

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавулович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 16:12:00

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М. Д. Миллионщикова**

Кафедра: «Технология строительного производства»

Муртазаев С-А.Ю., Исламов А.А., Гишлакаева М.И

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к курсовому проектированию по дисциплине

«Технология возведения зданий и сооружений»

на тему:

«Возведение надземной части монолитного многоэтажного здания»

Для студентов направления 08.03.01. «Строительство»

Очной и заочной форм обучения

Профиль - «Промышленное и гражданское строительство»

Грозный -2018

Метод. указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология возведения зданий и сооружений» студентами направления 08.03.01. «Строительство» профиль 08.03.01 - «Промышленное и гражданское строительство» очной и заочной формы обучения.

Грозный:ГНТУ, 2018. – 70 стр.

В методических указаниях приведены содержание и последовательность выполнения курсового проекта. Приводятся методики подсчета объемов работ, трудоёмкости, выбора основных машин, оснастки и приспособлений.

Составители: профессор, д.т.н. Муртазаев С-А.Ю
ст.преп.Исламов А.А.
ст.преп. Гишлакаева М.И.

Рецензенты: профессор, к.т.н. Абуханов А.З.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Технология строительного производства».

Протокол № __от « _____ » _____ 2018 г.

© Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования

«Грозненский государственный нефтяной технический университет

имени академика М.Д. Миллионщикова», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения	4
1. Указания по разработке и оформлению календарного плана возведения надземной части здания	4
1.1. Уточнение характеристик объекта строительства	4
1.2. Уточнение параметров проектируемого строительного процесса	5
1.3. Определение объемов работ, затрат труда и машинного времени	6
1.4. Проектирование состава бригады и звеньев	7
1.5. Порядок разработки и оформления графика возведения надземной части здания	8
1.6. Определение потребности в основных материальных ресурсах и построение соответствующих графиков	9
2. Указания по разработке и оформлению строительного генерального плана возведения коробки здания	9
2.1. Порядок выбора и привязки основных и вспомогательных технических средств для производства работ	10
2.1.1. Выбор технических средств для такелажных и монтажных работ	10
2.1.2. Выбор оборудования для подачи и укладки бетонной смеси.....	10
2.1.3. Выбор крана.....	11
3. Указания по разработке и оформлению технологической карты на возведение конструкций типового этажа (яруса).....	12
3.1. Область применения технологической карты.....	12
3.2. Организация и технология выполнения работ.....	12
3.2.1. Разработка технологических схем производства работ.....	12
3.3. Требования к качеству и приемке работ.....	13
3.4. Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ.....	13
3.5. Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	13
3.6. График возведения конструкций типового этажа здания.....	14
3.7. Материально-технические ресурсы.....	14
3.8. Особенности работ в зимний период времени.....	15
3.9. Меры безопасности работ.....	15
3.10. Техничко-экономические показатели	15
3.11. Оформление технологической карты	15
4. Расчет технико-экономических показателей ППР	16
Литература	17
Приложение 1	18
Приложение 1	66

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью выполнения данного курсового проекта (КП) является приобретение практических навыков проектирования технологии возведения надземной части многоэтажного здания в монолитном исполнении.

В составе КП в приведенной ниже последовательности разрабатываются основные технологические документы проекта производства работ (ППР):

1. Календарный план работ по возведению надземной части здания.
2. Строительный генеральный план объекта.
3. Технологическая карта возведения типового этажа.

Исходными данными для разработки являются:

1. Архитектурно-планировочные решения типового этажа;
2. Характеристика основных ограждающих конструкций.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки. (ПЗ) и графической части.

Расчетно-пояснительная записка (ПЗ) объемом 20 - 30 стр. оформляется от руки или на персональном компьютере (ПК), на листах формата А4 с полями снизу и сверху – 20мм, слева – 30мм, справа – 10мм. Записка брошюруется (прошивается). В состав ПЗ включают задание на проектирование и выполненные на миллиметровой бумаге или ПК чертежи, эскизы и др. проработки.

Графические материалы КП представляются на двух листах формата А1.

Более подробные требования к оформлению ПЗ и графической части КП приводятся далее в методических указаниях.

1. УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ВОЗВЕДЕНИЯ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ

Разработку календарного плана производства работ на объекте осуществляют в следующем порядке.

1. Уточняются характеристики объекта строительства и спецификацию конструктивных элементов.
2. Уточняются параметры проектируемого строительного процесса.
3. Определяются объемы работ, затраты труда и машинного времени.
4. Проектируются состав бригады и звеньев.
5. Разрабатывается собственно календарный график работ.
6. Определяется потребность в основных материальных ресурсах и строятся соответствующие графики.

1.1 Уточнение характеристики объекта строительства

Выполнение КП следует начинать с изучения и доработки проектных решений объекта строительства, приведенных в задании, подбора аналогов и технической литературы.

В пояснительной записке (ПЗ), в разделе «Исходные данные», приводятся характеристики своего варианта: назначение объекта, его объемно-планировочное и конструктивное решение; основные размеры (длина, ширина и высота здания, шаг колонн, разрезка колонн, пролет, высота этажа и т. д.), материал несущих и ограждающих конструкций; составляется уточненная спецификация конструктивных элементов.

С целью уточнения задания на миллиметровке вычерчивается или выполняются на ПК:

1. План типового этажа в масштабе 1:100 или 1:200 с указанием общих размеров, размеров температурных блоков, секций, пролетов, шага колонн. План типового этажа разбивают на две части по оси симметрии. На одной части показывают план перекрытий, а на другой, раскладку основных элементов вертикальных конструкций (стен, колонн, перегородок, оконных блоков, лестничных площадок, маршей и т. д.). Монолитные элементы (участки) показывают штриховкой.

2. Разрез здания с указанием всех конструктивных элементов, высотных отметок и размеров. Последние этажи можно выполнить схематично.

3. Фрагменты фасадов с расположением оконных проемов, ворот, стеновых панелей и остекления.

Отдельные перегородки, санитарно-технические кабины и лестничные марши во всех вариантах зданий принимают сборными, если в задании не указано иное.

Задание и выполненные графические материалы помещают в этом же разделе ПЗ.

Спецификацию сборных и монолитных конструктивных элементов составляют на здание и на типовой этаж (табл. 1.)

Форма табл.1.

Спецификация сборных и монолитных конструктивных элементов

№ п/п	Наименование элемента, марка бетона	Количество, штук на		Размеры и объем элемента в м $L \times B \times H = V$	Размеры и объем про-ема, в м $L \times B \times H = V$	Объем бетона, м ³ .	
		этаж	здание			1 шт.	На этаж (здание)
1	2	3	4	5	6	7	8

1.2 Уточнение параметров проектируемого строительного процесса

Уточнение проектируемого строительного процесса заключается в определении состава и последовательности выполнения работ, которые будут включены в календарный план возведения коробки здания осуществляют в следующем порядке:

1. Определение требований к законченности предыдущих работ

2. Установление основных, заготовительных, вспомогательных и транспортных процессов (от доставки на строительную площадку до укладки (установки) в проектное положение). Составление номенклатуры видов работ, выполнение которых необходимо и достаточно для возведения несущих и ограждающих конструкций здания.

3. Определение взаимосвязи каждого частного процесса с предшествующим и последующим, а также необходимость и продолжительность технологических перерывов.

Уточнив характеристики объекта строительства и проектируемого процесса, на основе анализа по качественным показателям (технологичность, безопасность, соответствие условиям поставки, складирования и т. д.) назначают:

1. Общий метод возведения здания (крановый, бескрановый; наращивания, подращивания, надвигки, подъема этажей; крупноблочный, поэлементный, с «колес», с приобъектного склада, последовательный, параллельный или поточный) и количество кранов.

2. Наименование способов и средств (ведущих машин, технологической оснастки и приспособлений) доставки, складирования, подготовки (переработки или укрупнения), подачи к месту производства работ и установки (укладки) в проектное положение конструкций и материалов, в том числе:

2.1. Тип опалубочной системы, способы и средства выполнения комплекса опалубочных и арматурных работ.

2.2. Способы и средства, доставки, подачи, распределения, укладки и уплотнения бетонной смеси.

2.3. Способы и средства выверки и временного крепления монтируемых элементов.

3. Комплексные технологические потоки и состав (перечень) включаемых в них работ (частных технологических потоков). Направление перемещения вдоль фронта работ.

Выбрав метод возведения объекта и направление перемещения по фронту работ, обосновывают размеры и количество ярусов и захваток.

Количество ярусов (по высоте), как правило, равно количеству этажей здания или увязывается с высотой колонн.

Захватки представляют собой фрагменты здания, возводимые в течение одной-двух рабочих смен. Основным конструктивным требованием к назначению размеров и границ захватки является обеспечение устойчивости и геометрической неизменяемости возводимых фрагментов здания.

Основными технологическими требованиями при назначении захваток являются:

1. Количество захваток должно быть таким, чтобы можно было организовать поточное производство работ, максимально совместить по времени частные технологические потоки. Наименьшее количество захваток на этаже равно количеству простых технологических процессов в потоке.

2. Размеры смежных захваток должны обеспечить одинаковую или близкую продолжительность работ на каждой из них. Отклонения по трудоемкости возведения не должны превышать 25%.

3. Границы захватки должны совмещаться с рабочими (для монолитных конструкций) или температурными швами, или устраиваться в местах, где проходят линии минимальных напряжений.

4. Минимальные размеры захватки должны быть достаточны для выполнения звеном однотипной работы на протяжении не менее смены (80...200м² по перекрытию для сборно-монолитных зданий) и соответствовать участку бетонирования, на котором укладка бетонной смеси производится без перерыва (30...60м³).

5. При разбивке этажа на захватки необходимо обеспечить удобство доступа рабочих к месту работ.

1.3. Определение объемов работ, затрат труда и машинного времени

Для монолитных конструкций (участков) зданий, в соответствии с выбранными вариантами опалубочных систем и методами возведения выполняется компоновка щитов в укрупненные опалубочные модули на фрагмент стены, колонны, перекрытия, комнаты с составлением (табл. 2).

Форма табл.2.

Спецификация опалубки

№ п/п	Тип щита *, размер, м	Масса щита, кг	Количество щитов	Марка панели, блока, количество на этаж	Площадь, кв. м		Масса, кг	
					единицы	на этаж.	единицы	на этаж.
1	2	3	4	5	6	7	8	9

(*) Указывается: щит основной рядовой, угловой или доборный.

Ведомость объемов работ (табл.3.) заполняют в формулировках ГЭСН, в последовательности, соответствующей проектируемой технологии возведения объекта с использованием предыдущих наработок. В примечании записывают ссылки на табл., нормы, узлы РЧ.

Форма табл.3.

Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ (процессов)	Ед. измерения	Объем работ на этаж здание	Примечание, (формулы расчета, ссылки)
1	2	3	4	5

Объемы опалубочных работ (площадь опалубки) устанавливаются по площади боковых поверхностей монолитных конструкций. Массу арматуры, закладных деталей и объем арматурных работ определяют по усредненным показателям (табл.4) или по заданию.

Форма табл.4.

Масса арматуры и закладных деталей на 1м3 бетона

Вид конструкций	Удельный расход на 1 м. куб. бетона	
	арматура, кг	Закладные детали, кг
Стены жилых домов	40...55	-
Перекрытия	90...120	-

Объем работ по укладке бетонной смеси определяется как геометрические объемы возводимых стен, перекрытий, колонн. Расчет трудозатрат осуществляют по ГЭСН. Результаты расчета оформляют в виде «Ведомости затрат труда и машинного времени» (табл. 5).

Форма табл.5.

Ведомость затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование работ,	Един. изм.	Объем работ на здан	ГЭСН	Состав звена	Норма времени		Трудоемкость	
						маш-ч	чел-ч	маш-см	чел-дн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Графы 2, 3 и 4 берут из «Ведомости объемов работ». Для работ, которые выполняют вручную, графы 7 и 9 не заполняют. В тех случаях, когда ручные работы выполняют с применением крана, время работы крана определяют при составлении графика производства работ по времени работы исполнителей.

1.4. Проектирование состава бригады (звена)

Проектирование численного и квалификационного состава бригады (звена) выполняются с заполнением табл.6. в следующей последовательности.

Форма табл.6.

Проектирование состава бригады (звена) рабочих

№ п/п	Наименование работ, способ, средство по ГЭСН	Ед. изм объема	Объем на здание	Трудозатраты		Состав звена	Затраты труда по разрядам, чел-дн.					
				маш-см	чел-дн		1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					30	4р-2чел				20		
						3р-1чел			10			
										
	Итого			120	480							

1. Необходимо наметить комплекс работ, поручаемых бригаде (группируют работы по ведущим машинам и исполнителям) и записывают общую формулировку процесса в гр.2 с построчным перечислением конструктивных элементов. Данные для гр. 1...7 берут из ведомости трудозатрат (табл. 5.).

2. Следует подсчитать трудоемкость работ, входящих в комплекс работ и записывают в гр.5 и 6 (табл.6.).

3. Из калькуляции выбираются затраты труда по профессиям и разрядам рабочих и заносятся в гр. 8...13 (табл.6.). Для заполнения гр. 8...13 используются данные гр. 5 и 6, и рекомендуемый состав звена по ГЭСН. Например, общие трудозатраты по какой-то работе 30.0 чел.-см. Согласно траты для 4-го разр. = 20 чел.-см., а для 3-го разр.-10 чел.-см.

4. Устанавливаются продолжительность ведущего механизированного процесса ($T_{мех}$) по возможностям основной машины:

$$T_{мех} = \frac{N_{маш}}{(N \times n)} = \frac{120}{1 \times 2} = 60 \text{ дней}$$

где: $N_{маш}$ -см. – суммарные затраты машинного времени ведущей машины, (гр.5);

N – количество ведущих машин, n - количество смен в сутках.

5. Определяются количественный состав бригады ($N_{бр.}$) делением затрат труда на работах, порученных бригаде ($N_{бр.}$), на продолжительность выполнения ведущего механизированного процесса:

$$N_{бр.} = T_{мех} \cdot n = (60 \cdot 2) = 4 \text{ чел.},$$

где: $N_{бр.}$ - суммарная трудоемкость работ бригады (гр.6), чел.-см. В комплекс работ, поручаемых бригаде, включают все операции, необходимые для бесперебойной работы ведущей машины, в том числе все технологически связанные или зависимые.

6. Рассчитываются удельные веса квалификационных разрядов:

$$T_i = \frac{H_i}{H_{\Sigma}}$$

где: H_i и H_{Σ} , итоговая сумма трудоемкостей по разрядам (гр. 8...13 табл.6.) и бригады (гр.6 табл.6.)), соответственно.

7. Устанавливается число рабочих соответствующего разряда и округляют до целого.

$$N_i = T_i \cdot N_{бр.}$$

8. Формируются рекомендации по рациональному совмещению профес-сий и определяется профессиональный и квалификационный состав бригады.

1.5. Порядок разработки и оформления графика возведения надземной части здания

Календарный план (сводный график) производства работ (табл. 7) разрабатывается на возведение надземной части здания из условия бесперебойной 2-сменной работы основной машины (механизма) при продолжительности смены - 8 часов

Форма табл.7.

Календарный план (сводный график) производства работ на объекте

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Количеств	Затраты чел-дн маш-см	№ звена, Колич.	Количество, Смен	Рабочие дни, смены		
							1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3

Составление графика начинается с группировки работ по ведущим машинам, исполнителям и захваткам с суммированием и сведением нормативных затрат в графу 5 (табл. 7). Единицей измерения здесь может быть комплекс, этаж, ярус или захватка. Удачная группировка улучшает восприятие структуры работ и упрощает построение графика, в котором увязываются работы по монтажу конструкций (опалубки, арматурных каркасов) с электросварочными работами и работами по замоноличиванию (укладке бетона) и герметизации стыков и швов.

Продолжительность работы в сменах определяется делением трудоемкости на проектируемый количественный состав звена и откладывается в правой части графика в принятом масштабе времени (1 смена). Выработка рабочих планируется в пределах 100...120%. Срок производства работ по всем процессам принимается кратным 0,5 или 1,0 смене. Допускается выполнение некоторых вспомогательных процессов (заполнение швов, стыков) в одну смену.

Составление календарного плана работ на объекте завершается построением графиков потребности в основных материальных (товарном бетоне и сборных конструкциях), технических и людских ресурсах, которые строятся под календарной частью графика работ в виде гистограммы, откладываемой по вертикали в наглядном масштабе.

1.6. Определение потребности в основных материальных ресурсах

Потребность в основных материальных ресурсах (табл.8) определяют для всех монолитных и сборных конструктивных элементов здания по нормам. К основным материальным ресурсам относятся:

- для монолитных конструкций – бетонная смесь, арматура, опалубка;
- для сборных конструкций – раствор, электроды, сборные конструкции.

Форма табл.8.

Ведомость потребности в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

№ п/п	Наименование конструкций	Ед. измерения объема	Объем работ на этаж/зд	Обосновывающий документ	Наименование материалов	Норма на ед. объема	Расход мат-лов на
1	2	3	4	5	6	7	8

Графы 2, 3 и 4 заполняются в соответствии со спецификацией конструктивных элементов. Объемы работ приводят в единицах измерения, принятых в нормах. Графы 5...7 заполняются также по нормам. Потребное количество, (гр. 8), определяют перемножением данных гр. 4 и 7.

2. УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА

Стройгенплан составляется на период возведения надземной части здания.

В данном разделе ПЗ приводятся описания, расчеты и обоснования принятых и изображенных на генплане решений, в том числе:

1. Потребности строительства во временном строительном хозяйстве на основе физических объемов работ.

2. Выбор основных и вспомогательных технических средств для производства работ (строительных машин, механизированных установок) на основе ранее принятых принципиальных решений.

Стройгенплан выполняется в масштабе 1:200 или 1:500 на листе формата А1.

Разработку и оформление стройгенплана выполняют в следующей последовательности.

1. Обосновывается тип ограждения и обозначаются границы строительной площадки.

Строительная площадка в условиях города должна быть ограждена в соответствии с требованиями ГОСТ 23407... . Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, оборудуются сплошным защитным козырьком.

2. Наносятся план возводимого здания, ориентированный относительно частей света, а также существующие здания и сооружения. На плане возводимого здания выделяются (нумерацией) захватки (очередность выполнения работ показывается стрелками), указываются места расположения реперных знаков и знаков, закрепляющих основные разбивочные оси здания.

3. Подбираются и размещаются (привязывают) строительные, грузоподъемные и монтажные машины, установки, приспособления и инвентарь с указанием траекторий перемещения, ограничений, выделением опасных и рабочих зон. Места установки грузопассажирских лифтов определяются с учетом расположения кранов.

4. Показываются внутриобъектные временные и постоянные дороги, разъезды (уширения) и площадки для разворота, проходы для людей, с указанием типа покрытия и размеров. Ширина проезжей части в КП принимается не менее 3,5 м при одной и не менее 6 м при двух полосах движения, радиусы закругления - 12...18 м. Ширина проходов принимается для людей без груза 1 м и с грузом - 2 м.

5. Рассчитываются размеры по физическим объемам и размещаются приобъектные склады сборных элементов, укрупненных конструкций (по типам), материалов и приспособлений с указанием наименований и основных размеров. Приобъектные склады должны находиться в зоне действия крана.

Размещение механизированных установок должно увязываться с размещением складов и кранов. Расположение изделий и конструкций на складах должно соответствовать технологической последовательности монтажа. Ширина механизированного приобъектного склада и площадок укрупнительной сборки не должна превышать полезного вылета крюка.

Все склады должны отстоять от края дороги не менее чем на 0,5 м.

6. Обосновываются и размещаются площадки для складирования, правки (ремонта), укрупнительной сборки, чистки, и смазки опалубки, приемки из автотранспортных средств и перегрузки бетонной смеси.

7. Наносятся без расчетов основные инженерные сети (электроэнергия, водопровод с пожарными гидрантами, канализация, связь) и участки размещения бытовых и временных производственных помещений.

На строительном генеральном плане приводят также экспликацию основных строений, зон, открытых складских и других площадок, инженерных сетей и ограждения с указанием их протяженности и условные обозначения.

На лист со стройгенпланом может быть вынесен также разрез здания с указанием основных размеров, привязкой крана и действующих машин и механизмов.

2.1. Порядок выбора основных и вспомогательных технических средств для производства работ

2.1.1. Выбор технических средств для такелажных и монтажных работ

Выбор ТС необходимо производить по справочной литературе для строповки и временного крепления сборных элементов здания, а также для подъема опалубочных объемных блоков и панелей, арматурных сеток, каркасов, бункеров с бетонной смесью и пр. При этом необходимо стремиться, чтобы общее количество приспособлений на строительной площадке было минимальным. Для подъема изделий и конструкций используют унифицированные стропы и траверсы (в пределах их паспортной грузоподъемности) в соответствии с типовыми схемами строповки элементов, или специальные стропы и траверсы, рассчитанные на определенную номенклатуру изделий и схемы строповки.

Данные о принятых ТС заносят табл. 9.

Форма табл.9.

Ведомость технических средств для такелажных и монтажных работ

№ п/п	Технологическая операция, конструктивный элемент	Устройство, марка, ссылка на РЧ и т. п	Схема применения с указанием габаритных размеров	Грузоп, тн масса, кг.	Колич. шт.
1	2	3	4	5	6

2.1.2. Выбор оборудования для приготовления, доставки, подачи и укладки бетонной смеси

Исходными данными для подбора ТС являются: место приготовления (дальность доставки) бетонной смеси, требования к консистенции бетонной смеси на месте укладки, дальность, высота и темп подачи бетонной смеси, геометрические размеры и степень армирования бетонируемых конструкций.

Бетонная смесь может приготавливаться на стационарных или приобъектных бетонных заводах. Для доставки могут быть использованы автобетоносмесители, автобетоновозы или автосамосвалы.

Подачу бетонной смеси к месту укладки можно осуществлять краном в поворотных или неповоротных бункерах (бадьях) или по бетонопроводам с помощью стационарного, прицепного или самоходного бетононасоса с собственной или автономной распределительной стрелой.

Распределение бетонной смеси (при подаче бетононасосом) на рабочем горизонте возможно с помощью установленной на рабочем горизонте распределительной стрелы, механических манипуляторов или простейших механизмов.

Уплотняют бетонную смесь штыкованием или вибрированием с помощью глубинных или поверхностных вибраторов. Результаты подбора заносят в табл.10.

Форма табл.10.

Ведомость технических средств для транспортирования, укладки и уплотнения бетонной смеси.

№ п/п	Наименование технологической операции (назначение), главный параметр	Наименование, марка ТС, главный параметр	Количество	Основные параметры *
1	2	3	4	5

(*) Основные параметры: производительность, размеры зон обслуживания, объем, масса, производительность и т. д.

2.1.3. Выбор крана

Выбору крана предшествует определение организационных методов монтажа, характеризующих направление и последовательность установки элементов, обоснование возможных вариантов типов кранов, мест расположения и схем их движения. Выбор крана осуществляют в три этапа.

1. Определяются необходимые технические параметры крана (грузоподъемность, вылет крюка, высота подъема крюка) для монтажа характерных конструктивных элементов с учетом их конкретной массы и габаритов, с использованием конкретных грузозахватных устройств и конкретных схем установки предполагаемых к использованию кранов.

2. По справочной литературе подбираются варианты кранов, рабочие параметры которых равны или несколько больше требуемых.

3. Сравниваются технико-экономические показатели применения рассматриваемых вариантов.

3. УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

В составе курсового проекта рекомендуется выполнение единой технологической карты (ТК) для комплексного процесса возведения конструкций типового этажа здания (яруса). Технологическая карта должна состоять из текстовой и графической части и включать следующие разделы:

1. Область применения технологической карты.
2. Организация и технология выполнения работ.
3. Требования к качеству и приемке работ.
4. Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ.
5. Калькуляция затрат труда и машинного времени.
6. График возведения конструкций типового этажа здания.
7. Материально-технические ресурсы.
8. Особенности работ в зимний период времени.
9. Меры безопасности работ.
10. Технико-экономические показатели

3.1. Область применения технологической карты

В разделе приводят следующие данные:

1. Строительно-монтажный процесс, на который разработана ТК и метод производства работ.
2. Конструктивно-компоновочные решения здания (размеры в плане, высота, этажность, шаг колонн, пролет и т.д.).
3. Состав и способы производства работ, которые рассматриваются в карте, типы основных механизмов, конструкций и материалов.
4. Условия выполнения работ: природно-климатические, сейсмические, сезонность, сменность.

3.2. Организация и технология выполнения работ

В разделе приводят следующие материалы:

1. Требования к законченности предыдущих работ (текст).
2. Рекомендуемый состав комплекта машин с указанием типов, марок.(текст).
3. Рекомендации по производству работ и составу бригады (текст).
4. Технологические схемы по возведению конструкций типового этажа с разбивкой на захватки и ярусы, привязкой машин и механизмов (графический материал с пояснениями).
5. Схемы складирования материалов и конструкций (графический материал с пояснениями).
6. Схемы строповки и временного крепления с выверкой основных элементов (графический материал).

3.2.1. Разработка технологических схем производства работ

Разработка технологических схем возведения конструкций типового этажа (яруса) здания протекает в следующей последовательности:

1. Строятся схематичные планы захватки в моменты выполнения частных технологических процессов в масштабе, обеспечивающем удобное восприятие технологических особенностей выполнения работ, на которых показывают:

1.1. Направление перемещения по фронту работ и (или) последовательность монтажа конструктивных элементов.

1.2. Размещение, траектории движения и зоны действия используемых машин и механизмов, оборудования и приспособлений с указанием основных геометрических размеров, марок и наименований.

2. Приводятся разрезы и детали, иллюстрирующие отдельные моменты технологии выполняемых работ (схемы строповки, узлы крепления опалубок, арматуры и т.д.).

Технологическая схема в виде планов захваток, разрезов, узлов и деталей выносится на графический лист проекта. В пояснительной записке должно содержаться краткое текстовое описание технологической схемы работ.

3.3. Требования к качеству и приемке работ

В данном разделе приводятся в табличной форме (табл. 11) требования входного и операционного контроля качества материалов, конструкций и работ, а также ссылки на соответствующие нормативные документы (СниП, ГОСТ, ТУ и др.) которыми необходимо руководствоваться при производстве входящих в состав технологической карты работ.

Форма табл.11.

Требования к качеству работ (карта контроля качества)

№ п/п	Контролируемый материал, процесс, конструкция	Контролируемые параметры	Инструмент и способ	Периодичность	Ответственный	Технические критерии, норма/факт.
1	2	3	4	5	6	7

3.4. Геодезическое обеспечение строительного-монтажных работ

В данном разделе ПЗ должны быть освещены следующие вопросы:

1. Закрепление на местности основных разбивочных осей.
2. Передача основных осей и отметок на цоколь и монтажные горизонты.
3. Детальная разбивка и закрепление осей и отметок на монтажном горизонте.
4. Разбивка и закрепление рисков под монтаж элементов.
5. Установка маяков.
6. Выверка конструкций в процессе установки в проектное положение.
7. Состав и содержание исполнительной внутренней и приемосдаточной документации, в том числе: исполнительных геодезических схем; актов геодезических разбивок и геодезического контроля; планово – высотных схем, актов готовности работ и т.д.

3.5. Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляцию затрат (табл. 12) составляют на основе «Ведомости затрат труда и машинного времени» на основные и вспомогательные процессы, которые входят в состав технологической карты. Объемы работ принимают на типовой этаж (ярус).

Калькуляция затрат труда и машинного времени.

№ п/п	Наименование работ (способ, машина) поГЭСН.	Обоснование ГЭСН.	Един. изм. объема	Объем на этаж (ярус)	Состав звена	Норма времени		Трудоемкость	
						маш.-ч	чел.-ч	маш.-см	чел.-дн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3.6. График возведения конструкций типового этажа здания

График возведения конструкций типового этажа (табл. 13) разрабатывается по захваткам с использованием данных калькуляции затрат труда, (табл.12). При этом отдельные работы объединяются в комплексы в соответствии с запроектированными звеньями, с нахождением их суммарной трудоемкости на каждой захватке.

Продолжительность укрупненных процессов (табл. 13) вычисляются делением суммарных затрат труда (чел.-час) на принятое число рабочих (чел) в бригаде (звене). Далее увязываются сроки выполнения работ. В результате увязки времени выполнения работ уточняются их продолжительности, процент перевыполнения норм выработки. График составляется из условий 8-и часового рабочего дня с использованием машин и механизмов не менее, чем в две смены. При построении графика необходимо учитывать время технологических перерывов. Продолжительность графика 3...4 смены.

Форма табл.13

График производства работ на типовой захватке

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм	Объем на тип. этаж	Затраты маш.см чел.дн	Состав звена	Прод час.	% пере- вып	Рабочие дни, часы							
								1				2			
								1	2	3	4	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8								

График выполнения работ на захватке вычерчивается на миллиметровке или выполняются на ПК в удобном масштабе времени и подшивается в ПЗ.

3.7. Материально-технические ресурсы

В разделе приводятся сводные данные потребности в материалах, полуфабрикатах и изделиях (табл. 14) для выполнения работ, предусмотренных калькуляцией (табл. 12), а также в инструменте, инвентаре и приспособлениях (табл.15) с учетом принятых ранее решений.

Форма табл.14.

Потребность в конструкциях, материалах и полуфабрикатах

№ п/п	Наименование конструкций, материала, полуфабриката	Марка	Исходные данные			Потребное количество
			ед. изм по нормам	объем работ норм.ед.	принятая норма	
1	2	3	4	5	6	7

Форма табл. 15

Потребность в машинах, оборудовании, инструменте и приспособлениях

№ п/п	Наименование, тип	Марка	Количество	Техническая характеристика
1	2	3	4	5

3.8. Особенности работ в зимний период времени

В данном разделе приводятся краткие текстовые указания по дополнительным мероприятиям, связанным с производством работ при температуре наружного воздуха ниже +5 град. С.

Для бетонных работ это мероприятия, связанные с обеспечением набора прочности бетона в конструкциях: выбор метода обогрева и выдерживания монолитных конструкций, расчет и подбор режимов тепловой обработки.

3.9. Меры безопасности работ

В данном разделе в виде конкретных указаний для производителя работ излагаются мероприятия по технике безопасности для рассматриваемых видов работ, в том числе:

1. Меры безопасности по организации строительной площадки, отражаемые на стройгенплане: схемы движения транспорта, складирования, меры пожарной безопасности и электробезопасности, опасные зоны, знаки и т. п.

2. Меры безопасности, отражаемые на технологических схемах: ограждения, средства подмащивания, временного и постоянного крепления конструкций, схемы строповки элементов при монтаже.

3.10. Техничко-экономические показатели технологической карты

Техничко-экономические показатели (табл. 16) приводятся на возведение типового этажа (яруса) поданным калькуляции затрат и графика производства работ.

Форма табл.16.

№ п/п	Наименование показателей	Измеритель	Значение
1.	Нормативные затраты труда рабочих	чел. – час	
2.	Нормативные затраты машинного времени, в том числе:	маш. – час	
3.	Выработка на одного рабочего в смену в натуральных показателях	м ³ /чел.-дн; тн./чел.-дн.	

3.11. Графическое оформление технологической карты

Технологическая карта оформляется одним листе формата А1 и содержит:

1. Наименование технологической карты.

2. Область применения.

3. Монтажные планы этажа или фрагмента этажа на момент выполнения основных технологических операций процесса возведения конструкций типового этажа с выделением захваток, указанием основных осей и размеров, последовательности возведения конструктивных элементов, расположения основных машин и необходимыми пояснениями.

4. Разрез здания с привязкой основных машин, указанием основных осей, отметок и размеров.

5. Таблицы и пояснения по отдельным моментам технологии выполнения работ и технологической оснастке.

4. РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ППР

Данный раздел завершает ПЗ и должен включать следующие основные характеристики:

1. Общая площадь (м²) и объем (м³) здания – определяют расчетом.
2. Общие трудозатраты на устройство надземной части здания, чел.-дн. – данные соответствующей таблицы ПЗ.
3. Трудозатраты на ед. площади, (чел.-дн/м²) и объема (чел.-дн/м³ – определяются делением данных соответствующей таблицы ПЗ на площадь и объем здания, соответственно.
4. Выработка на одного рабочего в натуральных единицах по основному виду работ – бетонированию или монтажу - (м³/чел.-дн или тн./чел.-дн.) – определяются делением данных соответствующих таблиц ПЗ.
5. Расчетная продолжительность возведения надземной части здания (месяц) – определяют по календарному плану.
6. Нормативная продолжительность возведения надземной части здания (месяцы) – определяют по СНиП.
7. Оборачиваемость опалубки – определяют делением общей продолжительности выполнения работ (дн) на продолжительность одного опалубочного цикла (дн).

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология возведения зданий. Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лapidус А.А. «Высшая школа» 2006г, 440 с.
2. Технология возведения зданий. Терентьев О.М., Теличенко В.И., Лapidус А.А. «Феникс Ростов на Дону» 2006г, 496 с.
3. Технология возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений. Теличенко В.И., Гныря А.И., Боярынец А.П. «АСВ» 2016г, 744 с.
4. Технологии строительных процессов. Терентьев О.М, Теличенко В.И., Лapidус А.А «Феникс Ростов на Дону» 2008г, 344 с.
5. Технологии строительных процессов. 2 том Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лapidус А.А «АСВ» 2008г, 391 с.
6. Справочник технолога-строителя. Бадьин Г.М. «СПб.:БХВ Петербург» 2010г, 528 с.
7. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Строительные машины и оборудование». Абуханов А.З., Исламов А.А., Мусаев А.М. . Грозный ; 2013г, -56 с.
8. Учебно-методическое пособие “Проектирование объектного строительного генерального плана”. С-А.Ю. Муртазаев, А.З. Абуханов, В.Х. Хадисов - Грозный: Комтех-Принт, 2010 г. – 76 с.
9. ПБ 10-382-10 “Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов”. - <http://www.ohranatruda.ru>
10. СП 131.13330.2012 “Строительная климатология”. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 - <http://docs.cntd.ru>.
- 11.СНиП 12-03-2001 “Безопасность труда в строительстве” часть 1 - <http://www.tehbez.ru>.
- 12.СНиП 12-04-2002 “Безопасность труда в строительстве” часть 2 - <http://www.ohranatruda.ru>.
13. СП 70.13330.2012 “Несущие и ограждающие конструкции”. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 - <http://docs.cntd.ru>.
- 14.СП 126.13330.2012 “Геодезические работы в строительстве”. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84 - <http://docs.cntd.ru>.
15. СП 63.13330.2012 “Бетонные и железобетонные конструкции”. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 - <http://docs.cntd.ru>
- 16.ГЭСН 81-02-01-2017. Сборники 6,7,8

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Целью данного курсового проекта является разработка технологии возведения 19-и этажного жилого дома в г.Грозный.

Задание 5

Табл.1.1.

Наименование показателей	Вариант 5
Место строительства	г.Грозный
Количество этажей	19
Высота этажа $H_{эт}$, м	3,1
Вариант исполнения наружных стен	2
Высота подвального этажа H_n , м	3
Отметка поверхности грунта $h_{гр}$, мм	-1,2
Вид грунта	песчаный
Толщина монолитных железобетонных стен B_c , мм	250
Толщина монолитного перекрытия, мм	180
Толщина стен подвала B_n , мм	350
Сечение колонн подвала $A \times B$, мм	600x500
Сечение монолитных балок $H_b \times B_b$, мм	600x300
Толщина фундаментной плиты $H_{фн}$, мм	950
Класс используемого бетона	B22,5
Диаметр / шаг рабочей арматуры стен, мм	20 / 250
Диаметр / шаг арматуры сеток перекрытия, мм	16 / 200
Диаметр / шаг арматуры сеток фундаментной плиты, мм	22 / 200
Температура бетона после укладки (зима), °С	+14
Темп возведения типового этажа, дни	9

II. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗДАНИЯ

Особенности конструктивного решения здания

Табл.2.1.

№ п/п	Вид конструкции	Характеристика конструкции
1	Стены: - внутренние - наружные	монолитный железобетон трехслойные с внутренним слоем из керамзитобетонных блоков (толщиной 200мм), наружным слоем из облицовочного пустотного кирпича (толщиной 120мм) и прослойкой из утеплителя – пенополистирола ПСБ-С35 (толщиной 120мм)
2	Перекрытие	монолитный железобетон
3	Перегородки	гипсолитовые плиты (толщиной 100мм)
4	Лестничные марши	сборный железобетон
5	Сантехкабины	сборные (заводского изготовления)
6	Кровля	2 слоя гидростеклоизола с внутренним водостоком

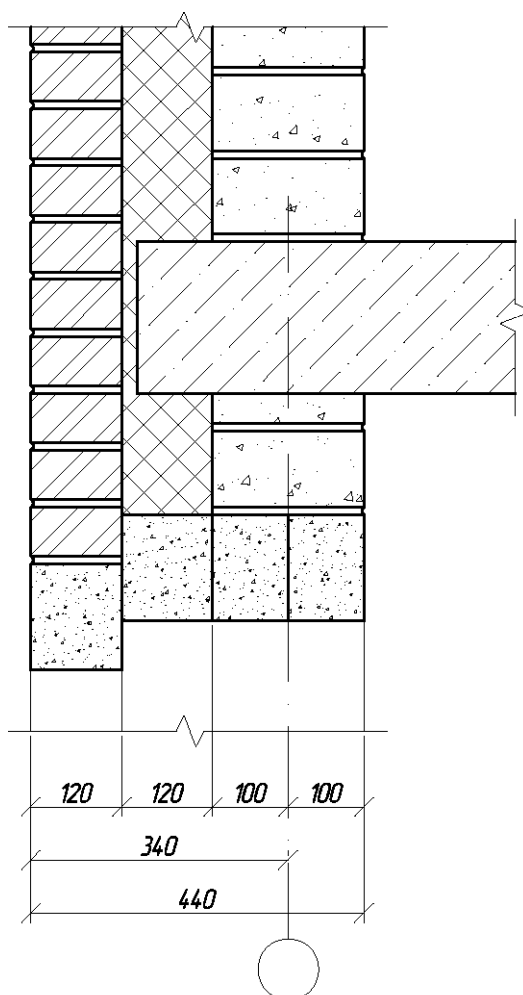


Рис.2.1. Вариант исполнения наружных стен.

На основании анализа архитектурно-планировочных решений здания составляем спецификацию основных конструктивных элементов как для монолитных (табл.2.2), так и для сборных (табл.2.3) конструкций в расчете на один типовой этаж. Для этого определим объем и массу каждого элемента и их необходимое количество, а затем суммарный объем элементов на захватку, объемы типового этажа и всего здания.

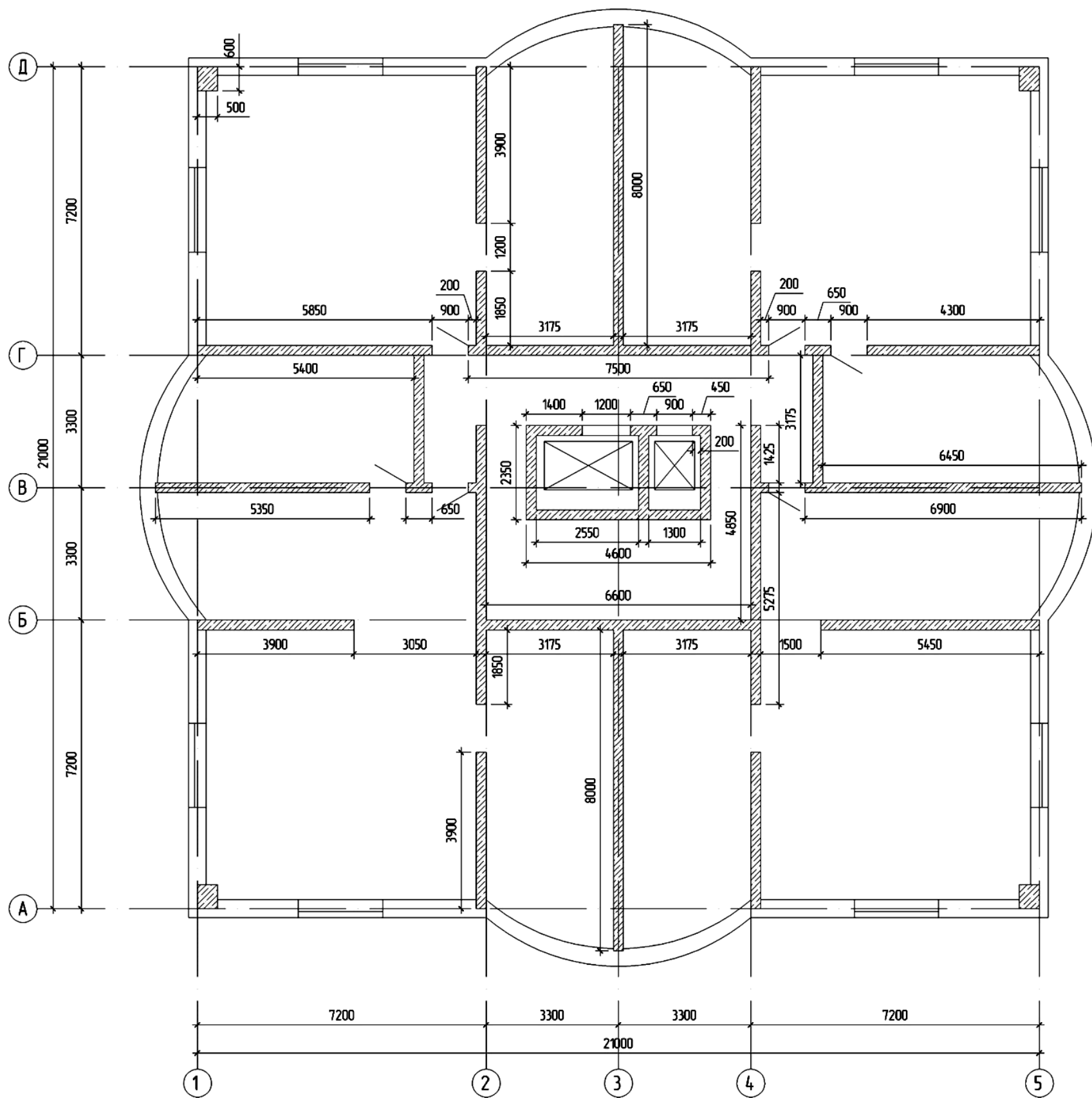


Рис.2.2. План типового этажа.

Для облегчения подсчетов объемов элементов здания необходимо разбить каждую захватку на отдельные элементы (рис.2.3).

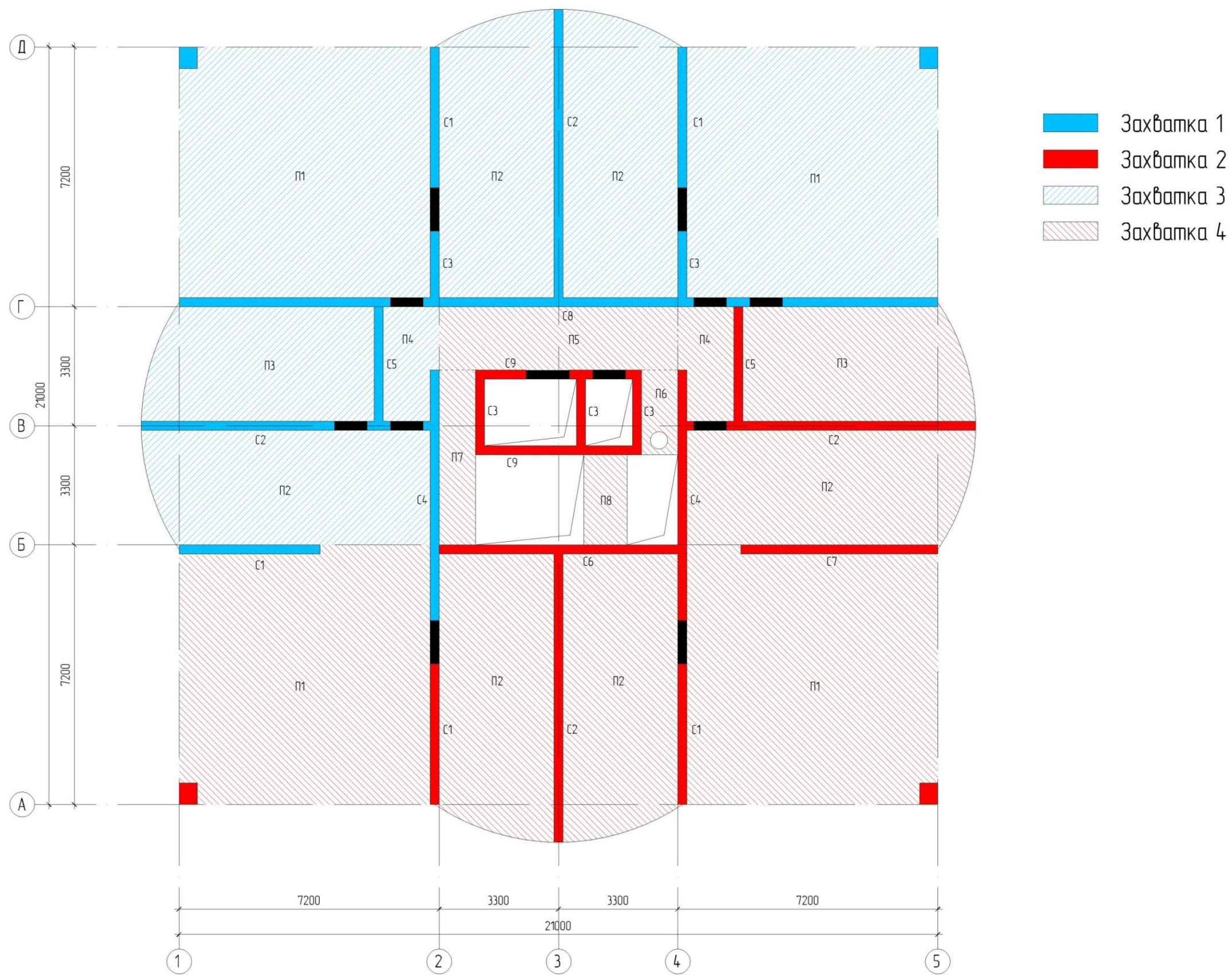


Рис.2.3. К определению объемов элементов здания.

Форма 1. Спецификация монолитных железобетонных элементов на типовой этаж

Табл.2.2.

№ п/п	Название элемента	Марка бетона	Размеры (без вычета проемов), мм			Объем элемента, м ³	Размеры проема, мм			Объем проема, м ³	Кол-во проемов на элемент	Кол-во элементов на этаж	Объем бетона, м ³	
			длина	ширина	высота		длина	ширина	высота				на 1 элемент	на все элементы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Захватка 1														
1	Стена С-1	B22,5	3900	250	2920	2,85	-	-	-	-	-	3	2,85	8,55
2	Стена С-2	B22,5	8000	250	2920	5,84	900	250	2100	0,47	2	1	4,9	4,9
3	Стена С-2_	B22,5	8000	250	2920	5,84	-	-	-	-	-	1	5,84	5,84
4	Стена С-3	B22,5	1850	250	2920	1,35	-	-	-	-	-	2	1,35	2,7
5	Стена С-4	B22,5	6950	250	2920	5,07	-	-	-	-	-	1	5,07	5,07
6	Стена С-5	B22,5	3175	250	2920	2,32	-	-	-	-	-	1	2,32	2,32
7	Стена С-8	B22,5	21000	250	2920	15,33	900	250	2100	0,47	3	1	13,92	13,92
8	Колонна К-1	B22,5	600	500	2920	0,88	-	-	-	-	-	2	0,88	1,76
Всего на захватку 1		без учета проемов				47,41	с учетом проемов					45,06		
Захватка 2														
9	Стена С-1	B22,5	3900	250	2920	2,85	-	-	-	-	-	2	2,85	5,7
10	Стена С-2	B22,5	8000	250	2920	5,84	900	250	2100	0,47	1	1	5,37	5,37
11	Стена С-2_	B22,5	8000	250	2920	5,84	-	-	-	-	-	1	5,84	5,84
12	Стена С-3	B22,5	1850	250	2920	1,35	-	-	-	-	-	3	1,35	4,05
13	Стена С-4	B22,5	6950	250	2920	5,07	-	-	-	-	-	1	5,07	5,07
14	Стена С-5	B22,5	3175	250	2920	2,32	-	-	-	-	-	1	2,32	2,32
15	Стена С-6	B22,5	6600	250	2920	4,82	-	-	-	-	-	1	4,82	4,82
16	Стена С-7	B22,5	5450	250	2920	3,98	-	-	-	-	-	1	3,98	3,98
17	Стена С-9	B22,5	4600	250	2920	3,36	2100	250	2100	1,1	1	1	2,26	2,26
18	Стена С-9_	B22,5	4600	250	2920	3,36	-	-	-	-	-	1	3,36	3,36
19	Колонна К-1	B22,5	600	500	2920	0,88	-	-	-	-	-	2	0,88	1,76
Всего на захватку 2		без учета проемов				45,47	с учетом проемов					44,53		
Захватка 3														
20	Перекрытие П-1	B22,5	7075	7075	180	9,01	-	-	-	-	-	2	9,01	18,02
21	Перекрытие П-2	B22,5	7500	3400	180	4,59	-	-	-	-	-	3	4,59	13,77
22	Перекрытие П-3	B22,5	6300	3400	180	3,86	-	-	-	-	-	1	3,86	3,86
23	Перекрытие П-4	B22,5	3400	1650	180	1,01	-	-	-	-	-	1	1,01	1,01
Всего на захватку 3							с учетом проемов					36,66		

№ п/п	Название элемента	Марка бетона	Размеры (без вычета проемов), мм			Объем элемента, м ³	Размеры проема, мм			Объем проема, м ³	Кол-во проемов на элемент	Кол-во элементов на этаж	Объем бетона, м ³	
			длина	ширина	высота		длина	ширина	высота				на 1 элемент	на все элементы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Захватка 4														
21	Перекрытие П-1	B22,5	7075	7075	180	9,01	-	-	-	-	-	2	9,01	18,02
22	Перекрытие П-2	B22,5	7500	3400	180	4,59	-	-	-	-	-	3	4,59	13,77
23	Перекрытие П-3	B22,5	6300	3400	180	3,86	-	-	-	-	-	1	3,86	3,86
24	Перекрытие П-4	B22,5	3400	1650	180	1,01	-	-	-	-	-	1	1,01	1,01
25	Перекрытие П-5	B22,5	6600	2000	180	2,38	-	-	-	-	-	1	2,38	2,38
26	Перекрытие П-6	B22,5	2350	1200	180	0,51	Ø400	-	180	0,022	1	1	0,49	0,49
27	Перекрытие П-7	B22,5	5000	1200	180	1,08	-	-	-	-	-	1	1,08	1,08
28	Перекрытие П-8	B22,5	2700	1200	180	0,58	-	-	-	-	-	1	0,58	0,58
Всего на захватку 4														
												с учетом проемов		41,19
												Итого:		
												- на типовой этаж		167,44
												- на все здание		3181,36

III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ РАБОТ

Объемы работ по объекту определяем на основании задания на проектирование, плана типового этажа, спецификаций монолитных и сборных железобетонных элементов (формы 1 и 2).

Ведомость объемов работ (форма 3; табл.3.1) заполняется в последовательности, соответствующей проектируемой технологии возведения объекта.

В данном курсовом проекте рассматривается только надземная часть здания.

Форма 3. Ведомость объемов работ

Табл.3.1.

№ п/п	Наименование процессов	Единица измерения объемов	Количество работ		Примечание (формулы подсчета, ссылки на чертежи)
			на этаж	на здание	
1	2	3	4	5	6
Несущие стены (Захватка 1)					
1	Сборка пространственного арматурного каркаса стен из стержней $\varnothing 20$ мм с шагом 250мм и установка фиксаторов защитного слоя	т	7,32	139,1	(длина ар-ры на 1м^2 стены) x (погонный вес ар-ры) x (площадь стены) x 110% ⁽¹⁾ (16 x 2,402 x 173,1) x 110% = 7318кг
2	Укладка греющего провода ПНСВ $\varnothing 2$ мм	100м	7,93	150,67	(общая длина стен) x (высота стены) / / (шаг ар-ры) + (общая длина стен) 62,52 x 2,92 / 0,25 + 62,52 = 792,8м
3	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м^2	359,2	6824,8	(площадь монолитных стен) x 2 стороны 179,6 x 2 = 359,2 м^2
4	Монтаж, выверка и закрепление опалубочной стенки с одной стороны армокаркаса	м^2	179,6	3412,4	(площадь монолитных стен) x 1 сторону 179,6 м^2
5	Монтаж опалубочной стенки с противоположной стороны армокаркаса, выверка собранной опалубки и окончательное закрепление опалубки	м^2	179,6	3412,4	(площадь монолитных стен) x 1 сторону 179,6 м^2
6	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м^3	45,06	856,14	(объем монолитных стен) 45,06 м^3
7	Укрытие опалубки утеплителем	м^2	359,2	6824,8	(площадь монолитных стен) x 2 стороны
8	Снятие утеплителя	м^2	359,2	6824,8	(площадь монолитных стен) x 2 стороны
9	Снятие опалубки	м^2	359,2	6824,8	(площадь монолитных стен) x 2 стороны
Несущие стены (Захватка 2)					
10	Сборка пространственного арматурного каркаса стен из стержней $\varnothing 20$ мм с шагом 250мм и установка фиксаторов защитного слоя	т	7,305	138,8	(длина ар-ры на 1м^2 стены) x (погонный вес ар-ры) x (площадь стены) x 110% (16 x 2,402 x 172,8) x 110% = 7305кг

№ п/п	Наименование процессов	Единица измерения объемов	Количество работ		Примечание (формулы подсчета, ссылки на чертежи)
			на этаж	на здание	
1	2	3	4	5	6
11	Укладка греющего провода ПНСВ \varnothing 2мм	100м	7,43	141,18	(общая длина стен) / (шаг ар-ры) x x (высота стены) + (общая длина стен) $58,6 / 0,25 \times 2,92 + 58,6 = 743,05\text{м}$
12	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м ²	355,04	6745,76	(площадь монолитных стен) x 2 стороны $177,52 \times 2 = 355,04\text{м}^2$
13	Монтаж, выверка и закрепление опалубочной стенки с одной стороны армокаркаса	м ²	177,52	3372,9	(площадь монолитных стен) x 1 сторону $177,52\text{м}^2$
14	Монтаж опалубочной стенки с противоположной стороны, геодезическая выверка собранной опалубки и окончательное закрепление опалубки	м ²	177,52	3372,9	(площадь монолитных стен) x 1 сторону $177,52\text{м}^2$
15	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м ³	44,53	846,07	(объем монолитных стен) $44,53\text{м}^3$
16	Укрытие опалубки утеплителем	м ²	355,04	6745,76	(площадь монолитных стен) x 2 стороны
17	Снятие утеплителя	м ²	355,04	6745,76	(площадь монолитных стен) x 2 стороны
18	Снятие опалубки	м ²	355,04	6745,76	(площадь монолитных стен) x 2 стороны
Перекрытие (Захватка 3)					
19	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м ²	203,7	3870,3	(площадь перекрытия) $203,7\text{м}^2$
20	Монтаж опалубочных щитов со стойками, геодезическая выверка и закрепление опалубки	м ²	203,7	3870,3	(площадь перекрытия) $203,7\text{м}^2$
21	Сборка пространственного арматурного каркаса перекрытия из стержней \varnothing 16мм с шагом 200мм и установка фиксаторов защитного слоя	т	7,081	134,54	(длина ар-ры на 1м ² перекрытия) x x (погонный вес ар-ры) x x (площадь перекрытия) x 110% $(20 \times 1,58 \times 203,7) \times 110\% = 7081\text{кг}$
22	Укладка греющего провода ПНСВ \varnothing 2мм	100м	10,4	197,6	(общая площадь перекрытия) / (шаг ар-ры) + (условная длина прямоугольника) $203,7 / 0,2 + 23,0 = 1041,5\text{м}$
23	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м ³	36,66	696,54	(объем монолитного перекрытия) $36,66\text{м}^3$
24	Укрытие опалубки утеплителем	м ²	407,4	7740,6	(площадь перекрытия) x 2 стороны $203,7 \times 2 = 407,4\text{м}^2$
25	Снятие утеплителя	м ²	407,4	7740,6	(площадь перекрытия) x 2 стороны
26	Снятие опалубки	м ²	203,7	3870,3	(площадь перекрытия)

№ п/п	Наименование процессов	Единица измерения объемов	Количество работ		Примечание (формулы подсчета, ссылки на чертежи)
			на этаж	на здание	
1	2	3	4	5	6
Перекрытие (Захватка 4)					
27	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м ²	228,8	4347,2	(площадь перекрытия) 228,8м ²
28	Монтаж опалубочных щитов со стойками, геодезическая выверка и закрепление опалубки	м ²	228,8	4347,2	(площадь перекрытия) 228,8м ²
29	Сборка пространственного арматурного каркаса перекрытия из стержней $\varnothing 16$ мм с шагом 200мм и установка фиксаторов защитного слоя	т	7,95	151	(длина ар-ры на 1м ² перекрытия) x x (погонный вес ар-ры) x x (площадь перекрытия) x 110% (20 x 1,58 x 228,8) x 110% = 7953кг
30	Укладка греющего провода ПНСВ $\varnothing 2$ мм	100м	11,67	221,7	(общая площадь перекрытия) / (шаг ар-ры) + (условная длина прямоугольника) 228,8 / 0,2 + 23 = 1167м
31	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м ³	41,19	782,6	(объем монолитного перекрытия) 41,19м ³
32	Укрытие опалубки утеплителем	м ²	457,6	8694,4	(площадь перекрытия) x 2 стороны 228,8 x 2 = 457,6м ²
33	Снятие утеплителя	м ²	457,6	8694,4	(площадь перекрытия) x 2 стороны
34	Снятие опалубки	м ²	228,8	4347,2	(площадь перекрытия)
Наружные стены					
35	Кладка внутреннего слоя наружных стен из керамзитобетонных блоков 400 x 200 x 100мм	м ³	38,7	735,2	[(общая длина стены) x (высота стены) – – (площадь проемов ⁽²⁾)] x (ширина блока) (84 x 2,92 – 51,8) x 0,2 = 38,7м ³
36	Укладка утеплителя из пенополистирола ПСБ-С35 толщиной 120мм	100м ²	1,935	36,765	(общая длина стены) x (высота стены) – – (площадь проемов ⁽²⁾) 84 x 2,92 – 51,8 = 193,5м ²
37	Кладка внешнего слоя наружных стен из облицовочного кирпича толщиной 120мм	м ³	23,2	441	[(общая длина стены) x (высота стены) – – (площадь проемов ⁽²⁾)] x (ширина кирпича) (84 x 2,92 – 51,8) x 0,12 = 23,2м ³
38	Укладка сборных железобетонных перемычек	шт.	32	608	согласно форме 2
Монтаж сборных железобетонных конструкций					
39	Установка в проектное положение сантехкабин	шт.	4	76	согласно форме 2
40	Установка в проектное положение лестничных маршей	шт.	2	38	согласно форме 2

№ п/п	Наименование процессов	Единица измерения объемов	Количество работ		Примечание (формулы подсчета, ссылки на чертежи)
			на этаж	на здание	
1	2	3	4	5	6
41	Установка в проектное положение элементов мусоропровода	шт.	1	19	согласно форме 2
Устройство перегородок					
42	Устройство межкомнатных гипсолитовых перегородок толщиной 100мм, геодезическая выверка и окончательное закрепление	м ²	94,8	1801,2	(общая длина перегородок) x (высота перегородок) – (площадь проемов ⁽³⁾) 42,8 x 2,92 – 30,2 = 94,8м ²
Оборудование оконных проемов					
43	Установка оконных блоков и дверей балконов	м ²	51,8	984,2	площадь проемов в наружной стене

IV. ВЫБОР ТИПА И КОНСТРУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОПАЛУБКИ

Для устройства монолитного каркаса здания применяем комбинированную унифицированную разборно-переставную опалубку фирмы «Pilosio».

Для возведения монолитных стен и колонн применяем элементы опалубки «P300», для устройства монолитного перекрытия – элементы опалубки «Linear». Формы конструкций собираются из опалубочных щитов согласно каталогам.

Мощная стальная рама опалубки «P300» из коробчатого профиля состоит из каркасных модульных щитов, которые собираются в панели практически любых размеров и конфигураций. Она не подвержена деформации и гарантирует сохранение правильной геометрии рамы, что особенно важно для получения качественных поверхностей. Горячеоцинкованная рама с порошкообразным покрытием обладает повышенной защищенностью от коррозии.

Благодаря желобу, проходящему вдоль внешнего профиля рамы, на любом месте рамы возможно закрепление быстродействующего либо универсального зажимного приспособления.

Самовыравнивающиеся зажимные приспособления (замки) позволяют выравнивать рамы в горизонтальной плоскости без дополнительных элементов.

Для устройства монолитных стен применяются следующие элементы опалубки:

- щит Щ-1: элемент P300 – 1х3м;
- щит Щ-2: элемент P300 – 0,9х3м;
- щит Щ-3: элемент P300 – 0,8х3м;
- щит Щ-4: элемент P300 – 0,7х3м;
- щит Щ-5: элемент P300 – 0,6х3м;
- щит Щ-6: элемент P300 – 0,4х3м;
- щит Щ-7: элемент P300 – 0,2х3м;
- щит У-1: внутренняя угловая часть P300 - 0,2х0,25х3м.

Ведомость потребности в опалубочных щитах для устройства стен и колонн по захваткам

Табл.4.1.

Тип элемента	Обознач. щита опалубки	Характеристики щита опалубки			Количество щитов		
		размер, мм	площадь, м ²	масса, кг	на 1 захватку	на 2 захватку	на этаж
1	2	3	4	5	6	7	8
Основные элементы	Щ-1	1000х3000	3,0	110	98	91	189
	Щ-2	900х3000	2,7	98	8	9	17
	Щ-3	800х3000	2,4	90	3	5	8
	Щ-4	700х3000	2,1	83	10	6	16
	Щ-5	600х3000	1,8	76	10	9	19
	Щ-6	400х3000	1,2	61	14	18	32
	Щ-7	200х3000	0,6	44	5	5	10
Угловые элементы	У-1	200х250хх3000	1,35*	78,3	16	16	32

* площадь рабочей поверхности щита.

При компоновке опалубки образуются зазоры в 50 и 75мм между щитами, которые закрываются доборными элементами размером 50х3000мм и 75х3000мм соответственно.

На строительных площадках щиты собирают посредством центрирующих замков в панели, которые крепятся между собой посредством тяжей, шайб и гаек, воспринимающих на себя давление бетонной смеси. Для сокращения времени монтажа опалубки отдельные щиты собираются на земле в укрупнительные щиты при помощи быстродействующих зажимных приспособлений и зажимных шин, обеспечивающих пространственную жесткость укрупнительного щита в процессе транспортировки краном.

Соединение отдельных щитов и укрупнительных щитов и выравнивание их между собой осуществляется быстродействующими зажимными приспособлениями.

Ведомость потребности в дополнительных инвентарных приспособлениях

Табл.4.2.

Наименование элемента	Размеры, мм	Площадь, м ²	Масса, кг	Требуемое количество		
				на 1 захватку	на 2 захватку	на этаж
1	2	3	4	5	6	7
Проемообразователи						
Проемообразователь П-1	900x2100	1,89	-	5	2	7
Проемообразователь П-2	1200x2100	2,52	-	-	1	1
Подмости						
Подмости для бетонирования Фрамакс U	1250x2700	-	117,0	14	14	28
Консоли Фрамакс 90	-	-	12,5	32	38	70
Доска обрезная 100x40	-	-	-	1,65м ³	1,90м ³	3,55м ³
Боковые защитные перила Т	-	-	29,1	12	16	28
Приспособления						
Подпорный раскос 340	-	-	30,2			
Алюминиевая лестница 3м	2750	-	5,0	7	9	16
Фиксаторы лестницы Фрамакс 31см	-	-	3,3	8*	9	17

* на первой захватке одна лестница может переставляться с одной группы подмостей на другую.

Для устройства монолитных перекрытий применяются следующие элементы опалубки:

- щит ЩП-1: трехслойная плита 21мм 317.5/150см;
- щит ЩП-2: трехслойная плита 21мм 347.5/150см;
- щит ЩП-3: трехслойная плита 21мм 347.5/95см;
- щит ЩП-4: трехслойная плита 21мм 317.5/120см;
- щит ЩП-5: трехслойная плита 21мм 317.5/130см;
- щит ЩП-6: трехслойная плита 21мм 287.5/80см;
- щит ЩП-7: трехслойная плита 21мм 175/150см;
- щит ЩП-8: трехслойная плита 21мм 175/110см;
- щит ЩП-9: трехслойная плита 21мм 242.5/100см;
- щит ЩП-10: трехслойная плита 21мм 250/120см.

Ведомость потребности в трехслойных плитах 21мм по захваткам

Табл.4.3.

Обозначение трехслойной плиты	Характеристики плиты			Количество щитов		
	размер, мм	площадь, м ²	масса, кг	на 3 захватку	на 4 захватку	на этаж
1	2	3	4	5	6	7
ЩП-1	3175x1500	4,76	67,9	15	15	30
ЩП-2	3475x1500	5,21	74,3	16	16	32
ЩП-3	3475x950	3,3	47	4	4	8
ЩП-4	3175x1200	3,81	54,3	4	4	8
ЩП-5	3175x1300	4,13	58,8	1	1	2
ЩП-6	2875x800	2,3	32,8	4	4	8
ЩП-7	1750x1500	2,63	37,4	-	4	4
ЩП-8	1750x1100	1,93	27,4	-	1	1
ЩП-9	2425x1000	2,43	34,6	-	3	3
ЩП-10	2500x1200	3	42,8	-	1	1
Боковые поверхности	-	-	-	15,2м ²	18,1м ²	33,3м ²

Торцевая опалубка перекрытий выполняется из ламинированной фанеры, нарезанной на полосы шириной 180 мм; общая длина полос – 166,5м. Торцевая опалубка крепится подкосами, изготавливаемыми на строительной площадке.

Ведомость потребности в инвентарных балках Н20 по захваткам

Табл.4.4.

Обозначение балки	Характеристики плиты		Количество щитов		
	длина, мм	масса, кг	на 3 захватку	на 4 захватку	на этаж
1	2	3	5	6	7
Б-1	3000	18	43	43	86
Б-2	2500	15	70	78	148
Б-3	3800	22,8	30	36	66
Б-4	1600	9,6	-	3	3
Б-5	1200	7,2	18	18	36
Б-6	900	5,4	-	7	7

Главные балки поддерживаются телескопическими стойками для перекрытий 20 250. Крайние стройки, а также стойки, на которые опираются две главные балки, фиксируются в вертикальном положении треногами.

V. РЕСУРСНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

1. Потребность в материальных ресурсах

Потребность в основных материальных ресурсах (форма 4) определяется для всех монолитных и сборных элементов здания по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН-2001.

К основным материальным ресурсам относятся: бетонная смесь, арматура, щиты опалубки – для монолитных конструкций, бетонная смесь, раствор и электроды – для сборных конструкций.

Форма 4. Ведомость потребности в основных материальных ресурсах

Табл.5.1.

№ п/п	Наименование возводимых конструкций	Единица измерения	Объем работ	Обоснование ГЭСН-2001	Наименование материалов и полуфабрикатов	Единица измерения	Нормы на единицу измерения	Количество
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Наружные стены	м ³	735,2	08-03-002-05	Раствор готовый кладочный тяжелый цементно-песчаный марки 50	м ³	0,11	80,87
					Блоки керамзитобетонные 400х200х100мм, средней плотностью 100кг/м ³	м ³	0,92	676,4
					Брусочки обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150мм, толщиной 40-75мм, IV сорта	м ³	0,0005	0,368
			441,18	26-01-041-01	Пенополистирол ПСБ-С35, толщиной 120мм, объемным весом 35кг/м ³	м ³	по форме 3	441,18
					Битумы нефтяные строительные для кровельных мастик марки БНМ-55/60	т	0,07	30,9
			441	08-02-001-01	Раствор готовый кладочный тяжелый цементно-песчаный марки 50	м ³	0,24	105,84
		Облицовочный пустотелый кирпич			1000шт.	0,394	173,75	
		Брусочки обрезные длиной 4-6,5м, шириной 75-150мм, толщиной 40-75мм, IV сорта			м ³	0,0005	0,221	
		100шт.	6,08	07-05-007-10	Перемычки брусковые железобетонные	100шт.	по форме 3	6,08
					Раствор готовый кладочный цементный марки 100	м ³	0,25	1,52

№ п/п	Наименование возводимых конструкций	Единица измерения	Объем работ	Обоснование ГЭСН-2001	Наименование материалов и полуфабрикатов	Единица измерения	Нормы на единицу измерения	Количество
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Внутренние стены (1 захватка)	100м ³	8,56	06-01-108-02	Бетон класса В22,5	м ³	101,5	868,8
					Комплект опалубки «Р300» фирмы «Pilosio»	м ²	по форме 3	6824,8
					Масла антраценовые для смазки опалубки	т	0,368	3,15
					Арматура периодического профиля ø20мм	т	по форме 3	139,1
					Греющий провод ПНСВ ø2мм	100м	по форме 3	150,67
					Бруски обрезные длиной 4-6,5м, шириной 75-150мм, толщиной 44мм и более, III сорта	м ³	1,43	12,24
3	Внутренние стены (2 захватка)	100м ³	8,46	06-01-108-02	Бетон класса В22,5	м ³	101,5	858,7
					Комплект опалубки «Р300» фирмы «Pilosio»	м ²	по форме 3	6745,76
					Масла антраценовые для смазки опалубки	т	0,368	3,11
					Арматура периодического профиля ø20мм	т	по форме 3	138,8
					Греющий провод ПНСВ ø2мм	100м	по форме 3	141,18
					Бруски обрезные длиной 4-6,5м, шириной 75-150мм, толщиной 44мм и более, III сорта	м ³	1,43	12,1
4	Перекрытие (3 захватка)	100м ³	6,97	06-01-110-01	Бетон класса В22,5	м ³	101,5	707,5
					Комплект опалубки «Р300» фирмы «Pilosio»	м ²	по форме 3	3870,3
					Масла антраценовые для смазки опалубки	т	0,175	1,22
					Арматура периодического профиля ø16мм	т	по форме 3	134,54
					Греющий провод ПНСВ ø2мм	100м	по форме 3	197,6
					Бруски обрезные длиной 4-6,5м, шириной 75-150мм, различной толщины, III сорта	м ³	1,92	13,38
5	Перекрытие (4 захватка)	100м ³	7,83	06-01-110-01	Бетон класса В22,5	м ³	101,5	794,7
					Комплект опалубки «Р300» фирмы «Pilosio»	м ²	по форме 3	4347,2
					Масла антраценовые для смазки опалубки	т	0,175	1,37
					Арматура периодического профиля ø16мм	т	по форме 3	151
					Греющий провод ПНСВ ø2мм	100м	по форме 3	221,7
					Бруски обрезные длиной 4-6,5м, шириной 75-150мм, различной толщины, III сорта	м ³	1,92	15,03
6	Лестничные марши	100шт.	0,38	07-05-014-04	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный марки 100	м ³	0,61	0,23
					Сборные железобетонные элементы	шт.	100	0,38

№ п/п	Наименование возводимых конструкций	Единица измерения	Объем работ	Обоснование ГЭСН-2001	Наименование материалов и полуфабрикатов	Единица измерения	Нормы на единицу измерения	Количество
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Сантехкабины	100шт.	0,76	07-05-035-01	Брусья обрезные длиной 4-6,5м, шириной 75-150мм, толщиной 100, 125мм, II сорта	м ³	1,5	1,14
					Песок строительный марки 55	м ³	8,9	6,76
					Сборные железобетонные элементы	шт.	100	0,76
8	Перегородки	100м ²	18,01	08-04-001-01	Гипсовые плиты длиной 600-800мм, высотой 300-400мм и толщиной 100мм	м ²	0,91	1639
					Гипсовые вяжущие Г-3	т	0,57	10,27
					Арматура класса А-I	т	0,013	0,234
					Бруски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, III сорта	м ³	0,1	1,8
					Песок для строительных работ природный	м ³	0,6	10,81
Толь с крупнозернистой посыпкой марки ТВК-350	м ²	6	108,1					

2. Определение затрат труда, машинного времени и стоимости трудозатрат

Основными нормативными документами при определении затрат труда и машинного времени являются «Государственные элементные сметные нормы» (ГЭСН). Ведомость затрат труда и машинного времени и стоимости трудозатрат составляется по форме 5 (табл.5.2).

Машинное нормативное время на единичный измеритель приводится в ГЭСН только для работ по монтажу строительных конструкций. В тех случаях, когда ручные работы выполняются с применением крана (по умолчанию), время работы крана в машино-сменах определяется при составлении графиков производства работ по времени работы исполнителей.

Форма 5. Нормативные затраты труда рабочих и машинного времени

Табл.5.2.

№ п/п	Наименование процесса	Ед. изм.	Кол-во работ на все здание	Обоснование ГЭСН	Норма времени по ГЭСН, маш.-ч	Затраты времени машин		Состав звена (профессия, разряд, число рабочих)	Норма времени по ГЭСН чел.-ч	Затраты труда	
						маш.-ч	маш.-см.			чел.-ч	чел.-дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Кладка стен из керамзитобетонных блоков 400x200x100мм	м ³	735,2	08-03-002-05	-	-	-	Каменщик 3р. – 2чел.	5,7	4191	523,8
2	Укладка плит пенополистирола	м ³	441	26-01-041-1	-	-	-	Термоизолировщик 4р. Термоизолировщик 3р. Термоизолировщик 2р.	0,34	150,0	18,7
3	Кладка стен из пустотелого кирпича	м ³	441	08-02-001-1	-	-	-	Каменщик 3р. – 2 чел.	5,4	2381,4	297,7
4	Укладка железобетонных перемычек вручную	100шт.	6,08	07-05-007-10	9,08	55,2	6,9	Каменщик 4р. Каменщик 3р.	17,61	107,1	13,4
5	Устройство железобетонных прямолинейных стен в опалубке типа «ДОКА» высотой до 6м толщиной 300 мм (1захватка)	100 м ³	8,561	06-01-108-02	75,94	650,1	81,3	Машинист 4р. Бетонщик 4р. Бетонщик 2р Арматурщик 5р. Арматурщик 2р.	915,3	7835,9	979,5

№ п/п	Наименование процесса	Ед. изм.	Кол-во работ на все здание	Обоснование ГЭСН	Норма времени по ГЭСН, маш.-ч	Затраты времени машин		Состав звена (профессия, разряд, число рабочих)	Норма времени по ГЭСН чел.-ч	Затраты труда	
						маш.-ч	маш.-см.			чел.-ч	чел.-дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Устройство железобетонных прямолинейных стен в опалубке типа «ДОКА» высотой до 6м толщиной 300 мм (2захватка)	100 м ³	8,46	06-01-108-02	75,94	642,45	80,3	Машинист 4р. Бетонщик 4р. Бетонщик 2р Арматурщик 5р. Арматурщик 2	915,3	7743,4	967,9
6	Устройство безбалочных перекрытий толщиной до 200 мм в опалубке типа «ДОКА» на высоте от опорной площадки до 6 м (3захватка)	100м ³	6,97	06-01-110-01	33,28	231,9	28,9	Машинист 4р. Бетонщик 4р. Бетонщик 2р Арматурщик 5р. Арматурщик 2	833,6	5810.2	726,3
7	Устройство безбалочных перекрытий толщиной до 200 мм в опалубке типа «ДОКА» на высоте от опорной площадки до 6 м(4захватка)	100 м ³	7,83	06-01-110-01	33,28	260,6	32,6	Машинист 4р. Бетонщик 4р. Бетонщик 2р Арматурщик 5р. Арматурщик 2	833,6	6527,1	815,9
8	Установка сборных лестничных маршей	100шт.	0,38	07-05-014-4	3,5	1,33	0.17	Монтажник 4р. – 2чел. Монтажник 3р. – 1чел. Монтажник 2р. – 1чел Машинист 6р. – 1чел.	261,8	99,5	12,4

№ п/п	Наименование процесса	Ед. изм.	Кол-во работ на все здание	Обоснование ГЭСН	Норма времени по ГЭСН, маш.-ч	Затраты времени машин		Состав звена (профессия, разряд, число рабочих)	Норма времени по ГЭСН чел.-ч	Затраты труда	
						маш.-ч	маш.-см.			чел.-ч	чел.-дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Монтаж межкомнатных перегородок из гипсолитовых плит	100м ²	18,01	08-04-001-1	-	-	-	Каменщик 4р. Каменщик 2р.	96,83	1743,9	217,9
10	Установка санитарно-технических кабин	100шт.	0,76	07-05-035-1	79,17	60,2	7,5	Монтажник 5р. Монтажник 4р. Монтажник 3р. Монтажник 2р. Машинист 6р.	298,54	226,9	28,4
11	Установка труб мусоропроводов диаметром до 550мм	шт.	1	08-06-001-1 08-06-001-2	12,72+ 1,33	26,02	3,3	Монтажник 4р. Монтажник 3р. Монтажник 2р. Машинист 6р.	72,95+ 5,95	132,5	16,5
Итого:						1222,5	152,7	Итого:		22283,5	2785,3

VI. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ РАБОТ

1. Определение количества и размеров захваток

Захватки представляют собой конструктивные фрагменты, одновременно бетонируемые в ходе 1-2 рабочих смен. Захватки на типовом этаже здания обычно назначаются с учетом обеспечения устойчивости и геометрической неизменяемости возводимых фрагментов конструкций.

При этом руководствуются следующими положениями:

- захватки в пределах этажа по возможности должны быть равновеликими по трудоемкости (отклонения по трудоемкости возведения различных захваток не должны превышать 25%);
- наименьший размер захватки назначают достаточным для работы звена на протяжении смены и соответствующим участку бетонирования, на котором укладка бетонной смеси проводится без перерыва;
- границы захваток необходимо определять в местах, намечаемых для устройства рабочих и температурных швов; в тех случаях, когда границы захваток проходят по возводимым монолитным конструкциям, их следует устраивать в местах, где проходят линии минимальных напряжений;
- при разбивке этажа на захватки необходимо обеспечить удобный доступ рабочих на перекрытие, где смонтирована опалубка, а также на подмости и рабочие настилы опалубки.

При возведении многоэтажных монолитных (сборно-монолитных) зданий рекомендуются следующие характеристики захваток:

- площадь (по перекрытию) – 80...200м²;
- объем укладываемого на захватке бетона – 30...60м³.

Границы захваток наносим на опалубочный план.

Разбивка общего объема монолитных работ на захватки

Табл.6.1

№ захватки	Наименование элементов, входящих в состав захватки	Объем бетона на захватку на один этаж, м ³
1	Вертикальные конструкции каркаса: - несущие стены	45.06
2	Вертикальные конструкции каркаса: - несущие стены	44.53
3	Горизонтальные конструкции каркаса: - перекрытия	36.66
4	Горизонтальные конструкции каркаса: - перекрытия	41.19

2. Методы организации работ

Метод организации работ зависит от архитектурно-планировочных и конструктивных характеристик здания, технических средств для подачи бетонной смеси, арматуры и элементов опалубки, условий окружающей среды (температура, влажность и т.п.), а также ряда технологических факторов.

Сущность принятого метода:

1. Бетонируют внутренние стены;
2. Монтируют сантехкабины;
3. Бетонируют перекрытия и лестничные площадки;
4. Монтируют лестничные марши и трубы мусоропровода;
5. Возводят ограждающие стены.

3. Выбор основных технических средств для монтажа сборных элементов, опалубки и бетонирования конструкций

Выбираем основными техническими средствами для подачи и укладки бетонной смеси следующий комплект оборудования:

- монтажный кран;
- бетононасос;
- распределительная стрела;
- грузозахватные устройства;
- инструмент для укладки и уплотнения бетонной смеси.

Основными техническими средствами для монтажа сборных конструкций и крупных элементов опалубки, подачи материалов и т.п. являются:

- монтажный кран;
- грузозахватные устройства;
- приспособления для выверки и временного закрепления монтируемых элементов;
- приспособления, обеспечивающие безопасность работы на высоте.

3.1. Выбор технических средств для подачи и укладки бетонной смеси

Для проектируемого ведущего сложного строительного процесса подбирается необходимый комплект машин и механизмов, начиная от доставки элементов и конструкций с заводов-поставщиков, заканчивая укладкой конструкций или материалов в проектное положение. Приготовление бетонной смеси осуществляется на стационарном бетонном заводе. Бетонная смесь доставляется в зону бетонных работ автобетоновозами.

Подача бетонной смеси производится стационарным бетононасосом БН-70Д. Звенья рабочих, обслуживающих этот комплекс, выполняют следующие работы: прием смеси из автобетоносмесителя в бункер бетононасоса, перекачивание и укладка в опалубку, промывка труб и бетононасоса, выполнения внутрисменных перебазировок.

Для подачи бетонной смеси во все точки монолитных элементов необходимо принять трехсекционную z-образную распределительную стрелу фирмы МЕСВО.

Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку ограничивается действующим СНиП 3.03.01-87: для перекрытий – до 1м, для стен – до 4,5м, для колонн – до 5м, для неармированных конструкций – до 6м. При большей высоте свободного сбрасывания бетонную смесь укладывают с использованием лотков или хоботов.

Для получения качественного бетона с заданными физико-механическими свойствами уложенную бетонную смесь уплотняют. При бетонировании внутренних стен, колонн и перекрытий бетонную смесь уплотняют сначала глубинными вибраторами, а затем обрабатывают поверхностными вибраторами.

Основные характеристики принятых уплотняющих средств представлены в табл.6.5 и табл.6.6.

Технические характеристики стационарного бетононасоса БН-70Д

Табл.6.2.

Максимальная подача, м ³ /ч	Максимальная высота подачи, м	Высота загрузки, мм	Внутренний диаметр бетоновода, мм	Вместимость загрузочной воронки, м ³	Мощность привода, кВт	Давление на бетонную смесь, МПа	Наибольшая крупность заполнителя, мм	Подвижность бетонной смеси (осадка конуса), см
70	130	1400	125	0,7	124	11,0	50	6-12

Технические характеристики автобетоносмесителя СБ-92В-2

Табл.6.3.

Объем смесительного барабана, м ³	Полезный объем смесительного барабана, м ³	Продолжительность перемешивания, мин	Темп разгрузки при подвижности смеси 3-4см, м ³ /мин	Высота загрузки, м	Мощность привода барабана, кВт	Скорость движения при полной нагрузке, км/ч	Базовое шасси
8	5	15-20	1	3,62	37	60	КамАЗ 55111

Технические характеристики переставной z-образной распределительной стрелы МЕСВО

Табл.6.4.

Радиус действия стрелы, м	Число звеньев стрелы	Угол поворота стрелы в плане, град	Внутренний диаметр бетоновода, мм	Давление в гидросистеме, МПа	Масса, кг		
					стрелы	противовеса	общая
12	3	360	125	25	2640	1650	4290

Технические характеристики глубинного вибратора ИВ-75

Табл.6.5.

Наружный диаметр, мм	Длина, мм	Частота колебаний, Гц	Вынуждающая сила, кН	Мощность двигателя, кВт	Напряжение, В	Частота тока, Гц	Длина гибкого вала, мм	Масса рабочего комплекта, кг
28	410	285	3,85	1,4	42	50	3000	21,8

Технические характеристики поверхностного вибратора ИВ-11-50

Табл.6.6.

Вынуждающая сила, кН	Частота колебаний, Гц	Мощность двигателя, кВт	Напряжение, В	Частота тока, Гц	Общая масса, кг	Длительность бетонирования, мин
5,6-11,3	50	0,75	220	50	31,5	0,6-1,4

3.2. Выбор грузозахватных устройств

Выбор грузозахватных приспособлений (стропов, траверс) производят для каждого из сборных элементов здания, а также для подъема опалубочных объемных блоков и панелей, арматурных сеток, каркасов и бункеров с бетонной смесью. При этом каждое из выбранных грузозахватных устройств должно быть по возможности универсальным, с тем, чтобы общее количество приспособлений на строительной площадке было наименьшим.

При возведении многоэтажных зданий широко применяются универсальные канатные стропы, оснащенные чалочными крюками для подъема сборных элементов, опалубочных блоков и панелей за монтажные петли (по ГОСТ 25573-82). Наряду с унифицированными стропами общего назначения применяются специальные стропы, рассчитанные на определенную номенклатуру изделий и схемы строповки.

Траверсы применяют для подъема длинномерных конструкций, когда использование обычных стропов оказывается невозможным.

В общем случае подбор стропов и траверс производят по расчету. При подъеме серийно выпускаемых строительных изделий и конструкций можно использовать унифицированные грузозахватные устройства (в пределах их паспортной грузоподъемности) и вести работы по типовым схемам строповки элементов.

Данные о принятых грузозахватных устройствах для подъема основных строительных конструкций и материалов заносим в форму 6 (табл.6.7).

Форма 6. Ведомость грузозахватных устройств, инструмента и приспособлений

Табл.6.7.

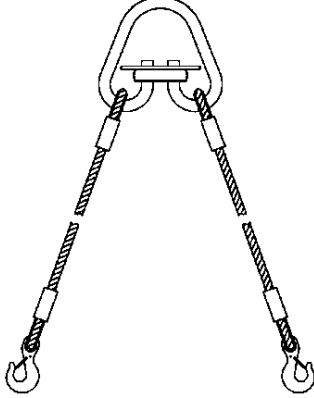
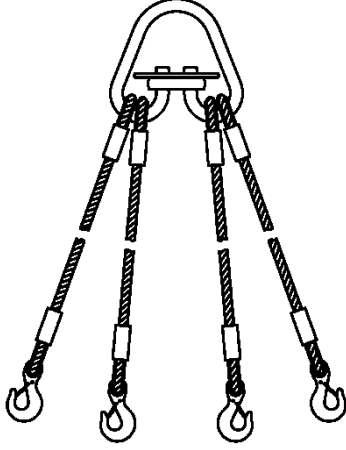
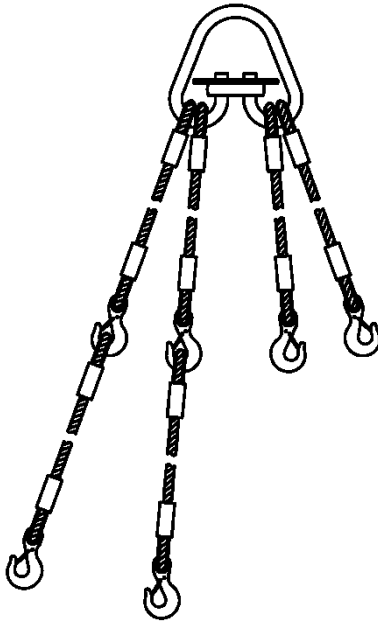
№ п/п	Наименование устанавливаемого элемента	Наименование приспособления, устройства	Эскиз	Характеристика		Кол-во шт.
				Грузоподъемность, т	Масса, кг	
1	2	3	4	5	6	8
1	Арматура, щиты опалубки, поддоны с кирпичом, оборудование	Строп двухветвевой		5	47	1
2	Керамзитобетонные блоки на поддоне, сантехкабины	Строп четырехветвевой		5	65	1
3	Лестничные марши	Строп четырехветвевой с удлинителями		5	83	1

Рис.6.1. Схемы строповки грузов

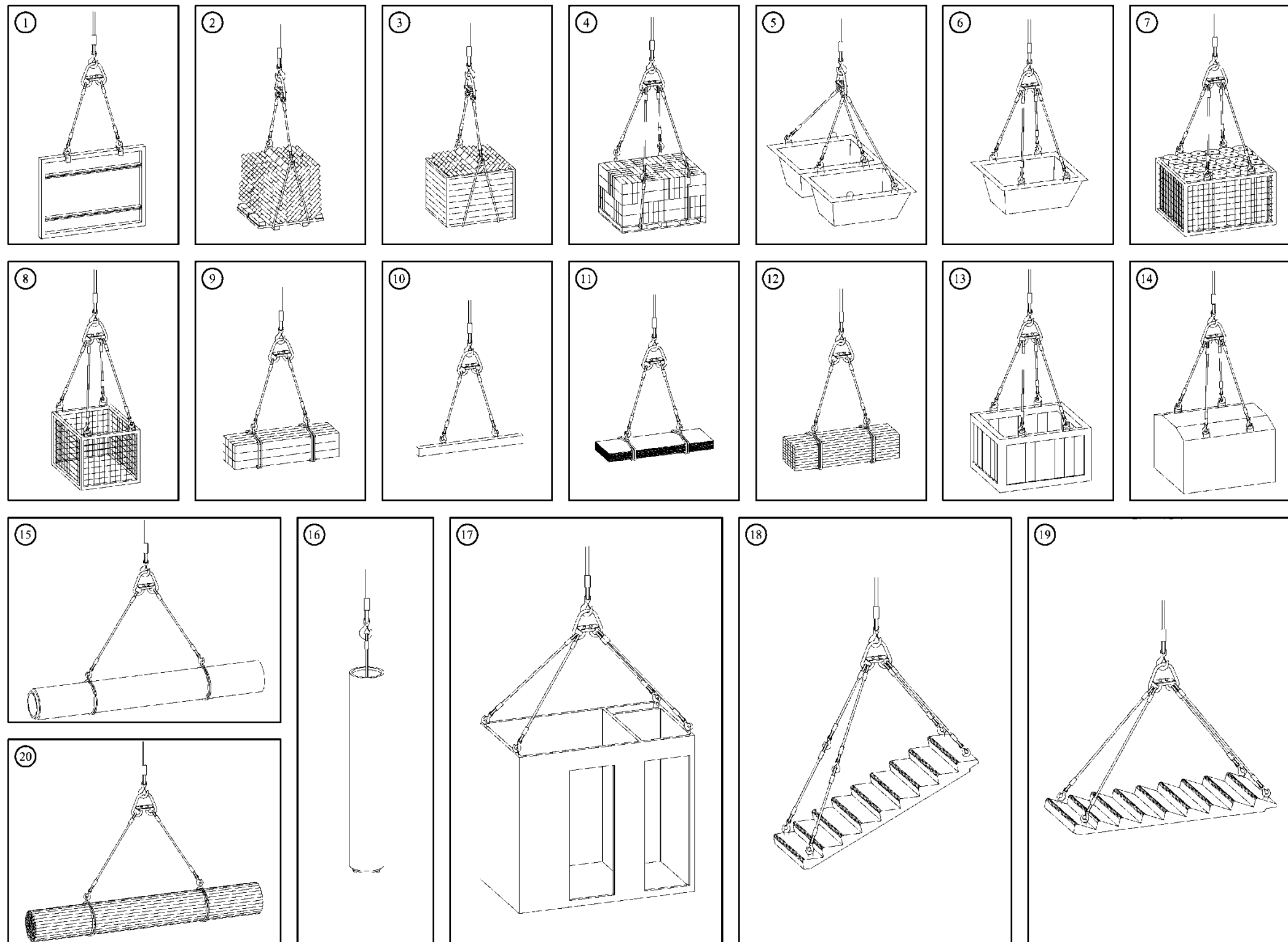


Таблица масс перемещаемых грузов

Табл.6.8.

№ п/п	Наименование	Вес, т				Номера схем строповки		Грузозахватные приспособления	
		инвентаря	материалов	оснастки	общий	для разгрузки	для монтажа	для разгрузки	для монтажа
1	Арматурные стержни	-	1,0	0,05	1,05	20	20	1	1
2	Щиты опалубки	-	1,0	0,05	1,05	1	1	1	1
3	Два поддона с кирпичом	0,02	1,8	0,05	1,87	2	-	1	-
4	Два поддона с кирпичом в траверсном футляре	0,08	1,8	0,05	1,93	-	3	-	1
5	Керамзитобетонные блоки в поддоне	0,02	2,0	0,07	2,09	4	4	1	1
6	Контейнер с раствором	0,06	0,56	0,07	0,69	5	6	2	2
7	Контейнер с рулонными материалами	0,05	1,3	0,07	1,42	7	7	2	2
8	Сантехкабина	-	3,4	0,07	3,47	17	17	2	2
9	Контейнер со стойками для опалубки перекрытия	0,08	1,0	0,07	1,15	8	8	2	2
10	Перемычки	-	1,0	0,05	1,05	9	10	1	1
11	Труба мусоропровода	-	0,32	0,05	0,37	15	16	1	-**
12	Лестничный марш	-	1,7	0,09	1,79	19	18	2	3
13	Металл листовой	-	1,0	0,05	1,05	11	11	1	1
14	Пиломатериалы	-	1,0	0,05	1,05	12	12	1	1
15	Контейнер для закладных и деталей опалубки	0,08	1,0	0,07	1,15	13	13	2	2
16	Ларь для хранения вяжущих веществ	0,15	1,5	0,07	1,72	14	14	2	2

** - для монтажа труб мусоропровода применяется индивидуальное монтажное приспособление, крепящееся непосредственно на крюк крана.

3.3. Выбор крана

При возведении сборно-монолитных и монолитных многоэтажных зданий рекомендуется использовать башенные краны. В зависимости от размеров здания могут быть использованы краны на рельсовом ходу (для линейно протяженных многосекционных зданий) или приставные краны (для односекционных зданий).

Т.к. проектируется технология строительства односекционного, одноподъездного жилого дома, то принимаем приставной кран. Схему расположения крана на строительной площадке принимаем в соответствии с рис.6.2.

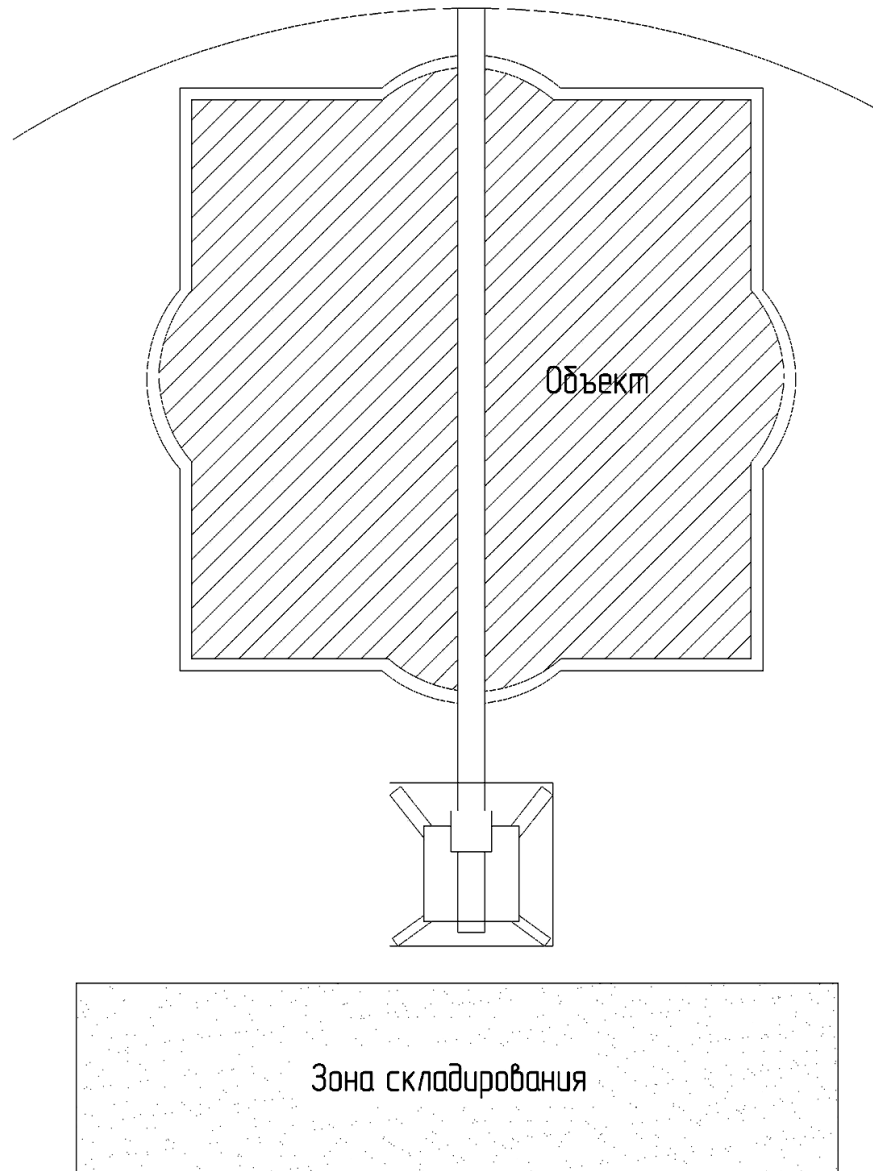


Рис.6.2. Схема расположения крана на строительной площадке.

Выбор кранов при возведении монолитных и сборно-монолитных зданий осуществим в два этапа.

На первом этапе определим необходимые технические параметры кранов: грузоподъемность, вылет стрелы, высота подъема крюка (рис.6.3); далее по справочной литературе подберем несколько вариантов кранов, рабочие параметры которых равны или несколько больше требуемых.

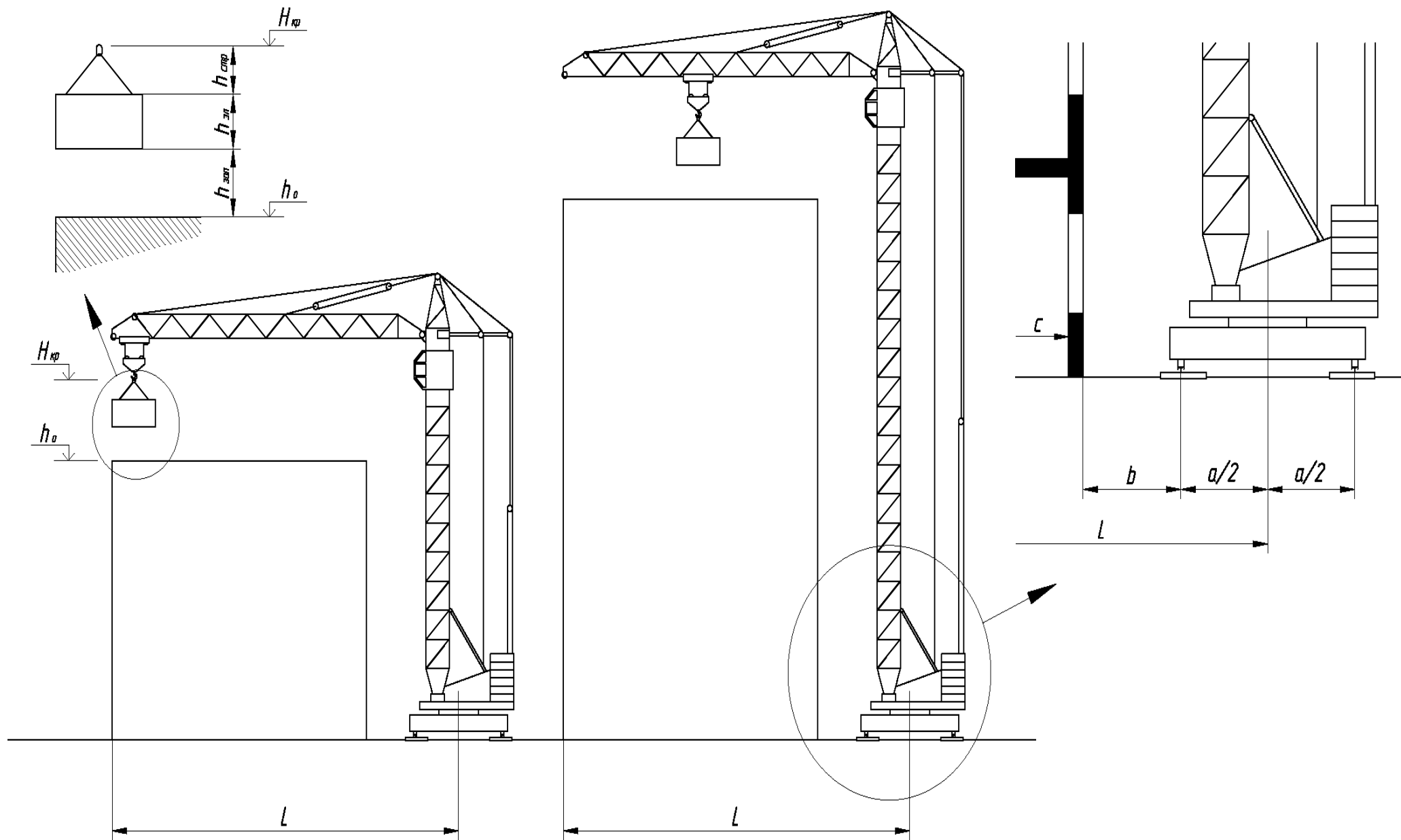


Рис.6.3. Схема для определения параметров башенных кранов.

Максимальная высота подъема крюка башенного крана определяется по формуле:

$$H_{кр} = h_o + h_{зап} + h_{эл} + h_{стр},$$

где $H_{кр}$ – расстояние от уровня стоянки крана (верх головки рельса кранового пути) до геометрического центра звена крюка, м;

h_o – уровень верхнего монтажного горизонта. При определении максимальной высоты подъема крюка крана для зданий, возводимых в разборно-переставной или блочной опалубках, извлекаемых вверх, необходимо за уровень верхнего монтажного горизонта принимать отметку верха монолитной конструкции стены последнего этажа здания; $h_o = 58,9$ м;

$h_{зап}$ – запас высоты при подъеме груза над самым высоким препятствием; принимается равным $h_{зап} = 0,5$ м;

$h_{эл}$ – наибольшая из высот поднимаемых грузов (опалубочной панели или блока, сборного монтажного элемента); $h_{эл} = 3,0$ м;

$h_{стр}$ – расчетная высота стропа; принимаем $h_{стр} = 3,0$ м.

$$H_{кр} = 58,9 + 0,5 + 3 + 3 = 65,4\text{м}$$

Вылет стрелы крана определяется по формуле:

$$L = \frac{a}{2} + b + c,$$

где a – ширина подкранового пути. Так как на данной стадии расчета неизвестна марка крана, который будет принят для производства работ, принимаем $a = 7,5$ м;

b – расстояние от ближнего к зданию подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания; $b = 4,0$ м;

c – расстояние от центра тяжести груза до наиболее выступающей части здания. При возведении здания в щитовой и блочной опалубках и при расположении кранов с одной стороны здания значение c принимается равным ширине здания; $c = 24$ м.

$$L = 7,5/2 + 4 + 24 = 31,75\text{м}$$

Требуемая грузоподъемность крана рассчитывается по формуле:

$$G = q_{гр} + q,$$

где $q_{гр}$ – масса самого тяжелого из поднимаемых грузов. Т.к. при бетонировании используются переставные распределительные стрелы для подачи бетонной смеси, следует учитывать необходимость их подъема и перестановки краном, т.е. грузоподъемность крана должна быть не менее массы распределительной стрелы МЕСВО, следовательно, принимаем $q_{гр} = 4,3$ т.

q – масса такелажного приспособления. Для подъема необходимо индивидуальное такелажное приспособление грузоподъемностью не менее 5т; $q = 0,1$ т;

$$G = 4,3 + 0,1 = 4,4\text{т.}$$

Данным условиям с учетом экономичности удовлетворяет приставной башенный кран КБ-515-01. Основные характеристики башенного крана указаны в табл.6.9.

Характеристики башенного крана КБ-515-01

Табл.6.9.

Наименование характеристики	Единица измерения	Значение
Грузоподъемность максимальная	т	10
Грузоподъемность при максимальном вылете	т	8
Вылет максимальный	м	35
Вылет при максимальной грузоподъемности	м	28
Вылет минимальный	м	5,5
Высота подъема при максимальном вылете	м	87,6
Глубина опускания максимальной	м	5
Масса конструктивная	т	97,9
Масса противовеса на платформе	т	60
База x колея	м	7,5 x 7,5
Угол поворота	град	1080

VII. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ВОЗВЕДЕНИЕ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ТИПОВОГО ЭТАЖА

Разработка технологических карт на строительные процессы общего цикла (в рассматриваемом случае на выполнение опалубочных, арматурных, бетонных работ, на выдерживание уложенного бетона и распалубку конструкций) заключается в разработке их подробных технологических описаний с взаимовязкой во времени и пространстве.

В составе нашего курсового проекта рекомендуется выполнение единой технологической карты для комплексного процесса бетонных работ при возведении типового этажа здания.

Технологическая карта выполняется, базируясь на результатах выбора опалубочной системы, машин и механизмов для укладки и уплотнения бетонной смеси, строительных кранов и грузозахватных приспособлений и своими решениями должна обеспечивать:

- непрерывность и поточность опалубочных, арматурных и бетонных работ;
- равномерность использованием ресурсов и производственных мощностей;
- максимальную механизацию работ с использованием машин в две и более смены.

1. Область применения

1.1 Объект разработки технологической карты.

Данная технологическая карта разрабатывается на монолитные железобетонные работы. До начала опалубочных, арматурных и бетонных работ по устройству монолитных конструкций здания на стройплощадке должны быть выполнены подготовительные работы:

- закончен нулевой цикл работ;
- проведены необходимые силовые и осветительные электросети;
- перенесены в натуру и закреплены проектные оси и отметки конструкций;
- подготовлены и опробованы машины, оборудование и приспособления;
- подготовлен комплект необходимой опалубки и завезена арматура;
- закончены работы по устройству дренажа, бетонной подготовки и гидроизоляции под примыкания наружных стен к фундаментным.

1.2. Условия строительства.

Сезон выполнения монолитных железобетонных работ – зима; работы проводятся круглосуточно, в 3 смены.

1.3. Конструктивно-планировочные решения.

Размеры сооружения в плане в осях – 21000х21000мм.

Высота этажа – 3100мм.

Толщина монолитного перекрытия 180мм.

Толщина монолитных железобетонных – стен 250мм

2. Организация и технология выполнения работ

2.1. Требования законченности подготовительных работ.

В соответствии со СНиП 3.01.01 до начала строительно-монтажных и строительных работ необходимо выполнить следующие подготовительные мероприятия.

Внеплощадочные подготовительные работы должны включать:

- строительство подъездных путей;
- строительство линий электропередач с трансформаторными подстанциями;
- строительство сетей водоснабжения с водозаборными сооружениями;
- строительство канализационных коллекторов с очистными сооружениями
- строительство жилых поселков для строителей;
- строительство необходимых сооружений по развитию производственной базы строительной организации;
- строительство сооружений и устройств связи для управления строительством.

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать:

- сдачу-приемку геодезической разбивочной основы для строительства и геодезические разбивочные работы для прокладки инженерных сетей, дорог и возведения зданий и сооружений;
- освобождение строительной площадки для производства строительно-монтажных работ (расчистка территории, снос строений и др.);
- планировку территории;
- искусственное понижение (в необходимых случаях) уровня грунтовых вод;
- перекладку существующих и прокладку новых инженерных сетей;
- устройство постоянных и временных дорог;
- устройство инвентарных временных ограждений строительной площадки с организацией в необходимых случаях контрольно-пропускного режима;
- размещение мобильных (инвентарных) зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, бытового и общественного назначения;
- устройство складских площадок и помещений для материалов, конструкций и оборудования;
- организацию связи для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

В подготовительный период должны быть также возведены постоянные здания и сооружения, используемые для нужд строительства, или приспособлены для этих целей существующие. Также должны быть переданы и приняты закрепленные на местности знаки геодезической разбивки по частям здания и видам работ.

До начала электромонтажных работ по сооружению воздушных линий электропередачи напряжением до 1000В и выше должны быть выполнены подготовительные работы согласно СНиП 3.01.01-85, в том числе:

- подготовлены инвентарные сооружения в местах размещения прорабских участков и временные базы для складирования материалов и оборудования;
- сооружены временные подъездные дороги, мосты и монтажные площадки;
- осуществлены предусмотренный проектом снос строений и реконструкция пересекаемых инженерных сооружений, находящихся на трассе ВЛ или вблизи нее и препятствующих производству работ.

2.2. Рекомендуемый состав машин и оборудования.

С учетом проведенного выше подбора парка строительных машин составим список задействованных в строительстве машин (табл.7.4). Технические характеристики машин, задействованных в строительстве, представлены в табл.6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.9.

Задействованные в строительстве машины.

Табл.7.1.

№ п/п	Марки машин	Кол-во	Назначение, вид выполняемых работ
1	2	3	4
1	Кран башенный КБ-515-01	1	Используется для перемещения арматуры, элементов опалубки, керамзитобетонных блоков, кирпича, гипса, кровельных материалов, перемычек, теплоизоляционных плит, технологического оборудования и т.д. Осуществляет монтаж сантехкабин.
2	Автобетоно-смеситель СБ-92В-2		Предназначен для приема сухих компонентов и приготовления бетонной смеси в пути следования или по прибытии на строительный объект; доставки готовой бетонной смеси и выдачи ее потребителю. Входит в состав бетоноукладочного комплекса.
3	Стационарный бетононасос БН-70Д	1	Служит для подачи бетонной смеси по трубам в вертикальном направлении на монтажный горизонт. Входит в состав бетоноукладочного комплекса.
4	Переставная z-образная распределительная стрела МЕСВО	1	Служит для транспортировки бетонной смеси по трубам в горизонтальном и вертикальном направлениях и подачи ее в конструкцию. Входит в состав бетоноукладочного комплекса.
5	Глубинный вибратор ИВ-75	12	Служит для уплотнения бетонной смеси. Входит в состав бетоноукладочного комплекса
6	Поверхностный вибратор ИВ-11-50	6	Служит для уплотнения поверхности бетонной смеси. Входит в состав бетоноукладочного комплекса.

2.3. Размеры и количество захваток.

Размеры и количество захваток указаны в табл.6.1.

4. Продолжительность технологических перерывов, связанных с набором прочности бетона.

Время выдерживания бетона определяется по графикам твердения бетона при различных температурах. Так для различных типов конструкций это время будет различным: для внутренних стен – 26–30ч; для перекрытий и лестничных площадок – 44–48ч.

Все остальные элементы организации и технологии выполнения работ разработаны в графической части проекта.

3. Требования к качеству и приемке работ

Перечень рабочих процессов и операций, подлежащих контролю, средства и методы контроля операций и процессов заносятся в форму 8. Указания по осуществлению контроля и оценке качества работ разработаны в соответствии с требованиями действующих СНиПов и ГОСТов, ведомственных нормативов, рабочих чертежей.

Форма 8. Контроль качества работ

Табл.7.2.

Наименование процессов	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технический критерий
1	2	3	4	5	6
Установка опалубки	Отклонения в расстояниях между опорами изгибаемых элементов опалубки и в расстояниях между расшивками, раскрепляющими стойки лессов от проектных расстояний	Промер стальной рулеткой	На 1 м длины	Мастер	±25
			Весь пролет		±75
	Отклонение от вертикали или от проектного наклона плоскостей опалубки и линий их пересечения	Выверка отвесом	На 1 м высоты	Бригадир	5
			На всю высоту вертикальных конструкций, поддерживающих монолитные перекрытия		10
	Смещение осей опалубки стен от проектного положения	Промер стальной Рулеткой	-	Мастер	8
Наибольшие местные неровности опалубки плит	Промер рейкой (2м)	-	Бригадир	3	
Установка арматуры	Отклонения в расстояниях между отдельно установленными рабочими стержнями в перекрытиях и стенах	Промер стальной рулеткой	-	Мастер	±20
	Отклонение в отдельных местах в толщине защитного слоя перекрытий и стен	Промер стальной рулеткой	-	Мастер	±5
	Отклонения по горизонтали или вертикали в положении хомутов	Выверка отвесом и уровнем	На 1 м стороны хомута	Бригадир	30
	Отклонения в длине стыка стержней от длины, требуемой по техническим условиям при стыковании внахлестку вязкой	Промер стальной Рулеткой	-	Мастер	±2d стыкуемых стержней

Наименование процессов	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технический критерий			
1	2	3	4	5	6			
Бетонные работы	Отклонения плоскостей и линий пересечения от вертикали	Выверка отвесом	На всю высоту конструкции	Бригадир	±15			
	Отклонение горизонтальных плоскостей от горизонтали	Выверка уровнем	На 1 м	Бригадир	±5			
			На всю плоскость		±10			
	Отклонения в размерах поперечного сечения элементов	Промер стальной Рулеткой	-	Мастер	+8			
	Отклонение в длине элементов	Промер стальной Рулеткой	-	Мастер	+20			
Местное отклонение верхней поверхности бетона	Проверка рейкой (2м)	-	Бригадир	±8				
Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков	Отклонение от проектных размеров: - по толщине - по отметкам обреза и этажей - по ширине простенков - по ширине проемов - по смещению осей смежных оконных проемов - по смещению осей констр-й	Промер стальной рулеткой	-	Мастер	+20			
					15			
					-20			
					+20			
Отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали	Выверка отвесом	На 1 этаж	Бригадир	20				
				На все здание	30			
				Отклонение рядов кладки от горизонтали	Выверка Уровнем	На 10м длины	Бригадир	20
								Неровности на вертикальной поверхности кладки
Установка оконных и дверных проемов	Отклонение от вертикали установленных оконных и дверных блоков	Выверка отвесом	-	Бригадир	2			
	Перекося изделий в любом направлении	-	-	Бригадир	Не допускается			
	Отклонение подоконных досок от горизонтали	Выверка Уровнем	-	Бригадир	2			

Наименование процессов	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технический критерий
1	2	3	4	5	6
Покрытие кровли рулонными материалами	Перекрестная наклейка отдельных слоев рулонного ковра	-	-	Мастер	Не допускается
	Величина нахлестки полотнищ: - в нижних слоях - в верхних слоях	Промер стальной рулеткой	-	Бригадир	70 100
	Величина просветов между поверхностью основания под покрытие из рулонных материалов	Контроль рейкой (3м)	При накла-дыва-нии рейки - вдоль ската - поперек ската	Бригадир	3 8
Устройство полов	Просветы между поверхностью основания стяжки	Выверка рейкой (2м)	-	Бригадир	2
	Отклонения поверхностей пола от горизонтальной плоскости или от заданного уклона в процентах от соответствующего размера помещения	Выверка уровнем	-	Бригадир	0,1
	Неровности при наложении штукатурки на поверхность	Выверка наложением Шаблона	-	Мастер	2
	Отклонение поверхностей от вертикали	Выверка отвесом	На 1м высоты	Бригадир	1,5
На всю высоту			8		
Оштукатуривание поверхностей	Отклонение поверхности от горизонтали	Выверка уровнем	На 1 м длины	Бригадир	1,5
			На всю длину помещения		8
	Отклонения ширины оштукатуренного откоса от проектной	Промер стальной рулеткой	-	Мастер	±2
Средняя общая толщина штукатурного слоя	Промер стальной Рулеткой	-	Мастер	18	

4. Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы

Калькуляцию затрат труда, машинного времени и заработной платы (форма 9; табл.7.3) составляем на основе ведомости объемов работ (форма 3) и ведомости нормативных затрат труда и стоимости трудозатрат (форма 5) на те процессы, которые входят в состав технологической карты. Объемы работ принимаются только на типовой этаж.

Форма 9. Калькуляция затрат труда и машинного времени

Табл.7.3.

№ п/п	Наименование процессов	Обоснование ГЭСН	Единица измерения	Объем работ	Норма времени		Расценка, руб.		Затраты труда, чел.-см.		Заработная плата, руб.	
					чел.-ч	маш.-ч	рабочих	машинистов	рабочих	машинистов	рабочих	машинистов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Кладка стен из керамзитобетонных блоков 400х200х100мм	08-03-002-05	м ³	38,7	5,7	-			27,6	-		
2	Укладка утеплителя из пенополистирола ПСБ-С35 толщиной 120мм	26-01-041-01	м ³	23	0,34	-			1	-		
3	Кладка внешнего слоя наружных стен из облицовочного кирпича толщиной 120мм	08-02-001-01	м ³	23,2	5,4	-			15,7	-		
4	Укладка сборных железобетонных перемычек	07-05-007-10	100шт.	0,32	17,61	9,08			0,7	0.36		

№ п/п	Наименование процессов	Обоснование ГЭСН	Единица измерения	Объем работ	Норма времени		Расценка, руб.		Затраты труда, чел.-см.		Заработная плата, руб.	
					чел.-ч	маш.-ч	рабочих	машинистов	рабочих	машинистов	рабочих	машинистов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	Устройство железобетонных прямолинейных стен в опалубке типа «ДОКА» высотой до 6м толщиной 300 мм	06-01-108-02	100 м ³	0,896	915,3	75,94			102,5	8,5		
6	Устройство безбалочных перекрытий толщиной до 200 мм в опалубке типа «ДОКА» на высоте от опорной площадки до 6 м	06-01-110-01	100 м ³	0,779	833,6	33,28			81,2	3,2		
7	Монтаж межкомнатных перегородок из гипсолитовых плит	08-04-001-01	100м ²	0,948	96,83	-			11,5	-		
8	Установка санитарно-технических кабин	07-05-035-01	100шт.	0,04	298,54	79,17			1,5	0,4		
9	Установка сборных лестничных маршей	07-05-014-04	100шт	0.02	261,8	3,5			0,65	0,01		

№ п/п	Наименование процессов	Обоснование ГЭСН	Единица измерен ия	Объем работ	Норма времени		Расценка, руб.		Затраты труда, чел.-см.		Заработная плата, руб.	
					чел.-ч	маш.-ч	рабочих	машинистов	рабочих	машинистов	рабочих	машинистов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	Установка труб мусоропроводов диаметром до 550мм	08-06-001-01 08-06-001-02	шт.	1	72,95+ 5,95	12,72 +1,33			1,8	0,3		

5. График производства работ

График производства работ (форма 10; табл.7.4) разрабатываем на возведение монолитных конструкций типового этажа по захваткам с использованием данных калькуляции затрат труда. График составляется из условий восьмичасового рабочего дня с использованием машин и механизмов в три смены. При построении графика необходимо учитывать время технологических перерывов, связанных с набором прочности бетоном до распалубливания и последующего нагружения.

Форма 10. График производства работ по возведению монолитных конструкций на типовом этаже

Табл.7.4.

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудозатраты, чел.-ч		Состав бригады		Продолж. работ, см.	Кол-во бригад	Кол-во смен
				на ед. объема	на весь объем	профессия, разряд	кол-во человек			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Внутренние стены (1 захватка)										
1	Устройство железобетонных прямолинейных стен в опалубке типа «ДОКА» высотой до 6м толщиной 300 мм (1захватка)	100м ³	0,451	75,94	34,2	Машинист 4р. Бетонщик 4р. Бетонщик 2р Арматурщик 5р. Арматурщик 2р.	1 1 1 1 1	4,3	1	4,3
2	Выдержка бетона	ч	28	-	-	-	-	-	-	3,50
Внутренние стены (2 захватка)										
3	Устройство железобетонных прямолинейных стен в опалубке типа «ДОКА» высотой до 6м толщиной 300 мм (2захватка)	100м ³	0,445	75,94	33,79	Машинист 4р. Бетонщик 4р. Бетонщик 2р Арматурщик 5р. Арматурщик 2р.	1 1 1 1 1	4,2	1	4,2
4	Выдержка бетона	ч	28	-	-	-	-	-	-	3,5

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудозатраты, чел.-ч		Состав бригады		Продолж. работ, см.	Кол-во бригад	Кол-во смен
				на ед. объема	на весь объем	профессия, разряд	кол-во человек			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Перекрытие (3 захватка)										
5	Устройство безбалочных перекрытий толщиной до 200 мм в опалубке типа «ДОКА» на высоте от опорной площадки до 6 м(3захватка)	100 м ³	0,366	33,28	12,2	Машинист 4р. Бетонщик 4р. Бетонщик 2р Арматурщик 5р. Арматурщик 2р.	1 1 1 1 1	1,5	1	1,5
6	Выдержка бетона	ч	48	-	-	-	-	-	-	6,00
Перекрытие (4 захватка)										
7	Устройство безбалочных перекрытий толщиной до 200 мм в опалубке типа «ДОКА» на высоте от опорной площадки до 6 м(4захватка)	100 м ³	0,412	33,28	13,7	Машинист 4р. Бетонщик 4р. Бетонщик 2р Арматурщик 5р. Арматурщик 2р.	1 1 1 1 1	1,7	1	1,7
8	Выдержка бетона	ч	48	-	-	-	-	-	-	6,00

6. Материально-технические ресурсы

1. В данном разделе приводятся данные о потребности в инструменте, инвентаре и приспособлениях, а также в материалах, полуфабрикатах и изделиях для выполнения работ, предусмотренных калькуляцией (см. форму 9).

Перечень инструмента и приспособлений определяют с учетом принятых ранее решений, а также рекомендаций справочной литературы. Расход материалов и полуфабрикатов определяют на основании ГЭСН-20 01.

Результаты заносят в ведомость потребности в материалах и полуфабрикатах (форма 11) и в ведомость потребности в машинах, оборудовании, инструменте и приспособлениях (форма 12).

Форма 11. Потребность в конструкциях, материалах и полуфабрикатах

Табл.7.6.

№	Наименование	Марка	Ед. изм.	Потребное количество
1	2	3	4	5
1	Бетон	класс В22.5	м ³	3181,55
2	Арматура периодического профиля	Ø16, 20 АШ	т	563,5
3	Арматура гладкая	АІ	т	0,15
5	Греющий провод Ø2мм	ПНСВ	100м	711,2
6	Раствор готовый кладочный тяжелый цементно-песчаный	марка 50	м ³	179,5
7	Раствор готовый кладочный тяжелый цементно-песчаный	марка 100	м ³	34,3
8	Блоки керамзитобетонные 400х200х100мм (100кг/м3)	-	м ³	735,3
9	Облицовочный пустотелый кирпич	-	м ³	440,8
12	Перемычка брусковая	2ПБ16-2-п	шт.	608
13	Марш лестничный	ЛМ30.12.15-4	шт.	38
15	Сантехкабина	1СК24	шт.	76
16	Элемент мусоропровода	-	шт.	19
17	Пенополистирол	ПСБ-С35	м ³	441,18
18	Гипсовые плиты длиной 600-800мм, высотой 300-400мм	-	м ³	180,12

Форма 12. Потребность в машинах, оборудовании, инструменте и приспособлениях

Табл.7.7.

№ п/п	Наименование	Марка	Кол-во бригад	Норма расхода на 1 звено	Кол-во инструмента
1	2	3	4	5	6
Технологический комплект оборудования, инструмента и инвентаря для арматурных работ					
1	Домкрат речный с грузоподъемностью 5 т	-	2	2	4
2	Ножницы для резки проволоки Ø до 8 мм	-	2	1	2
3	Молоток слесарный	Л-5	2	4	8
4	Зубило 20х60	-	2	2	4
5	Напильник плоский	А-400-1	2	1	2
6	Лом строительный	ЛО-24	2	2	4
7	Кувалда массой 1кг	-	2	1	2
8	Кувалда кузнечная остроносая массой 3 кг	-	2	2	4

№ п/п	Наименование	Марка	Кол-во бригад	Норма расхода на 1 звено	Кол-во инструмента
1	2	3	4	5	6
9	Шнур разметочный в корпусе длиной 15 м	-	2	1	2
10	Отвес	О-400	2	2	4
11	Рулетка	РС-20	2	2	4
12	Струбцина	-	2	8	16
13	Талреп с усилием 50 кН	-	2	1	2
14	Предохранительный пояс	-	2	2	4
Технологический комплект оборудования, инструмента и оснастки для опалубочных работ					
1	Пистолет-краскораспылитель	СО044	2	1	2
2	Домкрат реечный грузоподъемностью, 5т	-	2	1	2
3	Домкрат винтовой грузоподъемностью 3т	-	2	1	2
4	Ключ гаечный разводной 30	-	2	1	2
5	Кувалда массой 1 кг	-	2	1	2
6	Молоток плотницкий	МПЛ	2	2	4
7	Напильник трехгранный	Г-2003	2	1	2
8	Отвертка	В 350х1,4	2	1	2
9	Лом	ЛЛ	2	2	4
10	Лом-гвоздодер	ЛГ-20А	2	2	4
11	Ножницы для резки проволоки \varnothing до 8 мм	-	2	1	2
12	Скребок на удлиненной ручке	-	2	1	2
13	Топор плотничный	А-2	2	2	4
14	Ножовка по дереву	-	2	2	4
15	Конопатка стальная	-	2	2	4
16	Клещи строительные	250	2	2	4
17	рубанок	-	2	2	4
18	Стамески, комплект (4-60)	-	2	1	2
19	Шнур разметочный длиной до 15м	-	2	2	4
20	Уровень	УС-2-700	2	1	2
21	Рулетка длиной до 15м	-	2	2	4
22	Угольник стальной 500х240	-	2	2	4
23	Рейсмус	-	2	1	2
24	Приспособление для извлечения вкладышей	-	2	2	4
25	Брусок шлифовальный	-	2	1	2
26	Предохранительный пояс	-	2	3	6
Технологический комплект средств механизации, инструмента и инвентаря для укладки бетона					
1	Распределительная z-образная стрела	МЕСВО	1	1	1
2	Стационарный бетононасос	БН-70Д	1	1	1
3	Электротрамбовка производительностью 7-10м ³ /ч	-	6	1	6
4	Вибратор поверхностный	ИВ-11-50	6	1	6
5	Вибратор глубинный с гибким валом	ИВ-75	6	2	12
6	Перегрузочный бункер	-	6	1	1
7	Бетонолом	-	6	1	6
8	Гребок для бетонных работ	-	6	2	12

№ п/п	Наименование	Марка	Кол-во бригад	Норма расхода на 1 звено	Кол-во инструмента
1	2	3	4	5	6
9	Лопата совковая	ЛП-2	6	2	12
10	Лопата штыковая	-	6	1	6
11	Лопата на удлиненной ручке	-	6	1	6
12	Кельма типа	КБ	6	2	12
13	Правило	-	6	2	12
14	Молоток слесарный типа	А-5	6	1	6
15	Отвертка	Б 250x0,7	6	1	6
16	Лом строительный	ЛО-2 8	6	1	6
17	Кувалда массой 1 кг	-	6	2	12
18	Скребок-шуровка	-	6	2	12
19	Скребок на удлиненной ручке	-	6	3	18
20	Гладилка стальная	ГБК-2	6	1	6
21	Щетка стальная	-	6	1	6
22	Топор плотничный	А-2	6	1	6
23	Пила-ножовка по дереву	-	6	1	6
24	Отвес	0-400	6	1	6
25	Уровень строительный	-	6	1	6
26	Рулетка	РС-20	6	1	6
27	Ведро вместимостью 8 л	-	6	1	6

7. Обогрев и выдерживание монолитных конструкций в зимний период работ

Раскладка нагревательных проводов

Для обеспечения работы нагревательных проводов в случае аварийного отключения энергии в сети необходимо обеспечить наличие на стройплощадке резервного источника питания. Неопалубленные поверхности бетона перед подачей энергии на греющие провода необходимо помимо теплоизоляции защитить гидроизоляционными материалами. Раскладка нагревательных проводов в перекрытии производится в горизонтальном направлении по нижней и верхней сеткам арматурного каркаса с шагом 250 мм. Крепление нагревательного провода к арматурному каркасу осуществляется обрезками греющего провода или вязальной проволокой через 70 - 100 см. Раскладка нагревательных проводов в стенах производится змейкой в вертикальном направлении по всей высоте конструкции с шагом 250 мм.

Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет обогрева бетона сводится к нахождению величины электрической (тепловой) мощности, необходимой для нагрева бетона от +10 до +45°C и компенсации тепловых потерь, которые возникают вследствие охлаждения поверхностей конструкции, находящихся в контакте с холодным воздухом и ранее уложенным бетоном.

Мощность, необходимую для разогрева бетона, принимаем по данным о температурно-прочностном поведении бетона В22,5:

- для перекрытий: $P_{п} = 770 \text{ Вт/м}^3$;
- для стен: $P_{с} = 800 \text{ Вт/м}^3$.

Электротехнический расчет

Электрический расчет сводится к определению количества нагревательных проводов оптимальной длины при определенном рабочем напряжении и максимально допустимой рабочей нагрузке на погонный метр нагревательного провода. В качестве нагревательного провода принят провод марки ПНСВ-1.

Длина проволочного нагревателя определяется по формуле:

$$L = \frac{U}{\sqrt{p \cdot R_1}},$$

где L - длина проволочного нагревателя, м;

U – рабочее напряжение питания, В;

p – максимально допустимая погонная нагрузка на нагревательный провод, Вт/м;

R_1 – электрическое сопротивление жилы нагревательного провода при рабочей темп-ре, Ом.

При предельно допустимой нагрузке на нагревательный провод марки ПНСВ-1 ($R_1 = 0,188 \text{ Ом}$) $p = 20 \text{ Вт/м}$. Длина одного нагревателя при рабочем напряжении $U = 65 \text{ В}$ составит:

$$L = \frac{65}{\sqrt{20 \cdot 0,188}} = 33,5 \text{ м.}$$

Режим прогрева

Согласно исходным данным и произведенному теплотехническому расчету режим обогрева конструкций будет следующим:

1. Подъем температуры бетона от $+10^\circ\text{C}$ до $+45^\circ\text{C}$.
2. Изотермическая выдержка при $+45^\circ\text{C}$.
3. Остывание бетона от $+45^\circ\text{C}$ до $+10^\circ\text{C}$.

В соответствии с графиками температурно-прочностного поведения бетона В22,5 эти процессы займут:

- в стенах: 28 часов;
- в перекрытиях: 48 часов.

8. Техника безопасности

Каменные работы

При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков следует применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, исключающие падение груза при подъеме.

При кладке стен зданий на высоту до 0,7м от рабочего настила и расстоянии от его уровня за возводимой стеной до поверхности земли (перекрытия) более 1,3м необходимо применять средства коллективной защиты (ограждающие или улавливающие устройства) или предохранительные пояса.

Не допускается кладка наружных стен толщиной до 0,75м в положении стоя на стене.

При толщине стены более 0,75м разрешается производить кладку со стены, применяя предохранительный пояс, закрепленный за специальное страховочное устройство.

Не допускается кладка стен зданий последующего этажа без установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

Без устройства защитных козырьков допускается вести кладку стен высотой до 7м с обозначением опасной зоны по периметру здания.

Над местом загрузки подъемника должен быть на высоте 2,5-5м установлен защитный двойной настил из досок толщиной не менее 40мм.

Снимать временные крепления элементов карниза или облицовки стен допускается после достижения раствором прочности, установленной проектом,

Обрабатывать естественные камни в пределах территории строительной площадки следует в специально выделенных местах, где не допускается нахождение лиц, не участвующих в данной работе.

Бетонные и железобетонные работы

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) — с разрешения главного инженера.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;

- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;

- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;

- закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Монтаж, демонтаж и ремонт бетонопроводов, а также удаление из них задержавшегося бетона (пробок) допускается только после снижения давления до атмосферного.

Во время прочистки (испытания, продувки) бетонопроводов сжатым воздухом рабочие, не занятые непосредственно выполнением этих операций, должны быть удалены от бетонопровода на расстояние не менее 10 ж.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланга не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Работы по обогреву греющим проводом

Электробезопасность на строительной площадке, участках производства работ и рабочих местах при электрообогреве конструкций обеспечивается в соответствии с требованиями СНиП 12-03-99 "Безопасность труда в строительстве".

Лица, занятые на этих работах, обучаются безопасным способам ведения работ, а также умению оказать первую доврачебную помощь при электротравме. В строительной-монтажной организации должен быть

инженерно-технический работник, ответственный за безопасную эксплуатацию электрохозяйства организации, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже V.

При устройстве электрических сетей необходимо предусматривать возможность отключения всех электроустановок в пределах отдельных участков и объектов производства работ.

Работы, связанные с присоединением (отсоединением) проводов, выполняются специалистами по электротехнике, имеющими соответствующую квалификационную группу по технике безопасности. В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны быть установлены знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2001. Технический персонал, проводящий электрообогрев стяжки, должен пройти обучение и проверку знаний квалификационной комиссией по технике безопасности с получением соответствующих удостоверений, Дежурные электромонтеры должны иметь квалификационную группу не ниже III.

Рабочих, занятых на электрообогреве, снабжают резиновыми сапогами или диэлектрическими галошами, а электромонтеров, кроме того, резиновыми перчатками. Подключение нагревательных проводов, замеры температуры техническими термометрами производят при отключенном напряжении. Зона, где производится электрообогрев, ограждается. На видном месте помещаются предупредительные плакаты, правила по технике безопасности, противопожарные средства. В ночное время ограждение зоны освещается, для чего на ней устанавливаются красные лампочки, автоматически загорающиеся при подаче напряжения в линии обогрева. Доступ посторонних лиц в зону обогрева запрещается. Ходжение людей, размещение посторонних предметов на поверхности греющих элементов, находящихся под напряжением, запрещается. Вес металлических нетокопроводящих частей электрооборудования и арматуру следует надежно заземлить, присоединив к ним нулевой провод питающего кабеля. Около трансформаторов, рубильников и распределительных щитов устанавливают настилы, покрытые резиновыми ковриками,

Проверку сопротивления изоляции проводов с помощью мегомметра производит персонал, квалификационная группа по технике безопасности которого не ниже III. Концы проводов, которые могут оказаться под напряжением изолируют или ограждают. Участок электрообогрева постоянно находится под надзором дежурного электрика.

Запрещается:

- перемещать гибкие плоские электронагревательные покрытия за кабельные отводы;
- укладывать гибкие плоские электронагревательные покрытия на неподготовленную поверхность, имеющую штыри или режущие кромок;
- подключать греющие покрытия и нагревательные провода в сеть с напряжением, превышающим рабочее для конкретного объекта;
- подключать в сеть находящиеся на воздухе нагревательные провода, частично или полностью не забетонированные в конструкции;
- подключать под напряжение греющие покрытия и нагревательные провода с механическими повреждениями изоляции, а также ненадежно выполненными коммутационными соединениями.

9. Техничко-экономические показатели

По данным калькуляции (форма 9) определим следующие технико-экономические показатели для возведения монолитных конструкций типового этажа:

1) Выработка на одного рабочего в смену:

$$B_p = \frac{V}{\Sigma T},$$

где V – общий объем монолитных конструкций на типовом этаже; $V = 169,23\text{м}^3$;

ΣT – суммарная трудоемкость возведения монолитных конструкций по технологической карте; $\Sigma T = 101,55\text{чел.-дн.}$

$$B_p = \frac{169,23}{101,55} = 1,67 \frac{\text{м}^3}{\text{чел. - дн.}}$$

2) Затраты труда на 1м^3 монолитного железобетона:

$$T_o = \frac{\Sigma T}{V},$$
$$T_o = \frac{101,55}{169,23} = 0,6 \frac{\text{чел. - дн.}}{\text{м}^3}.$$

3) Затраты машинного времени на 1м^3 монолитного железобетона:

$$t_{\text{маш}} = \frac{\Sigma T_{\text{маш}}}{V},$$

где $\Sigma T_{\text{маш}}$ – затраты машинного времени на возведение монолитных конструкций;

$\Sigma T_{\text{маш}} = 3,62\text{маш.-см.}$

$$t_{\text{маш}} = \frac{3,62}{101,55} = 0,04 \frac{\text{маш. - см.}}{\text{м}^3}.$$

VIII. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ВОЗВЕДЕНИЮ СТЕН И ПЕРЕКРЫТИЙ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ

Основой для составления календарного плана служат ведомость затрат труда и времени работы машин (форма 5), график возведения монолитных конструкций на типовом этаже (форма 10), количество этажей и захваток, продолжительность технологических перерывов, принятая последовательность возведения конструкций здания.

Норма выработки рабочих принимается в пределах от 100 до 120%. Продолжительность работы в сменах определяют делением трудоемкости на проектируемый количественный состав звена и вычерчивают в принятом масштабе времени в поле графика работ.

При составлении календарного плана используются поточные методы производства работ с максимальным совмещением строительных процессов возведения надземной части здания.

IX. ВЫПОЛНЕНИЕ ФРАГМЕНТА ОБЪЕКТНОГО СТРОЙГЕНПЛАНА

На фрагменте объектного стройгенплана на возведение надземной части здания показывают расположение сооружаемого здания, места установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, опасные зоны, постоянные и временные транспортные пути и уширения для разгрузки автотранспорта с указанием их ширины и радиуса закругления. На фрагменте стройгенплана должны быть изображены находящиеся в зоне действия крана:

- наземный склад опалубки с площадкой укрупнения щитов;
- пост чистки и смазки опалубки;
- склад доборных элементов;
- склад арматуры;

- площадка перегрузки бетонной смеси из автотранспортных средств в перегрузочный бункер бетононасоса;
- площадки для складирования сборных конструкций.

На фрагменте стройгенплана в данном курсовом проекте сети электроснабжения и санитарные сети, временные сооружения и другие составляющие стройгенплана условно не показывают.

На лист выносят также разрез по зданию с привязкой крана и действующих машин и механизмов, элементы графической части технологической карты.

Данный раздел выполнять в соответствии с учебно-методическим пособием «Проектирование объектного строительного генерального плана» [8].

Задание для выполнения курсового проекта

Целью данного курсового проекта является разработка технологии возведения монолитного многоэтажного жилого дома в г.Грозный.

Номер варианта задания для выполнения курсового проекта берется по трем последним цифрам шифра зачетной книжки студента .

Исходные данные для выполнения курсового проекта приведены в таблицах 1-4 и рисунках 1-2.

Таблица 1.

Первая цифра номера варианта	Количество этажей в здании	Высота этажа $H_{эт}$, м	Высота подвального этажа H_n , м	Отметка поверхности грунта $h_{гр}$, мм	Вид грунта
0	9	2,8	2,5	-1,4	Супесь
1	12	2,9	3	-1,6	глина
2	10	3,0	2,7	-1,1	суглинок
3	9	2,9	2,5	-1,4	песок
4	12	2,8	2,6	-1,6	глина
5	10	2,8	3	-1,1	супесь
6	9	3,0	2,5	-1,4	суглинок
7	12	3,0	2,7	-1,6	песок
8	10	2,9	3	-1,1	супесь
9	9	2,8	2,5	-1,6	суглинок

Таблица 2

Вторая цифра номера варианта	Количество секций в жилом здании	Толщина монолитного перекрытия, мм	Толщина монолитных железобетонных стен B_c , мм	Толщина стен подвала B_n мм	Толщина фундаментной плиты H_{fn} , мм	Класс используемого бетона
0	3	160	250	350	900	B22,5
1	2	200	200	300	850	B22,5
2	1	180	300	400	950	B22,5
3	2	180	250	300	900	B22,5
4	1	200	200	400	800	B22,5
5	3	180	300	350	900	B22,5
6	1	160	250	300	1000	B22,5
7	3	200	300	400	900	B22,5
8	2	180	200	350	800	B22,5
9	2	160	250	300	850	B22,5

Таблица 3.

Третья цифра номера варианта	Сечение колонн подвала $A \times B$, мм	Сечение монолитных балок $H_\delta \times B_\delta$, мм	Диаметр / шаг рабочей арматуры стен, мм	Диаметр / шаг арматуры сеток перекрытия, мм	Диаметр / шаг арматуры сеток фундаментной плиты, мм
0	500x500	500x300	20 / 250	16 / 200	22 / 200
1	600x500	600x300	20 / 250	16 / 200	22 / 200
2	600x600	600x300	20 / 250	16 / 200	22 / 200
3	500x500	500x300	20 / 250	16 / 200	22 / 200
4	600x500	600x300	20 / 250	16 / 200	22 / 200
5	600x500	600x300	20 / 250	16 / 200	22 / 200
6	500x500	500x300	20 / 250	16 / 200	22 / 200
7	600x500	600x300	20 / 250	16 / 200	22 / 200
8	600x500	600x300	20 / 250	16 / 200	22 / 200
9	500x500	500x300	20 / 250	16 / 200	22 / 200

Конструктивные решения здания Таблица 4.

№ п/п	Вид конструкции	Характеристика конструкции
1	Стены: - внутренние	монолитный железобетон
	- наружные	трехслойные с внутренним слоем из керамзитобетонных блоков (толщиной 200мм), наружным слоем из облицовочного пустотного кирпича (толщиной 120мм) и прослойкой из утеплителя – пенополистирола ПСБ-С35 (толщиной 120мм)
2	Перекрытие	монолитный железобетон
3	Перегородки	гипсолитовые плиты (толщиной 100мм)
4	Лестничные марши	сборный железобетон
5	Сантехкабины	сборные (заводского изготовления)
6	Кровля	2 слоя гидростеклоизола с внутренним водостоком

Рис.1. Вариант исполнения наружных стен.

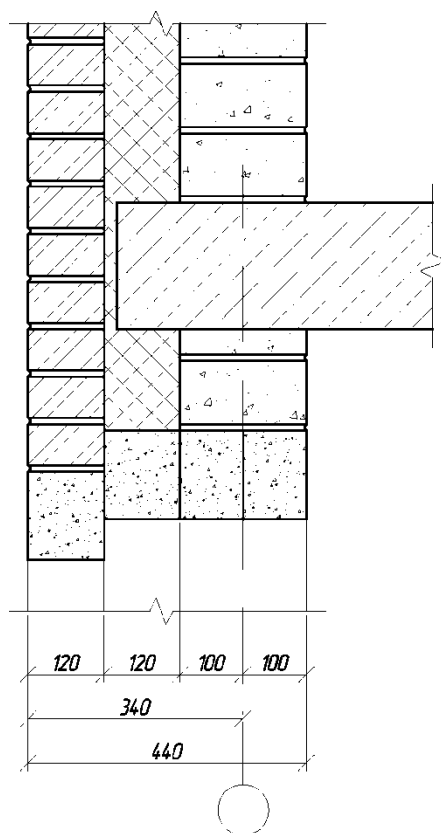
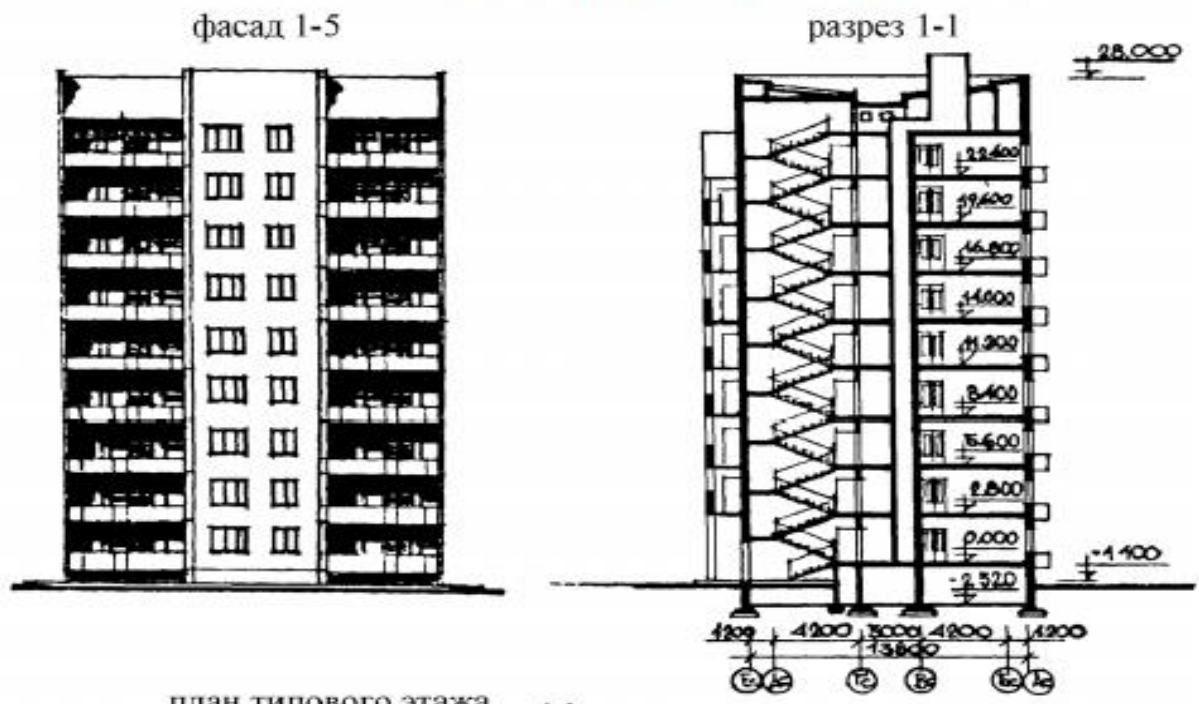


Рисунок 2. Типовая секция

9-этажная 26-квартирная блок-секция



план типового этажа

