке вариант комплекса зданий, номер которого соответствует последней цифре его учебного шифра.

Комплекс зданий, их габаритные размеры и сроки строительства принимают по прил. 1.

Варианты расположения зданий в комплексах представлены на схемах генпланов (прил. 2). Планы и разрезы в прил. 3.

Специфика основных элементов сборных железобетонных конструкций для основных объектов, входящих в комплексы, дан в прил. 4.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Общие указания

Прежде чем приступить к выполнению курсового проекта, студент должен изучить правила по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ [3] и следующие разделы курса:

- организационно-техническая подготовка к строительству [1–4; 5; 7];
- основы сетевого планирования.

В процессе выполнения курсового проекта следует учитывать:

- максимальную сборность зданий из крупноразмерных деталей и конструкций, изготавливаемых на специализированных заводах или передвижных предприятиях;

- сетевые методы планирования строительного-монтажных работ;
- комплексную механизацию строительного-монтажных работ;
- передовые формы организации труда – комплексные бригады, бригады конечной продукции и др.;
- сокращение объема временных зданий;
- сокращение сроков строительства и снижение его стоимости.

Состав и оформление курсового проекта

Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки. Графическая часть должна быть выполнена четко с обязательным соблюдением масштаба и условных обозначений в соответствии с ГОСТами. Для большей наглядности рекомендуется применять цветные карандаши для выделения постоянных и временных зданий, сооружений, инженерных сетей, дорог.

В пояснительной записке приводят все необходимые расчеты и схемы с мотивировкой принятых решений, основанных на действующих нормативных документах и справочных данных, на которые должны быть сделаны соответствующие ссылки.

В пояснительной записке приводят содержание с указанием страниц, исходные данные и задание.

Пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:

1. Задание и исходные данные к курсовому проектированию.
2. Краткая характеристика генплана и условия строительства комплекса здания.
3. Сводный сметный расчет стоимости строительства комплекса зданий (см. табл. 1).
4. Ведомость потребности в материалах и конструкциях для комплекса зданий.
5. Строительный генеральный план.
6. Ведомость объемов строительного-монтажных и специаль-

ных работ, трудозатрат и количества машино-смен для основного объекта, входящего в комплекс.

7. Календарный план строительства комплекса зданий.
8. Расчет параметров сетевого графика и карточки-определителя работ.
9. Основные технико-экономические показатели проектного решения.
10. Литература.

3.1. ГЕНПЛАН КОМПЛЕКСА ЗДАНИЙ

На основании прил. 1,2,3, согласно вариантам № 0–9 должны быть приведены: краткая характеристика района строительства, строительной площадки, возводимых зданий; источники снабжения строительства деталями и конструкциями, водой, электроэнергией; план и разрез основного объекта, входящего в комплекс.

Генплан комплекса зданий, заданный студенту для разработки в соответствии с его шифром, вычерчивают на ватмане в масштабе 1:500 или 1:1000; он служит основой для определения расстояния между объектами, для временных и постоянных дорог, инженерных коммуникаций и др.

3.2. СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Сводный сметный расчет стоимости строительства комплекса транспортных зданий составляется студентом по форме, приведенной в табл. 1 с учетом конструктивно-планировочных эскизов (план и разрез) основных зданий и сооружений, входящих в состав комплекса (прил. 1, 2, 3).

Определение затрат по отдельным главам сводной сметы в курсовом проекте осуществляется согласно следующим указаниям.

Глава1. «Подготовка строительства». В эту главу входят затраты по освоению площадки строительства (вертикальная планировка, отвод участка, снос строений и др.); размеры этих затрат определяют в количестве 2–3 % от затрат по главам 2 и 3 сводной сметы.

Таблица 1

**Сводный сметный расчет
стоимости строительства комплекса зданий**

Наименование глав, объектов, работ	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
	Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, приспособлений и производственного инвентаря	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6
Часть 1					
Глава 1. Подготовка строительства	x	x	x	x	x
Глава 2. Объекты основного производственного назначения. Главный производственный корпус	x	x	x	x	x
Глава 3. Объекты подсобного производства и обслуживающего назначения					
Вспомогательное промышленное здание					
Административно-бытовой корпус	x	x	x	x	x
Итого по главам 2 и 3					

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6
Глава 4. Объекты энергетического хозяйства Котельная	X	X	X	X	X
Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи Железная дорога нормальная колеи Автодорога Воздушная сеть телефона и радио	X X X			X X X	X X X
Глава 6. Внешние коммуникации Наружная сеть водопровода Наружная сеть канализации Наружная сеть теплоснабжения Наружные линии электропередачи Итого по главе 6	X X X X X			X X X X X	X X X X X
Глава 7. Благоустройство площадки Итого по главам 1–7	X X			X X	X X
Глава 8. Временные здания и сооружения Итого по главам 1–9	X X	X X	X X	X X	X X
Всего по 1 части	X	X	X	X	X

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
Часть 2					
Глава 10. Содержание дирекции строящегося предприятия				x	x
Глава 11. Расходы на подготовку эксплуатационных кадров				x	x
Глава 12. Затраты на проектно-изыскательские работы и авторский надзор				x	x
Всего по части 2				x	x
Итого по смете	x	x	x	x	x
Резерв на непредвиденные расходы и затраты				x	x
ВСЕГО	x	x	x	x	x

Глава 2. «Объекты основного производственного назначения». Затраты по этой главе определяют, исходя из средней стоимости единицы измерения строительных работ, приведенных в табл. 3. Эту стоимость заносят в графу 2 табл. 1. Стоимости технологического оборудования, приспособлений и инвентаря, а также прочих работ принимают в курсовом проекте соответственно в размерах 45 % и 1% от стоимости строительных работ и заносят в графы 4 и 5 табл. 1. Стоимость монтажных работ определяют в размере 15 % от стоимости оборудования, приспособлений и инвентаря и заносят в графу 3 табл. 1.

Глава 3. «Объекты подсобного производства и обслуживающего назначения». В состав этой главы входят объекты, имеющие вспомогательное назначение для проектируемого комплекса, а также объекты обслуживающего назначения. К последним относится ремонтно-механические мастерские, склады, административно-бытовые здания, столовые и т.д., размещаемые на застраиваемой площадке.

Затраты по этим объектам определяют согласно укрупненным показателям на 1 м^3 или 1 м^2 , приведенным в табл. 3. Стоимости монтажных работ, оборудования, приспособлений и инвентаря, прочих затрат определяют лишь для вспомогательных производственных зданий, в тех же вышеуказанных размерах, что и для основного объекта.

Глава 4. «Объекты энергетического хозяйства». В состав этих объектов входят трансформаторные подстанции, котельные, внутриплощадочные высоковольтные линии, электрические и теплофикационные сети.

Глава 5. «Объекты транспортного хозяйства и связи». В эту главу включают стоимость железнодорожных путей, безрельсовых дорог, линий связи.

Глава 6. «Внешние коммуникации». В эту главу входит стоимость наружных сетей водопровода, канализации, теплофикации, резервуаров, очистных сооружений.

Стоимость работ по главам 4, 5, 6 определяют по укрупненным показателям, приведенным в табл. 2, а объемы работ – по схеме генплана (прил. 2).

Глава 7. «Благоустройство территории». Стоимость этих работ в курсовом проекте может быть принята в размере 3% от затрат по главам 2 и 3.

Глава 8. «Временные здания и сооружения». В эту стоимость включают стоимость всех временных зданий и сооружений на строительной площадке, необходимых для обслуживания строительства. Стоимость этих затрат определяют в размере 2% от затрат по главам 1–7.

Глава 9. «Прочие работы и затраты». В эту главу входят затраты по очистке территории строительства и удорожанию строительства, связанного с производством работ в зимнее время. Размер этих затрат принимают в количестве 2,5–3 % от стоимости работ по главам 1–7.

Глава 10. «Содержание дирекции строящегося предприятия». В курсовом проекте затраты по этой главе могут быть приняты в размере 0,8% от стоимости работ по главам 1–9.

Глава 11. «Подготовка эксплуатационных кадров». Расходы по этой главе предусматривают в размере 1% от суммы затрат по главам 1–9.

Глава 12. «Подготовка на проектно-изыскательские работы и авторский надзор». Затраты по этой главе в курсовом проекте принимают в размере 2,2 % от стоимости работ по главам 1–9.

Полная стоимость строительства складывается из суммы 12 глав сводной сметы и **резерва на непредвиденные работы**, принимаемого в размере 3% от суммы затрат по всем главам сводной сметы.

Укрупненные показатели стоимости (в ценах 1984 г.) наружных сетей, коммуникаций и дорог приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование видов коммуникаций и дорог	Единица измерения	Стоимость, руб.
Водоснабжение	м	27,00
Канализация	м	36,00
Теплоснабжение	м	75,00
Газоснабжение	м	30,00

Окончание табл. 2

Наименование видов коммуникаций и дорог	Единица измерения	Стоимость, руб.
Электроснабжение (кабельная сеть)	м	9,00
Воздушные сети: телефона электросети	м	1,00
	м	1,20
Наименование видов коммуникаций и дорог	Единица измерения	Стоимость в руб.
Железные дороги нормальной колеи	км	50000,00
Автомобильные дороги и площадки, асфальтированные по бетонному основанию	м ³	10,00

Стоимость строительства зданий (в ценах 1984 г.) определяют исходя из средней стоимости единицы продукции (табл. 3).

Таблица 3

Наименование объектов	Стоимость, руб.
Производственные здания: за 1 м³	
Локомотивное депо	18
Заводостроительный комбинат	15
ЛЭРМ	18
Вагонное депо	17
Домостроительный комбинат	13
Гражданские и жилые здания: за 1 м²	
Жилые дома	140
Школа	130
Пассажирские здания	150
Административно-хозяйственные здания	120

3.3. ВЕДОМОСТЬ ПОТРЕБНОСТИ В МАТЕРИАЛАХ И КОНСТРУКЦИЯХ

Ведомость содержит необходимые данные для определения площади требуемых складов и площадок, предназначенных для

хранения материалов и конструкций. Ведомость составляют на весь комплекс по укрупненным показателям на 1 млн руб. годовой стоимости строительно-монтажных работ. Эти укрупненные показатели приведены в табл. 4.

Форма ведомости потребности в строительных конструкциях, основных материалах и оборудовании приведена в табл. 5.

Таблица 4

Наименование материалов	Единица измерения	Количество
Камень бутовый	м ³	243
Кирпич	тыс. шт.	464
Блоки оконные	100 м ²	10
Блоки дверные, ворота	100 м ²	9
Паркет	100 м ²	0,2
Асбоцементные листы	100 м ²	12
Лес пиленный	м ²	147
Линолеум	100 м ²	0,4
Минеральная вата	м ³	38
Олифа	т	1
Плиты керамические	100 м ²	10
Плиты облицовочные	100 м ²	7,0
Рулонные материалы	100 м ²	250
Сталь разная	т	116
Битум	т	190
Песок	м ³	2000
Известь	т	30
Щебень, гравий	м ³	2200
Стекло	100 м ²	14,1
Штукатурка сухая	100 м ²	0,1
Плиты минераловатные	м ³	15
	т	1210
Сборные бетонные конструкции	м ³	2400
Цемент	т	360

Таблица 5

№ п/п	Наименование строительных конструкций и материалов	Единица измерения	Количество	
			Нормативное на 1 млн руб. годовой стоимости СМР	Расчетное
1	2	3	4	5

3.4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОЙГЕНПЛАНА

Принципы разработки стройгенпланов изложены в [1, 3, 5, 7]. Стройгенплан на комплекс зданий и сооружений разрабатывается на подготовительный период. На чертеже стройгенплана, выполненном в масштабе 1:500 или 1:1000, показывают:

- расположение постоянных проектируемых зданий, сооружений, дорог (временных и постоянных), инженерных коммуникаций;

- расположение общеплощадных и объектных складов, площадок укрупнительной сборки конструкций, пути движения монтажных кранов по площадке;

- основные размеры постоянных и временных зданий и сооружений, энергетические и транспортные коммуникации, ширину и радиусы закругления дорог, величину противопожарных разрывов и пр., а также приводят ведомость зданий и сооружений (табл. 6) и условные обозначения тех объектов, которые указаны на стройгенплане. Условными обозначениями должны быть выделены используемые для нужд строительства здания и сооружения, строящиеся в основной период, а также временные объекты. Основные условные обозначения для стройгенплана приведены в прил. 8.

При разработке стройгенплана следует учитывать требования по охране труда, производственной санитарии и противопожарным мероприятиям.

Таблица 6

Ведомость зданий и сооружений

Наименование зданий и сооружений	Измеритель	Количество	Площадь	Примечание

В пояснительной записке к стройгенплану необходимо привести расчеты потребности строительства во временных зданиях административно-хозяйственного и санитарно-бытового назначения, в закрытых складах, навесах и открытых площадках для хранения конструкций и материалов; расход воды и электроэнергии, кислорода, сжатого воздуха, пара. Нормативы по расходу ресурсов на 1 млн. руб. годовой стоимости принимают по табл. 13. Нормативные показатели для определения площадей временных зданий приведены в табл. 8, 9. Потребность во временных зданиях (административных и санитарно-бытовых) определяют по форме табл. 7 исходя из численности работающих на строительной площадке в наиболее напряженный квартал.

3.4.1. Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях

Таблица 7

№ п/п	Наименование зданий и сооружений	Расчетное количество работающих, чел.	Норм. площадь на 1 работающего, м ²	Площадь по расчету, м ²	Принятая площадь, м ²
1	2	3	4	5	6

Нормативы потребности во временных административно-бытовых зданиях на стройплощадке.

Таблица 8

Наименование	Назначение	Ед.изм.	Нормативный показатель	
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	3,0–3,5 на 1 чел.	
Гардеробная	Переодевание рабочих и хранение уличной одежды и спецодежды	м ² двойной шкаф	0,9 на 1 чел. 1 на 1 чел.	
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² сетка	0,43 на 1 чел. 1 на 12 чел.	
Умывальная	То же	м ² кран	0,05 на 1 чел. 1 на 15 чел.	
Туалет	То же	очко	Для жен. 1 на 20 чел. 2 на 30 чел. 4 на 70 чел. 6 на 100 чел. 8 на 150 чел.	Для муж. 1 на 20 чел. 2 на 70 чел. 6 на 130 чел. 7 на 200 чел. 10 на 350 чел.
Сушильная	Сушка спецодежды и спецобуви	м ²	0,2 на 1 чел.	
Помещение для обогрева, отдыха и принятия пищи	Обогрев, отдых, принятие пищи рабочими во время регламентированных перерывов (обеда после смены)	м ²	1 на 1 чел.	
Помещение для собраний	На одного рабочего	м ²	0,5	
Столовые и кухни	То же	м ²	0,7	

Примечание. Число одновременно работающих в смену определяют по календарному плану по максимальному значению или по формуле на стр. 26

3.4.2. Расчет площадей складов и зданий производственного назначения

Площади зданий и сооружений производственного назначения определяют из расчета на 1 млн руб. годовой стоимости строительно-монтажных работ по следующим укрупненным показателям, м²:

Мастерские ремонтно-механические	67
Авторемонтные	23
Плотницкие	9
Арматурные	12
Электромеханические	39,3
Сантехнические	32,5
Котельная	40
Трансформаторная, мощностью до 100 кВт	24

3.4.3. Расчет площадей подсобных временных (зданий закрытые склады, навесы, открытые площадки для хранения материалов) выполняют по форме табл. 10

Эти здания необходимо рационально разместить на стройгенплане вблизи постоянных транспортных коммуникаций. Другими условиями являются: близость от основного потребителя и места производства работ зоны действия крана; минимальные расстояния от потребителя; минимальные затраты на прокладку временных инженерных сетей.

Рассчитывать площади складов надо на 7–10 дневный запас для привозных и 3-5 дневный запас для местных материалов и конструкций.

Для определения ежедневного расхода материалов и конструкций необходимо использовать данные табл. 5 и 9.

Показатели для определения площадей складов

Наименование материалов, изделий и конструкций	Количество на 1 м ² полезной площади склада (без учета проходов)	Укладка		Способ хранения материалов	Коэффициент на проходы
		Высота, м	Вид		
1	2	3	4	5	6
Камень бутовый, м ³	1,5...2,0	1,0	Штабель	Открытый	1,1
Песок, щебень, гравий в немеханизированных складах, м ³	1,5...2,0	1,5...2	—	То же	1,0
Кирпич при хранении: в клетках, тыс. шт.; на поддонах, тыс. шт.	0,7 0,7...0,75	1,5 1,5	Клетки Штабель в два яруса	—»—	1,25
Блоки бетонные, м ³	2,0...2,5	2,5...3	Штабель	—»—	1,3
Сборные железобетонные колонны, ригели, лестничные марши, м ³	0,65...0,8	1,5...1,9	—»—	—»—	1,3
Сборные железобетонные перекрытия, м ³	1,2	2,5	—»—	—»—	1,3
Стеновые панели, м ³	0,5...0,7	В 1 ряд по высоте	В вертикальном положении	—»—	1,5

Продолжение табл. 9

1	2	3	4	5	6
Лестничные площадки, м ³	До 1,2	До 2,0		Открытый	1,3
Оконные и дверные блоки, м ²	20...25	Штабель в вертикальном положении		Закрытый склад	1,1
Цемент в мешках, т	1,3	2,0	Штабель	То же	1,2
Лес, м ³ : круглый пиленный	1,3...2,0 1,2...1,8	2...3 2...3	» —		1,5
Щиты опалубки, м ²	20...40	2,0	» —	» —	1,5
Трубы железобетонные, м ³	0,3...0,4	1,5	» —	» —	1,25
Рубероид, рулон	15...22	1...1,5	» —	Навес	1,3
Стальные конструкции, т	0,5...1,0	До 1,5	Штабель	Открытый	1,15
Стальное литье, т	1,5...2,0	—	» —	Навес	1,15
Трубы асбестоцементные, т	0,6...1,5	1,2	» —	Закрытый склад	1,3
Сталь кровельная, т	До 6,0	До 1,6	В пачки	То же	1,15

Окончание табл. 9

1	2	3	4	5	6
Войлок строительный, пакля, т	0,3...0,4	2,5	Штабель	» —	1,1
Плиты кровельные, асбестовые, цементные, т	До 2,0	1,0	В пачки на ребро в штабель	Навес	1,1
Волнистые и полуволнистые асбестоцементные листы, т	До 3,0	До 1,5	В горизонтальных стопах	Навес	1,0
Стекло оконное листовое (в ящиках), м ²	700...200	0,5...0,8	Штабель	Закрытый склад	1,5

Примечание. Коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей, принимается: для закрытых складов — 0,6...0,7; при штабельном хранении — 0,4...0,6; для навесов — 0,5...0,6; для открытых складов лесоматериалов — 0,4...0,5; для металла — 0,5...0,6; для нерудных строительных материалов — 0,6...0,7.

Если объем потребных материалов (см. табл. 5) разделить на число рабочих дней в году, то наибольший суточный расход материала данного вида составит:

$$g = \frac{Q_1}{260} \cdot n,$$

где Q_1 – расход материала или конструкции данного вида на 1 млн СМР;

260 – число рабочих дней в году;

n – число дней запаса материала.

Таблица 10

Расчет площадей складов

№ п/п	Наименование конструкций, материалов и изделий	Единицы измерения	Количество материалов и конструкций, потребное на расчетный период	Наибольший суточный расход	Принятый запас на складе в днях	Принятый запас в натуральных показателях	Норма хранения материалов на 1 м ² склада	Полезная площадь склада, м ²	Коэффициент на проходы	Расчетная площадь склада, м ²	Принятая площадь склада, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Допустимые минимальные расстояния между зданиями и сооружениями, обусловленные противопожарными нормами, приведены в табл.11.

Таблица 11

Степень огнестойкости здания (сооружения)	Расстояние между зданиями и сооружениями, м
I и II	9
III	9
IV и V	12

При выполнении курсового проекта студент принимает III степень огнестойкости здания.

Допустимые наименьшие расстояния в м от оси железнодорожных путей и от края проезжей дороги до здания (сооружения) не должны превышать значений, приведенных в табл. 12.

Таблица 12

Наименьшее расстояние до здания, м	Наружные стены здания или его выступающие части	
	Без ограждений	При наличии ограждений
От оси ж/д путей при ширине колеи:		
1520 мм	6	4,1
750 мм	5	3,5
От края проезжей автомобильной дороги:	При длине до 20 м	При длине более 20 м
При отсутствии въезда в здание	1,5	3
При наличии въезда в здание	8	8

3.4.4. Расчет потребности в энергоресурсах

Укрупненные показатели потребности в ресурсах на 1 млн руб. стоимости строительно-монтажных работ приведены в табл.13.

Таблица 13

Наименование ресурсов	Норма расхода на 1 млн руб. СМР
Электрическая энергия, кВт · ч	290
Топливо, т	140
Вода, л/с	1,03
Сжатый воздух, т	1,8
Кислород, м ³	5,5

Потребную элементарную мощность рассчитывают по формуле

$$P_{\text{потр}} = PCK_1,$$

где P – мощность на 1 млн руб. сметной стоимости (кВт);
 C – годовой объем строительно-монтажных работ;
 K_1 – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства в том или ином районе.

3.4.5. Расчет потребности в воде и энергоресурсах

Расчет потребности в воде производится с учетом следующих нужд.

1. На хозяйственно-питьевые нужды (при норме на одного работающего 15–25 л в смену):

$$Q_{xn} = \frac{N_1 A_1 K_1}{n \cdot 1000},$$

где N_1 – число работающих в смену;
 A_1 – расход воды на одного человека в смену, л;
 K_1 – коэффициент неравномерности потребления;
 N – число часов в смену ($n = 8$).

Пример.

$$Q_{xn} = \frac{(178 + 23)25 \cdot 3}{8 \cdot 1000} = 1,9 \text{ м}^3.$$

2. На душевые установки:

$$Q_{душ} = \frac{N_2 A_2}{t \cdot 1000},$$

где A_2 – норма на одного человека, пользующегося душем, равная 30–40 л;
 N_2 – число пользующихся;
 t – продолжительность работы душевой установки, равная 0,75 ч.

Пример.

$$Q_{\text{душ}} = \frac{0,5(178 + 23)40}{0,75 \cdot 1000} = 5,3 \text{ м}^3.$$

3. На производственные нужды:

$$Q_n = \frac{SA_3K_3}{n \cdot 1000},$$

где S — объем работы в смену;

A_3 — расход воды на единицу объема работ, л (принимают по справочникам);

K_3 — коэффициент часовой неравномерности;

n — число часов работы в смену ($n = 8$).

Удельный расход воды на производственные нужды приведен в табл. 14.

Таблица 14

№ п/п	Наименование потребителей или вида строительно-монтажных работ	Ориентировочная норма, л
1	Приготовление сложных и цементных растворов, м ³	190–275
2	Приготовление бетона, м ³	250
3	Поливка бетона, м ³	750–1250
4	Штукатурка обычная при готовом растворе, м ²	2–8
5	Мойка автомашин, маш./сут.	400–700

Пример.

Определим расход воды для штукатурных работ в количестве 330 м² в смену и малярных работ — 1650 м².

$$Q_n = \frac{(330 \cdot 8 + 1650 \cdot 7)1,5}{8 \cdot 1000} = 2,65 \text{ м}^3.$$

4. На пожаротушение.

Расход воды на эти цели устанавливается в следующих размерах:

- при площади застройки до 10 га – 10 л/сек;
- при площади застройки до 50 га – 20 л/сек.

При большей площади на каждые дополнительные 25 га, расход воды увеличивается на 5 л/сек.

Общий расход воды

$$Q_{\text{общ}} = \frac{(Q_{\text{хл}} + Q_{\text{душ}} + Q_n)1000}{3600} + Q_{\text{пож}}.$$

Пример.

$$Q = \frac{1,9 + 5,3 + 2,65}{3600} 1000 + 20 = 22,7 \text{ л/с.}$$

Расчетный диаметр трубы

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{nV}},$$

где Q – расход воды, м³/с;
 V – скорость течения воды, м/с.

Пример.

Прием скорость движения воды в трубах $V=1,5$ м/с, $Q = 0,023 \text{ м}^3$, тогда

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,023}{3,14 \cdot 1,5}} = 0,13 \text{ м.}$$

Полученные на основании укрупненных показателей данные о потребной мощности источников электроэнергии можно использовать для ориентировочного расчета временного энергоснабжения строительства.

Более точный расчет можно сделать лишь после выявления электрических нагрузок токоприемников (электродвигатели, сварочные аппараты, осветительная аппаратура и др.).

Разработанный стройгенплан оценивается технико-экономическими показателями, по которым можно судить о его качестве (табл. 15).

Таблица 15

Технико-экономические показатели стройгенплана

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Количество	Примечания
1	Площадь строительной площадки	м ²		F
2	Площадь застройки проектируемого здания	м ²		F_{Π}
3	Площадь застройки временными зданиями и сооружениями	м ²		$F_{\text{в}}$
4	Протяженность временных дорог	м		Ширина...м
5	Коэффициент $K_{\text{пв}}$; характеризующий отношение площади застройки временными сооружениями $F_{\text{в}}$ к площади застройки проектируемыми зданиями	%	$K_{\text{пв}}$;	$K_{\text{пв}} = F_{\text{в}} \cdot 100 / F_{\Pi}$
6	Компактность стройгенплана K_1 K_2	% %		$K_1 = F_{\Pi} \cdot 100 / F$ $K_2 = F_{\text{в}} \cdot 100 / F$

3.5. ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ РАБОТ, ТРУДОЗАТРАТ И КОЛИЧЕСТВА МАШИНО-СМЕН ДЛЯ ОСНОВНОГО ОБЪЕКТА, ВХОДЯЩЕГО В КОМПЛЕКС

Ведомость объемов строительно-монтажных работ составляют для основного объекта комплекса. Форма ведомости показана в табл. 16.

Объемы строительно-монтажных работ определяют исходя из стоимости строительно-монтажных работ и нормативных показателей на единицу сметной стоимости.

При составлении ведомости объемов строительно-монтажных и специализированных работ студент может воспользоваться данными, приведенными в прил. 6 и 5.

Трудозатраты и количество машино-смен для выполнения объемов работ определяют по прил. 7.

Трудозатраты общестроительных и монтажных работ и количество машино-смен определяют с учетом перевыполнения норм выработки (на 10–15%) и экономии трудовых ресурсов за счет улучшения организации и механизации производства работ.

Трудоемкость специальных работ принимают в следующем процентном отношении к трудоемкости основных строительно-монтажных работ:

внутренние санитарно-технические работы (водоснабжение, канализация, теплоснабжение, газоснабжение) – 8–10% (в том числе подземная часть 5%);

электромонтажные работы, слаботочные устройства (телефон, радио, телевидение) – 6–8%;

подготовка объекта к сдаче – 0,5–1%;

монтаж технологического оборудования – 18–25%;

пуско-наладочные работы – 2–3%;

озеленение – 0,5–1%.

Ведомость объемов строительно-монтажных, специальных работ, трудозатрат и машино-смен.

Таблица 16

№ п/п спец. потока	Наименование специализированных потоков и видов работ	Объем работ		Параграфы СНиПА	Норма времени на единицу измерения		Трудоемкость, маш.-смен на весь объем работ	
		единица измерения	количество		Чел.- дни	Маш.- смены	Чел.- дни	Маш.- смены
1	2	3	4	5	6	7	8	9

3.6. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН СТРОИТЕЛЬСТВА КОМПЛЕКСА

Календарный план строительства является одним из важнейших документов, увязывающим организационные и технологические решения по возведению объектов.

Исходными данными для разработки календарного плана являются: директивный срок строительства комплекса; сводный сметный расчет стоимости объектов с их характеристикой; планы и разрезы зданий (сооружений); генплан застройки комплекса и данные о материально-технических ресурсах.

Срок строительства не должен превышать нормативный, определенный по СнИПу 1.04.03-85* [3]

В составе ПОС (проекта организации строительства), календарные планы составляют для определения продолжительности строительства, распределения капиталовложений и объемов работ по этапам и годам строительства, а также для определения сроков выполнения подготовительных и основных работ.

В соответствии с календарным планом устанавливают потребность в ресурсах: рабочей силе, материалах, сборных конструкциях, строительных и транспортных машинах и технологическом оборудовании, необходимом для строительства и ввода объектов в строй действующих.

Календарные планы составляют с разбивкой объемов работ в денежном выражении по годам; при сроке строительства менее двух лет — по кварталам; при сроке строительства менее года — по месяцам.

Разработку календарного плана производят в следующем порядке: определяют объемы работ по подготовительному и основному периодам строительства комплекса, устанавливают очередность застройки отдельных объектов, определяют потребности в материально-технических и трудовых ресурсах. При составлении календарного плана учитывают обеспечение ввода в действие комплекса и входящих в него объектов в заданные сроки и обеспечение правильной очередности ввода в строй отдельных объектов.

К объектам первой очереди относятся инженерные сети, автодороги, водоснабжение, силовые электроподстанции, временные складские, административно-хозяйственные и бытовые помещения, организация материально-технической базы.

Трудоемкость СМР определяют на основании сметной стоимости путем деления стоимости СМР на выработку рабочих в день, которую принимают в среднем равной 50 руб.

Число рабочих N определяют путем деления годовой стоимости СМР на годовую выработку рабочего. Годовая выработка принята равной: $22 \times 50 \times 11 = 12100$ руб.

$$N = \frac{C_{\text{СМРгод}}}{12100}.$$

Рассмотрим пример составления календарного плана строительства комплекса, включающего объекты, приведенные в табл. 17.

Общий срок строительства комплекса составляет:

$$T_k = t_1 + 0,15 t_1 = 2,5 + 0,15 \times 2,5 = 2,87 \text{ г.}$$

Таблица 17

Наименование объектов	Стоимость СМР, млн руб.	Стоимость всего строительства (включая оборудование), млн руб.	Продолжительность строительства, годы
Здание вокзала	$P'_1 = 1,8$	$P_1 = 2,1$	$t_1 = 2,5$
Гостиница	$P'_2 = 1,6$	$P_2 = 1,6$	$t_2 = 2$
Служебное здание	$P'_3 = 1,1'$	$P_3 = 1,1$	$t_3 = 1,2$
Котельная	$P'_4 = 0,45$	$P = 0,6$	$t_4 = 1$
Автомобильные дороги	$P'_5 = 0,35$	$P_5 = 0,35$	$t_5 = 0,66$
Инженерные сети	$P'_6 = 0,1$	$P_6 = 0,1$	$t_6 = 0,5$

Принимаем подготовительный период $T_n = 0,39$ года.

Календарный план приведен в табл. 18.

Карточка-определитель работ сетевого графика

Таблица 18

Номер объекта	Наименование объекта работ	Сметная стоимость млн руб.		Норма выработки, руб.-чел-день	Трудоёмкость СМР, чел-день	Продолжительность работ, дни	Число рабочих	Распределение объемов работ, т.р.												
		Всего	СМР					1-й год				2-й год				3-й год				
								1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Здание вокзала	2,1	1,8	50	36000	660	55													
2	Гостиница	1,6	1,6	50	32000	528	60													
3	Службное здание	1,1	1,1	50	22000	306	70													
4	Котельная	0,60	0,45	50	9000	264	34													
5	Автомобильная дорога	0,35	0,35	40	8750	174	50													
6	Инженерные сети	0,1	0,1	35	2857	132	22													

2.7. СЕТЕВОЙ ГРАФИК СТРОИТЕЛЬСТВА ОСНОВНОГО ОБЪЕКТА, ВХОДЯЩЕГО В КОМПЛЕКС ЗДАНИЙ

Последовательность разработки сетевого графика:

1. Составление карточки-определителя работ.
2. Построение и расчет сетевой модели.

Карточка-определитель работ (см. табл.19) составляется на основе ведомости объемов работ, трудозатрат машино-смен (см. табл.16) параллельно с построением сетевой модели; или после него.

Первоначально заполняются первая и третьи графы карточки-определителя работ (табл. 19): в графе 3 записываются наименования работ, подлежащих выполнению; в графе 1 перечисляются предшествующие работы, которые необходимы для начала выполнения данной работы. Данных этих граф (1 и 3) достаточно для построения сетевой модели. Остальные графы заполняются по мере подготовки модели. Возможно вначале составить сетевую модель, затем поставить коды работ и внести эти данные в карточку-определитель.

Особенно тщательно следует определять продолжительность работ, так как от этого зависит достоверность рассчитываемых параметров сетевого графика.

Продолжительность выполнения работ (графа 8) определяется в зависимости от фронта работ на участке, трудоемкости, применяемых методов производства работ, средств механизации и режима работы в течение суток. Продолжительность работ, выполняемых с применением средств механизации, определяется по машиноемкости ведущих машин (при двусменной работе).

Для работ, выполняемых вручную, продолжительность определяется делением трудоемкости работ q (чел.-дни) на число рабочих в звене n_p или в бригаде, выполняющих работы на участке, и количество смен в сутки $n_{см}$:

$$t = \frac{q}{n_p \cdot n_{см}}$$

Таблица 19

Предшествующие работы	Характеристики работы						Основные строительные машины			Состав бригады		
	№ п/п	Наименование	Шифр	Объем		Трудоемкость, чел.-дни	Продолжительность, дни	Наименование	Количество машино-смен	Число смен		
				Единица измерения	Количество					11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Продолжительность работ в карточке-определителе записывается в целых днях с округлением в большую сторону.

Состав комплексных бригад (графа 13) в зависимости от размеров здания и числа звеньев специалистов (монтажников, плотников, изолировщиков и т. д.) определяется по действующим нормам и расценкам. (СНиП IV.2-82, ЕНиР).

В графу 4 (шифр, коды работ) заносятся данные после построения сетевой модели и нумерации событий.

Для заполнения остальных граф карточки-определителя работ используются результаты расчетов, выполненных в предыдущих разделах.

Построение сетевой модели осуществляется поэтапно.

На первом этапе выполняется графическое изображение работ по возведению здания.

С этой целью необходимо проанализировать перечень работ и расположить их графически так, чтобы они шли в порядке технологической последовательности выполнения. Следует иметь в виду, что не все работы лежат на критическом пути, например, засыпка пазух и уплотнение грунта, устройство фундаментов под технологическое оборудование, навесы оконных переплетов и ворот, устройство остекления, санитарно-технические, электромонтажные, благоустройство, озеленение — могут, не находясь на критическом пути.

Первоначально изображаются монтажные и строительные работы, затем, отдельно, — специальные работы. Причем санитарно-технические, электромонтажные и слаботочные работы должны предусматриваться для подземной и наземной частей в виде самостоятельных работ.

На втором этапе при помощи зависимостей (обозначаемых пунктирными стрелками) устанавливается взаимосвязь между работами: вначале между монтажными и общестроительными, затем между монтажно-строительными и специальными (сантехническими и др.).

Особое внимание при этом обращается на связь однородных работ, выполняемых поточно на разных участках [1].

Упрощенный подход к показу последовательности однородных работ может привести к возникновению в графике не-

реальных зависимостей между работами и появлению ложного критического пути.

Вначале работы располагаются ориентировочно, поэтому после установления связи между ними могут появиться зависимости (пунктирные стрелки), которые будут направлены в разные стороны и даже пересекаться между собой. При дальнейшей работе над моделью следует выправить расположение работ и направление стрелок, соблюдая основные правила построения сетевого графика [3, 8]. На этом этапе построения появляется первый исходный вариант сетевой модели, который подлежит дальнейшей корректировке и улучшению.

На третьем этапе проверяется правильность построения сетевой модели, т.е. технологическая последовательность выполнения работ возведения здания по заданному варианту.

При проверке модели следует обратить внимание на устранение неувязок на стыках между работами различных исполнителей (сантехников, электромонтажников и т. д.), т.е. устанавливается идентичность граничных событий (входного и выходного) и работ, для которых эти события являются начальными или конечными. Устраняются лишние события и связи.

На четвертом этапе выполняются оформление и подготовка сетевой модели к расчету: нумеруются события, т.е. кодируются все работы, записываются наименования работ, проставляются их продолжительность и число рабочих, выполняющих данную работу.

Значение исходного и завершающего событий определяются в соответствии с данными табл.16.

Продолжительность t_{ij} всех работ $i; j$ сети принимается по карточке-определителю работ (см. табл.19, графа 8).

На пятом этапе производится расчет временных характеристик сетевой модели. В результате расчета определяются следующие параметры: для каждого события i : ранний срок наступления T_i^p ; поздний срок наступления T_i^n . Для каждой работы ij : ранний срок начала (окончания) t_{ij}^{ph} ; t_{ij}^{po} ; поздний срок начала (окончания) t_{ij}^{nh} ; t_{ij}^{no} ; Кроме того, при расчете и анализе модели определяются также полный R_{ij}^n и свободный R_{ij}^c резервы

времени работ; критическое время $T_{кр}$ и критический путь $L_{кр}$ (см. прил. 9).

Расчет временных характеристик сети следует выполнять непосредственно на графике *секторным методом*. Методика расчета временных характеристик сетевого графика и примеры расчета вручную приведены в прил. 9.

Корректировка сетевого графика по срокам строительства производится в том случае, если полученная продолжительность работ критического пути превышает нормативные сроки строительства. т.е. $T_{кр} > T_{н}$ или $T_{дир}$.

Прежде всего, следует продумать возможность интенсификации выполнения работ, лежащих на критическом пути, за счет привлечения дополнительных ресурсов (машин, рабочих) или перераспределения ресурсов, чтобы сократить их продолжительность.

В первую очередь, необходимо выявить возможность выполнения критических работ за счет работ, имеющих резервы времени и за счет увеличения сменности критических работ и их совмещения.

После сокращения продолжительности работ, лежащих на критическом пути, производят повторный расчет графика с целью определения новых сроков строительства.

Если не удастся сократить срок строительства $T_{кр}$ за счет работ критического пути, то производится изменение организации работ и структуры самой сетевой модели. Затем выполняется расчет измененной модели, определяется новое значение $T_{кр}$, которое должно быть меньше $T_{норм}$ или $T_{дир}$.

Оптимизация сетевого графика по числу рабочих, особенно когда ограничены людские ресурсы, имеет цель добиться непрерывного и равномерного использования рабочих за счет снижения их пиковых суммарных интенсивностей.

Оптимизация выполняется на линейной диаграмме или сетевом графике, построенном в масштабе времени. Оптимизацию следует проводить за счет свободного или полного резервов времени путем целесообразного изменения сроков выполнения работ. Пример оптимизации сетевого графика приведен в прил. 10.

3.8. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ

Определяют следующие технико-экономические показатели:

1. Сметная стоимость СМР комплекса, тыс.руб.
2. Сметная стоимость строительного-монтажных работ основного объекта, тыс.руб.
3. Трудоемкость работ для основного объекта, чел.-день.
4. Средняя выработка на 1 чел.-день по строительству основного объекта, руб.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Управление в строительстве / Под ред. Васильева В.М.: Учеб. для вузов — СПб.: АСВ, 2005.
2. Технология возведения зданий и сооружений / Под ред. В.И. Теличенко: Учеб. для вузов. — М.: Высшая школа, 2004.
3. СНиП 3.01.01-85* Организация строительного производства. — М.: Госстрой РФ, 1995.
4. СНиП 12-04-02 Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. — М.: Госстрой РФ, 2002.

Дополнительная

5. Зайцев Б.В., Голышкова М.П. Технология возведения зданий и сооружений. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности ПГС. — М.: РГОТУПС, 2006.
6. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства. — М.: Высшая школа, 1998.
7. Красный Ю.М. Проектирование стройгенплана и организация строительной площадки. — Екатеринбург. Изд. УГТУ, 2000.
8. Абрамов Л.И. Организация и планирование строительного производства. Управление строительной организацией: Учеб. для вузов. — М.: Высшая школа, 1990.
9. Цай Т.Н. Инженерная подготовка строительного производства: Уч. пос. — М.: Высшая школа, 2001.
10. Технология возведения полносборных зданий / Под ред. Афанасьева А.А. и др. — М., Изд. АСВ, 2001.

Приложение 1
КОМПЛЕКС ЗДАНИЙ, ИХ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И СРОКИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Таблица 20

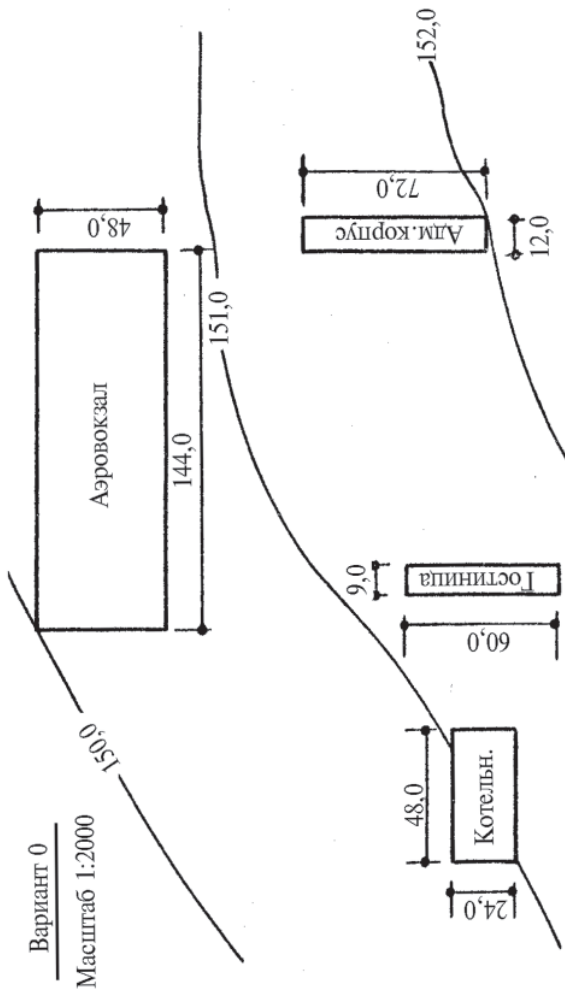
№ п/п	Наименование комплекса и его состав	Габаритные размеры зданий, м	Сроки строительства, мес.	Общий срок строительства комплекса, мес.
1	2	3	4	5
0	Аэропорт: а) аэровокзал на 2000 пассажи- ров б) гостиница в) административный корпус г) котельная	144×49×7,6 60×9×18 72×12×18 48×24×18	24 14 10 12	27
1	Вокзал: а) пассажирское здание б) гостиница на 300 мест в) котельная	72×24×4,8 60×9×18 48×24×18	18 20 12	23
2	Завод ЖБК: а) главный корпус б) арматурный цех в) БСУ г) административный корпус	72×72×6,4 48×12×3,6 18×24×10,8 48×12×3,0	16 10 5 11	18

Продолжение табл. 20

1	2	3	4	5
3	ЛЭРМ: а) ангар на 4 самолета б) административный корпус в) котельная г) гостиница на 300 мест	96×60×18 48×12×48 48×12×18 60×9×18	24 14 20 14	27
4	Вагонное депо: а) здание депо б) бытовое корпус в) мастерские г) котельная	72×48×5,6 60×12×14,2 48×12×3,6 48×24×18	16 11 8 12	18
5	Домостроительный комбинат: а) главный корпус б) арматурный цех в) склад готовой продукции г) мастерские	144×72×5,6 48×12×3,6 72×18×5,2 48×12×3,6	19 7 8 11	21
6	Заводостроительный комбинат: а) главный корпус б) арматурный цех в) БСУ	144×72×8,0 48×12×3,6 18×12×12	17 12 6	19
7	Жилой поселок на 2500 жителей: а) школа б) магазин в) клуб	36×9×7,2 18×9×3,6 36×36×4,2	9 4 8	11

1	2	3	4	5
8	Локомотивное депо: а) основное здание депо б) бытового корпус в) мастерская г) котельная	72×48×6,2 48×12×3,6 48×12×4,2 24×48×8,0	16 8 9 9	5
9	Школа-интернат: а) учебный корпус на 950 учащихся б) общежитие на 1000 чел. в) мастерские г) котельная	72×9×10,8 72×12×13,2 48×12×3,6 48×24×18	8 10 7 12	14

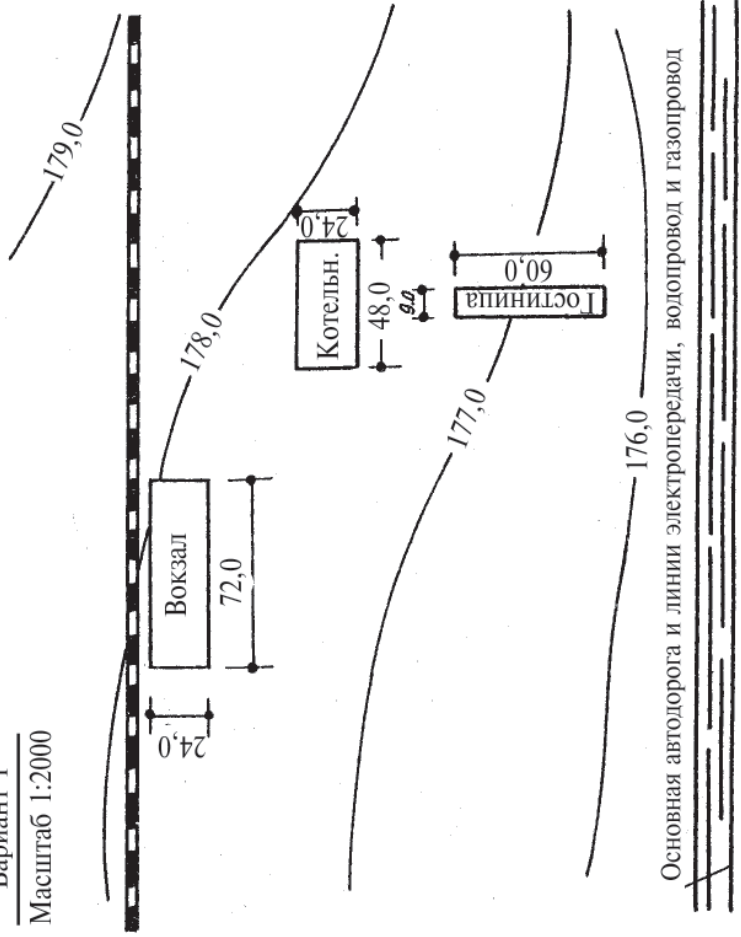
СХЕМЫ ГЕНПЛАНОВ КОМПЛЕКСОВ ЗДАНИЙ



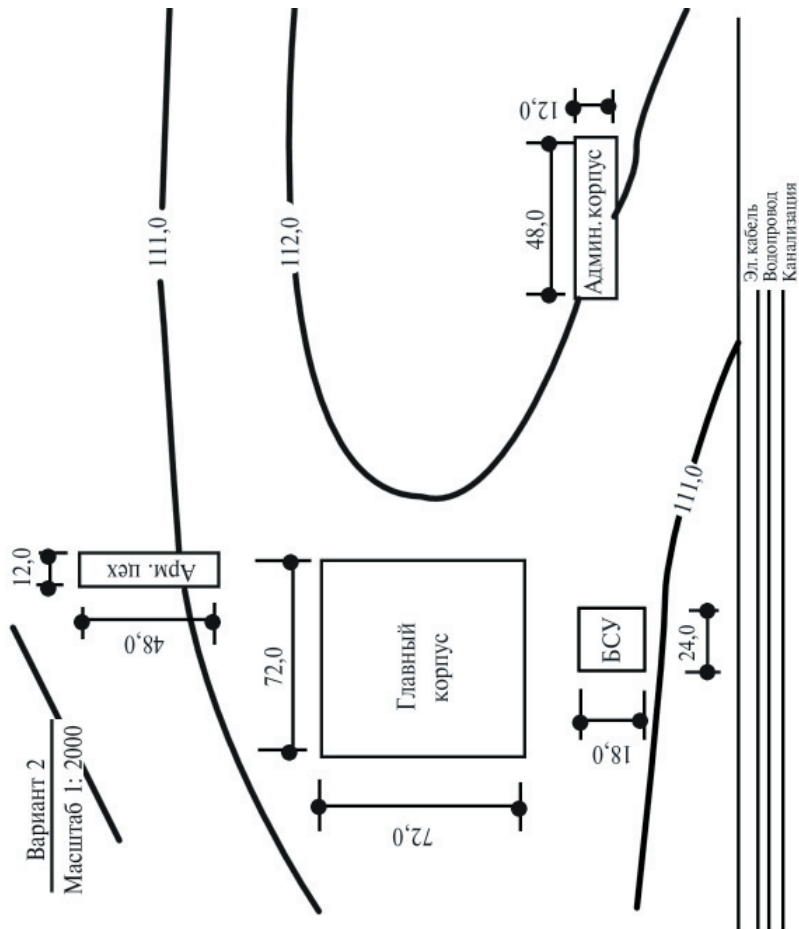
Основная автодорога линии электропередач, водоснабжения и газоснабжения

Вариант 1

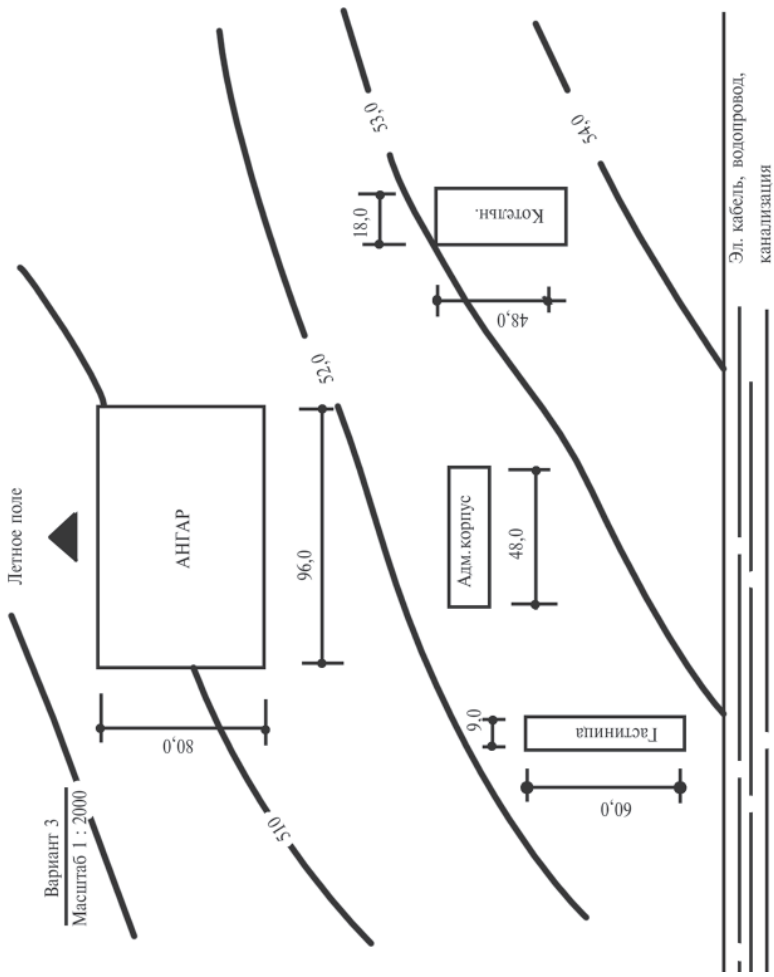
Масштаб 1:2000



Продолжение прил. 2

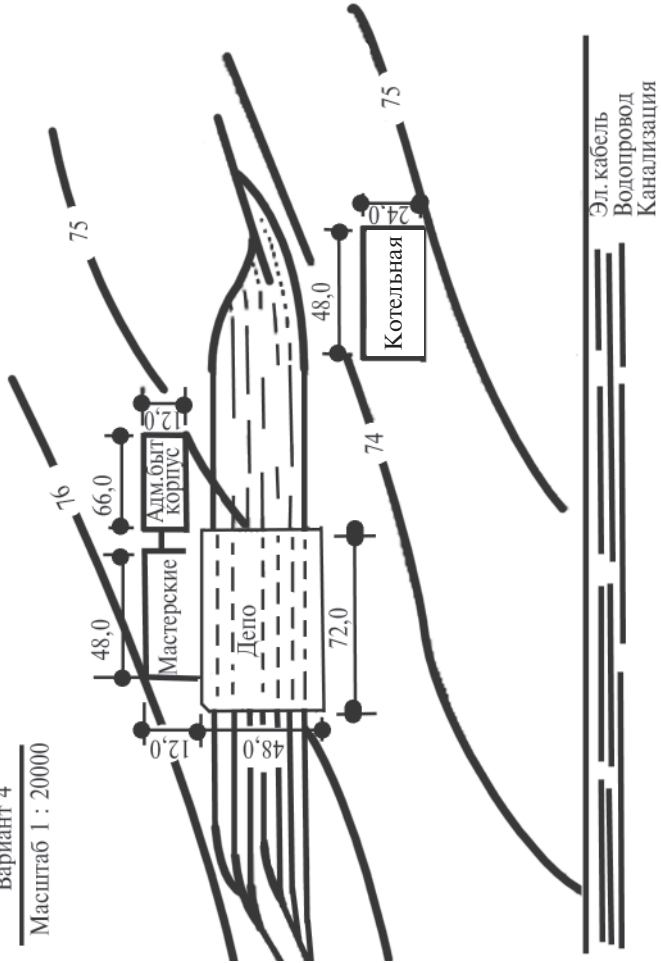


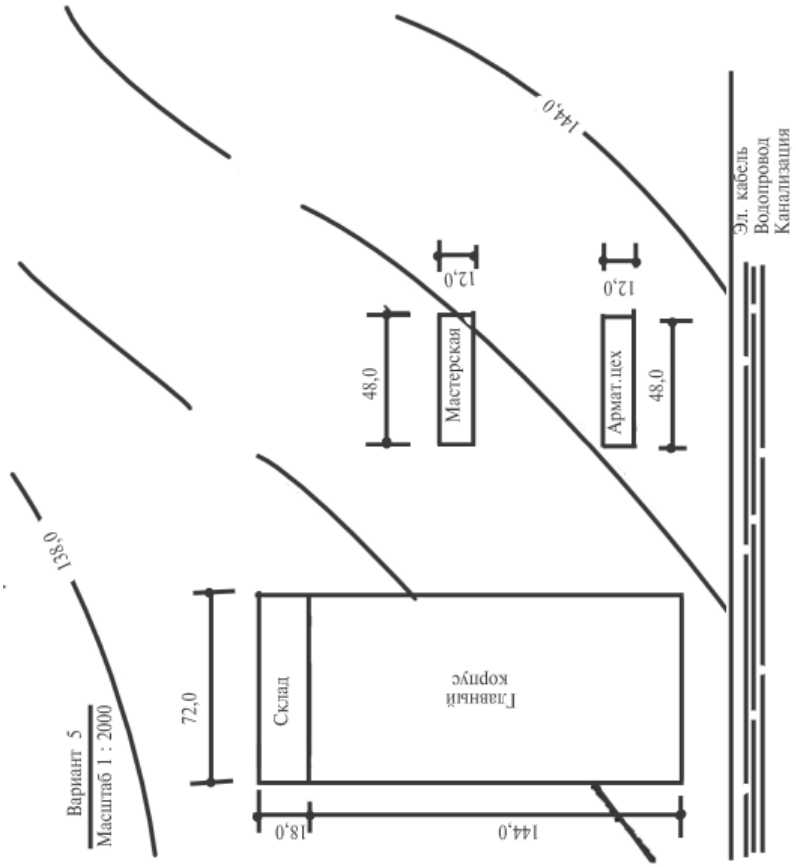
Продолжение прил. 2

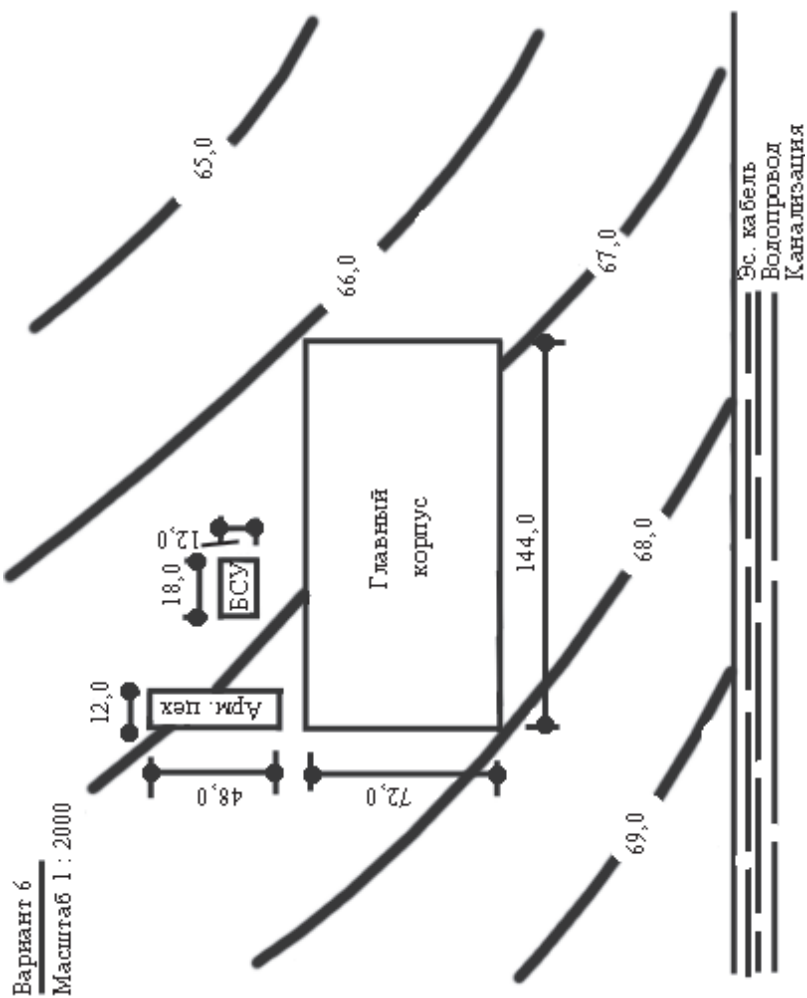


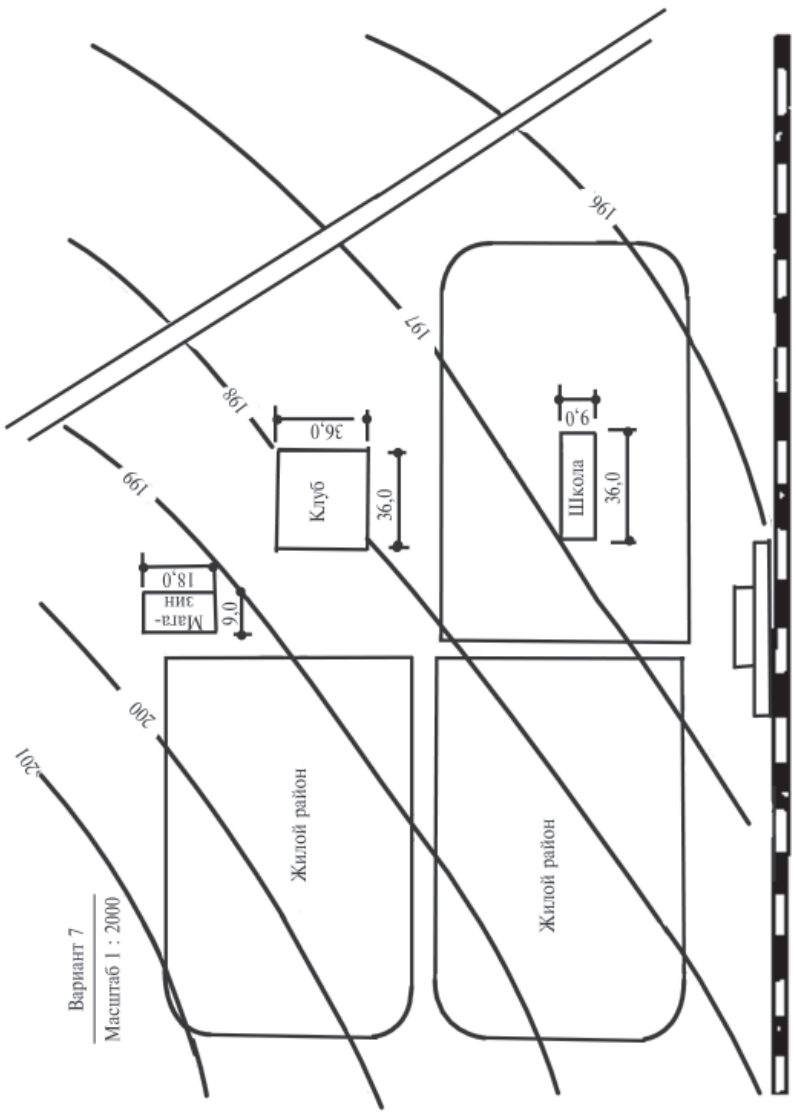
Вариант 4

Масштаб 1 : 20000



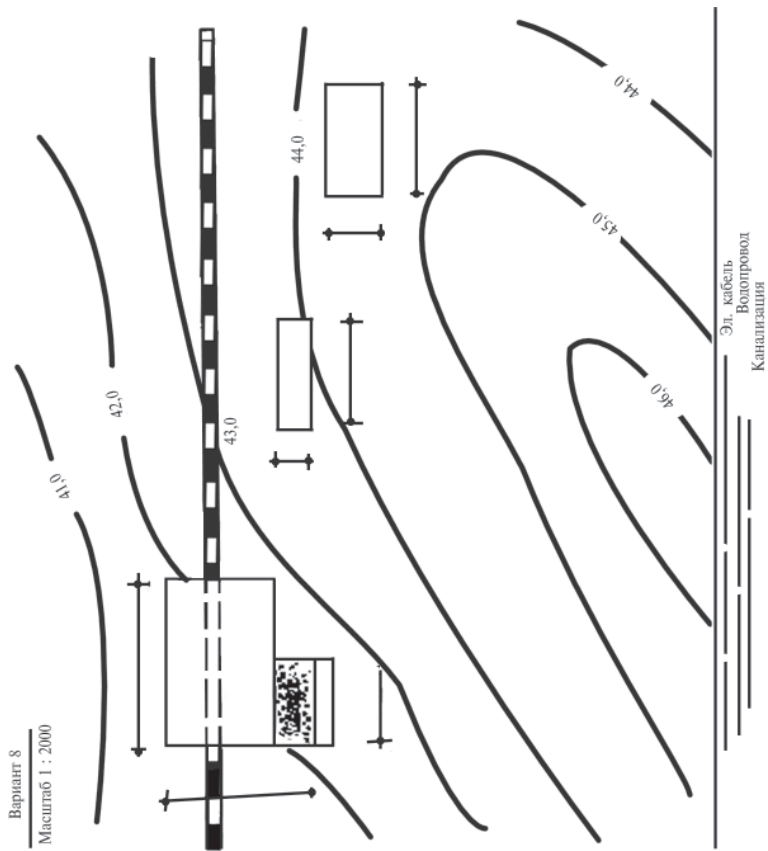


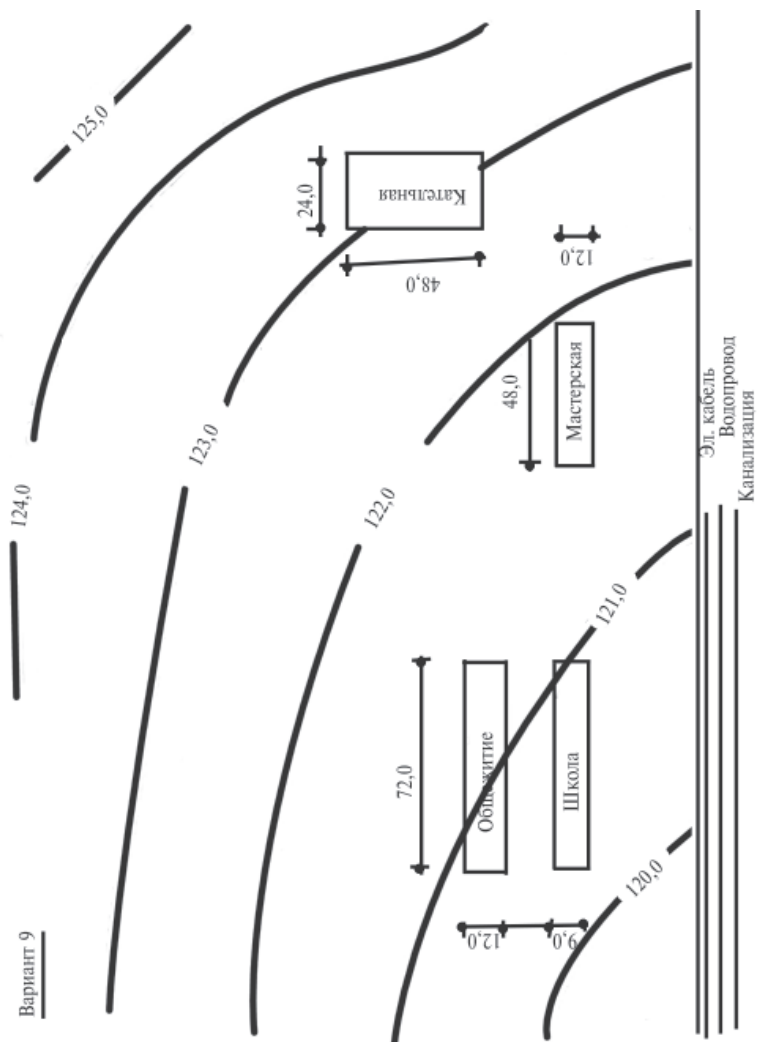




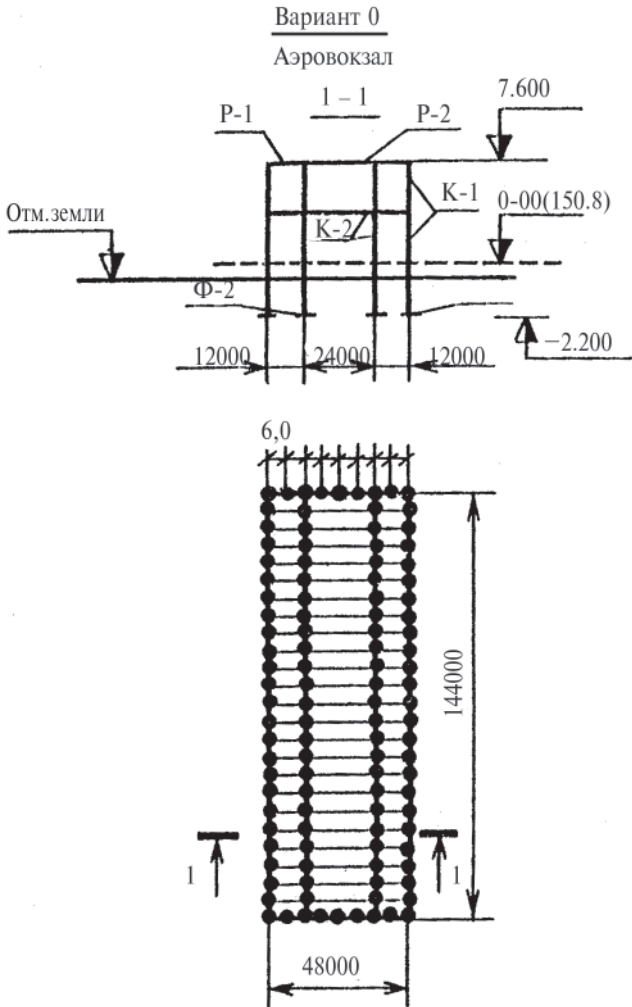
Вариант 7
Масштаб 1 : 2000

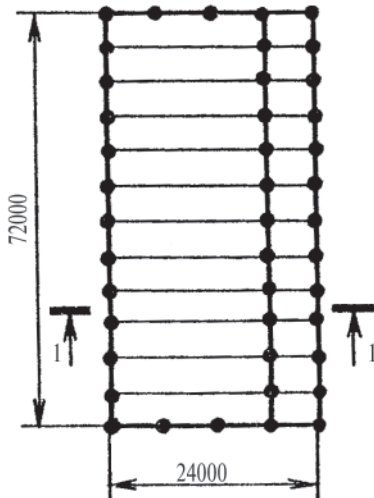
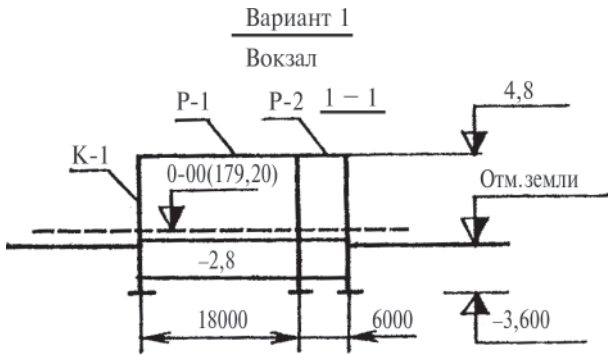
Продолжение прил. 2





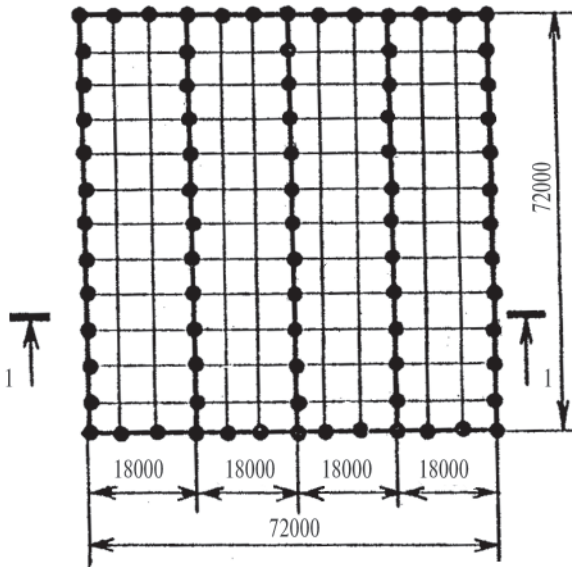
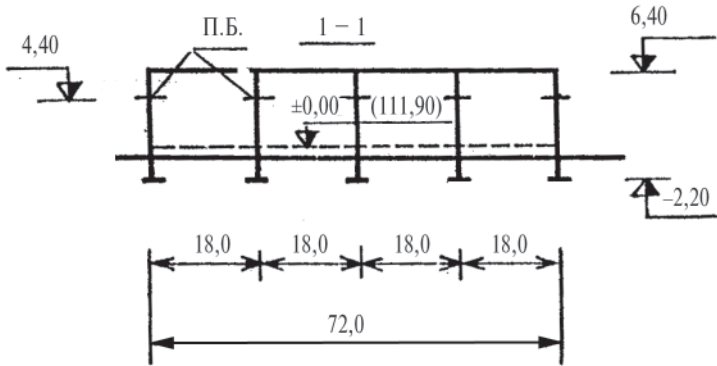
ПЛАНЫ И РАЗРЕЗЫ ОСНОВНЫХ ОБЪЕКТОВ,
ВХОДЯЩИХ В КОМПЛЕКСЫ ЗДАНИЙ

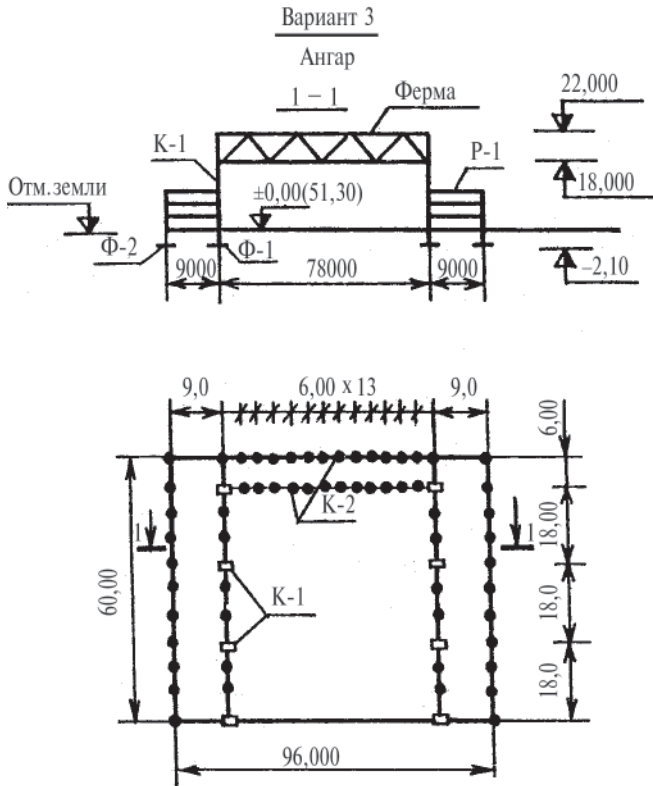


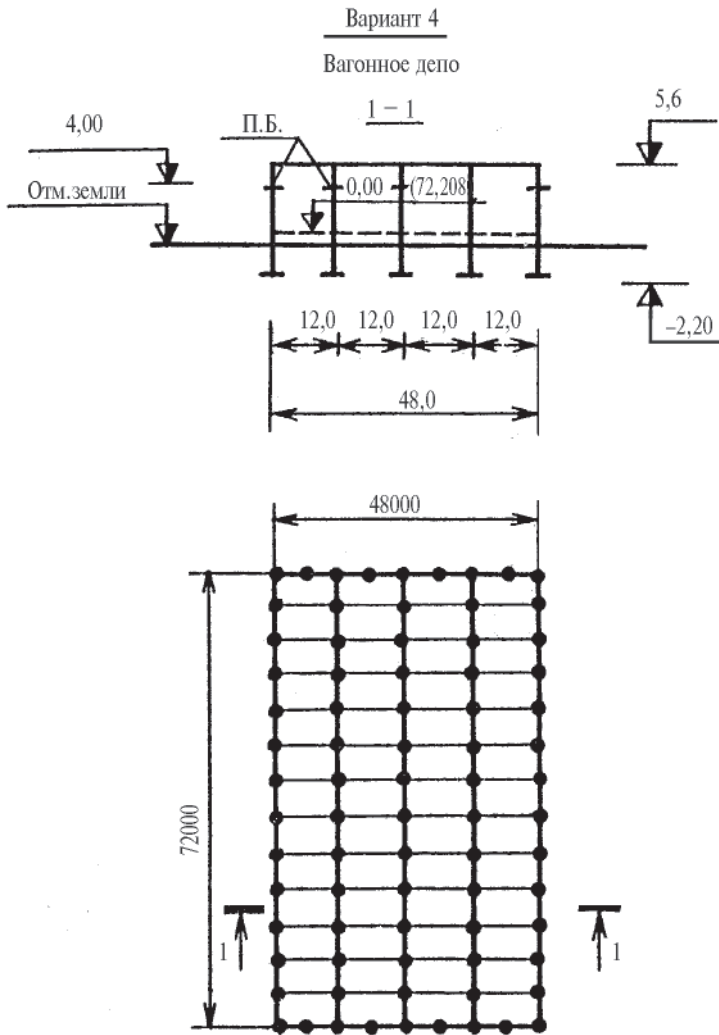


Вариант 2

Главный корпус ЖБК

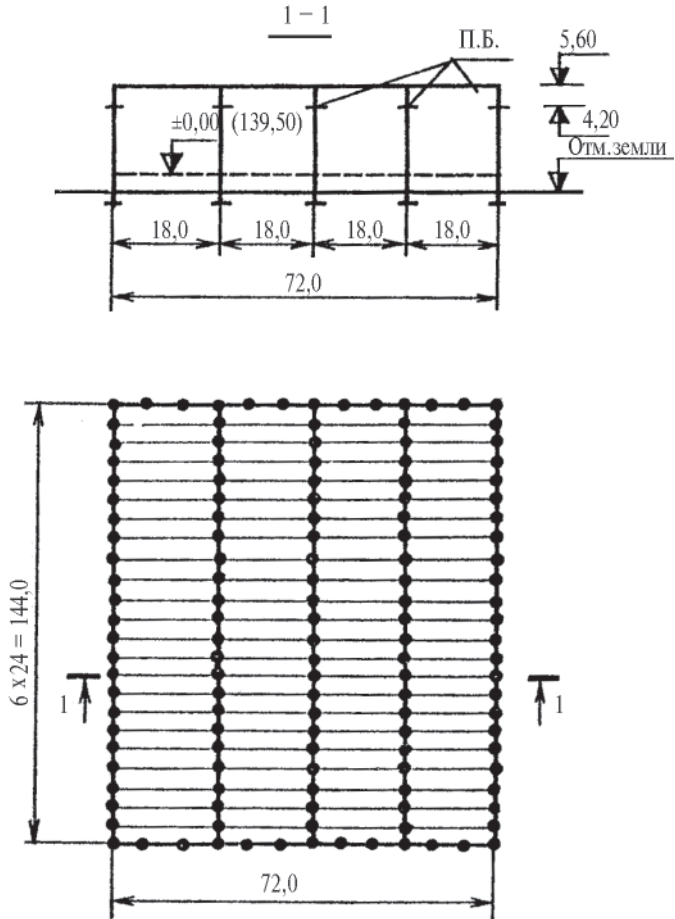






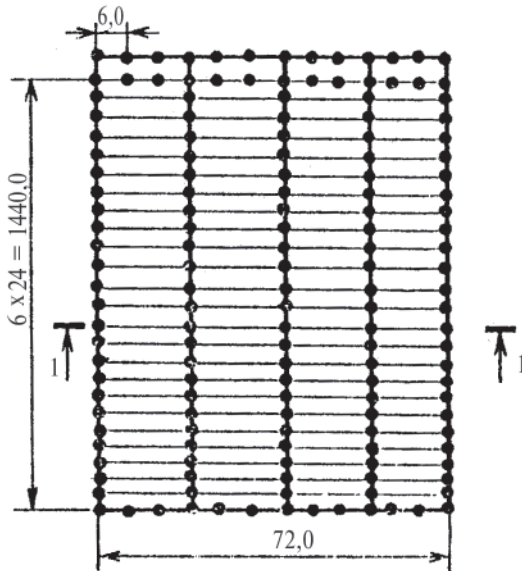
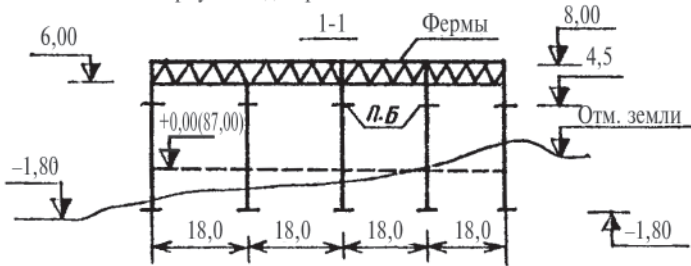
Вариант 5

Главный корпус домостроительного комбината

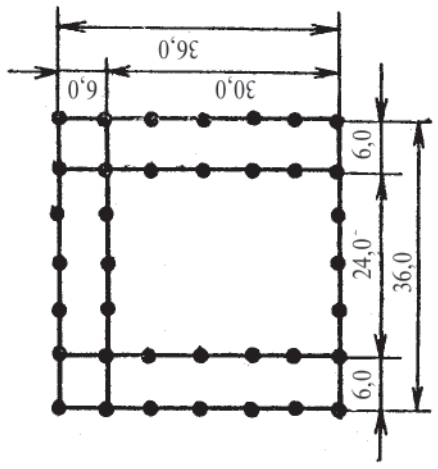
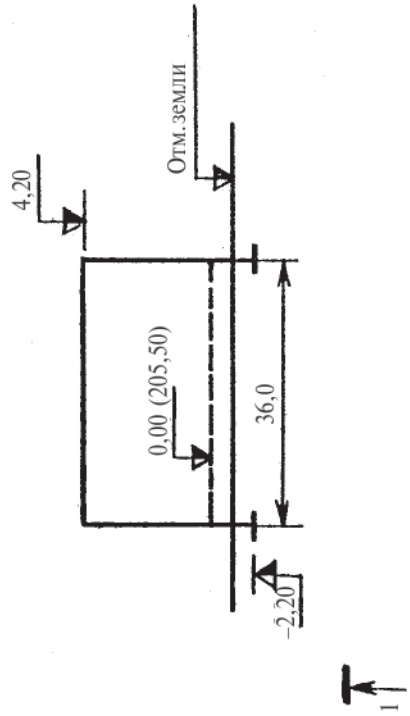


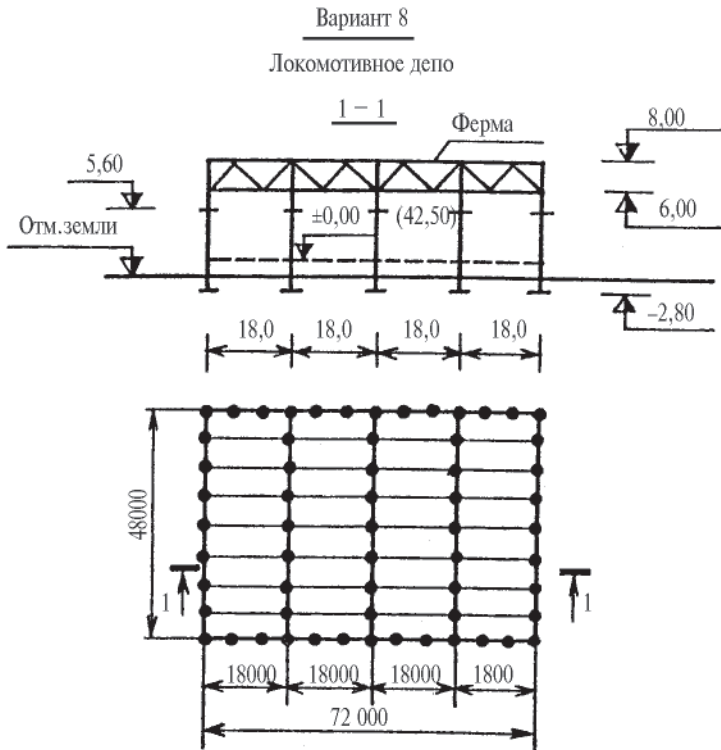
Вариант 6

Главный корпус заводостроительного комбината



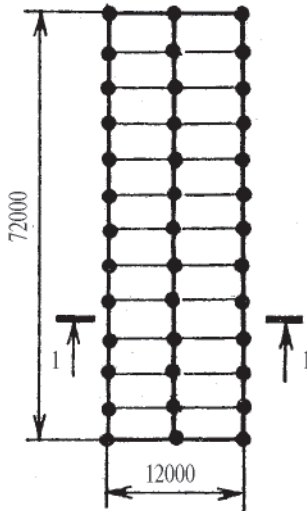
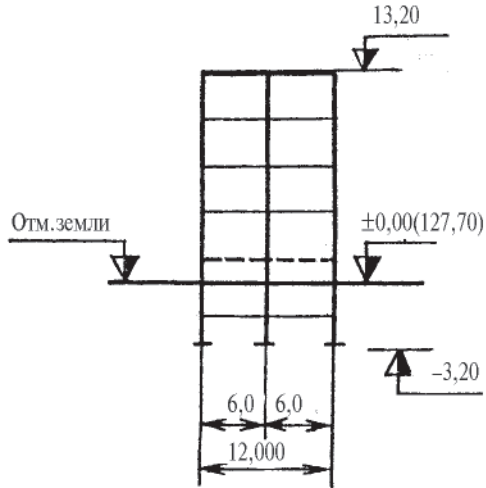
Вариант 7
Клуб жилого поселка





Вариант 9

Обжитие



Спецификация основных элементов сборных железобетонных конструкций для основных объектов, входящих в комплексы зданий

Вариант 0. Аэровокзал

Отметка чистого пола $\pm 0,00$ соответствует абс. отм. 150,80.

Отметка заложения фундаментов 2,20.

Высота здания 7,6 м.

Спецификация

1. Фундаменты Ф-1	(2,0×1,5×1,0)	— 58 шт.
Ф-2	(2,5×2,0×1,0)	— 50 шт.
2. Фундаментные балки Ф-Б	(0,3×0,5×5,4)	— 64 шт.
3. Колонны К-1	(0,3×0,4×4,8)	— 116 шт.
К-2	(0,3×0,6×4,8)	— 100 шт.
4. Ригели Р-1	(0,3×0,8×11,6)	— 100 шт.
Р-2	(0,3×1,2×23,4)	— 50 шт.
5. Плиты перекрытия П-1	(1,5×0,24×6,0)	— 834 шт.
6. Плиты покрытия П-2	(3,0×0,2×6,0)	— 416 шт.
7. Стеновые наружные панели	(1,5×0,32×12,0)	— 1536 шт.
8. Остальные доборные элементы, лестничные марши, оконные и дверные блоки, а также другие конструкции принимаются студентом самостоятельно.		

Вариант 1. Вокзал

Отметка чистого пола $\pm 0,00$ соответствует абс. отм. 179,20.

Отметка заложения фундаментов 3,60. Шаг колонн 6 м. Высота здания 4,8 м. Здание одноэтажное.

Спецификация

1. Фундаменты	(2,0×2,0×1,0)	— 43 шт.
2. Фундаментные балки	(0,3×0,45×5,6)	— 32 шт.
3. Панели подвала	(0,2×2,1×6,0)	— 32 шт.
4. Колонны подвала	(0,4×0,4×4,0)	— 43 шт.

- | | | |
|--------------------|----------------|-----------|
| 5.Ригели Р-1, Р-2 | (0,4×0,8×5,6) | — 52 шт. |
| 6.Плиты перекрытия | (1,5×0,28×6,0) | — 104 шт. |
| 7.Плиты покрытия | (3,0×0,2×6,0) | — 104 шт. |
- 8.Ограждающие стеновые панели, доборные элементы и другие конструкции принимаются студентом самостоятельно.

Вариант 2. Главный корпус ЖБК

Отметка чистого пола $\pm 0,00$ соответствует абс. отм.111,90.

Отметка заложения фундаментов 2,20. Шаг колонн 6 м. Высота здания 6,4 м. Здание одноэтажное.

Спецификация

- | | | |
|-----------------------|----------------|-----------|
| 1. Фундаменты | (1,8×1,8×1,2) | — 85 шт. |
| 2. Фундаментные балки | (0,3×0,45×5,6) | — 48 шт. |
| 3. Колонны | (0,5×0,7×8,3) | — 85 шт. |
| 4. Балки | (0,4×1,2×17,5) | — 52 шт. |
| 5. Плиты покрытия | (3,0×0,35×6,0) | — 284 шт. |
| 6. Стеновые панели | (1,2×0,3×6,0) | — 192 шт. |
| 7. Подкрановые балки | (0,3×0,7×6,0) | — 96 шт. |
8. Доборные элементы, витражи и другие конструкции принимаются студентом самостоятельно.

Вариант3. Ангар. Бытовки трехэтажные

Отметка чистого пола $\pm 0,00$ соответствует абс. отм.51,30.

Отметка заложения фундаментов 2,4. Высота ангарной части здания 18,0 м. Шаг колонн К-2- 6 м. Шаг колонны К-1-8 м.

Спецификация

- | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----------|
| 1. Фундаменты Ф-1 | (3,0×3,0×2,4) | — 8 шт. |
| Ф-2 | (2,0×1,5×2,4) | — 60 шт. |
| 2. Фундаментные балки | (0,4×0,6×6,0) | — 66 шт. |
| 3. Колонны К-1 | (0,5×1,2×18,00) | — 8 шт. |
| К-2 | (0,4×0,5×3,0) | — 112 шт. |
| 4. Ригели Р-1 | (0,35×0,9×8,5) | — 66 шт. |
| Р-2 | (0,35×0,6×5,6) | — 42 шт. |
| 5. Фермы | | |
| металлические | (пролет 72 м; вес 60 т) | — 4 шт. |
| 6. Плиты перекрытия | (1,5×0,28×6,0) | — 344 шт. |

- | | | |
|-------------------|----------------|-----------|
| 7.Плиты покрытия | (3,0×0,22×6,0) | — 86 шт. |
| 8.Стеновые панели | (1,2×0,3×6,0) | — 198 шт. |
- 9.Элементы настила кровли ангарной части и другие конструкции принимаются студентом самостоятельно.

Вариант 4. Вагонное депо

Отметка чистого пола $\pm 0,00$ соответствует абс. отм.75,20.

Отметка заложения фундаментов 2,20. Шаг колонн в продольном направлении 6 м. Высота здания 5,6 м. Здание одноэтажное.

Спецификация

- | | | |
|-----------------------|----------------|-----------|
| 1. Фундаменты | (2,2×2,0×1,1) | — 65 шт. |
| 2. Фундаментные балки | (0,3×0,4×5,6) | — 24 шт. |
| 3. Колонны | (0,5×0,5×7,4) | — 65 шт. |
| 4. Подкрановые балки | (0,3×0,7×6,0) | — 88 шт. |
| 5. Стеновые панели | (1,2×0,3×6,0) | — 110 шт. |
| 6. Плиты покрытия | (3,0×0,24×6,0) | — 172 шт. |
7. Остальные доборные элементы и другие конструкции принимаются студентом самостоятельно.

Вариант 5. Главный корпус домостроительного комбината

Отметка чистого пола $\pm 0,00$ соответствует абс. отм.139,50.

Отметка заложения фундаментов 2,20. Шаг колонн в продольном направлении 12 м. Высота здания 5,6 м. Здание одноэтажное.

Спецификация

- | | | |
|------------------------------------|------------------|-----------|
| 1. Фундаменты
(стаканного типа) | (2,4×2,4×1,4) | — 276 шт. |
| 2. Фундаментные балки | (0,4×0,65×11,60) | — 96 шт. |
| 3. Колонны (двухветвевые) | (0,5×0,8×8,60) | — 276 шт. |
| 4. Балки | (0,4×1,2×17,5) | — 96 шт. |
| 5. Плиты покрытия | (3,0×0,45×12,0) | — 264 шт. |
| 6. Стеновые панели | (1,2×0,35×12,0) | — 192 шт. |
| 7. Подкрановые балки | (0,6×0,9×12,0) | — 96 шт. |
8. Остальные детали и конструкции студент принимает самостоятельно в соответствии с разрабатываемой схемой здания.

Вариант 6. Главный корпус заводостроительного комбината

Отметка чистого пола $\pm 0,00$ соответствует абс. отм. 67,00.

Отметка заложения фундаментов 1,8. Шаг колонн в поперечном направлении 6 м. Высота здания 8 м. Здание одноэтажное.

Спецификация

1. Фундаменты

(стаканного типа) (2,0×2,0×1,5) — 125 шт.

2. Фундаментные балки (0,4×0,55×5,6) — 120 шт.

3. Колонны (двухветвевые) (0,4×0,6×9,5) — 125 шт.

4. Фермы пролетом 18 м — 96 шт.

5. Плиты покрытия (3,0×0,35×6,0) — 576 шт.

6. Стеновые панели (1,2×0,35×6,0) — 384 шт.

7. Подкрановые балки (0,4×0,7×6,0) — 192 шт.

8. Остальные детали и конструкции студент принимает самостоятельно в соответствии с разрабатываемой схемой здания.

Вариант 7. Клуб жилого поселка

Отметка чистого пола $\pm 0,00$ соответствует абс. отм. 250,50.

Отметка заложения фундаментов 2,20. Высота здания 4,2 м. Здание одноэтажное. Сетка колонн 6×6. Зрительный зал 30×24.

Спецификация

1. Фундаменты

(стаканного типа) (1,5×1,5×1,20) — 37 шт.

2. Фундаментные балки (0,3×0,4×5,6) — 24 шт.

3. Колонны (0,4×0,4×6,0) — 37 шт.

4. Ригели (0,3×0,4×6,0) — 27 шт.

5. Балки (0,3×0,8×24,0) — 4 шт.

6. Плиты покрытия (1,5×0,27×6,0) — 132 шт.

7. Стеновые наружные панели, перегородки и другие доборные детали следует принимать самостоятельно.

Вариант 8. Локомотивное депо

Отметка чистого пола $\pm 0,00$ соответствует абс. отм. 42,50.

Отметка заложения фундаментов 2,8. Шаг колонн в поперечном направлении 6 м. Высота здания 8 м. Здание одноэтажное.

Спецификация

1. Фундаменты	(2,5×1,5×1,4)	—	61 шт.
2. Фундаментные балки	(0,4×0,6×5,6)	—	40 шт.
3. Колонны	(0,5×0,7×8,70)	—	61 шт.
4. Подкрановые балки	(0,4×0,8×6,0)	—	64 шт.
5. Стеновые панели	(1,2×0,35×6,0)	—	110 шт.
6. Фермы пролетом	18 м	—	36 шт.
7. Плиты покрытия	(3,0×0,24×6,0)	—	172 шт.
8. Остальные детали и конструкции студент принимает самостоятельно.			

Вариант 9. Общежитие школы-интерната

Отметка чистого пола $\pm 0,00$ соответствует абс. отм. 121,70.

Отметка заложения фундаментов 3,20. Высота здания 13,2 м. Здание четырехэтажное. Шаг колонны в продольном направлении 6 м.

Спецификация

1. Фундаменты (стаканного типа)	(2,0×2,0×0,6)	—	39 шт.
2. Панели подвала	(1,3×0,28×6,0)	—	80 шт.
3. Колонны повала	(0,4×0,4×2,9)	—	39 шт.
4. Ригели	(0,4×0,4×5,6)	—	130 шт.
5. Колонны	(0,4×0,4×3,30)	—	195 шт.
6. Плиты перекрытия	(1,5×0,22×6,0)	—	528 шт.
7. Стеновые панели	(1,2×0,32×6,0)	—	320 шт.

Приложение 5
Формы документов, составляемых при разработке сетевого графика

Таблица 21

Ведомость подсчета трудозатрат и количества машино-смен по строительству одноэтажного промышленного здания (примерный перечень работ)

№ п/п	Работы	Объем		Параграф СНиП IV.2-82	Нормы на единицу измерения		Затраты на весь объем	
		Единица измерения	Количество		Чел.-дни	Машино-смены	Чел.-дни	Машино-смены
1	2	3	4	5	6	4	8	9
1	Подготовительные работы							
2	Работы по возведению подземной части здания: <ul style="list-style-type: none"> • отрывка грунта в котлованах • отрывка грунта в траншеях • зачистка дна • засыпка пазух с уплотнением грунта • монтаж фундаментных блоков • устройство монолитных фундаментов 							

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	6	8	9
	<ul style="list-style-type: none"> • устройство фундаментов под технологическое оборудование • монтаж фундаментных балок • устройство бетонной подготовки под полы 							
	Итого по разделу 2							
3	<p>Работы по возведению наземной здания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • монтаж колонн • монтаж подкрановых балок • монтаж подстропильных ферм • монтаж ферм • монтаж плит покрытия • устройство кровли • монтаж стеновых панелей • кирпичная кладка стен • устройство перегородок • устройство полов • навеска оконных переплетов • навеска ворот • устройство остекления • оштукатуривание • окраска 							

	Итого по разделу 3									
	Итого по разделу 1–3									
4	Специальные работы: • санитарно-технические • электромонтажные • слоботочные (связь, радио, теле- видение) • монтаж технологического обо- рудования • озеленение • пусконаладочные	% % % % % % %	10 8 6 20 1 2							
	Итого по разделу 4									
5	Сдача объекта	%	1							
	Всего по зданию									

Таблица 22

Ведомость подсчета грузозаграт и количества машино-смен по строительству многоэтажного здания (примерный перечень работ)

№ п/п	Работы	Объем		Параграф СНиП	Норма на единицу измерения		На весь объем	
		Единица измерения	Количество		Чел.-дни	Машино-смены	Чел.-дни	Машино-смены
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Подготовительные работы							
2	Работы по возведению подземной части здания: Разработка: • котлованов под фундаменты • траншей Монтаж: • фундаментов фундаментных балок Обратная засыпка грунта Бетонная подготовка под полы							
	Итого по разделу 2							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	<p>Работы по возведению наземной части здания:</p> <p>Монтаж:</p> <ul style="list-style-type: none"> • колонн • ригелей • плит перекрытия • стенового ограждения • панелей внутренних стен • лестничных маршей и площадок <p>Устройство кровли</p> <p>Установка:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оконных блоков • дверных блоков <p>Устройство пола</p> <p>Остекление</p> <p>Оштукатуривание</p> <p>Окраска</p>							
	Итого по разделу 3							
	Итого по 1–3							
4	<p>Спецработы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • санитарно-технические • электро-монтажные 	<p>%</p> <p>%</p>	<p>10</p> <p>8</p>					

Окончание табл. 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<ul style="list-style-type: none"> • слаботочные (связь, радио, телевидение) • благоустройство • озеленение 	% %	6 2 1					
	Итого по разделу 4							
	Сдача объекта	%	1					
5	Всего по зданию							

Приложение 6

Укрупненные показатели объемов работ на 1 млн руб.

Таблица 23

**Строительно-монтажных работ
(в ценах на 1 января 1984г.)**

Наименование работ и конструкций	Единица измерения	Количество
Земляные работы, включая планировку и обратную засыпку	м ²	1400
Фундаменты железобетонные		287
Колонны		138
Балки, фермы		118
Плиты, панели, настилы покрытий		230
Настилы перекрытий		267
Лестничные марши, площадки железобетонные		11
Стены и перегородки железобетонные		247
Утепленные плиты		256
Прочие железобетонные конструкции		43
Заполнение оконных проемов	м ²	10
Заполнение дверных ворот, проемов		8
Полы		840
Кровельные работы		5200
Штукатурные работы		2450
Малярные работы		2800
Облицовочные работы		720
Стекольные работы		69

Приложение 7

**Трудоемкость, затраты машинного
времени и сметная стоимость
строительно-монтажных работ
(по данным СНиП IV – 2-82)**

Таблица 24

Наименование процессов	Затраты		Сметная стоимость, руб (в ценах 1984 г.)
	труда, чел-дни	машин, машино-смен	
1	2	3	4
Земляные работы			
Срезка растительного слоя, м ³	0,003	0,003	0,12
Разработка грунта II категории, м ³	0,017	0,006	0,73
То же, III категории, м ³	0,018	0,006	0,77
—«— IV категории, м ³	0,021	0,007	0,85
Разработка грунта вручную II категории, м ³	0,057	—	2,24
То же, III категории, м ³	0,072	—	2,75
—«— IV категории, м ³	0,093	—	3,43
Рыхление грунта шпунтовыми зарядами IV категории, м ³	0,011	0,008	0,396
То же, V категории, м ³	0,016	0,010	0,55
Разработка разрыхленного грунта экскаватором, м ³	0,010	0,003	0,442
Обратная засыпка пазух, м ³	0,004	0,004	0,16
Подсыпка грунта под полы, м ³	0,009	0,003	0,31
Свайные фундаменты			
Забивка свай длиной до 6 м, шт.	1,09	0,55	70,85
То же, до 12 м, шт.	2,09	1,05	156,75
Срубка голов свай, свая	0,073	0,036	2,77
Установка армо-опалубочных блоков ростверков, элемент	0,40	0,20	25,30
Бетонирование ростверков, м ³	0,64	0,069	35,60
Монолитные фундаменты			
Щебеночная подготовка, м ²	0,09	—	2,42
Бетонная подготовка М50, м ³	0,56	—	17,45
Бетонные столбчатые фундаменты М200 с армированием, м ³	0,63	—	29,96
Монолитные бетонные фундаменты (усреднено), м ³	0,56	—	29,23
Монолитные ж/б фундаменты (усреднено), м ³	0,71	—	39,56
Стоимость арматуры А-I	149,155,1	—	173
То же, А-II	6	—	182
—«— А-III	—	—	194
—«— В-I	—	—	214

Продолжение табл. 24

1	2	3	4
Устройство монолитных бетонных и ж/б конструкций, м ³	0,65	—	34,60
Сборные фундаменты			
Песчаная подготовка под фундаменты и стены, м ³	0,22	—	4,96
Бетонная подготовка М200, м ³	0,58	—	18,50
Бетонное основание под ленточные фундаменты, м ³	0,60	—	22,93
Укладка фундаментальных плит до 3 т на бетонное основание, м ³	0,80	—	4,88
		0,20	
Усредненная стоимость фундаментных плит, м ³	—	—	39,96
Установка фундаментов (включая стоимость башмаков под колонны), м ³	1,07	0,27	66,56
Укладка фундаментных балок (усреднено), м ³	1,06	0,265	13,00
То же, шт.	0,68	0,17	6,45
Стоимость фундаментных балок (усреднено), м ³	—	—	61,0
Укладка фундаментных плит (усреднено), м ³	1,12	0,28	6,15
Стоимость фундаментных плит (средняя), м ³	—	—	63,29
Установка блоков подвала объемом более 0,4 м ³ , до 3 т, м ²	0,79	0,20	3,12
Средняя стоимость блоков подвала, М100, м ³	—	—	47,82
Монтаж панелей подпорных стенок, м ³	1,03	0,26	13,29
То же, м ²	0,153	0,038	1,93
Стоимость панелей подпорных стенок, м ³	—	—	54,11
Установка монтажных соединителей элементов весом до 5 кг, т	14,1	—	481,0
То же, весом более 5 кг, т	8,5	—	334,0
Устройство сборных ж/б фундаментов (усреднено), м ³	0,95	0,24	62,0
Стены подвала			
Установка наружных цокольных панелей до 12 м ² , м ²	0,3	0,075	1,77
То же, до 12 м ² длиной более 4 м, м ²	0,28	0,07	1,21
Средняя стоимость панелей, м ²	—	—	16,26
Установка внутренних цокольных панелей до 6 м ² , м ²	0,19	0,048	1,29
То же, более 6 м ² , м ²	0,175	0,044	0,61
Средняя стоимость панелей, м ²	—	—	10,60
Стоимость облицовки панелей в заводских условиях, м ²	—	—	7,60
Установка цокольных панелей до 15 м ² , шт.	2,32	0,58	11,34
Стоимость панелей, облицованных стеклянной плиткой, шт.	—	—	139,92
Установка цокольных панелей до 20 м ² , м ²	2,51	0,63	8,68
Стоимость панелей, облицованных стеклянной плиткой, шт.	—	—	162,15
Установка фундаментных блоков до 0,5 т, м ³	0,59	0,15	7,97
То же, до 1,5 т, м ³	0,52	0,13	3,68

Продолжение табл. 24

1	2	3	4
Средняя стоимость блоков, м ³	—	—	29,16
Установка блоков (включая стоимость), м ³	0,50	0,125	32,92
Установка керамзитобетонных блоков (включая стоимость), м ³	0,53	0,133	35,0
Установка силикатобетонных блоков (включая стоимость), м ³	0,47	0,12	31,6
Армирование сетками, т	3,8	0,30	200,0
Утепление стен пеностеклянными блоками, м ³	1,25	—	56,8
Обмазочная боковая изоляция битумом за 2 раза, м ²	0,018	—	0,55
Горизонтальная гидроизоляция цементным раствором, м ²	0,017	—	0,56
Прокладка гернитового шнура на клеевой основе, м	0,023	—	1,11
Герметизация вертикальных стыков тиоколовой мастикой, м	0,023	—	0,83
Устройство сборных ж/б стен подвала, м ³	1,07	0,27	70,0
Железобетонный каркас			
Установка диафрагм жесткости, м ³	0,62	0,124	4,82
То же, м ³	0,12	0,024	0,68
Стоимость диафрагм (с армированием), м ³	—	—	70,92
Монтаж внутренних панелей стен, м ³	0,68	0,136	75,00
То же, колонн, м ³	1,38	0,276	160,62
—«— ригелей, м ³	1,45	0,29	173,58
—«— балок, м ³	0,97	1,194	120,0
—«— подкрановых балок, м ³	1,05	0,21	131,0
—«— ферм и балок покрытия, м ³	1,15	0,23	150,0
Металлические конструкции			
Сборка и установка каркаса одноэтажного здания усредненно, т	1,64	0,273	36,49
Стоимость:			
Колонн, т	—	—	193,6
Связей колонн, т	—	—	188,77
Связей перекрытий, т	—	—	192,41
Ферм, т	—	—	185,7
Прогонов, т	—	—	168,02
Балок перекрытий, т	—	—	158,48
Ригелей наружных стен, т	—	—	169,41
Опорных конструкций из уголков, т	—	—	174,4
Обетонирование стальных колонн, м ³	0,55	—	30,4
Монтаж стоек фахверка, т	1,35	0,225	17,19
Стоимость конструкций фахверка, т	—	—	164,48
Монтаж подкрановых балок, т	1,82	0,364	15,53
Стоимость подкрановых балок, т	—	—	225,36
Укладка крановых путей по балкам, м	0,26	0,065	18,32
То же, т	2,94	0,49	206,94
Стоимость крановых путей, т	—	—	157,0
Монтаж ферм покрытия пролетом 24 м и более, т	1,69	0,282	16,32
Стоимость ферм, т	—	—	214,67

Продолжение табл. 24

1	2	3	4
Монтаж связей по фермам, т	1,85	0,308	23,89
Стоимость связей, тяжей, распорок и т. д., т	—	—	199,0
Укладка профилированного настила, т	2,94	0,735	45,63
Обшивка каркаса и перегородок профлистами 1 мм, т	2,96	0,493	40,84
Стоимость профнастила, т	—	—	314,0
Ригели фахверка для крепления стеновых панелей, т	1,78	0,297	240,9
Сборка и установка конструкций структуры, м ²	0,103	0,017	1,39
То же, т	2,15	0,358	26,00
Стоимость:			
Структуры, т	—	—	228,08
Швеллеров и двутавров, т	—	—	170,37
Сварных колонн, т	—	—	220,64
Структуры ЦНИИСК 12х24 м, шт.	—	—	2687,7
При нагрузке 445 кг/м ² , шт.	—	—	2930,66
Монтаж металлических конструкций (усреднено), т	1,85	0,308	240,0
Стены сборные			
Установка трехслойных панелей площадью 10 м ² , м ²	0,22	0,044	1,97
Стоимость панелей с профнастилом с одной стороны, м ²	—	—	19,65
Стоимость самонарезающих болтов, т	—	—	357,98
Установка панелей с профнастилом с двух сторон, м ²	0,26	0,052	1,83
Стоимость панелей с утеплением из полиуретана, м ²	—	—	26,00
Установка панелей «сэндвич», м ²	0,24	0,048	25,22
Монтаж:			
Крупноблочных стен, м ³	0,75	0,15	60,7
Керамзитобетонных панелей, м ²	0,26	0,052	25,66
Стенок жесткости, м ²	0,20	0,04	17,92
Стен из сборных элементов, м ³	0,92	0,184	83,5
Стены кирпичные			
Кладка в 1,5 кирпича при высоте:			
до 5 м, м ³	0,45	0,05	25,08
более 5 м, м ³	0,47	0,06	23,55
Кладка в два и боле кирпичей и керамических блоков, м ³	0,43	0,04	24,60
Армирование кирпичной кладки, т	2,5	—	190,08
Монтаж металлических перемычек (включая стоимость), т	2,0	0,4	180,65
Стены монолитные			
Бетонирование в разборно-переставной опалубке, бетон М150, м ³	0,54	0,077	32,33
То же, бетон М200, м ³	0,55	0,079	36,17
Установка и разборка в скользящей опалубке, м	0,487	0,138	50,75
Утепление опалубки минераловатными плитами 5 см, м ²	0,052	—	2,55
Армирование А-I, т	—	—	162,0

Продолжение табл. 24

1	2	3	4
То же, А–П, т	—	—	171,0
Бетонирование в скользящей опалубке, бетон М150, м ³	0,71	0,101	51,59
То же, М200, м ³	0,74	0,106	61,80
—«— наружные стены М300, м ³	0,76	0,109	75,43
—«— внутренние стены М300, м ³	0,89	0,127	87,71
Стены из асбестоцементных листов			
Стены из волнистых асбестовых листов, м ²	0,04	—	1,99
Стены из плоских асбестоцементных плит, м ²	0,044	—	2,23
Лестницы			
Укладка ступеней по готовому основанию, м	0,208	—	12,61
Укладка гранитных ступеней по готовому основанию, м	0,28	—	42,92
Укладка лестничных маршей (средн.), шт.	0,87	0,174	6,01
То же, м ³	0,88	0,176	6,33
Стоимость маршей, м ³	—	—	80,64
Укладка лестничных площадок, шт.	0,61	0,122	6,93
То же, м ³	1,26	0,252	17,02
Стоимость лестничных площадок, м ³	—	—	73,48
Перекрытия сборные			
Укладка ригелей весом до 3 т, шт.	0,95	0,19	4,85
То же, до 5 т, шт.	0,97	0,194	6,58
Средняя стоимость ригелей, шт.	—	—	81,04
Добетонирование отдельных мест с армированием, м ³	0,77	—	38,41
Заполнение корыта плит керамзитовым гравием, м ³	0,29	—	12,40
Цементная стяжка по гравиям, м ²	0,015	—	0,56
Монтаж плит перекрытий со стоимостью (усреднено), м ³	0,48	0,096	40,98
Покрытия сборные			
Структурное покрытие (изготовление и монтаж), т	2,70	0,45	280,61
Стальной профнастил с утеплителем и кровлей, м ²	0,21	0,042	22,24
Стропильные фермы пролетом 24 м, т	2,8	0,56	271,84
Горизонтальные связи ферм, т	3,25	0,65	293,20
Вертикальные связи ферм, т	3,26	0,652	329,20
Железобетонные плиты покрытия с утеплением и кровлей, м ²	0,15	0,03	14,35
Трехслойные панели из профнастила с пенополиуретаном, м ²	0,182	0,046	1,97
Стоимость кровельных панелей с профнастилами, м ²	—	—	18,00
Укладка профнастила с толщиной 0,8 мм, т	3,06	0,765	55,92
Стоимость профнастила, т	—	—	314,6
Укладка панелей при весе до 10 м ² , шт.	0,7	0,175	6,05
Укладка панелей при весе до 8 т, шт.	2,58	0,645	9,48
Стоимость панелей покрытия, м ³	—	—	73,66
Монтаж панелей покрытия, м ²	0,018	0,005	1,13
Панелей покрытия 3? 24 м, м ²	0,025	0,006	2,64
Ребристых плит 3? 12 м, м ²	0,022	0,0055	2,17
Плит покрытия площадью до 20 м ² , шт.	0,485	0,121	6,76
Стоимость плит покрытия, шт.	—	—	39,80

1	2	3	4
Перекрытия и покрытия монолитные			
Устройство монолитных перекрытий без армирования, м ³	0,55	—	33,57
Устройство монолитных перекрытий М200 с армированием, м ³	0,69	—	45,32
То же, М300, м ³	0,74	—	49,25
Монтаж профнастила 0,8 мм (опалубка -облицовка), т	2,94	0,735	45,63
То же, 1,0 мм, т	3,06	0,765	55,92
Стоимость профнастила, т	—	—	314,00
Устройство перекрытий по профнастилу с армированием, м ³	0,79	—	49,53
То же, М300, м ³	0,84	—	53,53
Безбалочное покрытие без армирования М150, м ³	0,74	—	37,95
То же М150 с армированием, м ³	1,05	—	56,85
—«— М200, м ³	1,04	—	59,52
Устройство ж/б покрытий с поддерживающими лесами, м ³	1,55	—	96,10
Кровли			
Пароизоляция из 1 слоя рубероида, м ²	0,013	—	0,53
Утепление пенобетона (включая стоимость) 10 см, м ²	0,06	—	2,52
Утепление пенобетонными плитами толщиной 10 см, м ²	0,05	—	0,20
Стоимость пенобетонных плит, м ³	—	—	25,89
Утепление керамзитом, м ³	0,48	—	20,38
Набетонка, м ²	0,50	—	20,69
Цементная стяжка М75, толщиной 3 см, м ²	0,021	—	0,79
Стальная кровля обрамлений, м ²	0,04	—	1,67
Кровля из трех слоев рубероида, м ²	0,07	—	3,09
Из 4 слоев рубероида, м ²	0,08	—	3,46
Из 4 слоев толь — кожи, м ²	0,14	—	2,94
Из волнистых асбестоцементных листов, м ²	0,04	—	1,91
Устройство деревянных конструкций крыш, м ³	0,86	0,215	69,00
Перегородки сборные и монолитные			
Установка щитовых перегородок в санузлах (включая стоимость), м ²	0,076	—	5,42
Фанеровка щитов, м ²	0,040	—	3,97
Перегородки из стеклопрофилита, м ² :	0,045	—	2,21
из стеклоблоков, м ²	0,31	—	17,66
монолитные из аглопоритбетона, м ³	1,03	—	51,48
ж/б монолитные, м ³	1,19	—	56,16
стальные (сборка и усановка) с заполнением асбестоцементными листами и остеклением, м ²	0,18	—	9,87
Устройство шлакобетонных перегородок, м ²	0,06	—	3,15
Монтаж крупнопанельных перегородок, м ²	0,05	0,012	4,87
Перегородки кирпичные			
Устройство кирпичных перегородок толщиной 12 см, м ²	0,058	—	3,11
То же, 6,5 см, м ²	0,046	—	2,46
—«— армированных 12 см, м ²	0,074	—	3,75
Армирование кирпичных перегородок, кг	0,02	—	0,19

Продолжение табл. 24

1	2	3	4
Утепление перегородок минераловатными плитами, м ³	1,42	—	71,08
Кирпичная кладка стен в 1,5 кирпича, м ³	0,39	—	22,39
Подготовка под полы			
Уплотнение грунта щебнем, м ²	0,013	—	0,38
Гидроизоляции :			
из 2 слоев рубероида, м ²	0,04	—	1,29
из 1 слоя рубероида, м ²	0,035	—	1,01
Теплозвукоизоляция из бетона М50, м ³	1,00	—	31,69
Теплоизоляция, м ³ :			
минераловатными плитами	1,522	—	73,74
керамзитобетоном	0,97	—	32,50
пенобетоном	1,06	—	17,81
шлакобетоном	1,10	—	18,19
аглопоритбетоном	1,17	—	26,00
Бетонная подготовка М100, м ³	0,58	—	18,50
М200, м ³	0,58	—	22,93
толщиной 40 мм, М100, м ²	0,028	—	1,00
толщиной 20 мм, М200, м ²	0,016	—	0,61
Дощатый настил под полы, м ²	0,13	—	4,91
Устройство оснований под полы (средн.), м ²	0,76	—	29,61
Теплозвукоизоляция из сборных плит (средн.), м ²	0,05	—	2,63
Окна . Двери . Ворота			
Заполнение оконных проемов, м ²	0,28	—	18,24
—«— дверных проемов, м ²	0,41	—	27,66
Остекление стеклом (4 мм), м ²	0,11	—	4,42
Монтаж стальных переплетов (включая стоимость) , т	3,96	0,40	435,71
Заполнение профильным стеклом, м ²	0,15	—	10,43
—«— проемов стеклянными дверями, м ²	0,95	—	3,78
Стоимость стеклодверей, м ²	—	—	72,00
Монтаж стальных витражей (включая стоимость), т	1,68	0,335	184,31
Установка стоек витражей, т	1,79	0,448	13,07
Стоимость стоек витражей, т	—	—	183,21
Установка конструкций витражей, т	2,03	0,508	29,54
Стоимость конструкций витражей, т	—	—	194,21
Установка блоков, м ²	0,67	—	12,09
Стоимость спаренных алюминиевых блоков с остеклением, замками высотой 2,05 м, м ²	—	—	45,00
То же, высотой 1,45 м, м ²	—	—	49,00
Установка глухих стальных оконных переплетов (включая стоимость), т	3,04	0,30	334,71
Установка стальных конструкций дверей, т	3,09	0,31	336,25
Установка раздвижных ворот со стальными коробками, м ²	0,62	0,154	3,44
Стоимость ворот, м ²	—	—	38,69
Стоимость металлического каркаса ворот с креплениями, м ²	—	—	13,67
Установка ж/б стоек рамы ворот, м ³	1,25	0,098	13,71
Стоимость стоек, м ³	—	—	62,90
Подвесные потолки			
Монтаж стальных конструкций подвесных потолков, т	3,03	0,758	70,46

Продолжение табл. 24

1	2	3	4
Стоимость конструкций, т	—	—	262,70
Монтаж оцинкованного профнастила, т	2,94	0,735	45,63
Стоимость профнастила, т	—	—	278,00
Устройство подвесных потолков из алюминиевых акустических перфорированных панелей, м ²	0,412	0,103	6,29
Стоимость алюминиевых панелей на 1 м ²	—	—	39,79
Стоимость стальных крепежных элементов на 1 м ²	—	—	6,25
Теплоизоляционные плиты из стекловолокна, м ³	1,20	—	62,37
Подвесные потолки из плиток «Акмигран», м ²	0,33	—	15,11
Штукатурка, утепление			
Утепление стен пеностеклянными блоками, м ³	1,14	—	56,8
стен минераловатными плитами	1,3	—	67,6
потолков пеностеклянными блоками	1,18	—	57,0
потолков минераловатными плитами	1,70	—	87,60
Штукатурка стен по сетке, по утеплителю, м ²	0,07	—	2,86
То же, потолков, м ²	0,082	—	3,28
Штукатурка стен (улучшенная), м ²	0,02	—	0,78
Выравнивание поверхности стен, м ²	0,007	—	0,23
Простая штукатурка кирпичных стен, м ²	0,019	—	0,69
То же, по сетке, м ²	0,067	—	2,53
Высококачественная штукатурка стен, м ²	0,026	—	1,07
Утепление стен пенобетонной крошкой, м ³	0,48	—	6,91
Стоимость пенобетонной крошки, м ³	—	—	14,54
Утепление стен минераловатными матами, м ³	0,75	—	7,37
Стоимость матов, м ³	—	—	30,10
Утепление стен минераловатными плитами толщиной 5 см, м ²	0,05	—	2,55
Сухая штукатурка стен и потолков, м ²	0,043	—	2,17
Отделочные работы			
Подготовка стен под окраску, м ²	0,003	—	0,08
Подготовка потолков под окраску, м ²	0,005	—	0,14
Затирка бетонных поверхностей, м ²	0,006	—	0,16
Изоляция потолков минеральными плитами, м ³	1,88	—	94,19
Клеевая окраска, м ²	0,003	—	0,10
Улучшенная клеевая окраска стен и потолков, м ²	0,004	—	0,136
Окраска, м ²			
известковая	0,003	—	0,095
силикатная	0,005	—	0,159
ПВХ	0,004	—	0,13
поливинилацетатная	0,004	—	0,138
Масляная окраска стен, м ²	0,016	—	0,62
—«—» потолков, м ²	0,020	—	0,77
—«—» столярных изделий, м ²	0,008	—	0,27
—«—» металлоконструкций, т	2,2	—	79,2
Оклейка стен обоями, м ²	0,009	—	0,31
Облицовка стен глазурованной плиткой, м ²	0,09	—	3,94
Облицовка стен плиткой (цветной и с рисунком), м ²	0,092	—	4,49
То же, «кабанчиком», м ²	0,17	—	7,45
Полы и покрытия			
Цементная стяжка толщиной 20 мм, м ²	0,016	—	0,56

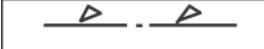


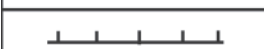
Окончание табл. 24

1	2	3	4
Полимерцементная стяжка толщиной 8 мм, м ²	0,043	—	1,63
Цементные полы с подготовкой, м ²	0,03	—	1,00
Бетонные полы толщиной 20 мм М200, м ²	0,021	—	0,73
То же, 30 мм М300, м ²	0,033	—	1,21
—«—50 мм, м ²	0,046	—	1,75
Асфальтовое покрытие толщиной 30 мм, м ²	0,029	—	1,22
Полы, м ² :			
асфальтобетонные толщиной 40 мм	0,033	—	1,44
из керамической плитки	0,089	—	3,89
из кислотоупорной плитки	0,131	—	5,88
из торцовой шашки	0,12	—	5,78
мозаичные	0,086	—	3,83
из линолеума на тканевой основе	0,084	—	4,06
из утепленного линолеума	0,098	—	4,91
из релина	0,10	—	4,28
Укладка лаг из досок по кирпичным столбикам, м ²	0,027	—	1,12
Полы из шпунтованных досок толщиной 29 мм, м ²	0,063	—	2,92
из деревянных щитов с релином	0,35	—	17,05
из деревянных съемных щитов	0,26	—	12,33
из поливинилхлоридной плитки	0,11	—	4,53
из штучного паркета	0,19	—	8,55
Металлические щиты с пластмассовым покрытием, м ²	1,16	—	81,50
Монтаж ж/б плитных полов (включая стоимость), м ³	1,67	0,418	97,00
Наружная отделка			
Бетонная подготовка под отмостку, м ³	0,63	—	22,22
Асфальтовая отмостка толщиной 12 см, м ²	0,022	—	0,91
Облицовка цоколя «кабанчиком», м ²	0,21	—	9,40

Приложение 8

Основные условные обозначения для строительного генерального плана

	Строящееся или ремонтируемое здание
	Башенный кран
	Самоходный кран
	Стоянка автокрана
	Площадочный подъемник
	Временная дорога
	Временное здание
	Открытый склад
	Навес
	Место для приема раствора
	Существующий водопровод с пожарным гидрантом
	Временный водопровод
	Временная ЛЭП
	Прожекторное освещение
	Трансформаторная подстанция
	Шкаф электропитания крана
	Направление движения автотранспорта
	Линия границы рабочей зоны

	Линия границы опасной зоны
	Ограждение рельсовых путей
	Стенды
	Временное ограждение стройплощадки

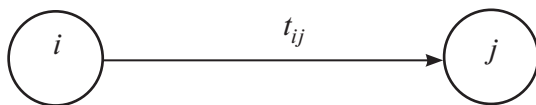
Приложение 9

Методика расчета сетевой модели

1. Временные параметры сетевой модели.

В результате расчета сетевой модели по конкретным исходным данным получаем сетевой график с конкретными параметрами работ и общими сроками строительства. В курсовом проекте используется простейшая одноцелевая детерминированная модель, которая имеет одно исходное i_0 и одно завершающее i_w события, а также установленные расчетом продолжительности всех работ t_{ij} . В этой модели исходной информацией являются:

- количество работ;
- продолжительность каждой работы t_{ij} у фиктивных работ (связей) $t_{ij} = 0$;
- код (шифр) работ ij ;



- начало выполнения комплекса работ $T_{i_0} = 0$, т. е. Время наступления исходного события i_0 ;
- время наступления завершающего события графика T_{i_w} подлежит расчету или может быть задано по нормам $T_{дир}$.

На сетевом графике от исходного до завершающего события может быть несколько полных путей L_n , каждый путь имеет свою продолжительность, т. е. сумму времени работ, его составляющих $t(L_n) = \sum t_{ij}$.

Наибольший по времени полный путь называется критическим $L_{кр}$, а его продолжительность называется критическим временем $T_{кр}$, т. е. минимальным временем, в течение которого может быть выполнен весь комплекс работ по объекту $T_{кр} = t(L_{кр})$. В сетевом графике может быть не один критический путь, а несколько. Работы, лежащие на критическом пути, называются критическими работами.

По отношению к критическому все другие полные пути имеют резерв времени $R_{п} = T_{кр} - t(L_{п})$. Очевидно, что работы, лежащие на критическом пути, резерва времени не имеют. Остальные работы в пределах времени можно сдвигать, т. е. начинать раньше или позже, а их продолжительность можно увеличивать. При этом они не будут влиять на общий срок строительства $T_{кр}$.

В связи с этим могут быть ранние и поздние сроки работ. Таким образом, основными параметрами работ являются; раннее начало t_{ij}^{ph} и раннее окончание t_{ij}^{po} , позднее начало $t_{ij}^{пн}$ и позднее окончание $t_{ij}^{пo}$; резервы времени: полный $R_{ij}^п$ и свободный R_{ij}^c .

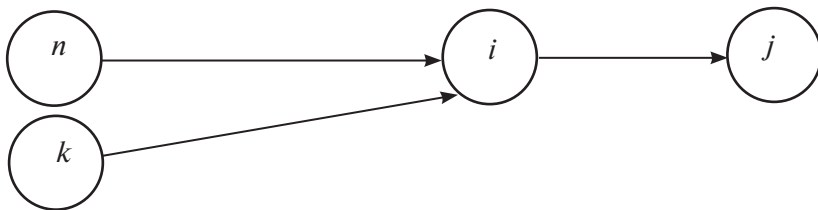
2. Расчет сетевой модели

Расчет сетевой модели включает:

- определение временных параметров всех работ;
- определение $T_{кр}$, т. е. общего срока строительства здания;
- определение резервов времени работ.

Указанные параметры рассчитываются по следующим формулам:

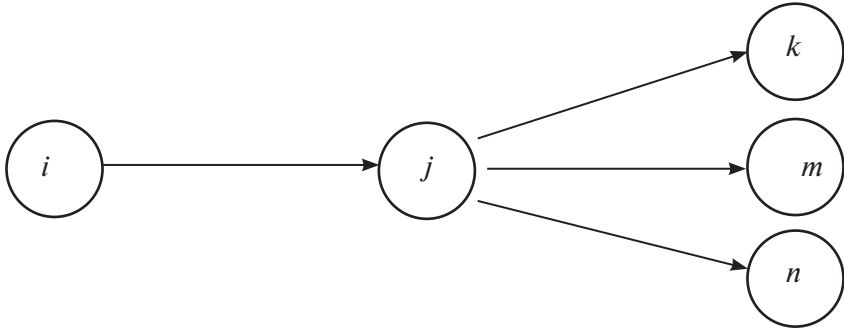
Раннее начало работы t_{ij}^{ph} определяется наибольшим по времени из путей, предшествующих событию i – началу данной работы, т. е. максимальному из значений ранних окончаний работ, предшествующих данной работе ij :



$$T_{ij}^{\text{по}} = \min \begin{cases} t_{mi}^{\text{пн}} \\ t_{ni}^{\text{пн}} \\ t_{ki}^{\text{пн}} \end{cases}.$$

или в общем виде $t_{\text{пред}}^{\text{по}} = \min t_{\text{посл}}^{\text{пн}}$.

Позднее окончание работы $t_{ij}^{\text{по}}$ определяется максимально поздним временем наступления события j данной работы. Если за данной работой следует несколько работ, то позднее окончание данной работы определяется минимальным временем поздних начал последующих работ:



$$t_{ij}^{\text{по}} = \min \begin{cases} t_{jk}^{\text{пн}} \\ t_{jm}^{\text{пн}} \\ t_{jn}^{\text{пн}} \end{cases}$$

или в общем виде $t_{\text{пред}}^{\text{по}} = \min t_{\text{посл}}^{\text{пн}}$.

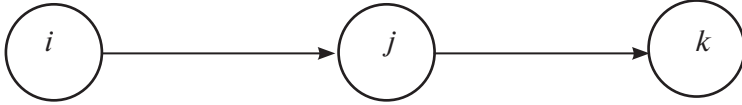
Позднее начало работы $t_{ij}^{\text{пн}}$ определяется путем вычитания из позднего окончания продолжительности данной работы t_{ij} ,

$$t_{ij}^{\text{пн}} = t_{ij}^{\text{по}} - t_{ij}.$$

Полный резерв времени $R_{ij}^{\text{пн}}$ определяется как разность между поздними и ранними сроками начала или окончания работ

$$R_{ij}^n = t_{ij}^{nn} - t_{ij}^{pn} = t_{ij}^{no} - t_{ij}^{po}.$$

Свободный (частный) резерв времени R_{ij}^c определяется как разность между ранним началом последующих работ и ранним окончанием данной работы t_{ij} :



$$R_{ij}^c = t_{jk}^{pn} - t_{ij}^{po}.$$

По любому полному пути сетевой модели сумма свободных резервов времени равна полному резерву данного пути.

Расчет сетевой модели может производиться вручную в табличной форме или непосредственно на графике с помощью секторов. При большом числе работ, например, в сетевой модели дипломного проекта, расчет рекомендуется выполнять на ЭВМ, используя стандартные программы.

В данном курсовом проекте расчет сетевой модели предлагается выполнить секторным методом.

Пример расчета модели непосредственно на графике (секторным методом)

Рассмотрим небольшую сетевую модель, представленную в виде сетевого графика на рис. 1.

На графике продолжительность работ в днях указана числами над соответствующими работами. Момент наступления исходного события условно принят равным нулю ($T_0 = 0$).

При расчете вручную события следует изобразить так, как показано на рис. 2. Вначале определяются ранние сроки работ t_{ij}^{pn} , и расчет ведется от исходного события к завершающему, т.е. слева направо, с заполнением левых секторов.

В числителе R_n — полный резерв времени.

В знаменателе R_c — свободный резерв времени.

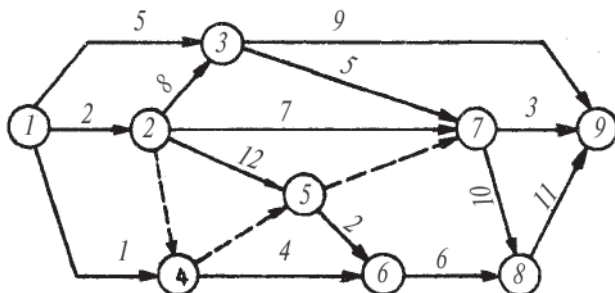


Рис. 1. Исходная сетевая модель при расчете непосредственно на графике (продолжительность работ указана над стрелками)

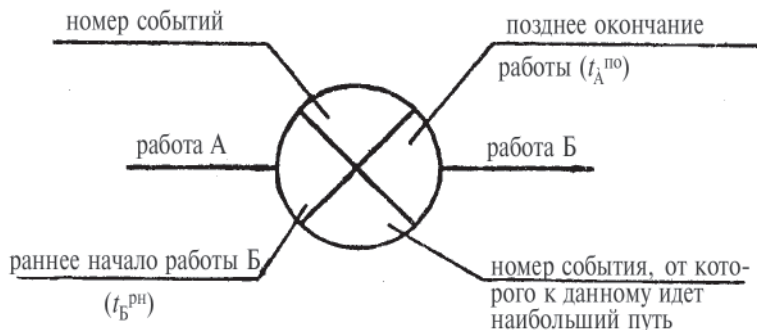


Рис. 2. Изображение событий при расчете сетевой модели непосредственно на графике

В левый сектор исходного события записывается нуль, так как по условию $T_0 = 0$, в нижний сектор – тоже нуль, у исходного события нет предшествующих работ (рис. 3.)

Ранний срок последующих работ равен наибольшему значению ранних окончаний работ, входящих в данное событие.

Например, для события 7 (работа 7–9):

$$T_{7-9}^{pn} = \max \{t_{3-9}^{po}; t_{3-7}^{po}; t_{8-9}^{po}\} = \max \{2+7; 10+5; 14+0\} = 15.$$

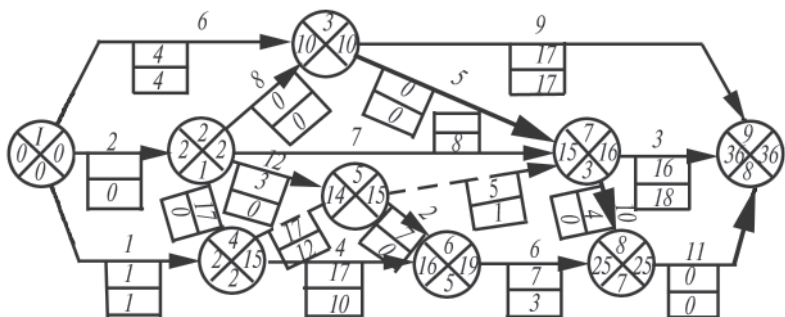


Рис. 3. Порядок расчета сетевой модели непосредственно на графике; (секторным методом) критический путь выделен

В левый сектор события 7 записываем 15 – ранний срок наступления событий 7, в нижний сектор записываем 3 – номер события, через которое к данному проходит путь максимальной продолжительности. Подобным образом определяются ранние сроки наступления всех событий и работ.

В левый сектор завершающего события 9 заносим максимальную величину из ранних сроков окончания работ, входящих в данное событие, - это и будет минимальное время, в течение которого может быть выполнен весь комплекс работ:

$$T_9^p = \max \{t_{3,9}^{po}, t_{7,9}^{po}, t_{8,9}^{po}\} = \max \{10 + 9; 15 + 3; 25 + 11\} = 25 + 11 = 36 \text{ дней.}$$

В левый сектор завершающего события проставляем 36.

В нижний сектор завершающего события 9 заносим номер события 8, через которое идет путь максимальной продолжительности. Таким образом, $T_{кр} = 36$ дней.

Далее определяются работы, принадлежащие критическому пути. Критический путь проходит через завершающие событие 9, в нижнем секторе которого записано 8. Следовательно, событие 8 принадлежит критическому пути. В нижнем секторе события 8 записано 7, т.е. критический путь пойдёт через событие 7, и т.д. до исходного события. Критический путь в рас-

смаатриваемом примере проходит через события 1,2,3,7,8,9, и он выделяется на графике.

Затем определяются поздние сроки работ.

Расчет ведется от завершающего события к исходному, т.е. справа налево. Поздний срок наступления завершающего события задан и равен:

$$T_9^п = T_9^р + 4 = 36 + 4 = 40 \text{ дней.}$$

Поэтому в первый сектор завершающего события 9 записываем 40.

Поздний срок окончания предшествующих работ равен минимальному значению поздних начал работ, выходящих из данного события.

Например, для события 7:

Из этого события выходят две работы 7-8 и 8-9, которые имеют поздние сроки окончания $t_{7-8}^{по} = 29$ и $t_{7-9}^{по} = 40$.

Тогда их поздние начала будут

$$t_{7-8}^{пн} = 29 - 10 = 19 \text{ и } t_{7-8}^{пн} = 40 - 3 = 37 \text{ дней.}$$

В правый сектор события 7 записываем минимальное значение 19 дней.

Таким образом определяют значения поздних окончаний других работ и заполняют правые сектора событий.

Для события 2:

Из него выходят четыре работы.

$$T_2^g = \min \{t_{2-3}^{пн}, t_{2-4}^{пн}, t_{2-5}^{пн}, t_{2-7}^{пн}\} = \min \{14 - 8; 10 - 12; 19 - 7\} = 14 - 8 = 6 \text{ дней.}$$

В правый сектор события 2 записываем 6 и т.д.

После определения ранних и поздних сроков наступления событий определяются резервы времени для всех работ.

Например, для работы 4-6:

$$R_{4-6}^п = t_6^{по} - t_{4-6}^{пн} - t_{4-6} = 23 - 2 - 4 = 17 \text{ дней.}$$

$$R_{4-6}^c = t_6^{\text{PH}} - t_{4-6}^{\text{PH}} - t_{4-6} = 16 - 2 - 4 = 10 \text{ дней.}$$

Резервы времени работ записываются непосредственно на графике под работами в квадрате: в числителе — полный, в знаменателе — свободный резервы.

Приложение 10

Оптимизация сетевого графика по использованию ресурсов

Построение линейной диаграммы с оптимизацией сетевого графика по рабочим ресурсам. Линейная диаграмма с графиком ежедневной потребности в рабочих строится согласно данным о продолжительности работ, числе рабочих, занятых на каждой работе, и продолжительности свободных и полных резервов времени (рис. 4).

В первую графу проставляется шифр работ. Во вторую и третью графы — соответственно полный и свободный резервы времени.

В четвертой графе в избранном масштабе времени в виде горизонтальных линий откладывается продолжительность каждой работы (ожидания) в той последовательности, в которой они показаны на сетевом графике. Над линиями записывается продолжительность работ (ожидания) в днях и проставляется число рабочих, выполняющих данную работу (в скобках).

Суммируется число рабочих на каждый день по всем видам работ и строится график движения рабочих (до оптимизации).

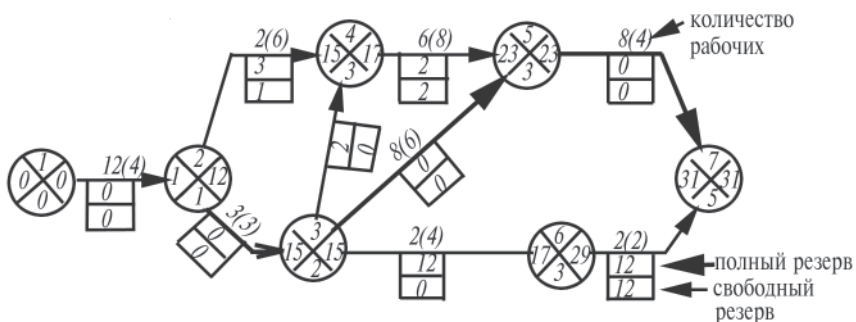
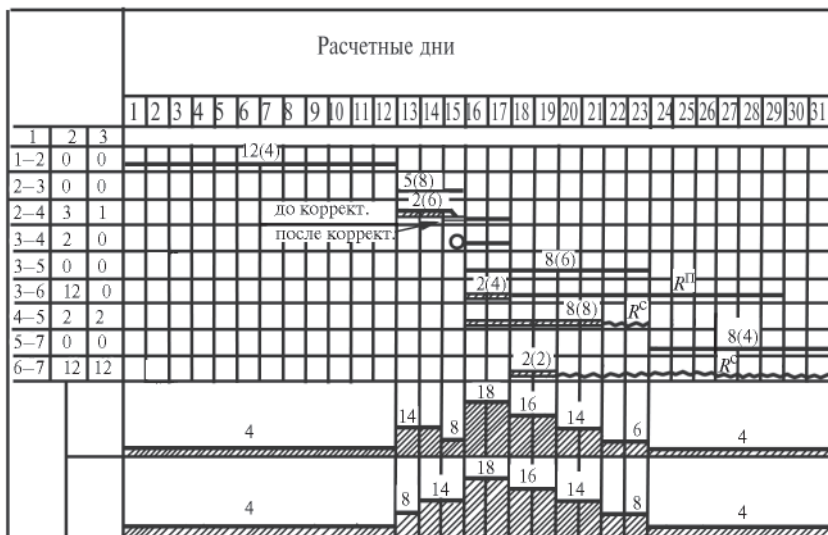


Рис. 4. Линейная диаграмма

Оптимизация графика производится с целью более равномерного использования ресурсов, т.е. в данном случае – рабочих. Затем производится корректировка графика за счет смещения работ в пределах резервов времени.

После корректировки графика движения рабочих произведена за счет свободного резерва времени работы 2–4.

Ранний срок начала работы 2–4 в данном случае перенесен на один день, и данная работа будет выполнена на один день



Условные обозначения:







-  продолжительность критических работ;
-  полный резерв времени работ $R^П$;
-  продолжительность работ после оптимизации;
-  продолжительность некритических работ;
-  свободный резерв времени работ $R^С$;
-  зависимость.

Рис. 5. Сетевой график, построенный в масштабе времени по ранним началам работ

позже, обеспечив более равномерное, чем прежде, использование рабочих.

Построение сетевого графика в масштабе времени и его оптимизация по рабочим ресурсам. В масштабном сетевом графике работы изображаются на чертеже в соответствии с принятым масштабом времени по рассчитанным ранним срокам наступления событий (по ранним началам работ).

При построении графика каждая некритическая работа проектируется между событиями на ось времени как сумма продолжительности работы и ее свободного резерва (рис. 5).

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1.Задание на курсовой проект	3
2. Исходные данные	4
3. Методические указания к выполнению курсового проекта	4
3.1. Генплан комплекса зданий	6
3.2. Сводный сметный расчет стоимости строительства ..	6
3.3. Ведомость потребности в материалах и конструкциях	12
3.4. Проектирование стройгенплана	14
3.5. Ведомость объемов строительно-монтажных и специальных работ, трудозатрат и количества машино- смен для основного объекта, входящего в комплекс	26
3.6. Календарный план строительства комплекса	29
3.7. Сетевой график строительства основного объекта, входящего в комплекс зданий	32
3.8. Основные технико-экономические показатели проектного решения	37
Литература	37
<i>Приложение 1.</i> Комплекс зданий, их габаритные размеры и сроки строительства	38
<i>Приложение 2.</i> Схемы генпланов комплексов зданий	41
<i>Приложение 3.</i> Планы и разрезы основных объектов, входящих в комплексы зданий	51

<i>Приложение 4.</i> Спецификация основных элементов сборных железобетонных конструкций для основных объектов, входящих в комплексы зданий	61
<i>Приложение 5.</i> Формы документов, составляемых при разработке сетевого графика.....	66
<i>Приложение 6.</i> Укрупненные показатели объемов работ на 1 млн руб. СМР	72
<i>Приложение 7.</i> Трудоемкость, затраты машинного времени и сметная стоимость строительно-монтажных работ (по данным СНиП IV – 2-82	73
<i>Приложение 8.</i> Основные условные обозначения для строительного генерального плана.....	82
<i>Приложение 9.</i> Методика расчета сетевой модели	83
<i>Приложение 10.</i> Оптимизация сетевого графика по использованию ресурсов	90

ОРГАНИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ
И ПЛАНИРОВАНИЕ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Задание на курсовой проект
с методическими указаниями

Редакторы: *П.В. Елистратова,*
Д.Н. Тихоньчев

Корректор *В.В. Игнатова*

Компьютерная верстка *Г.Д. Волкова*

Тип. зак.	Изд. зак. 275	Тираж 500 экз.
Формат 60 × 90 ¹ / ₁₆	Подписано в печать 16.10.08	Усл. печ. л. 6,0

Издательский центр и Учток оперативной печати
Информационно-методического управления РГОТУПСа,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2