Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(научно-исследовательский университет)
Факультет «заочный инженерно-экономический»
Кафедра «Технология строительного производства»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН
Рецензент, _____
Перепелюков К.Э.
_____2016г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой ТСП
_____Г.А. Пикус
31. 05. 2016г.

16-ти этажный жилой дом в г. Сочи

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ПРОЕКТУ)
ЮУрГУ–270102.2016.290.ПЗ ВКП

Консультанты
Архитектура,
Л.А. Филимоненко
27.04 2016 г.

Руководитель проекта,
С.В. Никоноров
31 05 2016 г.

Конструкции,
А.В. Ермакова
2304. 2016 г.

Автор проекта
студент группы ЗиЭФ-633
Д.Е. Шанховских
_____ 2016 г.

Технология,
С.В.Никоноров
30 05 2016 г.

Нормоконтролер,
С.В. Никоноров
31 05 2016г.

Организация,
С.В.Никоноров
30 05 2016 г.

Антиплагиат,
С.В. Никоноров
31 05 2016г.

Экономика,
И.В. Стагнеева
26.04 2016 г.

Охрана труда,
Т.С. Кравчук
24. 05 2016г.

Челябинск 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования (национальный исследовательский университет)
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет – «Заочный инженерный экономический»

Специальность – «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. Кафедрой ТСП

Пикус Г.А.

«05» 03 2016 г.

З А Д А Н И Е

на выпускную квалификационную работу (проект) студента

Шанховских Дарьи Евгеньевны.

Группа **ЗФ-633**

Тема проекта (работы) 16-ти этажный жилой дом в г. Сочи.

.

Утверждена приказом по университету от «___» _____ 201__ г. № _____

Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 5 июня 2016 г.

.

Исходные данные к проекту (работы) .

Материалы преддипломной практики.

рабочий проект.

.

.

Перечень графического материала (с точным указанием чертежей)

Генплан, фасад, план, разрезы и узлы 4 листа

Рабочие чертежи конструкций 2 листа

Технологические карты 3 листа

Календарный план и стройгенплан 2 листа

Сравнение вариантов и технико-экономические показатели проекта 1 лист

Итого 12 листов

.

Консультанты по проекту (работе), с указанием относящихся к ним разделов проекта:

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
хитектура	Амелькович С.В.	16.03.16	16.04.16
	Филимоненко Л.А.		
струкции	Ермакова А.В.		9.04.16
нология	Никоноров С.В.		
ганизация	Никоноров С.В.		
ономика	Стагнеева И.В.		25.04.16
рана труда	Кравчук Т.С.	15.04.16	27.05.16

ата выдачи задания 03.03.2016г. .

оводитель Никоноров Станислав Валерьевич .

ание принял к исполнению _____ .

К А Л Е Н Д А Р Н Ы Й П Л А Н

п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка о выполнение
1	Архитектура	25.03.16 г.	
2	Конструкции	15.04.16 г.	
3	Технология	10.05.16 г.	
4	Организация	20.05.16 г.	
5	Экономика	30.05.16 г.	
6	Охрана труда	30.05.16 г.	27.05.16
7	Экология	05.06.16 г.	27.05.16

Зав. кафедрой _____ / Пикус Г.А.

Руководитель проекта _____ / Никоноров С.В.

Студент – дипломник _____ / Шанховских Д. Е.

Шанховских Дарья Евгеньевна.

Пояснительная записка к дипломному проекту на тему: 16-ти этажный жилой дом в г. Сочи

г. Челябинск – ФГБОУ ВПО ЮУрГУ (НИУ), 2016г., 161 стр., 27 рис., 29 таблиц, формат А1 – 12 листов.

В данной пояснительной записке отражены задачи проекта, описаны принятые конструктивные и объемно-планировочные решения объекта, выбраны необходимые материалы и конструкции, произведен теплотехнический расчет наружной стены, разработан генеральный план участка строительства.

Выполнен статический расчет фундаментной плиты с помощью программного комплекса «Lira 9.6».

Рассмотрена технология возведения здания, составлен график производства работ по возведению здания, разработаны технологические карты на возведение конструкций подземной и надземной частей здания, выбраны основные машины, механизмы, приспособления.

Разработан строительный генеральный план участка на основной период строительства, обоснованы потребности стройплощадки в воде, электроэнергии, складах, приведен календарный план строительства.

Произведен расчет локальных смет и экономическое сравнение двух вариантов фундамента (свайного и фундаментной плиты). Разработаны мероприятия по обеспечению безопасности и охране труда для основных видов работ на строительной площадке, разработана экологическая защита территории строительства.

				270102-2016-290-ПЗ		
Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Кафедр.	Пикус Г.А.		31.05.16	Пояснительная записка к дипломному проекту на тему: 16-ти этажный жилой дом в г. Сочи	Лит.	Лист 4 / Листов 161
Руковод.	Никоноров С.В.					
Контр.	Никоноров С.В.				ЮУрГУ, кафедра ТСП	
Разработал	ШанховскихД.Е					

Шанховских Дарья Евгеньевна.

Пояснительная записка к дипломному проекту на тему: 16-ти этажный жилой дом в г. Сочи

г. Челябинск – ФГБОУ ВПО ЮУрГУ (НИУ), 2016г., 161 стр., 27 рис., 29 таблиц, формат А1 – 12 листов.

В данной пояснительной записке отражены задачи проекта, описаны принятые конструктивные и объемно-планировочные решения объекта, выбраны необходимые материалы и конструкции, произведен теплотехнический расчет наружной стены, разработан генеральный план участка строительства.

Выполнен статический расчет фундаментной плиты с помощью программного комплекса «Lira 9.6».

Рассмотрена технология возведения здания, составлен график производства работ по возведению здания, разработаны технологические карты на возведение конструкций подземной и надземной частей здания, выбраны основные машины, механизмы, приспособления.

Разработан строительный генеральный план участка на основной период строительства, обоснованы потребности стройплощадки в воде, электроэнергии, складах, приведен календарный план строительства.

Произведен расчет локальных смет и экономическое сравнение двух вариантов фундамента (свайного и фундаментной плиты). Разработаны мероприятия по обеспечению безопасности и охране труда для основных видов работ на строительной площадке, разработана экологическая защита территории строительства.

					270102-2016-290-ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Зав. Кафедр.		Пикус Г.А.			Пояснительная записка к дипломному проекту на тему: 16-ти этажный жилой дом в г. Сочи	Лит.	Лист	Листов
Руководит.		Никоноров С.В.					4	161
Н.контр.						ЮУрГУ, кафедра ТСП		
Разработал		ШанховскихД.Е						

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	8
1.	Анализ современных отечественных и зарубежных решений фундаментов гражданских зданий	9
2.	**Архитектурно-конструктивная часть**	
2.1.	Природно-климатическая характеристика	14
2.2.	Генеральный план и благоустройство	17
2.3.	Объемно-планировочные решения	19
2.4.	Конструктивные решения здания	23
2.5.	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	27
3.	**Расчетно-конструктивная часть**	
3.1.	Цели и порядок расчета	30
3.2.	Общие сведения о расчете	30
3.3.	Расчетная схема плит	31
3.4.	Усилия, возникающие в монолитной плите	41
3.5.	Армирование монолитных плит	45
4.	**Технология строительного производства**	
4.1.	Краткая характеристика проектируемого здания	53
4.2.	Подсчет объемов работ потребности в основных материалах, конструкциях и изделиях	54
4.3.	Определение трудоемкости строительно-монтажных работ	57
4.4.	Выбор основных механизмов	57
4.5.	Выбор методов и способов производства строительно-монтажных работ	61
4.5.1.	Земляные работы	62
4.5.2.	Устройство монолитных железобетонных конструкций	63
4.5.3.	Кирпичная кладка	64
4.5.4.	Дорожные работы	65
4.5.5.	Производство работ в зимнее время	65
4.6.	Методы инструментального контроля за качеством возведения здания	67
4.6.1.	Земляные работы	67
4.6.2.	Устройство монолитных бетонных и железобетонных конструкций	68
4.7.	Охрана труда	68
4.8.	Охрана окружающей среды	69
4.9.	Технологическая карта на бетонирование монолитной железобетонной фундаментной плиты	70
4.9.1.	Область применения	70
4.9.2.	Технология и организация работ	70
4.9.2.1.	Устройство опалубки	71
4.9.2.2.	Армирование	72
4.9.2.3.	Бетонирование	76

4.10.	Требование безопасности	80
4.10.1.	Экологическая и пожарная безопасность	90
4.10.2.	Технико-экономические показатели	92
4.11.	Технологическая карта на бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия	93
4.11.1.	Область применения	93
4.11.2.	Технология и организация работ	93
4.11.2.1.	Опалубочные работы	94
4.11.2.2.	Армирование работ	95
4.11.2.3.	Бетонирование перекрытия	96
4.11.3.	Техника безопасности и охрана труда	102
4.11.4.	Технико экономические показатели	103
5.	**Организация строительного производства**	
5.1.	Общие положения	105
5.2.	Организационно-технологическая схема строительства	105
5.3.	Расчет элементов стройгенплана	106
5.3.1.	Общие положения	106
5.4.	Описание стройгенплана	107
5.4.1.	Расчет опасных зон крана	108
5.4.2.	Расчет площади складов	109
5.4.3.	Расчет временных зданий	112
5.4.4.	Расчет элементов водоснабжения	114
5.4.5.	Расчет энергоснабжения и освещения	116
5.5.	Календарный план строительства	119
5.5.1.	График движения рабочих	122
5.5.2.	График работы машин и механизмов	123
5.5.3.	График движения основных материалов	124
6.	**Экономическая часть**	
6.1.	Введение	125
6.2.	Определение сметной стоимости	125
6.3.	Трудоемкость	128
6.4.	Составление локальных смет по сравнительным вариантам	129
6.5.	Технико-экономическое сравнение вариантов	129
7.	Охрана труда	130
7.1.	Опасные и вредные факторы производства на объекте	131
7.2.	Обеспечение безопасности и охрана труда	136
7.2.1.	Земляные работы	137
7.2.2.	Погрузочно-разгрузочные работы	138
7.2.3.	Монтажные работы	139
7.2.4.	Электросварочные и газопламенные работы	142
7.2.5.	Работы по возведению конструкций из монолитного железобетона	142
7.2.6.	Каменные работы	145
7.2.7.	Изоляционные работы	146

7.2.8. Отделочные работы
7.2.9. Эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов
7.2.10. Электроинструмент и электробезопасность
7.2.11. Пожаробезопасность
8. Защита окружающей среды
8.1. Расчетная часть
Библиографический список

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в России проводиться жилищная политика, результатом которой является возникновение национального проекта «Доступное жилье». Перед строителями поставлена главная цель, строить как можно больше жилья и других объектов жизнедеятельности городов. Причем строительство должно вестись быстрыми темпами, по новейшим технологиям с применением передовых строительных материалов. Основным вектором в жилищном строительстве является монолитное домостроение, которое позволяет воплощать в жизнь любую задумку архитектора.

1. Анализ современных отечественных и зарубежных решений фундаментов гражданских зданий

Плитные ленточные фундаменты

При строительстве зданий самыми распространенными издавна являются плитные ленточные фундаменты, чаще называемые просто ленточными. Конструктивно представляют собой непрерывные стеновые ленты, равномерно загруженные вышележащими несущими конструкциями здания. Ленты опираются на распределительные подушки, т.н. фундаментные плиты, передающие нагрузку на основание. Плитные ленточные фундаменты применяются, как правило, при возведении бескаркасных зданий, зданий с подвальной или цокольной частью, а также каркасных зданий в тех случаях, когда в грунтах основания фундамента в районах приложения нагрузок от несущих элементов каркаса (колонн, например) имеются прослойки неоднородных по сжимаемости, просадочных или слабых грунтов.

По типу исполнения разделяются на монолитные, возводимые непосредственно на строительной площадке, и сборные, монтируемые из готовых типовых железобетонных блоков. Монолитные ленточные фундаменты выполняются в основном из железобетона и бутобетона (бетон с крупным минеральным заполнителем).

Плитные фундаменты из монолитного бетона особенно эффективны в инженерно-геологических условиях оснований I категории, т.к. на 30–50% экономичнее по стоимости, материалоемкости и трудоемкости аналогичных сборных конструкций заводского изготовления.

В диапазоне нагрузок 30–250 кН монолитные ленточные плитные фундаменты экономически целесообразны только при глубине их заложения не более 1,5 м, а для ленточных из сборных блоков и плит – не более 1,2 м. Для каркасных и панельных зданий с поперечными несущими стенами, возводимых на неравномерно сжимаемых грунтах категории II, рекомендуется применять перекрестные ленточные фундаменты.

Плитные столбчатые

Плитные столбчатые или просто столбчатые фундаменты получили свое распространение с началом массового строительства каркасных зданий. Столбчатые фундаменты устраиваются непосредственно под несущие колонны зданий и сооружений каркасного типа, а также зданий бескаркасного типа, когда несущий слой основания залегает на значительной глубине (3–5 м), из-за чего применение ленточного фундамента экономически нецелесообразно. Этот тип фундаментов по расходу материалов и трудозатратам в 1,5–2 раза экономичнее ленточных.

Устройство отдельных столбчатых фундаментов под колонны и несущие стены (с фундаментными балками) допускается, если неравномерность осадок не превышает предельно допустимых по ТНПА значений, а средняя осадка составляет не более 50 мм. Есть у столбчатых фундаментов и другие особенности, мешающие в ряде случаев их успешному применению. Так, в горизонтально подвижных грунтах недостаточна их устойчивость к опрокидыванию, и для погашения бокового сдвига требуется устройство жесткого железобетонного ростверка. Ограничено применение столбчатых фундаментов на слабонесущих грунтах при строительстве домов с тяжелыми стенами. Кроме того, при столбчатых фундаментах возникают сложности с устройством цоколя: если при ленточных фундаментах цоколь образуется как бы сам собой, являясь их продолжением, то при столбчатых заполнение пространства между столбами, стеной и землей (забирка) – сложное и трудоемкое дело.

Как и ленточные, предусматриваются в двух исполнениях: монолитном и сборном. В зданиях без подвалов наиболее конкурентоспособными являются мелкозаглубленные и незаглубленные сборные плитные фундаменты на песчаной подушке, которые дешевле монолитных аналогов.

Ленточный (на заднем плане) и столбчатый плитные фундаменты

Сплошной плитный фундамент

Сплошные фундаменты

Сплошные фундаменты сооружаются под всей площадью здания или сооружения и представляют собой сплошную или решетчатую плиту из перекрестных лент, выполненную из монолитного железобетона либо из сборных перекрестных ж/б балок с жесткой заделкой стыковых соединений. Сплошные фундаменты в виде плиты возводятся при значительных нагрузках и небольшой площади здания или при слабых и неоднородных грунтах основания. Незаменимы при строительстве на неравномерно и сильно сжимаемых грунтах, например, на насыпных (песчаных подушках, слежавшихся свалках, сильно пучинистых грунтах и т.п.), а также в основаниях с высоким уровнем грунтовых вод. Иногда к таким фундаментам применяют термин «плавающий». Выполняются, как правило, мелкозаглубленными. Особенно эффективное применение сплошные плитные фундаменты находят при возведении железобетонных емкостных сооружений, а также модульных зданий и сооружений, когда верх плиты является одновременно полом здания или сооружения.

Для промышленных сельских зданий эффективны комбинированные незаглубленные плитные фундаменты, а в отдельных случаях тонкие массивные плиты под все здание, в т.ч. на несущем слое (геомассиве) из щебеночных мелкозаглубленных свай уплотнения с давлением на основание до 0,6 МПа, которые особенно незаменимы в сложных инженерно-геологических условиях. При отсутствии необходимости возведения цоколя при строительстве небольших зданий и различного рода сооружений промышленного назначения каркасного типа нагрузка на плитный фундамент передается через монолитные железобетонные стойки. Массивные плитные и плитно-свайные фундаменты целесообразно применять для зданий повышенной этажности (не менее 12 этажей), возводимых на площадках с неравномерно сжимаемыми по глубине основаниями II и III категорий сложности.

Монолитные фундаменты коробчатого типа

Особую разновидность плитных фундаментов представляют монолитные фундаменты коробчатого типа, выполняемые в неблагоприятных инженерно-геологических и гидрологических условиях в виде железобетонного или бутобетонного массива под опорные конструкции линейных (мостов, эстакад и т.п.) и точечных (башни, монументы и т.п.) сооружений.

Свайные фундаменты представляют собой опорные конструкции глубокого заложения и выполняются из отдельных свай или групп свай, обычно раскрепленных в верхней части ростверком. Свайные фундаменты устраивают в случаях, когда необходимо передать на слабый грунт значительные нагрузки или же пройти слабый грунт и опереться на более прочный. Сваи, проходящие через слабые слои грунта и опирающиеся на прочный грунт, называются стоечными. Сваи, не достигающие прочного грунта и выполняющие свою «несущую миссию» за счет сил трения, возникающих между их боковой поверхностью и грунтом, называются висячими.

Вибропогружение забивных свай

Буровая установка для буронабивных свай

Винтовые сваи эффективны при строительстве 1-2-этажных индивидуальных домов

Сваи применяются для больших и мощных зданий с нагрузкой на обрезе фундамента от 15–25 т/м², Однако в виде коротких и тонких асбоцементных или металлических труб, деревянных или ж/б брусьев, соединенных сваркой прокатных изделий из металла (так называемых микросвай), с успехом могут быть использованы и в индивидуальном домостроении. Свайные фундаменты выполняются в сборном и монолитном и сборно-монолитном вариантах. По способу внедрения сборные сваи могут быть забивными и компрессионными (вдавливаемыми). Сборно-монолитные сваи являются гибридом сборных и монолитных технологий. Применение забивных свай имеет ограничения в условиях плотной городской застройки по соображениям безопасности конструктивной стабильности близлежащих зданий. Компрессионные сваи имеют значительное преимущество перед забивными, т.к. погружаются в грунт методом гидравлического статического или динамического вдавливания в предварительно выработанную скважину. Экономический эффект при применении забивных и компрессионных свай зависит от прочностных свойств грунтов и производительности применяемых механизмов.

Монолитные сваи выполняются на площадке строительства путем внедрения бетона в предварительно выработанные скважины. Разнообразие традиционных и современных способов выработки (проходки) скважин определяет различие в технологических приемах строительства монолитных фундаментов, получивших такие соответствующие способам строительства наименования, как буронабивные, пробито-набивные (выдавленные скважинным штампом), буросекущие, буровинтовые. Основная область применения буронабивных, буровинтовых и компрессионных свай – строительство и реконструкция сооружений вблизи существующей застройки, когда требуется исключить динамические воздействия на близлежащие сооружения или недопустимые деформации от разрыхления грунтов при проходке буровых скважин.

Буросекущие сваи целесообразны в качестве комбинированных конструкций (несущих и ограждающих) при устройстве заглубленных частей сооружений: стен, ограждений глубоких котлованов и освоении подземного пространства.

В настоящее время нашли широкое применение новые индустриальные конструкции монолитных свай в пробитых скважинах, которые даже в благоприятных грунтах оказываются экономичнее традиционных. Особенно эффективны сваи в пробитых (выштампованных, вытрамбованных, раскатанных, проколотых скважинах), изготовленные специальными скважинообразующими штампами (по форме будущей сваи) с последующим заполнением их бетонной или грунтобетонной смесью.

Обоснование возможных вариантов фундамента и их анализ, выбор наиболее рационального решения

При выборе типа фундаментов рассматривались следующие возможные варианты:

- ленточный фундамент – из сборных железобетонных подушек и бетонных стеновых блоков;
- свайный фундамент – из железобетонных свай с обвязкой их монолитным железобетонным ростверком;
- монолитная плита – сплошной монолитный железобетонный фундамент, соответствующий размерам здания в плане.

Ленточный фундамент – наименее трудоемкий, при этом, наиболее простой и экономичный вид конструктива. Однако данный тип фундамента не приемлем для слабых грунтов.

Свайный фундамент – применяется при возведении зданий на слабых грунтах. Довольно трудоемкий и дорогой тип фундаментов.

Монолитная плита – применяется на грунтах слабой и средней несущей способности, с целью равномерного распределения усилий.

Согласно инженерно-геологическим изысканиям основанием под фундаменты служат слабые грунты. Следовательно выполнение ленточного фундамента технически не возможно. Из двух оставшихся видов фундаментов вариант свайный фундамент из железобетонных свай с обвязкой их монолитным железобетонным ростверком является более трудоемким и требует необоснованного превышения затрат на строительство. Таким образом, окончательно к расчету принимаем вариант монолитная плита, как самый экономичный и наименее трудоемкий.

2.1. Природно-климатическая характеристика

Место строительства город Сочи.

Расчетные температуры воздуха:

- наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 -3 °С;
- средняя температура отопительного периода – to.п.=+6,4°С;
- самый холодный месяц – январь со средней температурой 5,9^{o}С;
- самый жаркий месяц – август со средней температурой + 23,1^{o}С;
- нагрузка от снежного покрова (расчетная, I район) - 80 кгс/м^2
- ветровая нагрузка (III район) 53 кгс/м^2

Данные для построения розы ветров представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Повторяемость и средняя скорость ветра по направлениям (числитель – повторяемость, знаменатель – средняя скорость)

Месяц	Направление							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	12/2,2	29/2,3	21/3,7	21/6,5	4/4	2/3,5	4/3,3	7/3,7
Июль	11/1,9	29/1,8	9/2,3	11/3,9	5/2,9	6/2,6	11/3,2	18/3,1

Инженерно-геологические условия участка строительства

Техническое заключение о результатах дополнительных инженерно-геологических изысканий на участке строительства проектируемого 16-этажного жилого дома по адресу г. Сочи, ул. Виноградная, выполнен отделом инженерно-геологических изысканий.

В геологическом строении участка с поверхности до глубины 0,5-0,7м насыпные глинистые ненабухающие неслежавшиеся грунты – глина бурая, буровато-серая до серой, рыхлая, с обломками аргиллита, песчаника, с большим количеством строительного мусора (бетон, кирпич, бытовой мусор) с расчетным сопротивлением R_0 =0.0103 МПа.

Под насыпными грунтами залегают дисперсные связанные природные осадочные делювиально-оползневые грунты – глина желто-бурая, пятнами серая,

полутвердая, плотная, набухающая, с примесью песчаного материала, с галькой (до 10-15%), с обломками выветрелых аргиллита и песчаника. Характеристики глины: ρ =0,019 МН/м^3, φ=19^o, С=0,054МПа, Е=21МПа, мощность слоя до 12м.

Ниже по разрезу залегают дисперсные несвязные природные древнеморские галечниковые грунты карагантской террасы –гравий с песчаным заполнителем до 20-25%, с крупными валунами из окварцованного песчаника. Характеристики гравелистого песка ρ =0,02МН/м^3, φ=34^o, Е=30МПа, мощность слоя до 3м.

Ниже встречены дисперсные связные природные осадочные элювиальные грунты – глина бурая до серовато-буроой, бесслоистая, выветрелая до твердой глины и обломков. Характеристики грунта: ρ =0,02 МН/м^3, φ=18^o, С=0,056МПа, Е=22МПа), мощность слоя до 4,5м.

Далее расположены скальные грунты.

Грунтовые воды находятся на отметке -12,7м.

2.2. Генеральный план и благоустройство

ТЭП генерального плана

Площадь участка, А – 2380 м2

Площадь застройки, Аз – 754 м2

Площадь твердого покрытия, Атв.п. – 856 м2

Площадь озеленения Аоз – 798,5 м

Процент озеленения, [Ао.з./А]х100% – 33,55 %

Плотность застройки Аз/А = 0,32

Генеральный план и благоустройство территории жилого комплекса, который представляет собой группу жилых домов повышенной этажности представлен на подрамнике дипломного проекта. Земельный участок, предоставленный для проектирования и строительства жилого комплекса, находится в зоне реконструкции Центральной части города Сочи Краснодарского края. Участок прямо-

угольной конфигурации ограничен существующей городской, многоэтажной застройкой и граничит:

– с востока - 2 - 5 этажными жилыми домами;

– с северо-запада– ограничен ул. Виноградной, на противоположной стороне которой начинается территория парка «Ривьера».

– с юга - ограничен ул. Красноармейской;

Трехсекционный жилой дом переменной этажности (от 12 до 16 этажей) на 162 квартиры располагается на западной части участка на ул. Виноградной. Композиция комплекса завершена угловым 16-этажным односекционным жилым домом со встроено-пристроенными офисными помещениями, расположенным на слиянии улиц Виноградной и Красноармейской.

В данный жилой комплекс входит проектируемый 16-ый жилой дом. Общие размеры здания в осях 33,4333,4 м.

Со стороны главного фасада данного здания расположена гостевая автостоянка, рассчитанная на 14 легковых автомобилей, запроектирована со стороны главной магистрали по улице Виноградной.

Ширина автомобильных проездов принята: главной дороги – 7,5м, второстепенных дорог – 3,5м. Вдоль существующей проезжей части имеются тротуары шириной 2,0м.

Дороги, отмостки, площадки перед входами в жилые дома предусмотрены с бетонным покрытием.

На территории жилой части комплекса находится детская площадка. Также запроектирована плиточная пешеходная площадка. В качестве покрытия используется тротуарная плитка из цветного бетона.

Территория, свободная от застройки и твердых покрытий, засеивается газонной травой, озеленяется высадкой деревьев и кустарников.

2.3. Объемно-планировочное решение здания

Односекционный 16-этажный жилой дом предусмотрен на 80 квартир.

Общие размеры здания в осях 33,4333,4 м. Высота от земли до конька крыши 56,3м. За нулевую отметку принята отметка чистого пола первого этажа. Высоты первого и второго этажей составляют 3,9м, с третьего по тринадцатый этажи – 3м, высота технического этажа – 2,2м, высота первого этажа пентхауса – 3,7м, второго этажа – 3,0м.

В здании имеется подвал. Отметка пола подвала -3м. В него можно попасть через улицу при помощи двух лестниц, которые находятся по осям 9-10 и М-П; 13-14 и Д-И, со стороны входа в жилую часть здания, а также с первого этажа при помощи двух лестниц, которые находятся по осям 6-8 и Б-Г; 2-4 и Е-И. В подвальном помещении находятся узлы ввода коммуникаций, электрощитовая, насосная пожаротушения и складские помещения.

Первые два этажа здания - нежилые. На первом этаже располагаются торговые залы и офисы. В нежилую часть здания можно попасть через любые 4-е входа: два со стороны главного фасада, которые находятся по осям 5-6 и В; 3 и Д-Е и два по осям 13-14 и Г-Д; 4-5 и П-Р. На первом этаже (в нежилой части) располагаются три лестницы. Две из них ведут на второй этаж и в подвал, находятся по осям 6-8 и Б-Г; 2-4 и Е-И. Также находится лестница по осям 4-5 и М-Н, которая идет с первого по четвертый этаж.

На втором этаже также расположены торговые залы и офисы. На данный этаж можно попасть с помощью одного входа с улицы, который находится по осям 12-13 и Б-Г.

Часть третьего и четвертого этажей отдана под офисы, а остальная является жилой. Нежилая часть здания отделена от жилой сплошной стеной. В нежилую часть можно попасть только при помощи одной лестницы, которая находится по осям 4-5 и М-Н.

Жилая часть здания отделена от нежилой. В жилую часть здания имеется отдельный вход, который располагается по осям 7’ и Г’-Б’. Здание оборудовано

двумя лифтами: грузовым - 630кг и пассажирским - 400кг, которые перемещаются по всем этажам.

С первого по шестнадцатый этаж идет лестница, которая находится по осям 4’-6’ и А’-Б’. Лестница является незадымляемой – тип Н2.

На третьем этаже располагаются одна 1-комнатная, две 2-комнатные и одна 3-комнатная квартиры. На этажах с четвертого по тринадцатый располагается по шесть квартир: две 1-комнатные, две 2-комнатные и две 3-комнатные.

Четырнадцатый этаж является техническим. В нем располагаются инженерное оборудование и вентустановки.

Верхние два этажа занимают двухъярусные пентхаусы. Помимо основной лестницы, которая идет с первого этажа здания, с первого на второй этажи пентхауса можно также попасть с помощью двух лестниц, которые находятся по осям 4-5 и И-Л; 8-10 и Г-Д.

Вентиляция жилого дома принята приточно-вытяжная естественная. Вытяжка – через вентиляционные каналы, размещенные в кухнях, ванных комнатах и санузлах, приток неорганизованный через неплотности оконных и дверных проемов. Вентиляционные каналы приняты прямоугольного сечения и располагаются во внутренних капитальных стенах. В помещениях общественного назначения вентиляция приточно-вытяжная механическая.

В проекте предусматривается система противодымной защиты жилого здания, подающая воздух в лифтовую шахту во время пожара. Поэтажное дымоудаление осуществляется через дымовые клапаны из коридоров жилого дома.

Так как в здании более 12 этажей (16 эт.) используется незадымляемая лестничная клетка Н2.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

Двери лестничных клеток, ведущие в общие коридоры, двери лифтовых холлов и двери тамбур-шлюзов с постоянным подпором воздуха имеют приспособления для самозакрывания и уплотнения в притворах, а двери тамбур-шлюзов с

подпором воздуха при пожаре и двери помещений с принудительной противодымной защитой имеют автоматические устройства для их закрывания при пожаре.

Ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов составляет два метра.

Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей, в том числе расположенной в лестничной клетке, равна одному метру. Ширина лестничных площадок также составляет 1 м.

В зданиях высотой до 28 м включительно в обычных лестничных клетках допускается предусматривать мусоропроводы и электропроводку для освещения помещений.

При двухрядном расположении лифтов ширина лифтового холла 5,7*3,8м.

Мусоропроводом оснащаются жилые здания с отметкой пола верхнего этажа от уровня планировочной отметки земли 11,2 м и более. Мусоросборная камера имеет самостоятельный вход с открывающейся наружу дверью, изолированной от входа в здание глухой стеной размером не менее ширины двери.

При квартирах предусматриваются лоджии (террасы) с выходом на участок. Ширина лоджий, принятая размером в 1,5 м.

В нижних этажах жилых домов предусматриваются стоянки, предназначенные для хранения уличных колясок, проведения технического ухода за коляской с учетом места для пересадки. При этом лифт доходит до уровня пола нижнего этажа, а для въезда и выезда уличных колясок предусмотрен пандус с уклоном 5 %.

Состав и площади помещений типового этажа

Типовой этаж предусматривает расположение шести квартир вместимостью 3-1-2-2-1-3.

Таблица 2.2-Состав и площади помещений типового этажа

однокомнатная квартира	
Общая комната	19.4 м^2
Кухня	15.0 м^2
Площадь других помещений	22.6 м^2
Итого по квартире:	Жилая площадь:19.4 м^2
	Общая площадь:37.6 м^2
двухкомнатная квартира	
Спальня	13.8
Общая комната	24.5
Кухня	15.0
Площадь других помещений	32.2
Итого по квартире:	Жилая площадь:38.3
	Общая площадь:85.5
трехкомнатная квартира	
Спальня	15.7 м^2
Спальня	10.8 м^2
Общая комната	29.4 м^2
Кухня	14.7 м^2
Площадь других помещений	32.7 м^2
Итого по квартире:	Жилая площадь:55.9 м^2
	Общая площадь:103.3 м^2

2.4. Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания – стеновая, с неполным каркасом с перекрестным расположением несущих стен и колонн. Колонны располагаются по внешней стороне здания по вертикальным осям 1, 14, 15 и горизонтальным А, Р, С. Внутри здания проектируется перекрестное расположение стен. В данном проекте материал конструкций выполнен из бетона, технология возведения здания – монолитная, используется крупнощитовая опалубка.

В проектируемом здании в качестве несущих элементов используются монолитные стены и колонны. Наружные стены приняты многослойными, из железобетона, облицованы теплоизоляционными плитами «Rockwool». Толщина стен 200мм, в подвале толщина наружных стен 400мм. Колонны приняты сечением 200*200мм высотой на этаж.

Фундамент принят в виде монолитной ж/б плиты толщиной 1500мм.

Монолитные плоские перекрытия и покрытие толщиной 80мм.

Перегородки выполнены из кирпича толщиной 120мм, используются для ограждения ванных комнат, санузлов и кладовок.

Кровля плоская, утепленная гидрофобизированными теплоизоляционными плитами ROCKWOOL «Руф Баттс». Водосток внутренний. Выход на кровлю осуществляется через машинное отделение. Крыша над машинным отделением – двускатная по деревянной стропильной системе, утепленная гидрофобизированными теплоизоляционными плитами ROCKWOOL «Руф Баттс», покрытая металлочерепицей.

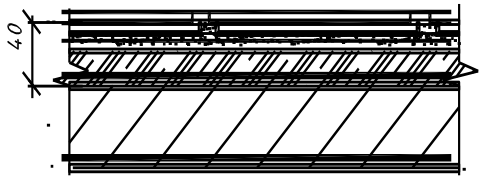
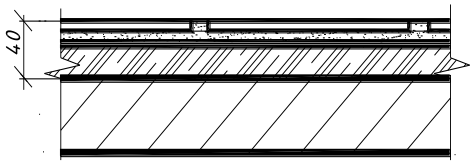
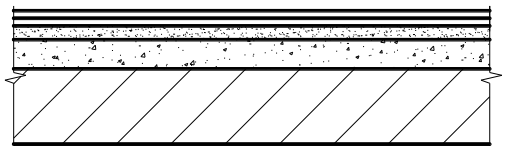
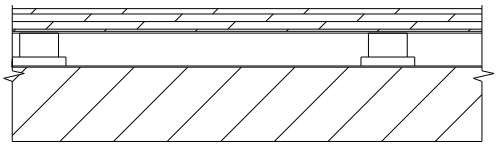
Оконное заполнение – спаренные стеклопакеты и витражи индивидуального изготовления.

Внутренняя отделка

Таблица 2.3- Внутренняя отделка помещений

Наименование помещений	Характер отделки		
	Стен	Потолков	Тип пола
Торговые залы, коридоры, терраса	Фактурная штукатурка	Подвесные потолки типа «Армстронг»	А
санузлы	Облицовка керамической плиткой по ГОСТ 6787-90	Подвесные потолки типа «Армстронг»	Б
Лестничные клетки, лифтовые холлы	Фактурная штукатурка	Облицовка листами ГКЛВ, окраска	А
Офисы, коридоры	Фактурная штукатурка	Подвесные потолки типа «Армстронг»	В
Офисы, коридоры	Фактурная штукатурка	Облицовка листами ГКЛВ, окраска	В
Жилые квартиры			Г

Таблица 2.4-Типы полов

Типы полов	Эскиз	Элементы пола
А		- керамический гранит ГОСТ 6787-90 - клей плиточный - цем.-песчаная стяжка - 30 мм - монолитная ж/б плита перекрытия
Б		- керамическая плитка ГОСТ6787-90 - клей плиточный - гидроизоляция - 2 слоя рубероида подкладочного ГОСТ10923-93 - цем.-песчаная стяжка - 30 мм - монолитная ж/б плита перекрытия
В		- покрытие - линолеум – 3мм - битумная мастика – 2мм - древесно-волокнистая плита– 10мм - стяжка – ц/п раствор М150 – 20мм - стяжка –легкий бетон кл.В5 – 45мм - монолитная ж/б плита перекрытия
Г		- шпунтованные доски – 25мм - пергамин 1 слой - лаги из досок 80*40 - ленточные звукоизоляционные прокладки 120*15 - стяжка – ц/п раствор М150 – 20мм - монолитная ж/б плита перекрытия

Инженерное оборудование здания.

Проектом предусмотрено устройство рабочего, аварийного (эвакуационного), ремонтного освещения в жилых, торговых и административно-общественных помещениях жилого дома. Все сети электроосвещения запитываются от водно-распределительных устройств.

По степени надежности электроснабжения токоприемники жилого комплекса относятся ко II категории. Проектом предусмотрено строительство двух отдельно стоящих типовых двухтрансформаторных подстанций городского типа 2 х 630 кВА, 6 (10) кВ с глухозаземленной нейтралью трансформатора. От трансформаторных подстанций кабелями в кабельных траншеях по радиальной схеме предусмотрено подключение водно-распределительных устройств жилого дома и торгового или административно-общественного здания комплекса.

Проектом предусмотрено устройство наружного электроосвещения территории жилого дома - уличными светильниками с натриевыми лампами высокого давления. Управление наружным электроосвещением предусмотрено от панелей наружного электроосвещения проектируемых трансформаторных подстанций.

Для зданий жилого здания предусматриваются следующие системы:

хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения;

горячего водоснабжения;

хозяйственно-бытовой канализации.

Источником водоснабжения систем хозяйственно-питьевого, горячего и противопожарного водоснабжения служат городские водопроводные сети. Нагрев воды для горячего водоснабжения зданий осуществляется котельной, расположенной на территории жилого комплекса.

Проектом предусматривается подвод воды к жилому комплексу по двум водоводам, запитанным от различных участков городской водопроводной сети (I – от водопровода по ул. Виноградной, II – от водопровода по ул. Красноармейской).

2.5. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные согласно СНиП 23-01-99* «Строительная климатология», СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

Район строительства – г.Сочи.

Влажностный режим внутри помещения – нормальный (φ_{int} = 55%).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – «Б» для нормальной зоны влажности.

Расчетные параметры наружного воздуха:

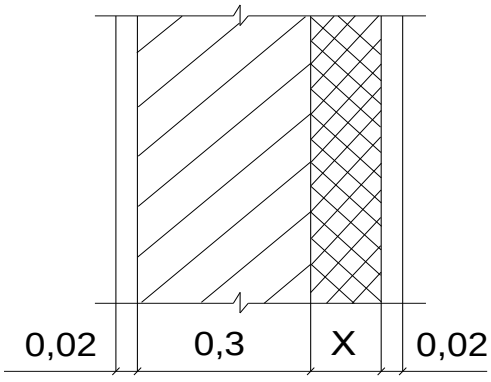
Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки: -3°С.

Продолжительность отопительного периода 72сут.

Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С: +6,4°С.

Температура внутри помещения t_{int} = +20°С

Схема наружной стены:



Теплотехнические характеристики слоев наружных ограждений

Таблица 2.5.

№ слоя	Материал	Плотность P_0, кг/м³	Толщина слоя δ, м	Коэф. тепл. λ, Вт/м*°С
1	Штукатурка	1700	0,02	0,7
2	Жб плита	2500	0,20	1,69
3	Утеплитель ROCKWOOL	100	X	0,034
4	Штукатурка	1700	0,02	0,7

Расчет нормируемого сопротивления теплопередаче элементов ограждающих конструкций:

Приведенное сопротивление теплопередачи R_0 ограждающей конструкции следует принимать не менее нормируемого значения $R_{req,}$, определяемого табл. 4, [2] в зависимости от градусо-суток отопительного периода :

$D_d=(t_{int}-t_{ht})Z_{ht}=(20-6,4)*72=979,2\ ^0C*сут.$,

где t_{ht}, Z_{ht} – средняя температура наружного воздуха и продолжительность отопительного периода, принимаемая по [4] для периода со среднесуточной температурой не более 8^0C.

$R_{req} = a* D_d + b$

Где a, b – показатели тепловой защиты здания: a = 0,00035, b = 1,4.

$R_{req} = 0,00035*979,2+1,4 =1,743\ м^2°C/Bm$

Приведенное R_0 однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями:

Приведенное сопротивление теплопередаче стены:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{ext}},$$

$\alpha_{\text{int}} = 8,7 Bm/(м^2 \cdot ^0 C)$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции;

$\alpha_{ext} = 10{,}8 Вт/(м^2 \cdot {}^0C)$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции.

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}02}{0{,}7} + \frac{0{,}02}{0{,}7} + \frac{0{,}2}{1{,}69} + \frac{\delta_{ут}}{0{,}034} + \frac{1}{10{,}8} = R_0 = 1{,}743 м^2 \cdot {}^0C / Вт.$$

Тогда требуемая толщина утеплителя:

$$\frac{\delta_{ут}}{0{,}034} = 1{,}743 - 0{,}099$$

$$\delta_{ут} = 0{,}048 м.$$

Принимаем утеплитель толщиной 50мм, тогда:

Фактическое значение сопротивления теплопередаче стены:

$$R_0 = \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}02}{0{,}7} + \frac{0{,}02}{0{,}7} + \frac{0{,}2}{1{,}69} + \frac{0{,}048}{0{,}034} + \frac{1}{10{,}8} = R_0 = 1{,}782 м^2 \cdot {}^0C / Вт. \quad > \quad R_{reg} = 1{,}743 \quad м^2 {}^0C/Вт.$$

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности стены:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{\text{int}}} = \frac{1 * (20 + 3)}{1{,}782 * 8{,}7} = 1{,}48 \le 4{,}0 \, {}^0\text{C}$$

Условия выполняются.

Принимаем утеплитель ROCKWOOL Фасад Баттс

по ТУ 5762-003-45757203-99 толщиной 50мм.

Минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений при расчетных условиях внутри помещения должна быть не меньше точки росы: $\tau_{int} \ge td.$

Температура точки росы (при t_{int} =20^{0}C и φ_{int}=55%): $t_d = 10{,}7^0C.$

Температура внутренней поверхности наружных ограждений при расчетных условиях:

$\tau_{int} = t_{int} - \Delta t_0 = 20\text{-}1{,}48 = 18{,}52 \, {}^0C > t_d = 10{,}7^0C.$

Условие выполняется.

Принимаем толщину стены согласно расчетам - 290 мм.

3.1. Цели и порядок расчета

Необходимо запроектировать конструкцию монолитной железобетонной фундаментной плиты 16-ти этажного жилого дома по адресу г. Сочи, ул. Виноградная.

Порядок расчета:

- Производим сбор нагрузок. С учетом инженерно-геологических изысканий была построена модель грунтового массива в «Лира-грунт», необходимая для определения податливости основания, которая характеризуется коэффициентом постели;
- Разбивание на конечные элементы;
- Задание типов жесткости;
- Результаты расчета получаем в «Лира 9.4»;
- Производим армирование плиты.
- Производим проверочный расчет участка конструкции вручную с целью проверить

достоверность данных полученных при счете Лиры (отметка верха плит -3.000)

3.2. Общие сведения о расчете

Монолитная железобетонная фундаментная плита секции представляет собой жесткий диск, лежащий на упругом основании.

Согласно геологическому отчету (шифр 0000-0/00) на участке строительства основание представлено следующими грунтами:

1. Почвенно-растительный слой с большим количеством строительного мусора (ИГЭ-1). Толщина слоя $0{,}5...0{,}7(м)$.
2. Глины полутвердые с галькой (ИГЭ-2), $E = 21{,}0(МПа)$. Толщина слоя до $12{,}0(м)$.
3. Песок гравелистый (ИГЭ-3), $E = 30(МПа)$. Толщина слоя до $3{,}0(м)$.
4. Глина твердая обломочная (ИГЭ-4), $E = 22{,}0(МПа)$. Толщина слоя до $4{,}5(м)$.
5. Граниты низкой прочности (ИГЭ-5) .

Величины нагрузок, прикладываемых в расчете плит, геометрия рассчитываемых плит указана ниже.

Толщина фундаментной плиты – 1500 (мм). Класс бетона – В25 ($R_b = 14{,}5(МПа)$, $R_{bt} = 1{,}05(МПа)$, $E = 30 \cdot 10^3 (МПа)$). Расстояние от наружной поверхности бетона до оси продольной арматуры – 8 см.

3.3. Расчетная схема плит

Расчетные схемы монолитных железобетонных фундаментных плит угловой и рядовой секций разработаны применительно к расчетному комплексу Лира 9.4 .

Диск плиты моделируется «плитными элементами». Разбиение на конечные элементы (КЭ N 41, 42, 44) выполнено так, что позволяет получить подробную картину напряженно-деформированного состояния фундаментной плиты. Средний шаг триангуляции (разбиения плиты на КЭ) – 0,5 м.

Расчетная схема применяется для расчета усилий и расчета арматуры.

Учитывая тот факт, что диск перекрытия удерживается от горизонтального перемещения силой трения, то в модели наложены горизонтальные связи, препятствующие перемещениям по осям X и Y, и повороту в горизонтальной плоскости.

Для грунтов ИГЭ-2:

толщина деформируемого слоя h_1 (согласно СНиП 2.02.01-83 «Проектирование оснований зданий и сооружений», прил.2) :

$h_1 = (h_0 + \psi \cdot b) \cdot k_P$, где

для оснований, сложенных пылевато-глинистыми основаниями $h_0 = 9(м)$ и $\psi = 0{,}15$;

$b = 22(м)$ - средняя ширина подошвы фундамента;

$k_P = 1{,}18$ - коэффициент, принятый при среднем давлении под подошвой $P = 2{,}5(кгс/см^2)$.

$h_1 = (9{,}0(м) + 0{,}15 \cdot 22(м)) \cdot 1{,}18 = 14{,}45(м)$.

Для грунта ИГЭ-3:

толщина деформируемого слоя h_1 (согласно СНиП 2.02.01-83 «Проектирование оснований зданий и сооружений», прил.2):

$h_1 = (h_0 + \psi \cdot b) \cdot k_P$, где

для оснований, сложенных песчаными основаниями $h_0 = 6(м)$ и $\psi = 0{,}10$;

$b = 22(м)$ - ширина подошвы фундамента ;

$k_P = 1{,}18$ - коэффициент, принятый при среднем давлении под подошвой $P = 2{,}5(кгс/см^2)$.

$h_1 = (6{,}0(м) + 0{,}10 \cdot 22(м)) \cdot 1{,}18 = 9{,}64(м)$.

ИГЭ-2 : $t_{СРЕД} = 12{,}0(м) < h_1 = 14{,}45(м)$, коэффициент поперечной деформации для глин $\nu_{ÑÐÅÄ} = 0{,}42$ (согласно СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений», табл. 5.10) .

ИГЭ-3 : $t_{СРЕД} = 3{,}0(м) < h_1 = 9{,}64(м)$, коэффициент поперечной деформации для песков $\nu = 0{,}27$ (согласно СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений», табл. 5.10) .

Коэффициент пастели равен : $C_1 = \dfrac{1}{\dfrac{h_1}{E_1}\cdot(1-2\cdot\nu_1^2)+\dfrac{h_2}{E_2}\cdot(1-2\cdot\nu_2^2)}$.

$$\frac{h_1}{E_1}\cdot(1-2\cdot\nu_1^2) = \frac{12{,}0(м)}{2100(т/м^2)}\cdot(1-2\cdot 0{,}42^2) = 0{,}0037 ;$$

$$\frac{h_2}{E_2}\cdot(1-2\cdot\nu_2^2) = \frac{3{,}0(м)}{3000(т/м^2)}\cdot(1-2\cdot 0{,}27^2) = 0{,}00085 ;$$

$$C_1 = \frac{1}{(0{,}0037+0{,}00085)} = 219{,}66(т/м^3) .$$

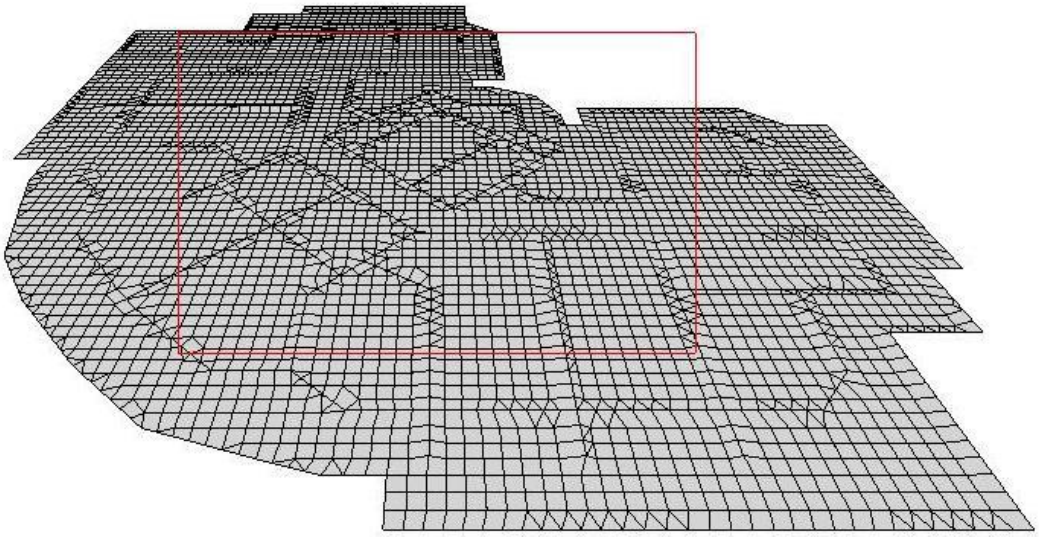


Рис. 1. Изометрическое изображение рассчитываемой монолитной плиты

(ПК «Лира»)

Сбор нагрузок на основание фундаментов

Горизонтально расположенные конструкции

- фундаментная плита

Таблица 3.1

Наименование	Высотная отметка	Площадь, A, м2	Толщина, b, м	Объем, V, м3	Плотность материала, кг / м3	Кол-во, шт	Вес, т
Подвал	-4,500	816,12	1,50	1 224,18	2 750	1	3 666,49
						Итого:	3 666,49

- плиты перекрытий и покрытие

Таблица 3.2

Наименование	Высотная отметка	Площадь, A, м2	Толщина, b, м	Объем, V, м3	Плотность материала, кг / м3	Кол-во, шт	Вес, т
Этаж 1	0,000	743,44	0,22	163,56	2 750,00	1	449,78
Этаж 2	3,900	716,24	0,22	157,57	2 750,00	1	433,32
Этажи 3,4	7,800 ; 10,800	781,00	0,22	171,82	2 750,00	2	945,01
Этажи 5…14	13,800 ; 16,800 ; 19,800 ; 22,800 ; 25,800 ; 28,800 ; 31,800 ; 34,800 ; 37,800 ; 40,800	698,16	0,22	153,60	2 750,00	10	4223,86
Пент 1	43,000	639,76	0,22	140,75	2 750,00	1	387,05
Пент 2	46,700	451,44	0,22	99,32	2 750,00	1	273,12
Покрытие	49,700	338,64	0,22	74,50	2 750,00	1	204,87
						Итого:	6 917,03

- стяжка и полы по плитам перекрытий и покрытия

Таблица 3.3

Наименование	Высотная отметка	Площадь, А, м2	Толщина, b, м	Объем, V, м3	Плотность материала, кг / м3	Кол-во, шт	Вес, т
Этаж 1	0,000	743,44	0,03	22,30	2 750,00	1	61,33
Этаж 2	3,900	716,24	0,03	21,49	2 750,00	1	59,09
Этажи 3,4	7,800 ; 10,800	781,00	0,03	23,43	2 750,00	2	128,87
Этажи 5…14	13,800 ; 16,800 ; 19,800 ; 22,800 ; 25,800 ; 28,800 ; 31,800 ; 34,800 ; 37,800 ; 40,800	698,16	0,03	20,94	2 750,00	10	575,98
Пент 1	43,000	639,76	0,03	19,19	2 750,00	1	52,78
Пент 2	46,700	451,44	0,03	13,54	2 750,00	1	37,24
Покрытие	49,700	338,64	0,03	10,16	2 750,00	1	27,94
						Итого:	943,23

- «пирог» покрытия

Таблица 3.4

Наименование	Высотная отметка	Площадь, А, м2			Нагрузка от материала, кг / м2	Кол-во, шт	Вес, т
Покрытие	49,700	338,64			400	1	135,46
						Итого:	135,46

- полезная нагрузка на фундаментную плиту, плиты перекрытий и покрытия

Таблица 3.5

Наименование	Высотная отметка	Площадь, А, м2		Коэф . перегрузки	Нагрузка от материала, кг / м2	Кол-во, шт	Вес, т
Подвал	-4,500	816,12		1,2	400,00	1	391,74
Этаж 1	0,000	743,44		1,2	400,00	1	356,85
Этаж 2	3,900	716,24		1,2	200,00	1	171,90
Этажи 3,4	7,800 ; 10,800	781,00		1,3	150,00	2	304,59
Этажи 5…14	13,800 ; 16,800 ; 19,800 ; 22,800 ; 25,800 ; 28,800 ; 31,800 ; 34,800 ; 37,800 ; 40,800	698,16		1,3	150,00	10	1 361,41
Пент 1	43,000	639,76		1,3	150,00	1	124,75
Пент 2	46,700	451,44		1,3	150,00	1	88,03
Покрытие	49,700	338,64		1,3	150,00	1	66,03
						Итого:	2 865,31

- снеговая нагрузка на покрытие

Таблица 3.6

Наименование	Высотная отметка	Площадь, А, м2	Толщина, b, м	Объем, V, м3	Плотность материала, кг / м3	Кол-во, шт	Вес, т
Покрытие	49,700	338,64		1,4	120,00	1	56,89
						Итого:	56,89

Вертикально расположенные конструкции

Таблица 3.7

Наименование	Высотная отметка основания	Периметр стен, p, м2	Толщина стен, b, м	Высота этажа, H, м	Объем, V, м3	Кол-во, шт	Вес, т
Подвал	-4,500	142,80	0,40	3,00	171,36	1	471,24
	-4,500	228,40	0,20	3,00	137,04	1	376,86
Этаж 1	0,000	228,40	0,20	3,90	178,15	1	489,92
Этаж 2	3,900	228,40	0,20	3,90	178,15	1	489,92
Этажи 3…14	7,800 ; 10,800 ; 13,800 ; 16,800 ; 19,800 ; 22,800 ; 25,800 ; 28,800 ; 31,800 ; 34,800 ; 37,800 ; 40,800	228,40	0,20	3,00	137,04	12	4 522,32
Пент 1	43,000	110,00	0,20	3,00	66,00	1	181,50
Пент 2	46,700	110,00	0,20	3,00	66,00	1	181,50
Помещение	49,700	30,00	0,20	3,00	18,00	1	49,50
						Итого:	6 762,76

Суммарное значение нагрузок

Таблица 3.8

	Вес, т
Горизонтально расположенные конструкции	
- фундаментная плита	3 666,49
- плиты перекрытий и покрытие	6 917,03
- стяжка и полы по плитам перекрытий и покрытия	943,23
- «пирог» покрытия	135,46
- полезная нагрузка на фундаментную плиту, плиты перекрытий и покрытия	2 865,31
- снеговая нагрузка на покрытие	56,89
Итого	**14 284,42**
Вертикально расположенные конструкции	6 762,76

Итого	**6 762,76**
Итого по зданию	**21 047,18**

Средняя нагрузка:

$$P / A = 21047175{,}72(кг) / 816{,}12(м^2) = 25789{,}31(кг / м^2) = 2{,}58(кг / см^2) \ .$$

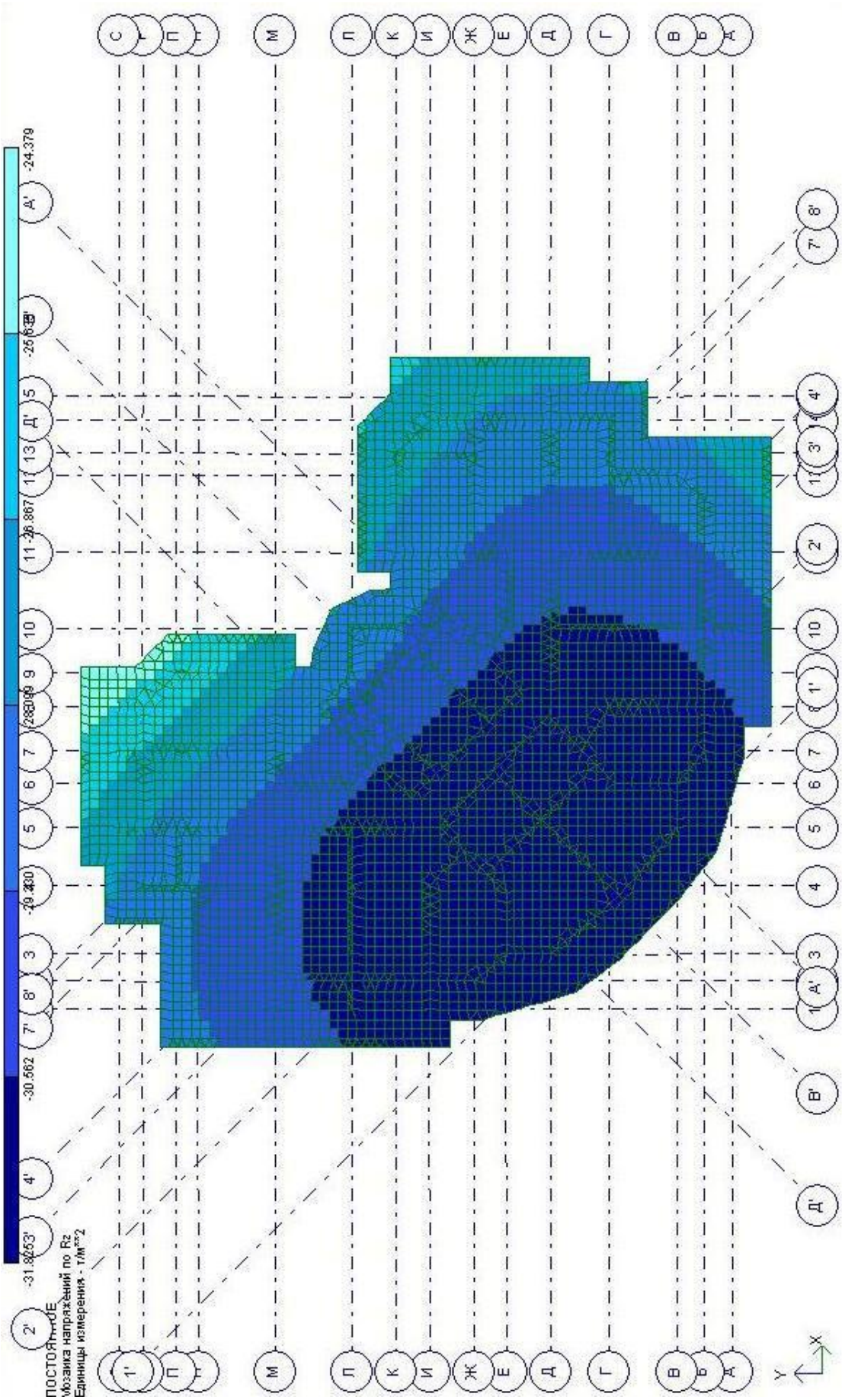


Рис. 3. Давление грунта на тело рассчитываемой монолитной плиты

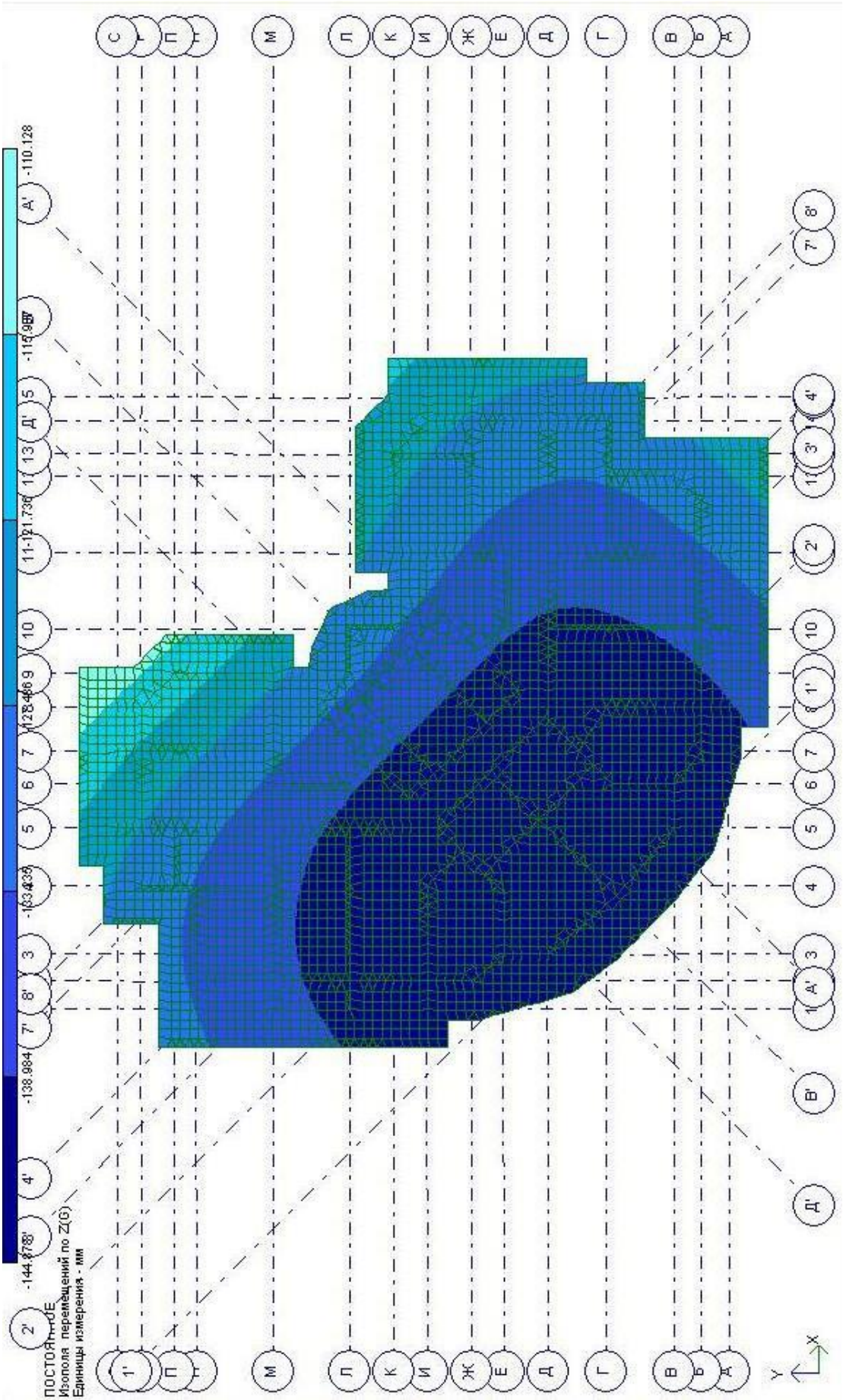


Рис. 4. Величины осадок монолитной плиты

Предельные деформации основания согласно СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство фундаментов зданий и сооружений», приложение Е

Для данного здания:
- максимальная осадка для зданий с полным железобетонным каркасом,
Здания монолитной конструкции –15 (см).

Для угловой секции:

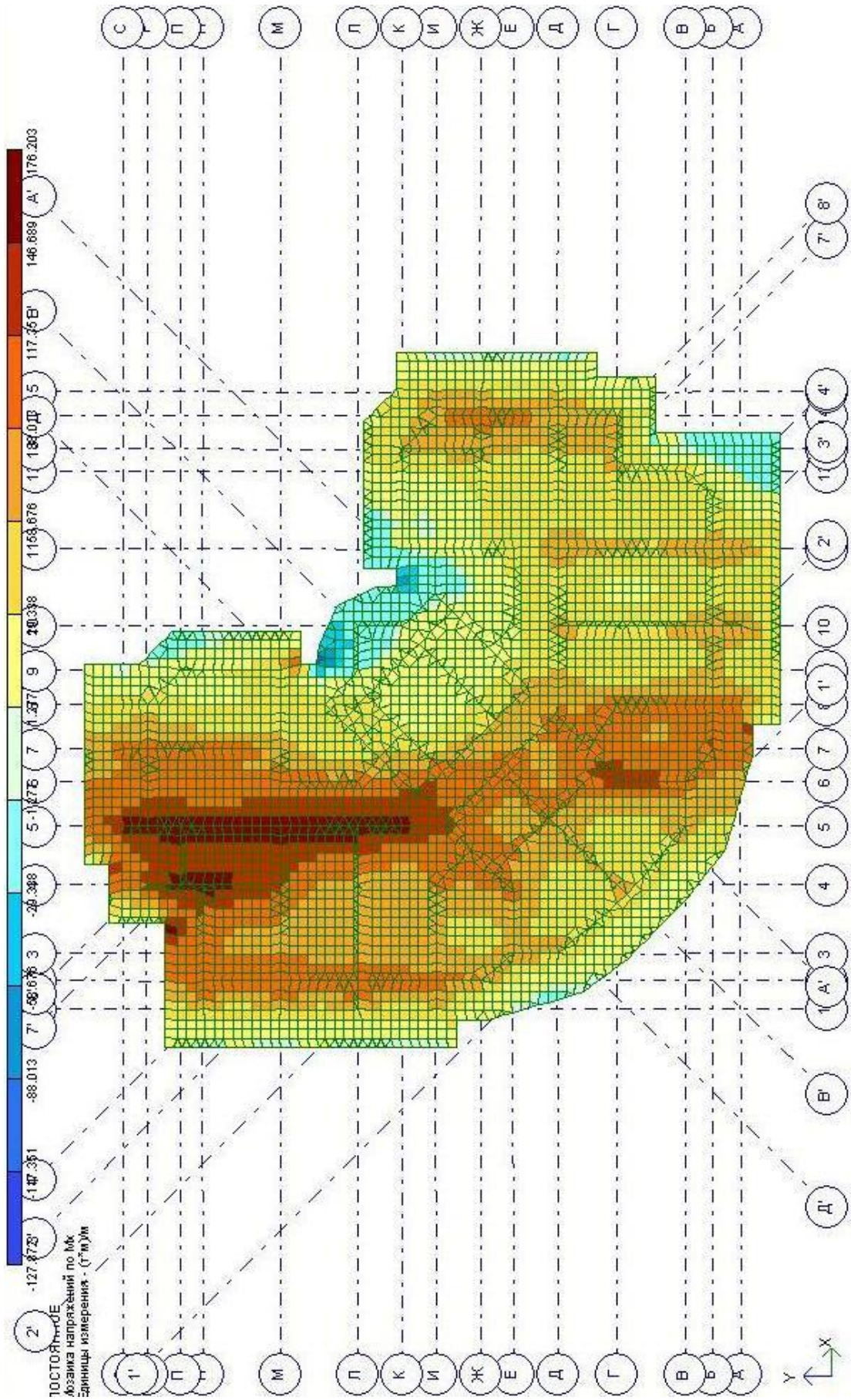
$S_{СРЕДН} = 18{,}0(см) \cdot 1{,}5 = 22{,}5(см)$;

$S = 11{,}4(см) < 22{,}5(см)$.

Относительная разность осадок:

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{(11{,}4 - 11{,}0)(см)}{22000(см)} = \frac{5{,}2(см)}{1550(см)} = 0{,}00001 < 0{,}00300 \ .$$

3.4. Усилия, возникающие в монолитной плите



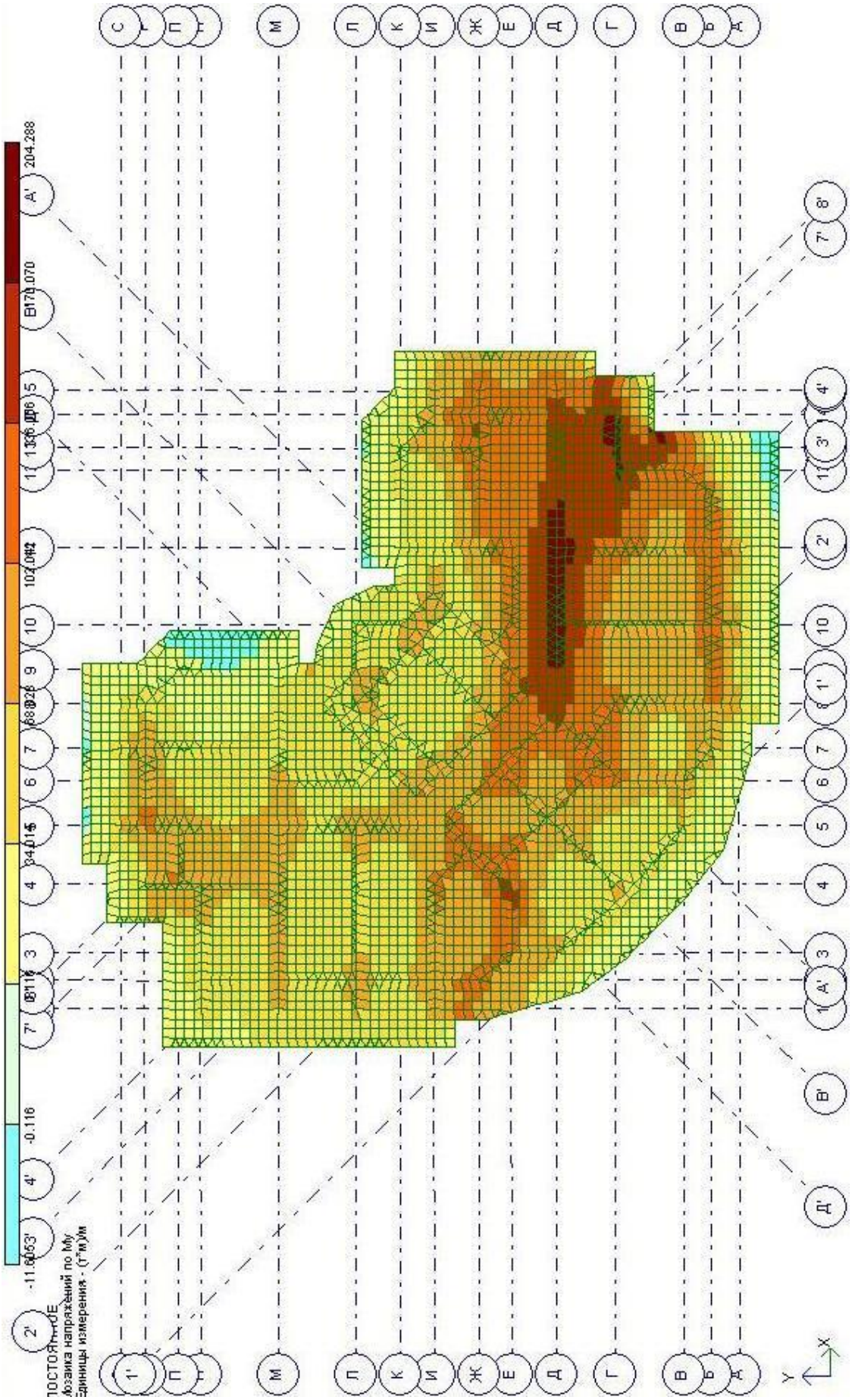


Рис. 8. Изгибающие моменты (оси Y) .

					270102-2016-290-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Под-	Дата		42

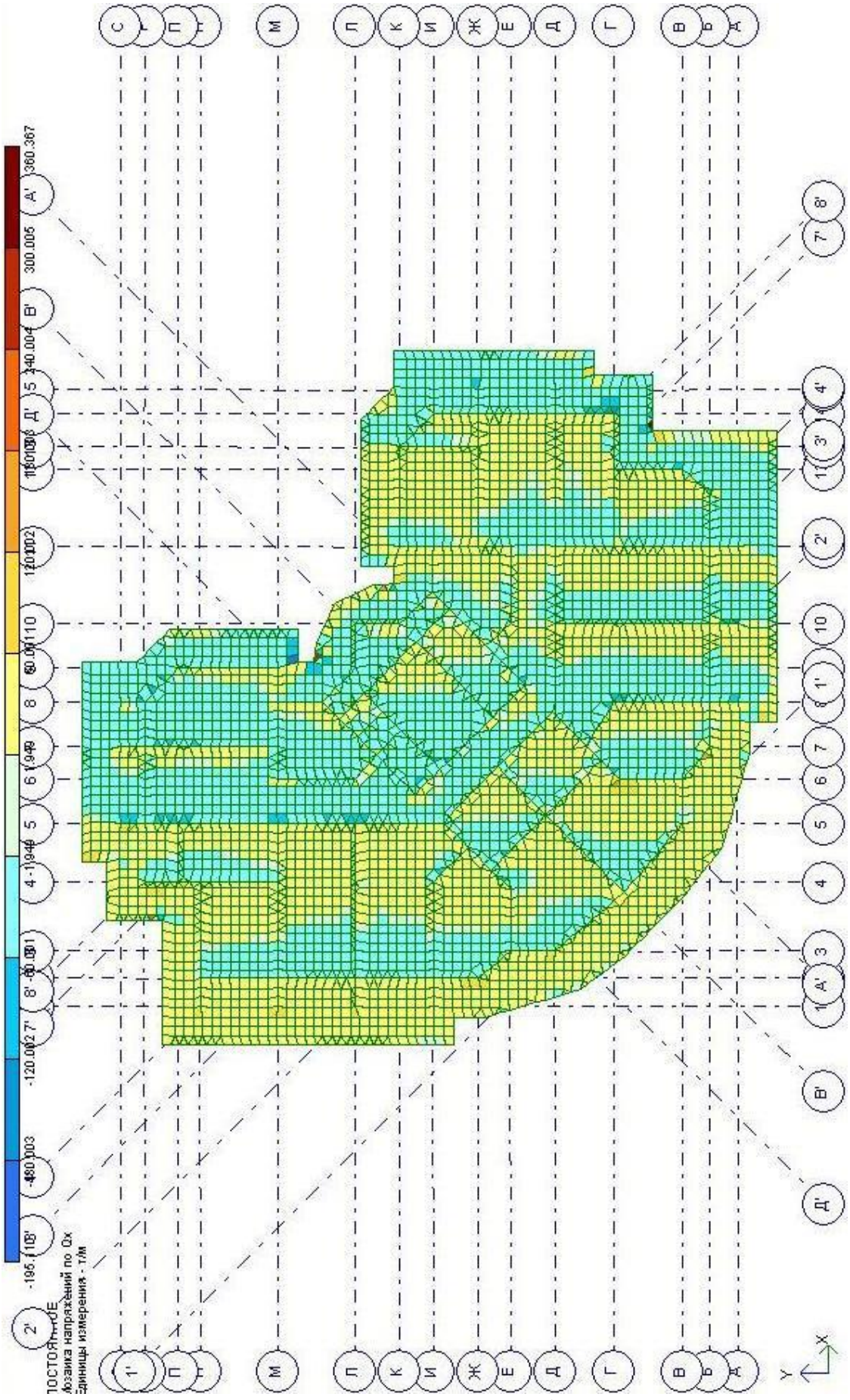


Рис. 9. Поперечные силы (оси X) .

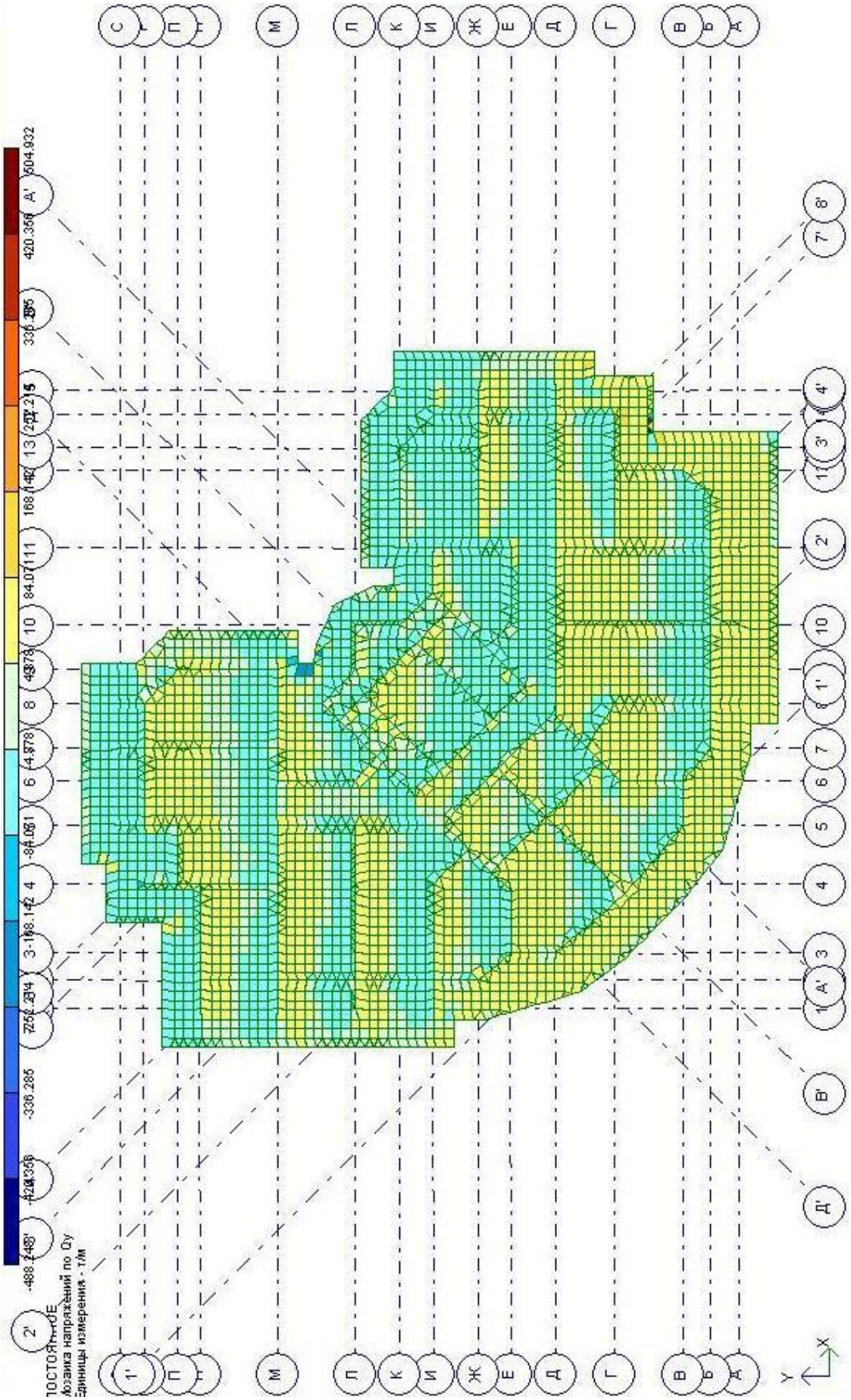


Рис. 10. Поперечные силы (оси Y) .

3.5. Армирование монолитных плит

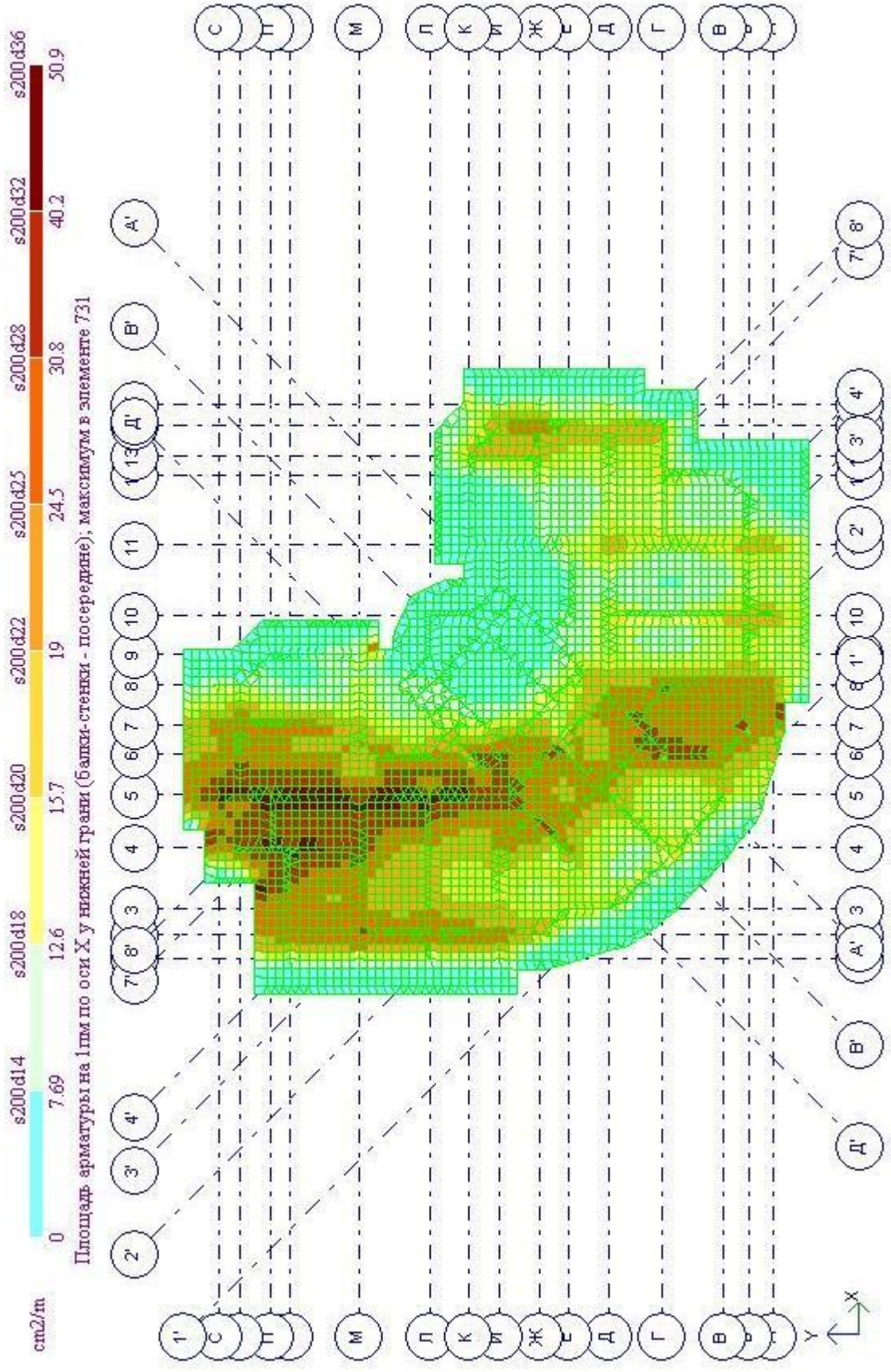


Рис. 15. Площадь продольной арматуры (по оси X у нижней грани) .

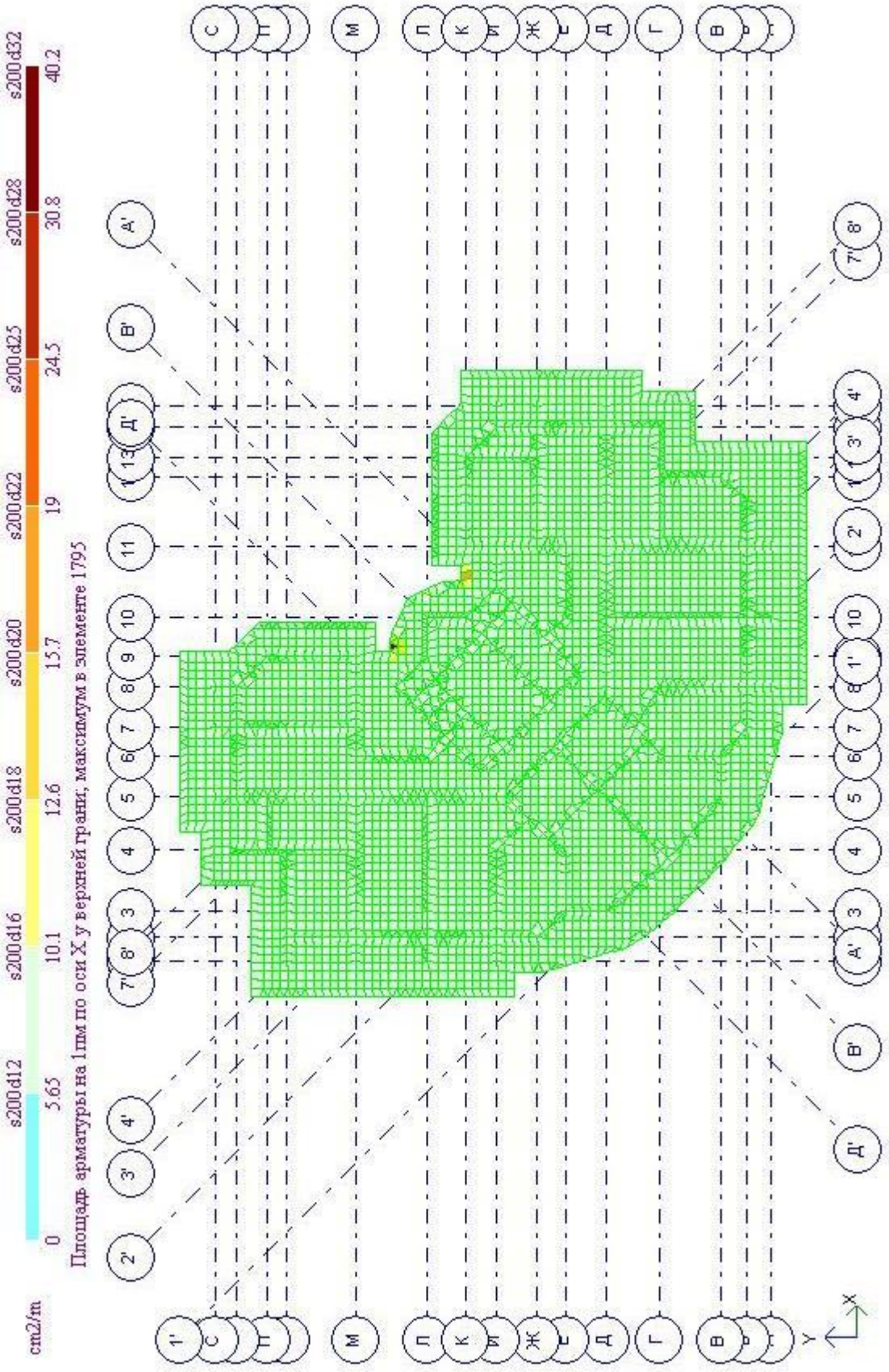


Рис. 16. Площадь продольной арматуры (по оси X у верхней грани) .

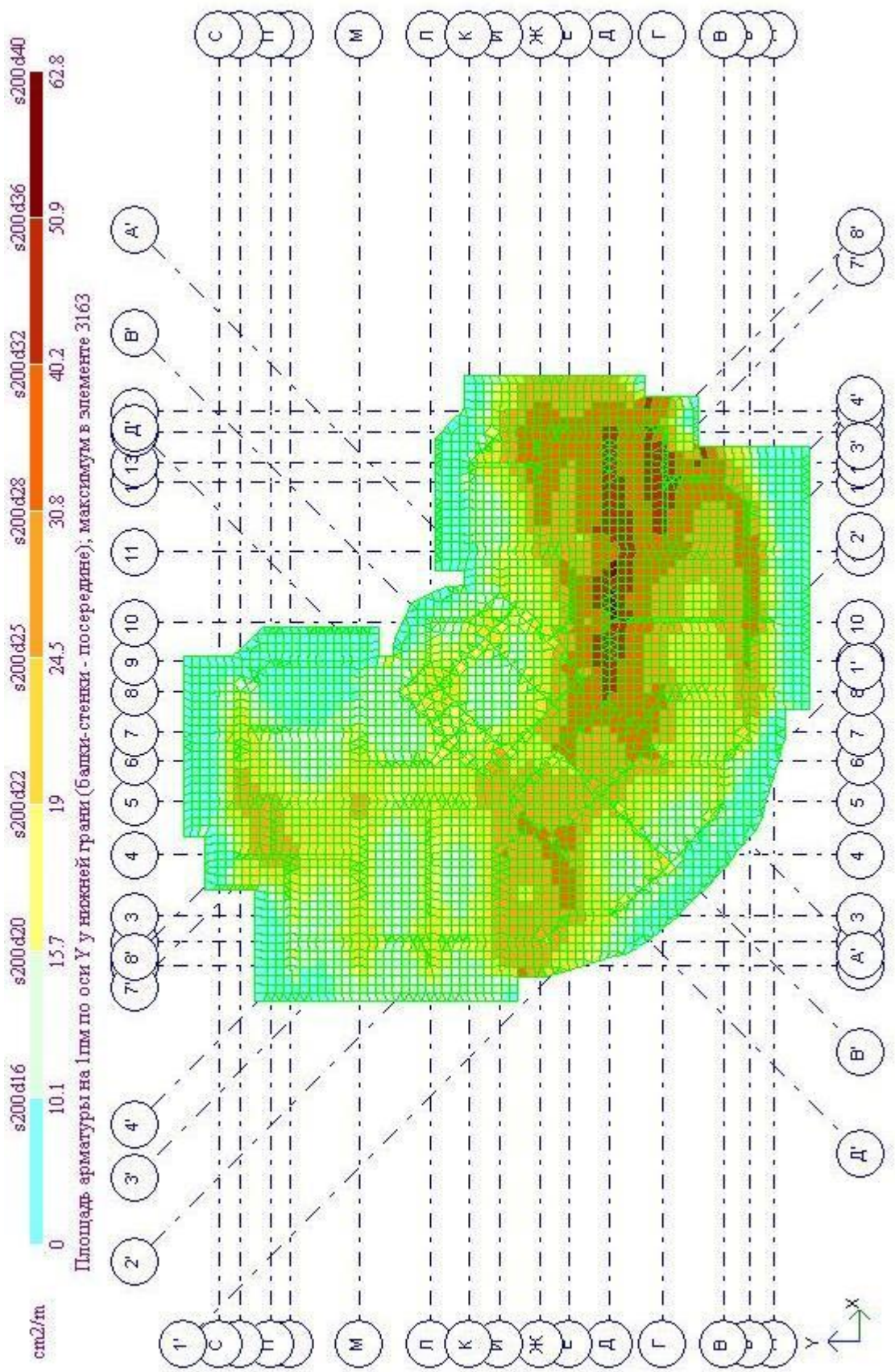


Рис. 17. Площадь продольной арматуры (по оси Y у нижней грани) .

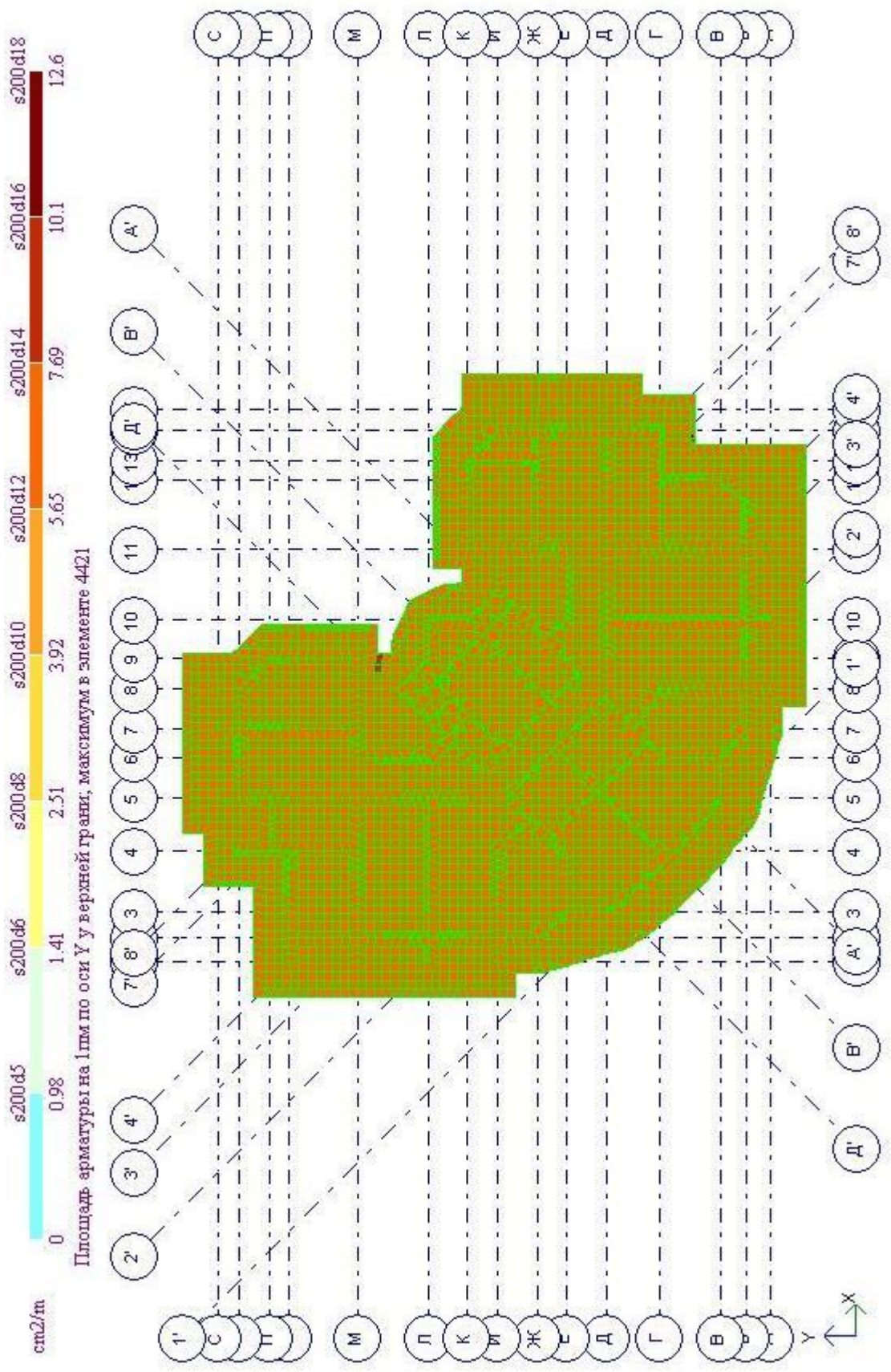


Рис. 18. Площадь продольной арматуры (по оси Y у верхней грани) .

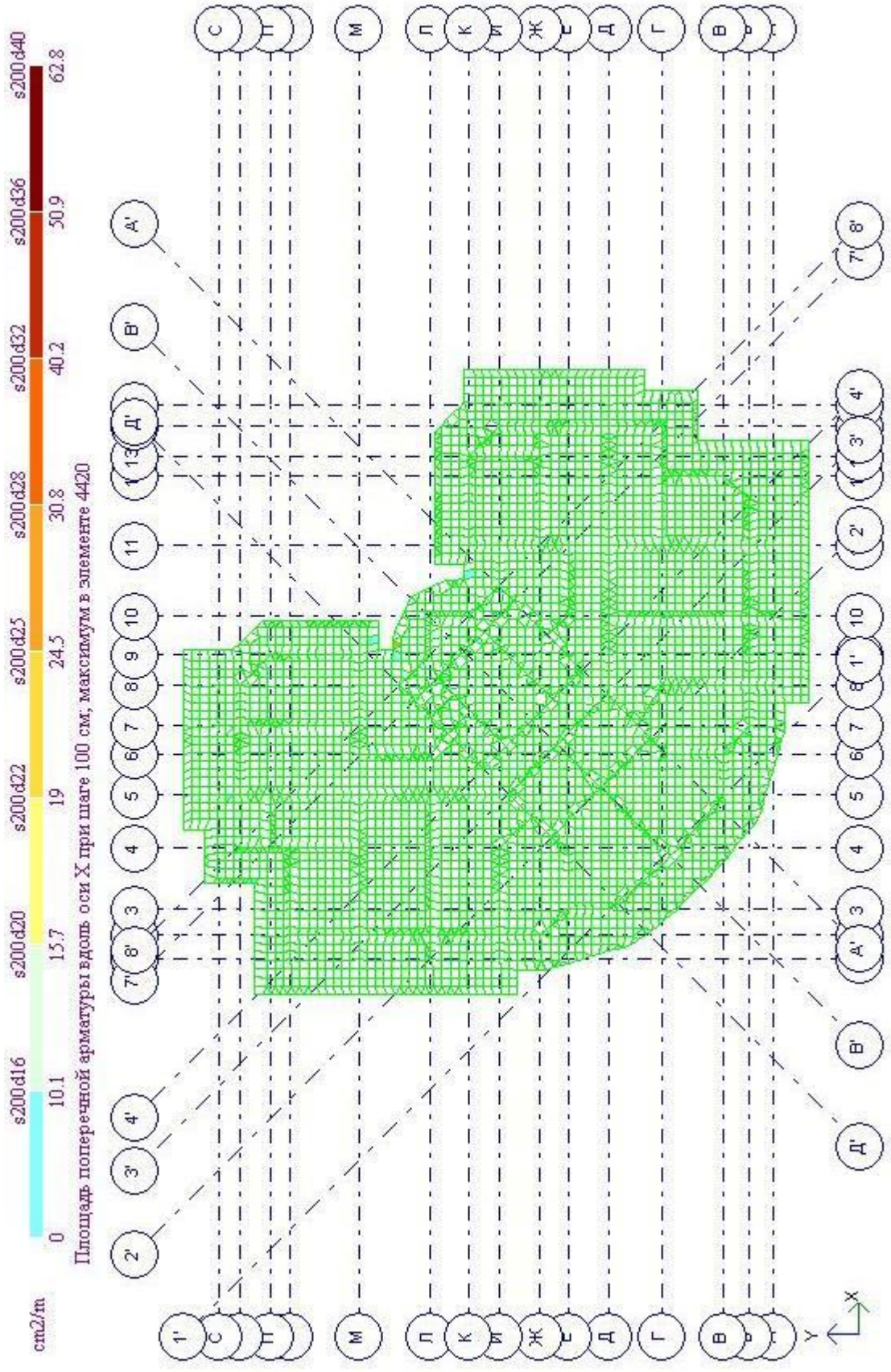


Рис. 19. Площадь поперечной арматуры (по оси X) .

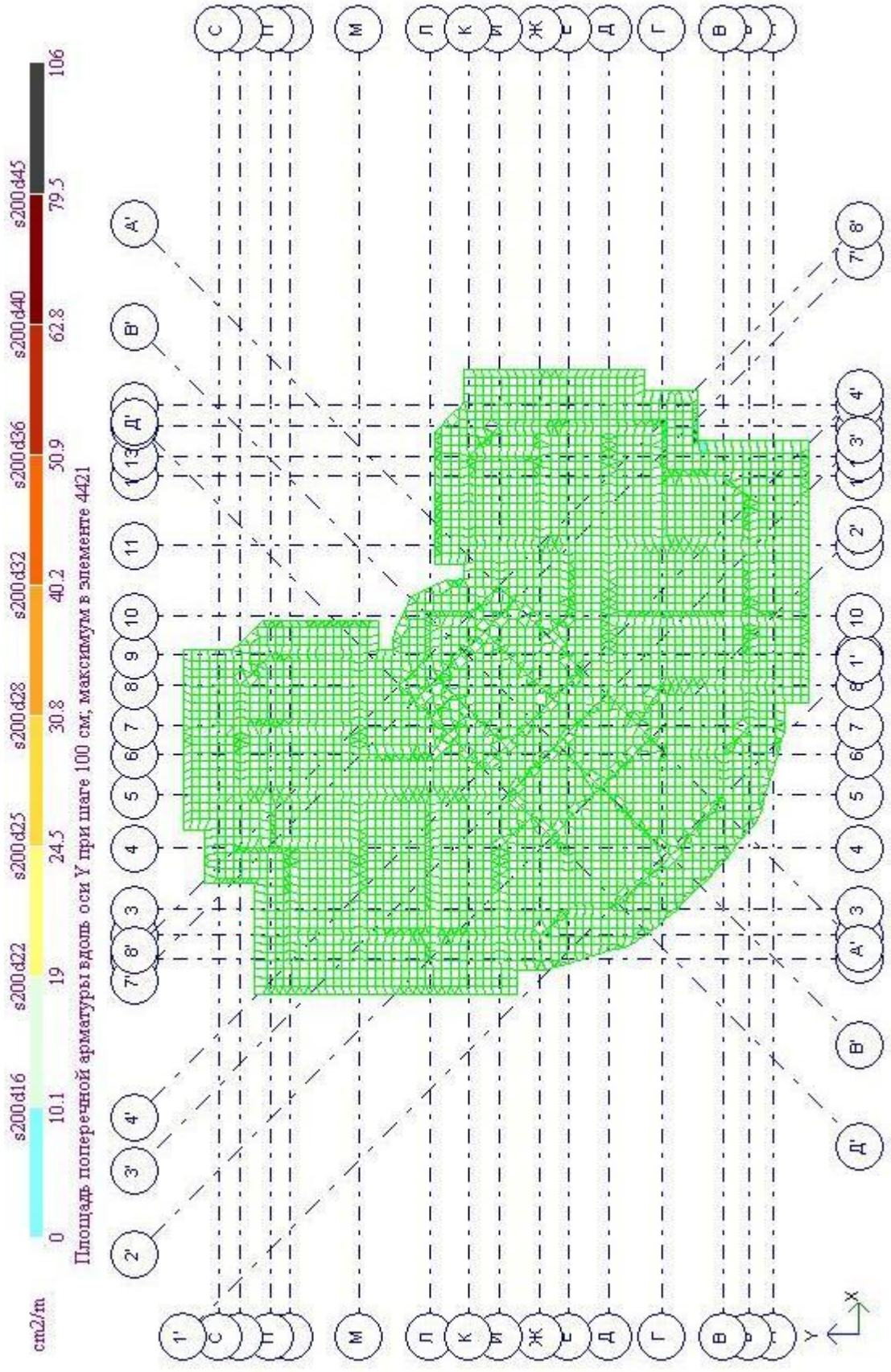


Рис. 20. Площадь поперечной арматуры (по оси Y) .

Расчет наклонных сечений на действие поперечной силы

$Q \le k_1 \cdot R_p \cdot b \cdot h_0$

$k_1 = 0{,}75$ - для сплошных плоских плит ; $R_p = 10{,}7(кгс/см^2)$; $b = 100(см)$;

$h_0 = (1500 - 80)(мм) = 1420(мм) = 142(см)$;

$Q \le k_1 \cdot R_p \cdot b \cdot h = 0{,}75 \cdot 10{,}7(кгс/см^2) \cdot 100(см) \cdot 1420(см) = 1139550(кгс)$

Необходимо соблюдать условие:

$Q \le 0{,}35 \cdot R_{пр} \cdot b \cdot h_0$; $R_p = 148{,}0(кгс/см^2)$;

$Q \le 0{,}35 \cdot R_{пр} \cdot b \cdot h_0 = 0{,}35 \cdot 148(кгс/см^2) \cdot 100(см) \cdot 142(см) = 7355600(кгс)$

$Q_{\max} \le k_2 \cdot R_p \cdot b \cdot h_0$; $\quad Q \le \dfrac{k_3 \cdot R_p \cdot b \cdot h_0^2}{c} \quad (c = 2 \cdot h_0)$;

для сплошных плоских плит : $k_2 = 2{,}5$; $k_3 = 1{,}5$;

$Q_{\max} \le 2{,}5 \cdot 10{,}7(кгс/см^2) \cdot 100(см) \cdot 142(см) = 3798500(кгс)$

$Q \le \dfrac{1{,}5 \cdot 10{,}7(кгс/см^2) \cdot 100(см) \cdot 142^2(см)^2}{2 \cdot 142(см)} = 1139550(кгс)$,

если в плите возникает усилие $Q \ge 1139550(кгс) \approx 1139{,}55(тс)$, то необходимо ставить поперечную арматуру.

Но так как $Q_{\max} = 504(тс) < 1139(тс)$, то по расчету поперечной арматуры не требуется!

Проверочный расчет участка плиты в осях (6-8)/(В-Г)
согласно СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры».

Площадь арматуры по оси X у нижней грани на 1 (*м.п.*) : $A_{s,l} = 30{,}8(см^2)$;

Площадь арматуры по оси X у верхней грани на 1 (*м.п.*) : $A_{s,\sup} = 10{,}1(см^2)$;

Изгибающий момент : $M = 170(тс \cdot м)$.

$$\xi_R = \frac{0{,}8}{1 + \dfrac{\varepsilon_{S,EL}}{\varepsilon_{B,ULT}}} = \frac{0{,}8}{1 + \dfrac{0{,}0017}{0{,}0035}} = 0{,}54 \ ;$$

$$\varepsilon_{S,EL} = \frac{R_S}{E_S} = \frac{3550(кгс/см^2)}{2100000(кгс/см^2)} = 0{,}0017 \quad ; \quad \varepsilon_{B,ULT} = 0{,}0035 \ .$$

$$M_{ULT} = R_B \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0{,}5 \cdot x) + R_S \cdot A_S^1 \cdot (h_0 - a^1) \ ;$$

$$x = \frac{R_S (A_S - A_S^1)}{R_B \cdot b} = \frac{3550(кгс/см^2) \cdot (30{,}8 - 10{,}1)(см^2)}{148(кгс/см^2) \cdot 100(см)} = 4{,}80(см) \ ;$$

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{2{,}83(см)}{62{,}00(см)} = 0{,}003 < \xi_R = 0{,}540 \ ;$$

$$M_{ULT} = 148(кгс/см^2) \cdot 100(см) \cdot 4{,}80(см) \cdot (142 - 0{,}5 \cdot 4{,}80)(см) +$$

$$+ 3550(кгс/см^2) \cdot 10{,}1(см^2) \cdot (142 - 8)(см) = 148219695{,}95(кгс \cdot см) = 1482{,}20(тс \cdot м) ;$$

$$M = 170(тс \cdot м) < M_{ULT} = 1482(тс \cdot м) \ .$$

Расчет на раскрытие трещин

- в осях (8-10)/(А) по оси Х:

$$x = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot b} = \frac{3550(кгс/см^2) \cdot 10{,}1(см^2)}{148(кгс/см^2) \cdot 100(см)} = 2{,}40(см)$$

$$z_s = h_0 - \frac{x}{3} = 142{,}0(см) - \left(\frac{2{,}40}{3}\right)(см) = 133{,}2(см)$$

$$\sigma_s = \frac{M}{z_s \cdot A_s} = \frac{2010000(кгс \cdot см)}{133{,}2(см) \cdot 10{,}1(см^2)} = 2230(кгс/см^2)$$

$$A_{bt} = b \cdot \frac{h}{2} = 100(см) \cdot \frac{142(см)}{2} = 7100(см^2)$$

$$l_s = 0{,}5 \cdot \frac{A_{bt}}{A_s} \cdot d_s = 0{,}5 \cdot \frac{7100(см^2)}{10{,}1(см^2)} \cdot 1{,}6(см) = 562{,}4(см) \text{ принимаем } l_s = 40{,}0(см)$$

$$l_s = 562{,}4(см) > 40 \cdot d_s = 40 \cdot 1{,}6(см) = 64{,}0(см) \text{ принимаем } l_s = 40{,}0(см)$$

$$l_s = 562{,}4(см) > 40{,}0(см) \text{ принимаем } l_s = 40{,}0(см)$$

$$a_{crc} = 0{,}7 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot l_s = 0{,}7 \cdot \frac{2230(кгс/см^2)}{2{,}1 \cdot 10^6 (кгс/см^2)} \cdot 40{,}0(см) = 0{,}2973(см) = 0{,}297(мм) \le 0{,}30(мм)$$

смотри 1 лист: контур фундаментной плиты; схема расположения выпусков арматуры; схема устройства поддерживающих каркасов; раскладка арматуры.
смотри 2 лист: схема раскладки основной арматуры; схема раскладки дополнительной арматуры; армирование.

4.1 Краткая характеристика проектируемого здания

Здание – 16-этажный жилой дом с подвалом, техническим этажом и плоской кровлей, с размерами в осях 33,4х33,4 м. В качестве несущих элементов используются монолитные стены.

Несущие конструкции выполняются в монолитном железобетоне (стены технического этажа, подвала, стены лестничных клеток, колонны, балки, перекрытия и покрытия).

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечиваются совместной работой вертикальных диафрагм, объединенных жесткими дисками перекрытия. Вертикальными диафрагмами служат внутренние стены здания,

лифтовая шахта и стены лестничных клеток. Диски перекрытий обеспечивают общую неизменяемость в плане и распределение горизонтальной нагрузки между диафрагмами.

Стены наружные и внутренние выполняются из монолитного железобетона толщиной 200мм. Наружные стены подвала 400мм.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 20х20 см.

Перекрытия – монолитные железобетонные безбалочные толщиной 220мм.

Лестницы – сборные железобетонные.

Перегородки выполнены из кирпича.

Кровля плоская, рулонная, с внутренним водостоком. Крыша над машинным отделением – двускатная по деревянной стропильной системе.

В качестве фундаментов приняты монолитные железобетонные плиты из бетона В25 толщиной: - 1500 мм.

4.2 Подсчет объемов работ потребности в основных материалах, конструкциях и изделиях

Объем работ строительства приведен в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Номенклатура и объем работ по строительству

№ п/п	Вид работ	Ед. измерения	Кол-во
1	2	3	4
1	Подготовительные работы	%	5
	1. Земляные работы		
2	Срезка растительного слоя грунта бульдозером ДЗ-18	100м^3	4,760
3	Разработка котлована экскаватором с обратной лопатой емкостью ковша V=0,65 куб.м.	1000м3	3,567
4	Разработка грунта вручную	100 м^3	1,025
5	Обратная засыпка грунта бульдозером в пазухи котлована	1000 м^3	0,953
6	Засыпка грунта котлована вручную	100 м^3	0,370
7	Разравнивание грунта обратной засыпки	1000м^2	0,682
8	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	100м^3	9,904
9	Устройство щебёночной подсыпки	100 м^3	2,049
10	Полив водой уплотняемого грунта	1000м^3	0,99
	2. Остов здания		
11	Устройство бетонной подготовки	100м^3	0,844
12	Устройство фундаментной плиты	100м^3	4,170

13	Устройство деревянной опалубки для бетонной подготовки и фундаментной плиты	$м^2$	963,17
14	Устройство опалубки для стен подвала	$м^2$	2186,85
15	Возведение монолитных стен подвала	100м3	2,087
16	Устройсво гидроизоляции стен (2 слоя битумной мастики)	$100м^2$	4,020
17	Устройство балок	$100м^3$	0,010
18	Устройство перекрытий	$100м^3$	0,540
	3. Надземная часть здания		
19	Устройство опалубки стен	$м^2$	34814,86
20	Устройство монолитных стен	$м^3$	2782,40
21	Устройство опалубки перекрытия	$м^2$	10646,08
22	Устройство монолитного перекрытия	$м^3$	851,690
23	Устройство перегородок из кирпича	$м^2$	416,440
24	Устройство опалубки балок	$м^3$	116,140
25	Устройство монолитных балок	$м^2$	8,046
26	Установка лестничных маршей	шт	46
27	Монтаж скользящей опалубки	1м ол	54
28	Бетонирование стен лифтовой шахты	$10м^2$	80,46
29	Установка и разборка лесов	$100м^2$	49,76
	4. Устройство кровли		
30	Устройство эксплуатиремой кровли на террасе	$100м^2$	2,895
31	Устройство плоской кровли	$100м^2$	2,440
32	Устройства гравия на битумной мастике	$100м^2$	2,440

33	Укладка метало-черепицы	100м^2	0,779
34	Устройство стропильной системы	м^3	0,336
	5. Полы		
35	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м^2	19,06
36	Укладка керамогранита	100м^2	14,00
37	Гидроизоляция санузлов и ванных комнат	100м^2	0,35
38	Укладка лаг	100м^2	70,835
39	Укладка линолеума	100м^2	4,71
	6. Внутренняя отделка		
40	Штукатурные работы	100м^2	27,59
41	Высококачественная штукатурка поверхностей	100м^2	15,120
42	Покрасочные работы	100 м^2	2,93
43	Облицовка стен санузлов и ванных керамической плиткой	100м^2	4,590
44	Побелка потолка	100м^2	14,41
45	Затирка поверхностей	100м^2	176,58
46	Устройство подвесных потолков	100м^2	11,86
47	Монтаж окон	100м^2	9,37
48	Установка дверей	100м^2	15,01
49	Устройство отмостки	100м^3	0,17
	Специальные работы		
50	Внутриплощадочные работы	%	7
51	Электромонтажные работы	%	6
52	Сантехнические работы	%	6
53	Благоустройство и озеленение территории	%	2

4.3 Определение трудоемкости строительно-монтажных работ

Исходными данными при определении трудоёмкости строительно-монтажных работ при возведении проектируемого здания служат чертежи, а также ведомости определения объёмов работ. Расчёты затрат труда рабочих и затрат времени машин по определённым видам работ выполнены по сборникам Государственных элементных сметных норм на строительные работы (ГЭСН).

Для конкретного вида работ выписаны затраты труда рабочих и времени машин, а также зарплата на единицу измерения. Затем перечисленные показатели определены на весь объём работ. По сборникам ЕНиР подобран состав звена для каждого вида работ.

После подсчёта трудозатрат по общестроительным работам рассчитаны трудозатраты на электромонтажные работы – 6% от общестроительных; на санитарно-технические работы и инженерные коммуникации – 6% и благоустройство территории – 2%. Результаты расчёта приведены в приложении.

4.4Выбор основных механизмов

Выбор монтажного крана

Расчет требуемых технических параметров крана.,

Высоту подъема крюка над уровнем стоянки крана определяем по формуле:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (3.1)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

$h_З$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м;

$h_э$ – высота или толщина элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м.

$$H_k = 2{,}5+55{,}2+3+1=61{,}7 \text{ м}$$

Требуемый вылет стрелы определяется по формуле:

$$L_k = b + c, \quad (3.2)$$

где b – расстояние от оси крана до ближайшей выступающей части здания, м;

с – расстояние от центра тяжести элемента до выступающей части здания со стороны крана, м

$$L_k = 10+23 = 33 \text{ м}$$

Требуемая грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q_к \geq Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (3.3)$$

где $Q_э$ - масса поднимаемого элемента, т;

$Q_{пр}$ - масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{гр}$- масса грузозахватного устройства, т.

$Q_к \geq = 3,0+0,05 = 3,05$ т

Принимаем башенный кран КБ-408.21

Кран КБ-408.21 передвижной (на рельсовом ходу) полноповоротный (с поворотной башней).

Таблица 4.2 – Технические характеристики крана КБ-408.21

Наименование показателей	Величина	Единица
Грузоподьемность при		
- наименьшем вылете стрелы	10	т
- наибольшем	3,5	т
Вылет стрелы наименьший	10	м
- наибольший	35	м
Рабочие скорости: -подьема груза - передвижения крана	 31 27	 м/мин м/мин
Общий вес крана	113,5	т
База	6,00	м

Выбор автобетоновоза

На объект бетонную смесь доставляют автобетоносмесителями СБ – 149

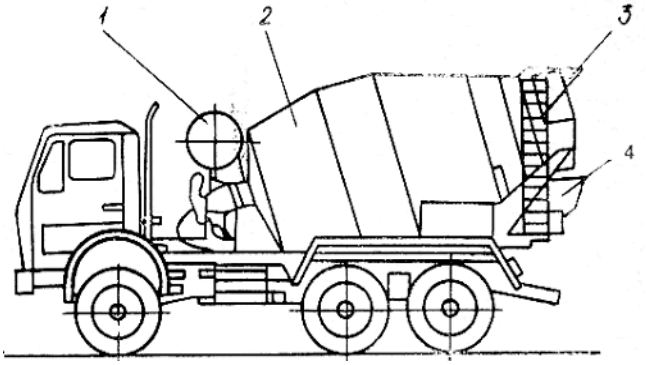


Рисунок 3.2 - Автобетоновоз СБ-149

1 - бак для воды; 2 - смесительный барабан; 3 - загрузочная воронка; 4 - лоток.

Бетонную смесь укладывают в опалубку с соблюдением следующих условий:

-смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями одинаковой толщины 30-50 мм без разрывов с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях;

-время перекрытия слоев бетонирования в среднем составляет от 0,75 до 1,0 часа;

-укладка бетонной смеси в сооружение производится без рабочих швов в конструкции, методом непрерывного бетонирования и тщательного уплотнения.

Потребность в автобетоносмесителях для бетонирования конструкции определяется расчетом:

Исходные данные: Объем перевозимой смеси - 6,0 $м^3$

Дальность перевозки - 20 км. (Стройплощадка - БЗ)

Средняя скорость движения - 40 км/час

Расчет:

1 Чистое рабочее время автобетоносмесителя в течении смены, час $T_{раб}$ равно

$$T_{чис} = T_{раб} - (T_{0пр.}), \qquad (3.4)$$

где $T_{0.пр}$ - время нулевого пробега в начале смены: (база - место заправки - место погрузки) и в конце смены (место разгрузки - база).

$$T_{0пр} = \frac{2l_{0пр}}{V_{0пр}}, \quad (3.5)$$

где $l_{0пр}$ расстояние нулевого пробега, км;

$V_{0.пр}$ -средняя скорость нулевого пробега, $\approx$ 30 км/час;

$$T_{0пр} = \frac{5}{30} + \frac{20}{40} = 1{,}5 часа$$

$$T_{чис} = 6{,}58 - 0{,}67 = 5{,}49 час$$

2 Продолжительность рейса, час $t_{рейса}$

$$t_{рейс} = t_{под} + t_{загр.} + t_{гр.раб.} + t_{ман.}, \quad (3.6)$$

где $t_{под}$ время подачи автосамосвала под погрузку, разворот на площадке и разгрузка: $\approx$ 6 мин. = 0,10 час;

$t_{ман}$ продолжительность маневрирования, разъездов со встречным транспортом: 0,1 мин на 1 км пробега;

$t_{загр}$ - продолжительность загрузки автосамосвала, 10 мин = 0,167 часа;

$t_{гр.раб}$ - продолжительность грузовой работы на 1 т-км.

$$t_{рейс} = 0{,}10 + 0{,}167 + 1{,}0 + 0{,}20 = 1{,}467$$

$$t_{гр.раб.} = \frac{L_{пр}}{V_{ср.} \cdot 0{,}5}, \quad (3.7)$$

$$t_{гр.раб.} = \frac{20}{40 \cdot 0{,}5} = 1{,}0 час$$

где $L_{пр}$ - расстояние пробега с грузом, км;

$V_{ср}$ - средняя скорость передвижения 40 км/час.

3 Число рейсов совершаемых автобетоновозом в смену

$n_{рейс} = 5{,}49 / 1{,}467 = 3{,}74$ принимаем 3 рейса

4 Количество бетона перевозимого автобетоносмесителем в смену:

$$V = n_{рейс} \cdot Q'_{а/сам.} = 3 \cdot 6{,}0 = 18{,}0 м^3$$

5 Необходимое количество автобетоносмесителей в смену

$$N_{а/с} = \frac{230}{18{,}0} = 12.78 \text{ принимаем 13 автобетоно смесителя}$$

Принимается автобетононасос М-75. Тип бетононасоса – самоходный. Производительность 15-65 $м^3$/ч. Дальность подачи по вертикали – 80 м., по горизонтали – 74,6 м. Диаметр транспортного цилиндра 280 мм. Число цилиндров – 2. Диаметр бетоновода – 125 мм.

4.5 Выбор методов и способов производства строительно-монтажных работ

Основными работами при строительстве являются земляные работы, устройство монолитных ж/б конструкций, а также кирпичная кладка.

Последовательность работ по строительству здания принята следующая:

- подготовительные работы;
- разработка котлована;
- установка автомобильного крана;
- устройство подземной части здания;
- монтаж башенного крана КБ-408.21;
- обратная засыпка котлована;
- устройство надземной части здания;
- демонтаж башенного крана КБ-408.21;

До начала отделочных работ в здании должны быть выполнены:

- все общестроительные работы;

- устройство дверей;

- остекление окон;

- в зимний период строительства должно быть введено отопление.

Все работы должны производиться в соответствии с требованиями нормативной документации.

4.5.1 Земляные работы

Строительство проектируемого здания ведется открытым способом в котловане со шпунтовым ограждением из стандартного металлического профиля. Разработка котлована под проектируемое здание ведется экскаватором ЭО-3322А с оборудованием «обратная лопата» емкость ковша 0,65 м³. Разработка котлована ведется поярусно.

Вручную разрабатывается грунт недобора из приямков по дну котлована и траншей. Весь разработанный грунт грузиться в автосамосвалы и вывозиться во временный отвал за пределы стройплощадки на расстояние 16 км. Подсыпка днища сооружения производится гравием, при этом грунт внутрь сооружения подается экскаватором и послойно уплотняется ручными и пневмотрамбовками с поливкой водой.

Обратная засыпка пазух котлована и траншей, а также обсыпка сооружений выполняются привезенным из отвала ранее разработанным грунтом. Обратная засыпка пазух котлована вблизи здания производиться вручную с трамбованием ручными трамбовками, остальная часть пазух котлована засыпается бульдозером с уплотнением пневмотрамбовками.

В местах врезок в существующие коммуникации, а также при пересечении с существующими вышележащими коммуникациями и кабелями, грунт разрабатывается только вручную, при помощи землекопных лопат, без резких ударов.

Действующие коммуникации, попадающие в зону раскопок, должны быть соответствующим образом подвешены и защищены.

Выбор землеройных механизмов обусловлен размерами котлована и траншей, а также требуемым радиусом выгрузки грунта.

Все земляные работы должны производиться в соответствии с разд.3,4 СНиП 3.02.01-87 СП 45.13330.2012 Актуализированная редакция «Земляные сооружения. Основания и фундаменты», а также СНиП 12-14-2002 «Безопасность труда в строительстве».

4.5.2 Устройство монолитных железобетонных конструкций

Бетон для устройства монолитных железобетонных конструкций подвозится на стройплощадку автобетоносмесителями. в стены и днища крупных конструкций бетон подается автобетононасосами. Уложенная бетонная смесь уплотняется: глубинными вибраторами - при устройстве фундаментов, стен сооружений; площадочными вибраторами и виброрейками - при устройстве бетонных подготовок, днищ и полов.

Бетонирование монолитных железобетонных конструкций производится блоками в зависимости от конструктивных особенностей, от возможности получения бетона в смену, а в зимнее время и от наличия средств прогрева, температуры наружного воздуха, способа прогрева и т.д.

Бетонирование вертикальных конструкций рекомендуется производится участками высотой не более 3 м. бетонная смесь в такие конструкции укладывается слоями высотой не более 0,8 м длины рабочей части вибратора.

Укладка бетонной смеси после перерыва допускается после обработки поверхности рабочего шва при условии, что прочность ранее уложенного бетона составляет не менее 1,5 МПа. Для получения высокого качества необходимо обеспечить правильный уход за бетоном, особенно в начальный период его твердения: оберегать его от сотрясения, поливать в жаркую погоду, укрывать рогожей, мешковиной и т.д.

Установка инвентарной опалубки многоразового использования ведется в соответствии с инструкцией изготовителя.

Заготовка арматурных стержней, каркасов и сеток производится в специальных мастерских и изделия в готовом виде подвозятся на приобъектный склад.

Заготовка нестандартной малогабаритной опалубки производиться как на деревообрабатывающем комбинате, так и непосредственно на строительной площадке.

Порядок и технология производства монтажа арматуры определяются проектом производства работ.

Контроль качества арматурных и бетонных работ осуществляет строительная лаборатория.

Особое внимание должно быть обращено на производство бетонных и железобетонных работ в зимнее время.

Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от вышележащего бетона (бетонной смеси), должна составлять не менее 1,5 МПа.

Все работы по устройству монолитных бетонных и ж.-б конструкций вести в соответствии с разд.2 СНиП 3.03.01-87. СП 70.13330.2012 Актуализированная версия.

4.5.3 Кирпичная кладка

Кирпич и раствор к месту укладки подается в специальных поддонах и плоских бадьях краном.

Кладка кирпича ведется общепринятыми методами и заканчивается тычковыми рядами. Кроме того, независимо от последовательности рядов кладки, тычковые ряды кладки следует укладывать под балками, прогонами, плитами перек-

рытия и покрытия на уровне обрезов стен и столбов, в выступающих рядах кладки (карнизах, поясах и т.д.).

Кирпичная кладка на высоте более 1,3 м производится с инвентарных подмостей или лесов.

Все работы по кирпичной кладке должны производиться в соответствии с разд.7 СНиП 3.03.01-87. СП 70.13330.2012 Актуализированная версия.

4.5.4 Дорожные работы

Дорожные работы по устройству асфальтобетонного покрытия ведутся обычной дорожной техникой.

Песчаный подстилающий слой разравнивается бульдозером и уплотняется виброкатками с проливкой водой поливомоечной машиной.

Укладка бетонной смеси в основание дороги производится либо раскладчиком, либо вручную. Перед укладкой бетона выполняется профилирование основания, установка элементов деформационных швов. Уплотнение уложенной бетонной смеси производится поверхностными вибраторами и виброрейками, отделка поверхности – брезентовыми или резиновыми лентами.

Бордюрный камень устанавливается на бетонное основание, выдержанное в течение 7 суток.

Асфальтобетонное покрытие необходимо устраивать на сухом, чистом, непромерзшем основании. Укладка смеси производится асфальтоукладчиком, уплотнение – комбинированными катками (нижний слой) и катками с гладкими вальцами (верхний слой) весом 8,0 – 15,0 т. Обработка битумом нижнего слоя перед укладкой верхнего слоя выполняется автогудронатором, а разогрев кромок смежных полос – дорожным ремонтером.

Все дорожные работы должны ведуться в соответствии с требованиями, изложенными в СНиП 3.06.03-85, СП 78.13330.2012 и разд. 3 СНиП 12-14-2001.

4.5.5 Производство работ в зимнее время

При разработке котлована в зимнее время следует осуществить предохранение грунта от промерзания, защитив его поверхность слоем рыхлого снега и организовать для этого снегозадержание. Непременным условием является расчистка участка работ от снега непосредственно перед работой землеройных машин. Ко времени установления положительных температур воздуха необходимо удалить снег с поверхности будущего котлована и траншеи.

При глубине промерзания грунта более чем на 0,25 м рекомендуется применять механическое разрыхление грунтов.

При разработке мерзлых грунтов используются следующие землеройные механизмы: рыхлитель на тракторе, роторный экскаватор и другие машины, работающие по методу резания и мелкого скола мерзлых грунтов. Не исключены ударные способы рыхления мерзлых грунтов на участках траншей, где нет близкорасположенных действующих подземных коммуникаций (гидроклин, «клин-баба», отбойные молотки). Вблизи существующих зданий и сооружений ударные способы запрещены. Котлованы и траншеи должны предохраняться от промерзания грунта в основании путем недобора грунта или устройством укрытия из утеплителей.

Зачистка основания производится непосредственно перед укладкой трубопроводов. Работа землеройных машин в забоях с подготовленным к разработке грунтом должна производится круглосуточно во избежание промерзания грунта во время перерывов.

В зимнее время трубы следует укладывать сразу после подчистки дна траншеи и немедленно засыпать их на высоту не менее, чем 0,5 м над верхом трубопровода талым грунтом, уплотняя его слоями толщиной не более 0,2 м.

Запрещается устройство изоляции стыков во время снегопада.

Обратную засыпку котлованов и траншей следует производить немедленно после окончания в них работ по прокладке подземных коммуникаций, грунтом,

количество мерзлых комьев в котором не превышает 15 % от общего объема засыпки.

Наличие снега и льда в земляных сооружениях не допускается. Укладка грунта во время сильных снегопадов и метелей должна прекращаться.

Метод выдерживания бетона, когда прочность бетона конструкций должна составлять к моменту возможного промерзания не менее 5 МПа и не менее 50 % проектной прочности.

При заделке стыков использоватся растворы и бетоны с добавкой нитрита натрия или методы электроподогрева. Подготовка стыка и заделка в зимних условиях заключается в очистке поверхности от снега и наледи, применяя скребки, металлические щетки и ТЭН, а также методы инфракрасного излучения.

Опалубка и арматура перед бетонированием очищаются от снега и наледи.

Укладку асфальтобетонной смеси вести при температуре не ниже -10°С. При укладке асфальтобетонной смеси уплотнение смеси начинается сразу за укладкой по всей ширине тяжелыми катками без прикатки с подогревом выравнивающей плиты асфальтоукладчика.

4.6 Методы инструментального контроля за качеством возведения здания

4.6.1 Земляные работы

При производстве работ по разработке выемок (котлованов и траншей) и устройству естественных оснований состав контролируемых показателей, допустимые отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать табл.4 СНиП 3.02.01-87. СП 45.13330.2012 Актуализированная версия.

При этом отклонения от проектных отметок дна котлованов и траншей, продольного уклона траншей, отметок спланированных поверхностей выемок и насыпей - производится нивелиром; геометрические размеры выемок и насыпей проверяются измерительной лентой или рулеткой, а крутизна откосов выемок и

насыпей - теодолитом.

Плотность грунта в основании сооружений, а также плотность грунта обратной засыпки и насыпи проверяется плотномером после взятия проб строительной лабораторией.

4.6.2 Устройство монолитных бетонных и железобетонных конструкций

При производстве арматурных работ ведется контроль над отклонениями в расстоянии между отдельными стержнями и рядами арматуры и отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона, которые измеряются рулеткой или металлической линейкой.

Состав контролируемых параметров, величина отклонения, объем и методы контроля при устройстве арматурных конструкций должны соответствовать таблица 9 СНиП 3.03.01-87. СП 70.13330.2012.

При опалубочных работах контролируется точность изготовления и установки опалубки отвесом и стальной рулеткой, а также прогиб опалубки вертикальных поверхностей и перекрытий строительным уровнем и рулеткой.

Состав контролируемых параметров, величина отклонения, объем и методы контроля при опалубочных работах должны соответствовать таблица 10 СНиП 3.03.01-87. СП 70.13330.2012.

При бетонировании конструкций контролируется отклонение вертикальных плоскостей отвесом, горизонтальных плоскостей - строительным уровнем, местные неровности поверхности определяются визуально, отклонения от проектных размеров определяется рулеткой, отклонения высотных отметок - и нивелиром, расположение анкерных болтов - теодолитом и рулеткой.

Состав контролируемых параметров, величина отклонения, объем и методы контроля при бетонных работах должны соответствовать таблице 11 СНиП 3.03.01-87. СП 70.13330.2012.

4.7 Охрана труда

Строительные площадки и трассы прокладываемых внутриплощадочных коммуникаций огорожены временным ограждением в соответствии с ГОСТ 23407-78 и в ночное время освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.045-85.

Нахождение людей, автотранспорта и механизмов, не относящихся к строительству, на территории стройплощадки запрещено.

Пронос краном грузов за пределами ограждения строго запрещается.

Зона, опасная для нахождения людей во время перемещения, установки и закрепления элементов и конструкций, обозначена хорошо видимыми предупредительными знаками, а в необходимых случаях подаются предупредительные звуковые сигналы.

При производстве монтажных работ запрещается ведение всех других видов работ в пределах опасной зоны без применения специальных мер безопасности.

Запрещается вести работы без утвержденного проекта производства работ, согласованного с соответствующими организациями.

В местах въезда и выезда автотранспорта на строительную площадку установлены соответствующие указатели. Скорость движения автотранспорта на строительной площадке превышает 5 км/час.

В процессе работы соблюдаются также все другие соответствующие правила охраны труда и техники безопасности, изложенные в СНиП 12.03.2001, СНиП 12.04.2002, ПБ 03-428-02, СН 322-74, ПБ 10-382-00, а также правила пожарной безопасности, изложенные в ППБ 01-03.

4.8 Охрана окружающей среды

При строительстве жилого дома строго соблюдаются правила действующего законодательства по охране окружающей среды.

При длительных перерывах в работе механизмы и автотранспорт остаются с включенными двигателями.

Запрещается разводить костры на территории стройплощадки, варить битум в открытых котлах. Запрещается захламлять строительным мусором и бытовыми отходами территорию вокруг стройплощадки, использовать их в качестве обратной засыпки и насыпи, зарывать их на территории стройплощадок по окончании строительства. Мусор и бытовые отходы собираются в специальный бункера и контейнеры и по мере накопления вывозятся автотранспортом на городскую свалку.

Территория, прилегающая к стройплощадке, регулярно очищается и промываться с помощью универсальной подметальной поливомоечной машины.

Запрещается сброс ГСМ на почву.

Кузова автосамосвалов, выезжающие с территории строительной площадки с грунтом и другим сыпучим грузом, закрыты брезентом.

Ходовая часть строительного автотранспорта перед каждым выездом в город моется на временной инвентарной мойке, оборудованной локальными очистными сооружениями.

4.9 Технологическая карта на бетонирование монолитной железобетонной фундаментной плиты

4.9.1 Область применения

В технологической карте предусмотрено вести работы по установке опалубки, арматуры, бетонированию фундаментной плиты при положительных температурах воздуха.

4.9.2 Технология и организация работ

Настоящей картой предусмотрено бетонирование фундаментной плиты с применением автобетононасоса марки М-75 с максимальной производительностью 65 м³ бетона в час. Стоянки автобетононасоса назначены с учетом возможной дальности подачи бетонной смеси в каждый блок. Работы выполняются в следующей последовательности: устанавливают опалубку, подают арматуру

краном КС5576А, соединяют арматуру в каркасы, подают бетонную смесь к месту укладки автобетононасосом, уплотнение бетонной смеси осуществляется глубинными вибраторами, уход за бетонной поверхностью и демонтаж опалубки.

4.9.2.1 Устройство опалубки

1 При устройстве опалубки монолитных фундаментных плит надлежит руководствоваться СНиП 2.03.01 «Бетонные и железобетонные конструкции», «Руководством по применению опалубки для монолитных железобетонных конструкций» (ЦНИИОМТП, 1972). СП 52-101-2003.

2 Наружная опалубка фундамента устанавливается из инвентарных деревянных щитов, (унифицированная опалубка ЦНИИОМТП).

3 Для обеспечения многократной оборачиваемости обращенную к бетону поверхность щитов обиваем тонкой листовой сталью.

4 Опалубка должна быть плотной и не допускать при бетонировании утечки цементного молока через швы и щели, которые должны быть тщательно заделаны. Для облегчения распалубки обращенную к бетону поверхность опалубки смазываем антиадгезионной смазкой (известковым молоком).

5 При выполнении работ по армированию фундаментной плиты в местах рабочих швов по границам блоков (захваток) бетонирования, устанавливается внутренняя опалубка, которая изготавливается в виде стальной сетки из проволоки диаметром 1-1,1 мм с размером ячеек не более 5×5 мм. Перед установкой и бетонированием сетку обезжириваем. Сетки устанавливаем вертикально и крепим вязальной проволокой к стержням нижней и верхней арматурных сеток плиты по линии рабочих швов.

6 Смонтированная и подготовленная к бетонированию опалубка принимается по акту. При этом отклонения плоскостей опалубки от вертикали не должны превышать 5 мм на 1 м высоты; смещение осей опалубки от проектного положения - 10 мм; местные неровности при проверке двухметровой рейкой - 3 мм.

В процессе бетонирования ведется непрерывное наблюдение за состоянием опалубки и креплений, своевременно предотвращаются деформации опалубки.

4.9.2.2. Армирование

1 Армирование фундаментов выполняется в соответствии с рабочими чертежами; главами СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» СП 52-101-2003, ГОСТ 10922-75 «Арматура и закладные детали сварные для железобетонных конструкций. Технические требования», «Руководством по производству арматурных работ» (ЦНИИОМТП, 1977); и другими действующими нормативными документами.

2 Монтаж арматуры фундаментной плиты производиться только после приемки по акту грунтового основания и подготовки под фундамент.

3 Арматура монтируется пространственными заранее изготовленными элементами.

Порядок установки арматуры указан в технологической схеме бетонирования фундаментной плиты (лист 7). Установка арматуры опережает бетонирование не менее чем на одну захватку.

4 С бетонной подготовки в местах установки арматуры удаляется мусор, грязь. Стержни установленной в плиту арматуры обезжириваются, очищаются от грязи, налета ржавчины.

5 Величину защитного слоя нижней арматуры 50мм обеспечивается посредством установки под нижние стержни заранее изготовленных бетонных прокладок (сухарей) размером 100×100 мм и толщиной, равной требуемой толщине защитного слоя - 50мм. Применение прокладок из обрезков арматуры, деревянных брусков и щебня запрещается. Для нижней арматуры монолитных фундаментных плит и отдельных фундаментов толщина защитного слоя должна быть не менее: при наличии бетонной подготовки - 35 мм;

6 Отклонения от проектной толщины бетонного защитного слоя не должны превышать: при толщине защитного слоя более 15 мм - 5 мм.

Смещение арматурных стержней при их установке, а также в арматурных каркасах и сетках не должно превышать 0,25 диаметра устанавливаемого стрежня, но не более 0,2 наибольшего диаметра стержня.

7 Армирование плиты выполняется в следующем порядке:

-на бетонной подготовке производиться разбивка осей каркасов;

-укладываются готовые бетонные прокладки для образования нижнего защитного слоя. Прокладки устанавливать так, чтобы в процессе работ не деформировались стержни нижней сетки и везде под ней соблюдалась требуемая толщина защитного слоя;

-по прокладкам укладывать заранее сваренные в плети стержни нижней сетки. Плети сваривают с учетом условий транспортирования на место укладки согласно спецификации проекта.

По нижней сетке производится установка заготовляемых централизованно подставок (монтажных столиков), подставки устанавливаются без приварки к арматуре нижней сетки так, чтобы концы угловых стоек опирались на бетонную подготовку. Затем в соответствии с проектом по подставкам раскладываются сваренные в плети стержни верхней арматурной сетки (рис. 5.1, 5.2).

8 Стыковые соединения арматуры выполняются в соответствии с требованиями СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» СП 52-101-2003, СН 393-78 «Инструкция по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций», ГОСТ 14098-68 «Соединения сварные арматуры железобетонных изделий и конструкций. Контактная и ванная сварка» и других действующих нормативных документов.

Крестовые пересечения стержней арматуры, смонтированных поштучно, в местах их пересечения, обозначенных в проекте, скрепляются вязальной проволокой.

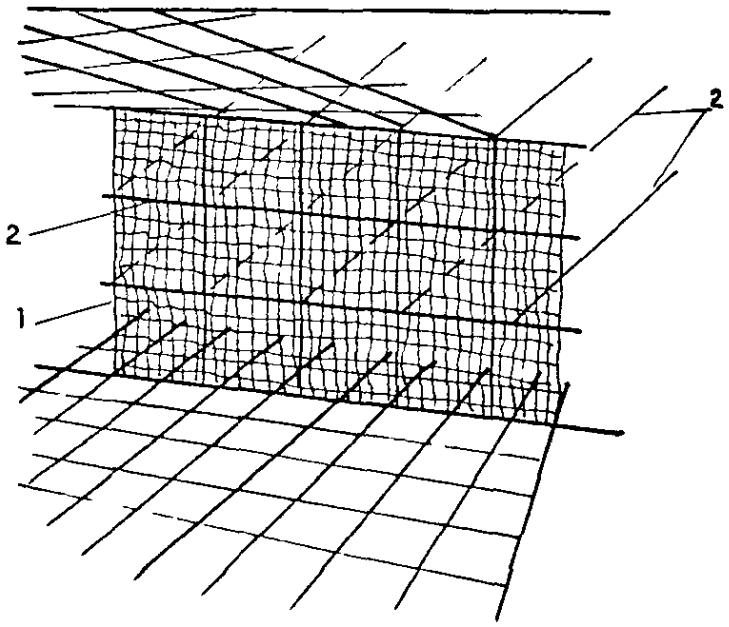


Рис. 4.3 Внутренняя опалубка рабочего шва плиты

1 - вертикальные стержни усиления; 2 - горизонтальные стержни усиления

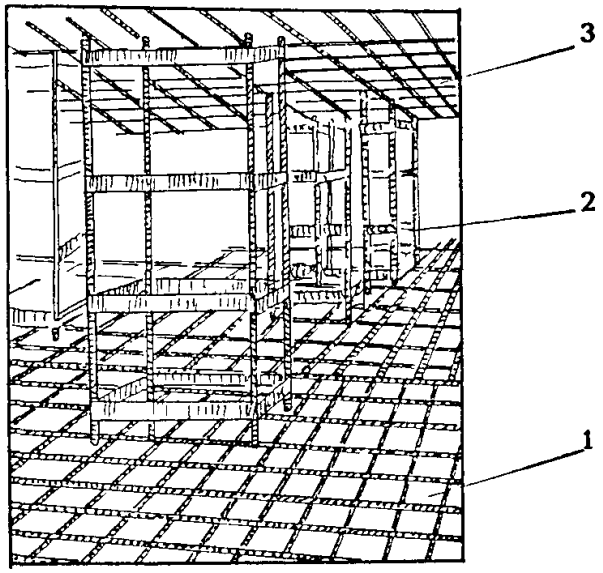


Рис. 4.4 Установка арматуры монолитной фундаментной плиты

Армирование плиты по схеме: - нижняя арматурная сетка - монтажный столик - верхняя арматурная сетка: 1 - нижняя сетка; 2 - монтажный столик; 3 - верхняя сетка.

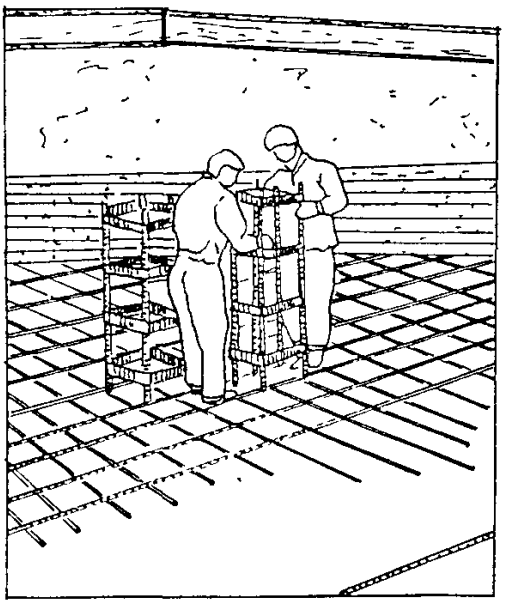


Рис. 4.5 Установка монтажных столиков при армировании плиты

9 Стыки рабочей арматуры, а также сварных сеток и каркасов в рабочем направлении внахлестку без сварки имеют длину перепуска не менее величины, требуемой СНиП 2.03.01-84*. СП 52-101-2003. При этом стыки располагаются вразбежку так, чтобы площадь сечения рабочих стержней, стыкуемых в одном месте или на расстоянии менее перепуска, составляла не более 50 % общей площади сечения растянутой арматуры при стержнях периодического профиля и не более 25 % - при гладких стержнях. Стыки внахлестку сварных сеток в направлении рабочей арматуры из стали класса А-I выполняются так, чтобы в каждой из стыкуемых в растянутой зоне сеток на длине нахлестки располагалось не менее двух поперечных стержней, приваренных ко всем продольным стержням сеток. Такие же стыки применяются и для стыкования внахлестку сварных каркасов с односторонним расположением рабочих стержней из всех видов стали.

10 Контроль качества сварных соединений арматуры производится в соответствии с ГОСТ 10922-75 «Арматура и закладные детали, сварные для железобетонных конструкций. Технические требования». Смонтированная арматура закреплена от смещений и предохранена от повреждений, могущих иметь место при бетонировании.

11 Приемка смонтированной арматуры, а также сварных стыков соединений осуществляется до укладки бетона и производиться при участии представителя авторского надзора и оформляться актом освидетельствования скрытых работ.

4.9.2.3. Бетонорование

1 Бетонирование монолитной фундаментной плиты производится в соответствии с рабочими чертежами (лист 7), СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции»СП 52-101-2003, «Руководством по производству бетонных работ»
(М., Стройиздат, 1975), «Картами пооперационного контроля производства работ по устройству монолитных фундаментных плит (Мосоргпромстрой, 1975) и СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве».

2 Бетонирование выполняеться только после освидетельствования и приемки по акту бетонной подготовки, стяжки, арматуры плиты и опалубки при письменном разрешении авторского надзора в журнале работ.

3 Перед бетонированием фундамента бетонная подготовка, опалубка и арматура очищаются от мусора, грязи, битума, масел. Обращенные к бетону поверхности деревянной опалубки (подлежащей разборке) обильно окрашиваются известковым молоком, а щели в опалубке - заделываются.

4 Бетонирование плиты производиться непрерывным способом в пределах отдельных блоков (захваток), по границам которых устраиваются рабочие швы.

5 Расположение, объем и сроки бетонирования блоков (схема бетонирования плиты) устанавливаются проектом.

6 Для предотвращения температурно-усадочных трещин плита бетонируется отдельными зонами, включающими несколько блоков. Количество блоков
в зонах и расположение их определяются схемой бетонирования (лист 7). Бетонирование замыкающих блоков производится только после усадки и охлаждения смыкаемых блоков.

Бетонную смесь доставляется автобетоносмесителями СБ-149. Бетонирование плит с применением бетононасосов производится в соответствии с требованиями нормативных документов, перечисленных в п. 5.1

7 Подача бетонной смеси бетононасосами выполняется в соответствии со следующими правилами:

-перед началом работ бетононасос и весь комплект бетоновода испытываются гидравлическим давлением, величина которого указывается в паспорте установки;

-назначенный состав и подвижность бетонной смеси проверяются и уточняются на основании пробных перекачек смеси;

-внутренняя поверхность бетоновода непосредственно перед бетонированием увлажняется и смазывается известковым молочком;

-при перерывах (20-60 мин) в перекачке смеси необходимо каждые 10 мин прокачивать бетонную смесь по системе в течение 10-15 сек. на малых режимах работы бетононасосов. При перерывах, превышающих указанное время, бетоновод промывается;

-распределение бетонной смеси осуществляется с помощью специальных стрел, установленных в зоне бетонирования;

-резинотканевые рукава, используемые для распределения бетонной смеси, имеют диаметр не более 125 мм.

8 Бетонная смесь укладывается в бетонируемую конструкцию горизонтальными слоями одинаковой толщины, без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

9 Для хождения людей при бетонировании по верхней сетке арматуры укладываются щиты из досок.

10 Продолжительность времени между укладкой и уплотнением последовательно укладываемых слоев бетонной смеси не должна превышать двух часов.

11 Бетонную смесь уплотняют внутренними вибраторами ИВ-19 и поверхностными вибраторами ИВ-91.

12 Вибрирование уплотняемого слоя ведется при положении внутреннего вибратора под углом 30-35° к горизонту.

13 Толщина укладываемого слоя бетонной смеси: на 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора.

14 Уплотнение укладываемой бетонной смеси производится с соблюдением следующих правил:

-шаг перестановки глубинных вибраторов не превышает полуторного Радиуса их действия;

-глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь обеспечивает углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см;

-шаг перестановки поверхностных вибраторов обеспечивает перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка;

-опирание вибраторов во время их работы на арматуру и закладные части бетонируемых конструкций, а также на тяги и другие элементы ее крепления не допускается.

15 Уплотнение бетонной смеси зависит от продолжительности вибрирования. Уплотнение можно считается достаточным, если прекращается оседание смеси, выделение пузырьков воздуха, появляется цементное молоко на ее поверхности.

17 В случае обнаружения деформации или смещения опалубки бетонирование должно быть прекращено и опалубка исправлена до начала схватывания бетона.

18 Разбирать опалубку разрешается только при согласовании с производителем работ в сроки, предусмотренные СНиП.

19 Во время дождя бетонируемый участок защищается (полимерной пленкой) от попадания воды в бетонную смесь. Бетон, размытый дождем, удаляется.

20 По окончании бетонирования каждого блока (захватки) необходимо:

-предохранять твердеющий бетон от ударов, сотрясений и других механических воздействий;

-осуществлять мероприятия по выдерживанию свежеуложенного бетона до установленной прочности (уход за бетоном);

-регулярно увлажнять поверхность бетона водой. После приобретения бетоном прочности 3-5 кг/см^2 укрывать его поверхности гидрофильными материалами (брезент, мешковина, опилки, песок и др.), поддерживаемыми постоянно во влажном состоянии периодическим рассеянным поливом их водой. В начальный период ухода за бетоном, во избежание размыва и порчи его поверхности, следует укрывать его полимерными пленками, брезентом, мешковиной.

21 Движение людей по забетонированным участкам плиты, а также установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается при достижении бетоном прочности не ниже 15 кг/см^2.

22 Проверка подвижности производится у места его приготовления и укладки: не реже двух раз в смену - в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей; и не реже чем через каждые два часа - при резком изменении влажности заполнителей, а также при переходе на
изготовление смеси нового состава или из новой партии материалов.

23 Качество бетона в процессе укладки и после окончания бетонирования контролируется в соответствии с требованиями СНиП 2.03.01-84 СП 52-101-2003, ГОСТ 1810.5-72, главы 6 «Руководства по производству бетонных работ» (ЦНИИОМТП, 1975) и «Руководства по совершенствованию организации и проведения контроля качества при производстве строительно-монтажных работ» (ЦНИИОМТП, 1978).

Прочность бетона плиты определяется испытанием на сжатие контрольных бетонных кубов в соответствии с действующим ГОСТом.

24 Бетонирование плиты сопровождается записями в «Журнале бетонных работ» по следующим пунктам:

-дата начала и окончания бетонирования (по конструкциям, блокам, участкам и т.п.);

-заданные марки бетона, рабочие составы бетонной смеси и показатели ее подвижности (жесткости);

-объем выполненных бетонных работ по отдельным частям сооружения;

-дата изготовления контрольных образцов бетона, их количество, маркировка (с указанием места конструкции, откуда взята бетонная смесь), сроки и результаты испытания образцов;

-температура наружного воздуха во время бетонирования;

-температура бетонной смеси при укладке (в зимних условиях), а также при бетонировании массивных конструкций;

-тип опалубки и дата распалубки конструкции.

Результаты контроля качества бетона записываются в журнале по форме, установленной лабораторией строительной организации.

4.10 Теребования безопасности

При строительстве подземной части выполнятся правила техники безопасности, предусмотренные «Инструкцией по технике безопасности для рабочих, выполняющих работы нулевого цикла» (Мосоргстрой, 1982), «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» (М., Металлургия, 1981.

Ответственность за соблюдение требований по технике безопасности и производственной санитарии при выполнении строительно-монтажных работ на строительстве подземной части учебно-административного корпуса возлагается на инженерно-технических работников монтажных потоков.

При появлении условий, угрожающих жизни или здоровью работающих, инженерно-технические работники потока должны сразу же прекратить выполнение строительно-монтажных работ на строящемся корпусе, принять меры по устранению возникшей опасности и сделать соответствующую запись в журнале производства работ.

Линейные инженерно-технические работники (мастера), производители работ, старшие производители работ, участковые механики и другие инженерно-технические работники по списку должностей, утвержденному вышестоящей организацией, обязаны периодически, не реже одного раза в год, проходить проверку знания ими правил техники безопасности и производственной санитарии с учетом характера выполняемых работ.

На каждой строительной площадке приказом по организации в каждую смену назначаются ответственные за безопасное производство работ по пере мещению грузов кранами из числа аттестованных инженерно-технических работников и аттестованные такелажники (стропальщики), имеющие удостоверения о проверке знаний по соответствующим разделам правил и инструкций крановщика и стропальщика.

Табличка с фамилиями ответственных лиц вывешена на объекте на видном месте участка работ.

Обязанности лиц, ответственных за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, и стропальщиков при монтаже подземной части домов регламентируются в производственных инструкциях, которые должны находиться на строящемся объекте.

Рабочие допускаются к строительным работам только после прохождения ими инструктажа по безопасности труда с учетом особенностей возведения подземной части.

Инструктаж по безопасности труда производится для всех рабочих не реже одного раза в три месяца.

Машинисты грузоподъемных кранов, такелажники (стропальщики), обслуживающие грузоподъемные механизмы, проходят обучение в Учебном комбинате Главмосстроя по специальным программам, сдают экзамены и имеют соответствующее удостоверение.

Ежегодно они проходят переаттестацию по правилам безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов.

Руководители строительно-монтажных организаций обязаны обеспечить рабочих, инженерно-технических работников и служащих спецодеждой и обувью в соответствии с действующими нормами и характером выполняемой работы.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски установленных образцов. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Подготовка и ввод в действие санитарно-бытовых помещений и устройств закончены до начала основных строительно-монтажных работ на объекте.

Ограждение строительной площадки, устройство временных дорог, коммуникаций и других временных сооружений должны быть выполнены в соответствии с требованиями главы СНиП 12-03-2001

У въезда на строительную площадку установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов - хорошо видимые дорожные знаки. Скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час - на поворотах.

Проезды, проходы и рабочие места необходимо регулярно очищать, не загромождать, а если они расположены вне зданий - в зимнее время посыпать песком или шлаком.

Проходы с уклоном более 20° должны быть оборудованы трапами или лестницами с ограждениями.

Зоны, опасные для нахождения людей во время производства работ, ограждены и оборудованы хорошо видимыми предупредительными знаками.

Надзор за правильностью установки ограждений ведет мастер или производитель работ. Всякая возможность нахождения людей в опасных зонах должна быть исключена.

Строительные краны и грузоподъемные механизмы установлены в соответствии со стройгенпланом. Краны, экскаваторы и другие механизмы перед эксплу-

атацией освидетельствуются и испытываются, составляется акт в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» (Госгортехнадзор СССР, 1977). Крюки кранов и грузозахватных приспособлений должны иметь предохранительные замыкающие устройства. На складах должны быть вывешены типовые схемы строповки основных деталей, разработанные проектом производства работ, а также указан состав стропальщиков и лиц, ответственных за перемещение грузов кранами.

Строповку грузов следует производить специально предназначенными для этих целей грузозахватными средствами или инвентарными стропами, предусмотренными проектом производства работ и изготовленными по утвержденным чертежам. Масса перемещаемых кранами грузов не должна превышать грузоподъемности приспособлений строп, траверс и др. Не допускается применение неиспытанных и неисправных грузозахватных приспособлений. Стропы должны быть снабжены крюками соответствующей
грузоподъемности с предохранительными замыкающими устройствами. Все грузозахватные приспособления должны быть испытаны, иметь паспорт завода-изготовителя, штамп ОТК
и металлическую бирку (с указанием номера, грузоподъемности и даты испытания). На таре должны быть указаны номер, собственная масса, наибольшая масса груза (для транспортировки которого она предназначена) и заводской знак. В процессе эксплуатации съемные грузозахватные приспособления и тара должна подвергаться техническому осмотру лицом, ответственным за их исправное состояние, и в сроки, установленные требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации кранов»: для стропов и тары - через каждые 10 дней, для траверс - не реже, чем через каждые 6 месяцев.

Результаты осмотра съемных грузозахватных приспособлений и тары необходимо регистрировать в журнале периодического осмотра.

Таблица 4.3 – Перечень машин и оборудования

Код	Наименование машин, механизмов, и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	Кран автомобильный	КС5576А	Вылет стрелы наибольший - 20 м,. Грузоподъемность – 32,0 т	Подача арматуры, опалубки,	1
2	Автобетононасос	М-75	Дальность подачи распределительной стрелы - 72 м. Производительность до 64 м3/ч	Подача бетонной смеси	1
3	Автобетоносмеситель	СБ-149	Геометрический объем барабана - 6,0 м3. Выход готовой смеси не менее 4,5 м3	Транспортирование бетонной смеси	1
4	Трансформатор сварочный	ТД-500 4-V-2	Напряжение питающей сети 220/380 В	Сварочные работы	1
5	Компрессор	ЗИФ-55	Номинальная мощность 32 кВт. Масса - 210 кг	Подача сжатого воздуха	1

Таблица 4.4 - Перечень технологической оснастки

Код	Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, № рабочего чертежа	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
2	Бак красконагнетательный	СО-12А	Емкость - 20 л. Масса - 20 кг	Смазка щитов опалубки	1
3	Краскораспылитель ручной пневматичес-	СО-71	Масса 0,66 кг	Смазка щитов опалубки	1

Код	Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, № рабочего чертежа	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
	кий				
4	Устройство для вязки арматурных стержней	Оргтехстрой		Сборка укрупнительных каркасов	1
5	Фиксатор для временного крепления арматурных сеток	АОЗТ ЦНИИОМТП		Арматурные работы	1
6	Фиксатор для временного крепления арматурных каркасов	Мосгорпромстрой		Арматурные работы	1
7	Кондуктор для сборки арматурных каркасов	Гипрооргсельстрой		Арматурные работы	1
8	Закрутчик	ТУ 67-399-82		Арматурные работы	1
9	Дрель универсальная	ИЭ-1039Э	Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг	Сверление отверстий	1
10	Электрододержатель	ГОСТ 14651-78*		Сварочные работы	1
11	Вибратор глубинный	ИВ-102А	Длина вибронаконечника 440 мм, масса 15 кг	Уплотнение бетонной смеси	2
12	Строп универсальный	АОЗТ ЦНИИОМТП Р.Ч. 907-3.00.000		Строповка конструкций	1
13	Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	Масса 4,4 кг	Рихтовка элементов	1
14	Зубило слесарное	ГОСТ 1211-86*Е	Масса 0,2 кг	Очистка мест сварки	1
15	Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77*Е	Масса 0,8 кг	Очистка мест	1

Код	Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, № рабочего чертежа	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
				сварки	
16	Молоток стальной строительный	МКУ-2	Масса 2,2 кг	Простукивание бетона	1
17	Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	Масса 0,34 кг	Разравнивание раствора	1
18	Кувалда кузнечная тупоносая	ГОСТ 11406-90	Масса 4,5 кг	Подгибание арматурных стержней	1
19	Лопатка растворная	ЛР ГОСТ 19596-87	Масса 2,04 кг	Подача раствора	2
20	Щетка металлическая	ТУ 494-01-04-76	Масса 0,26 кг	Очистка арматуры от ржавчины	2
21	Скребок металлический		Масса 21 кг	Очистка опалубки от бетона	2
22	Ключи гаечные	ГОСТ 2838-80Е		Опалубочные работы	1 комплект
23	Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 7210-75Е	Масса 2,95 кг	Арматурные работы	1
24	Плоскогубцы комбинированные	Р-200 ГОСТ 5547-93	Масса 0,2 кг	Арматурные работы	1
25	Кусачки торцовые	ГОСТ 28037-89Е	Масса 0,22 кг	Арматурные работы	1
26	Напильник	А-400 ГОСТ 1465-80	Масса 1,33 кг	Арматурные работы	1
27	Рулетка измерительная	ГОСТ 7502-89*		Контрольно-измерительные работы	1
28	Отвес стальной строительный	О-400 ГОСТ 7948-80	Масса 0,425 кг	Контрольно-измерительные работы	1

Код	Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, № рабочего чертежа	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
29	Уровень строительный	УС1-300 ГОСТ 9416-83	Масса 0,4 кг	Контрольно-измерительные работы	1
30	Очки защитные	ЗП2-84 ГОСТ 12.4.01 3-85Е	Масса 0,07 кг	Техника безопасности	2
31	Щиток защитный для электросварщика	ГОСТ 12.4.035-78	Масса 0,48 кг	Техника безопасности	1
32	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84		Техника безопасности	на все звено
33	Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-80		Техника безопасности	на все звено
34	Перчатки резиновые	ГОСТ 20010-93		Бетонные работы	2
35	Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79*		Бетонные работы	2

Требования к качеству и приемке работ

Требования к качеству поставляемых материалов и изделий, операционный контроль качества и технологические процессы, подлежащие контролю, приведены в таблице 3.5.

Таблица 4.5- Требования к качеству

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	Приемка	Соответст-	Визуально	До начала	Производитель	

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
	арматуры	вие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)		установки сеток	работ	
		Диаметр и расстояние между рабочими стержнями	Штангенциркуль, линейка измерительная	До начала установки сеток	Мастер	
2	Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм - 15 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее - 3 мм
		Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня
		Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Геодезический инструмент	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение 5 мм
4	Приемка	Наличие	Визуально	В процессе	Производитель	

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
	опалубки и сортировка	комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов		работы	работ	
5	Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 8 мм.
		Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 20 мм.
6	Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
		Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	В процессе работы	Мастер	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона. Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должны обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систе-

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
						матическим увлажнением
		Подвижность бетонной смеси	Конус стройЦНИИЛ	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки корпуса по СНиП 3.03.01-87
		Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачивания, пресс (ПСУ-500)	До бетонирования	Строительная лаборатория	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси
7	Распалубливание конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	Визуально	После набора прочности бетоном	Производитель работ, строительная лаборатория	

4.10.1 Экологическая и пожарная безопасность

1 При производстве бетонных работ по устройству фундаментной плиты из монолитного железобетона необходимо соблюдать требования СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

2 Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

-выбором соответствующей рациональной технологической оснастки;

-подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;

-применением средств защиты работающих;

-проведение медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;

-своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

3. Особое внимание необходимо обращать на следующее:

-способы строповки элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком проектному;

-элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками;

-не допускать нахождения людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепление;

-при перемещении краном грузов расстояние между наружными габаритами проносимых грузов и выступающими частями конструкций и препятствий по ходу перемещения должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м;

-монтаж и демонтаж опалубки может быть начат с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала;

-к управлению автобетононасосом допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин.

4. Разборка опалубки допускается после набора бетоном распалубочной прочности и с разрешения производителя работ.

5. Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электрододержателей, а также плот-

ность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки необходимо отключать от сети.

6. Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами.

7. Очистку лотка автобетоносмесителя и загрузочного отверстия от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном барабане.

8. Запрещается: работа автобетононасоса без выносных опор; начинать работу автобетононасоса без предварительной заливки в промывочный резервуар бетонотранспортерных цилиндров воды, а в бетонопровод - «пусковой смазки».

4.10.2 Технико-экономические показатели

Таблица 4.6 - Основные показатели

Наименование	Подача бетонной смеси автобетононасосом СБ-149
Нормативные затраты труда рабочих, чел.-день	115,02
Нормативные затраты машинного времени, маш.-смен	1,86
Продолжительность выполнения работ, смен	14
Выработка на одного рабочего в смену, $м^3$/чел.-смен	1,56

Нормы времени на подачу бетонной смеси в конструкцию автобетононасосом СБ-149. Эксплуатационная производительность автобетононасоса определяют по формуле

$$П_э = П_т \times К_1 \times К_2, \quad (3.8)$$

где: $П_т$ - техническая производительность автобетононасоса;

$К_1$ - коэффициент перехода от механической производительности к эксплуатационной, $К_1 = 0,4$;

$К_2$ - коэффициент снижения производительности автобетононасоса, учитывающий постоянный режим подачи, $К_2 = 0,65$.

$$П_э = 60 \times 0,4 \times 0,65 = 15,6 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Обслуживает звено из двух человек: машинист бетононасосной установки 4 разр. - 1 чел., бетонщик 2 разр. - 1 чел. Норма времени на 100 $м^3$ бетонной смеси:

-для рабочих (100 * 1) / 15,6 = 6,4 чел.-ч;

-для машинистов 100/15,6 * 1 = 6,4 маш.-ч.

4.11 Технологическая карта на бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия

4.11.1 Область применения

Технологическая карта разработана на возведение в разборно-переставной опалубке монолитного железобетонного перекрытия восьмого этажа.

Здание имеет следующие конструктивные решения: фундаменты – монолитная железобетонная плита; перекрытия - монолитные из железобетона толщиной 220 мм.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят: монтаж опалубки; установка проемообразователей; установка арматуры; бетонирование перекрытий; демонтаж опалубки.

4.11.2 Технология и организация работ

Для начала работ по возведению надземной части из монолитного железобетона выполняются организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СНиП 12-01-2004 «Организация строительного производства» .

До начала монтажа опалубки производятся следующие работы: разбивка осей стены; нивелировка поверхности перекрытий; произведена разметка положения стен в соответствии с проектом; на поверхность перекрытия краской наносятся риски, фиксирующие рабочее положение опалубки; подготовлена монтажная оснастка и инструмент; основание очищено от грязи и мусора.

4.11.2.1 Опалубочные работы

Опалубка на строительную площадку поступает комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия башенного крана КБ-408.21. Все элементы опалубки хранятся в положении соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Хранятся элементы опалубки под навесом в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1 - 1,2 м на деревянных прокладках. Остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики.

Монтаж и демонтаж опалубки ведут при помощи башенного крана КБ-408.21. Опалубка перекрытий состоит из рам с домкратами, продольных (высотой 160 мм) и поперечных (140 мм) балок и вилок для их установки. Устройство и спецификация элементов опалубки перекрытия представлены на листе 8.

За состоянием установленной опалубки ведется непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей устанавливают дополнительные крепления и исправляют деформированные места.

Демонтаж опалубки проводиться только после достижения бетоном требуемой согласно СНиП 3.03.01-87 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» прочности.

Отрыв опалубки от бетона производится с помощью домкратов. Бетонная поверхность в процессе отрыва не должна повреждаться. Использование крана для отрыва опалубочных щитов запрещено.

После снятия опалубки производится: визуальный осмотр элементов опалубки; очищаются от налипшего бетона все элементы опалубки; производиться смазка поверхности палуб и наносится смазка на винтовые соединения; производиться сортировка элементов опалубки по маркам.

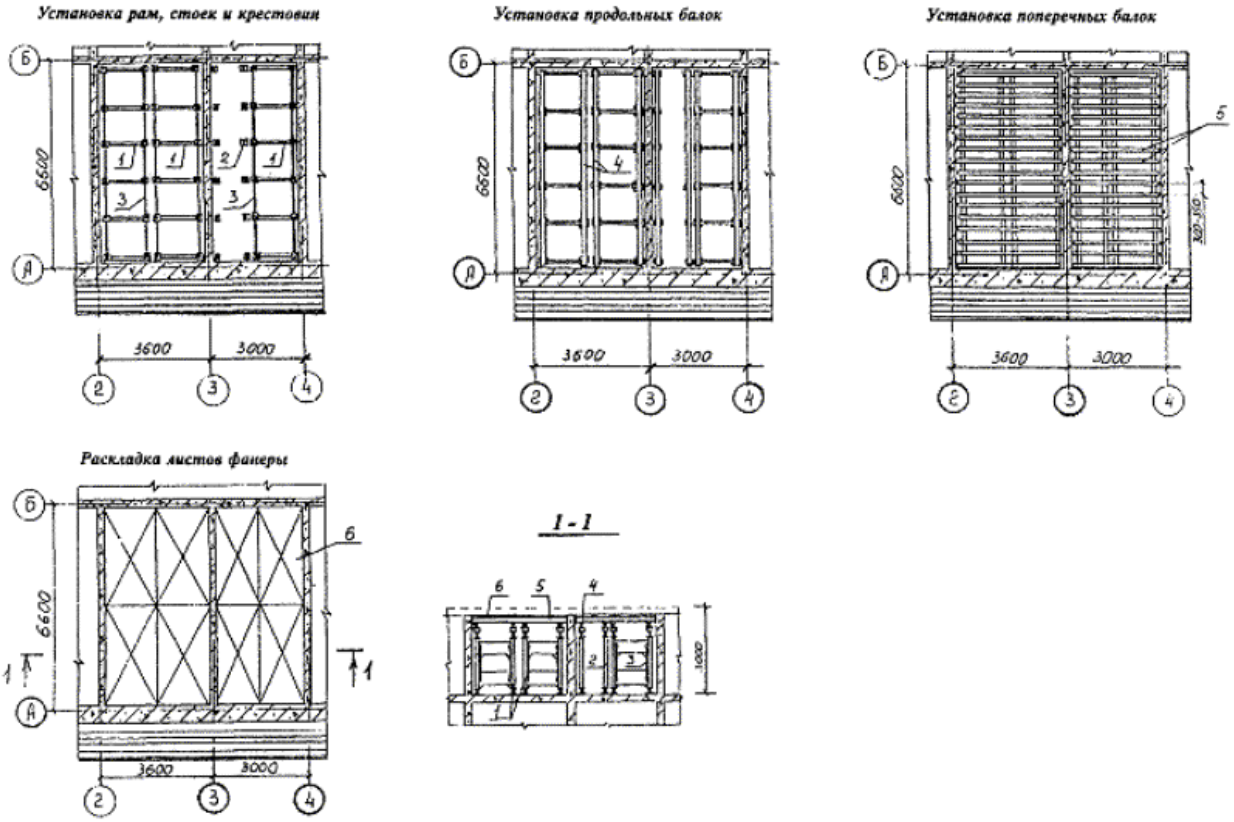


Рисунок 4.6 Опалубка перекрытия

4.11.2.2 Арматурные работы

До монтажа арматуры производятся следующие работы:

-тщательно проверяется соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;

-составляется акт приемки опалубки;

-подготавливается к работе такелажная оснастка, инструменты и электросварочная аппаратура;

-очищается арматура от ржавчины;

-проемы в перекрытиях закрываются деревянными щитами.

Плоские каркасы перевозят пакетами. Пространственные каркасы во избежание деформации при перевозке усиливаются деревянными креплениями.

Арматурные стержни транспортируют связанными в пачки, закладные детали - в ящиках. Арматурные каркасы крепятся к транспортным средствам с помощью поверхностных скруток или растяжками.

Поступившие на строительную площадку арматурные стержни укладывают на стеллажах в закрытых складах, рассортированными по маркам, диаметрам, длинам. Каркасы лежать на подкладках и прокладках штабелями в зоне действия башенного крана. Высота штабеля не превышает 1,5 м.

Плоские и пространственные каркасы массой до 50 кг подают к месту монтажа башенным краном в пачках и устанавливают вручную. Отдельные стержни подаются к месту монтажа пучками.

На опалубке до установки арматурных каркасов мелом размечают места их расположения. После установки и выверки каркасов к ним по одному привязывают при помощи проволочных скруток горизонтальные стержни.

Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливают фиксаторы с шагом - 0,8 - 1,0 м.

Стыкование пространственных каркасов по горизонтали предусматривается сваркой.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется актом на скрытые работы. С этой целью проводится наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. Расположение каркасов, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними должны точно соответствовать проекту.

Сварные стыки, узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, контролируют наружным осмотром и выборочными испытаниями.

4.11.2.3 Бетонирование перекрытия

До начала укладки бетонной смеси выполняются следующие работы:

-проверяется правильность установки арматуры и опалубки;

-устраняются все дефекты опалубки;

-проверяется наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;

-принимаются по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен;

-очищаются от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;

-проверяется работа всех механизмов, исправность приспособлений, оснастки и инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями СБ-149.

Подача бетонной смеси к месту укладки рассмотрена при помощи автобетононасоса СБ-149 с дальностью подачи бетонной смеси по горизонтали 26 м, по вертикали 40 м.

Схемы производства бетонных работ при подаче бетонной смеси автобетононасосом представлены на листе 8

В состав работ по бетонированию входят:

-прием и подача бетонной смеси;

-укладка и уплотнение бетонной смеси;

-уход за бетоном.

Перекачиваемая бетонная смесь подвижность 4-22 см, это способствует перекачиванию бетонной смеси по бетоноводу на предельные расстояние без расслоения и образования пробок.

Подбор и назначение состава бетонной смеси осуществляется строительной лабораторией. Проверку рабочего состава производят путем опытного перекачивания автобетононасосом бетонной смеси и испытания образцов, изготовленных из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси.

Перерыв между этапами бетонирования (или укладкой слоев бетонной смеси) должен быть не менее 40 минут, но не более двух часов.

Схема производства бетонных работ и спецификация арматурных изделий представлены на листах 4, 5, 6.

При выдерживании бетона в начальный период твердения поддерживается благоприятный температурно-влажностный режим, и предохранятся его от механических повреждений.

Хождение людей по забетонированному перекрытию, а также установка на них опалубки разрешается не раньше того времени, когда бетон наберет прочность не менее 15 кгс/см^2. Контроль за качеством бетонной смеси производит строительная лаборатория.

Контролируется точность дозировки материалов при приготовлении бетонной смеси, ее свойства по удобоперекачиваемости и удобоукладываемости, а также физико-механические характеристики бетона.

Все данные по контролю качества бетонной смеси заносят в журнал производства работ.

Работы по монтажу и демонтажу опалубки выполняются звеном из четырех человек: слесарь строительный 4 разр. – 1, 3 разр. – 1;такелажники 2 разр. – 2.

Работы по установке арматуры выполняются звеном из шести человек: арматурщики 6 разр. – 1, 5 разр. – 1, 4 разр. – 1, 3 разр. – 1, 2 разр. – 1; электросварщик 5 разр. – 1,

Подача бетона автобетононасосом: оператор 5 разр. – 1, помощник оператора 4 разр. – 1, бетонщик 4 разр. – 1, 2 разр. – 2.

Таблица 4.7 – Перечень машин и оборудования

Наименование машин, механизмов, и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
Кран башенный	КБ-408.21		Подача арматуры, опалубки,	1
Автобетононасос	М-75	Дальность подачи распределительной стрелы - 72 м. Производительность до 64 м^3/ч	Подача бетонной смеси	1
Автобетоносмеситель	СБ-149	Геометрический объ-	Транспортирование	13

Наименование машин, механизмов, и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
		ем барабана - 6,0 $м^3$. Выход готовой смеси не менее 4,5 $м^3$	бетонной смеси	
Трансформатор сварочный	ТД-500 4-V-2	Напряжение питающей сети 220/380 В	Сварочные работы	1
Компрессор	ЗИФ-55	Номинальная мощность 32 кВт. Масса - 210 кг	Подача сжатого воздуха	1

Таблица 4.8 – Перечень технологической оснастки

Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, № рабочего чертежа	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
Бак красконагнетательный	СО-12А	Емкость - 20 л. Масса - 20 кг	Смазка щитов опалубки	1
Краскораспылитель ручной пневматический	СО-71	Масса 0,66 кг	Смазка щитов опалубки	1
Устройство для вязки арматурных стержней	Оргтехстрой		Сборка укрупнительных каркасов	1
Фиксатор для временного крепления арматурных сеток	АОЗТ ЦНИИОМТП		Арматурные работы	1
Фиксатор для временного крепления арматурных каркасов	Мосгорпромстрой		Арматурные работы	1

Кондуктор для сборки арматурных каркасов	Гипрооргсельстрой		Арматурные работы	1
Закрутчик	ТУ 67-399-82		Арматурные работы	1
Дрель универсальная	ИЭ-1039Э	Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг	Сверление отверстий	1
Электрододержатель	ГОСТ 14651-78*		Сварочные работы	1
Строп шестиветвевой универсальный	АОЗТ ЦНИИОМТП Р.Ч. 907-3.00.000		Строповка конструкций	1
Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	Масса 4,4 кг	Рихтовка элементов	1
Зубило слесарное	ГОСТ 1211-86*Е	Масса 0,2 кг	Очистка мест сварки	1
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77*Е	Масса 0,8 кг	Очистка мест сварки	1
Молоток стальной строительный	МКУ-2	Масса 2,2 кг	Простукивание бетона	1
Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	Масса 0,34 кг	Разравнивание раствора	1
Кувалда кузнечная тупоносая	ГОСТ 11406-90	Масса 4,5 кг	Подгибание арматурных стержней	1
Лопатка растворная	ЛР ГОСТ 19596-87	Масса 2,04 кг	Подача раствора	2
Щетка металлическая	ТУ 494-01-04-76	Масса 0,26 кг	Очистка арматуры от ржавчины	2
Скребок металлический		Масса 21 кг	Очистка опалубки от бетона	2

Ключи гаечные	ГОСТ 2838-80Е		Опалубочные работы	1 комплект
Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 7210-75Е	Масса 2,95 кг	Арматурные работы	1
Плоскогубцы комбинированные	Р-200 ГОСТ 5547-93	Масса 0,2 кг	Арматурные работы	1
Кусачки торцовые	ГОСТ 28037-89Е	Масса 0,22 кг	Арматурные работы	1
Напильник	А-400 ГОСТ 1465-80	Масса 1,33 кг	Арматурные работы	1
Рулетка измерительная	ГОСТ 7502-89*		Контрольно-измерительные работы	1
Отвес стальной строительный	О-400 ГОСТ 7948-80	Масса 0,425 кг	Контрольно-измерительные работы	1
Уровень строительный	УС1-300 ГОСТ 9416-83	Масса 0,4 кг	Контрольно-измерительные работы	1
Очки защитные	ЗП2-84 ГОСТ 12.4.01 3-85Е	Масса 0,07 кг	Техника безопасности	2
Щиток защитный для электросварщика	ГОСТ 12.4.035-78	Масса 0,48 кг	Техника безопасности	1
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84		Техника безопасности	на все звено
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-80		Техника безопасности	на все звено
Перчатки резиновые	ГОСТ 20010-93		Бетонные работы	2
Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79*		Бетонные работы	2

4.11.3 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ по возведению перекрытия из монолитного железобетона необходимо соблюдать требования СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве»,
«Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Безопасность производства работ обеспечена:

-выбором соответствующей рациональной технологической оснастки;

-подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;

-применением средств защиты работающих;

-проведение медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;

-своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

Особое внимание обращено на следующее:

-способы строповки элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком проектному;

-элементы монтируемых конструкций во время перемещения удерживаются от раскачивания и вращения гибкими оттяжками;

-не допускается нахождения людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепление;

-при перемещении краном грузов расстояние между наружными габаритами проносимых грузов и выступающими частями конструкций и препятствий по ходу перемещения должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м;

-монтаж и демонтаж опалубки может быть начат с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала;

-к управлению автобетононасосом допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин.

При работе на высоте более 1,5 м все рабочие пользуются предохранительными поясами с карабинами.

Разборка опалубки допускается после набора бетоном распалубочной прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона производится с помощью домкратов. В процессе отрыва бетонная поверхность не должна повреждаться. Рабочие места электросварщиков ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки проверяется исправность изоляции сварочных проводов и электрододержателей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки отключатся от сети.

Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов выполнятся инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

Очистку лотка автобетоносмесителя и загрузочного отверстия от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном барабане.

Запрещается: работа автобетононасоса без выносных опор; начинать работу автобетононасоса без предварительной заливки в промывочный резервуар бетонотранспортерных цилиндров воды, а в бетонопровод - «пусковой смазки».

4.11.4 Технико-экономические показатели

Таблица 4.9 - Основные показатели

Наименование	Подача бетонной смеси автобетононасосом СБ-149
Нормативные затраты труда рабочих, чел.-час	77
Продолжительность выполнения работ	16
Выработка на одного рабочего в смену, $м^3$/чел.-смен	1,56

Нормы времени на подачу бетонной смеси в конструкцию автобетононасосом СБ-149. Эксплуатационная производительность автобетононасоса определяют по формуле:

$$П_э = П_т \times К_1 \times К_2, , \quad (3.9)$$

где $П_т$ - техническая производительность автобетононасоса;

$К_1$ - коэффициент перехода от механической производительности к эксплуатационной, $К_1 = 0,4$;

$К_2$ - коэффициент снижения производительности автобетононасоса, учитывающий постоянный режим подачи, $К_2 = 0,65$.

$$П_э = 60 \times 0,4 \times 0,65 = 15,6 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Обслуживает звено из двух человек: машинист бетононасосной установки 4 разр. - 1 чел., бетонщик 2 разр. - 1 чел.

Норма времени на 100 $м^3$ бетонной смеси:

-для рабочих (100х1) / 15,6 = 6,4 чел.-ч;

-для машинистов 100/15,6 х 1 = 6,4 маш.-ч.

5.1 Общие положения

Организация строительства разработана в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» Часть 1.Общие требования, Часть 2. «Строительное производство » и СНиП 12-01-2004 «Организация строительства».

Продолжительность строительства определяется в соответствии с требованиями СНиП «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий».

Исходными данными для составления данного раздела являются рабочие чертежи, технологические карты.

На основании исходных данных формируем ведомость объемов работ и трудозатрат.

5.2 Организационно-технологическая схема строительства

До начала основных работ необходимо выполнить ряд работ подготовительного периода, а именно:

а) установить временный бытовой городок для размещения строителей;

б) огородить временным ограждением строительную площадку;

в) подвести сети инженерного обеспечения строительства;

г) организовать площадки складирования и завезти первоначальный запас строительных материалов и конструкций;

д) завезти и установить по объектам необходимые механизмы;

е) произвести необходимые изыскания.

Строительство проектируемого здания ведется в два этапа:

-первый этап - устройство подземной части здания (земляные работы, бетонные, опалубочные, арматурные);

-второй этап - устройство надземной части здания (бетонные, опалубочные, арматурные работы, кирпичная кладка).

Прокладка коммуникаций ведется после окончания строительства основного здания.

Складирование материалов осуществляется в зоне работы монтажного крана на специально подготовленных площадках.

На весь период строительства предусматривается устройство временных проездов для автотранспорта. Временные дороги выполняются из дорожных ж.-б плит ПДП. Ширина проездов принята 3,5 м.

Так как по проекту вертикальной планировки предусмотрено в основном устройство дорожного покрытия, эти работы производятся по окончании строительства основного здания и прокладки коммуникаций.

Работы по озеленению территории производятся в завершающий период строительства.

5.3 Расчет элементов стройгенплана

5.3.1 Общие положения

Исходными материалами для разработки строительного генерального плана служат:

-задание на разработку, выдаваемое строительной организацией как заказчиком проекта производства работ, с обоснованием необходимости разработки его на здание (сооружение) в целом, его часть или вид работ и с указанием сроков разработки;

-проект организации строительства;

-необходимая рабочая документация;

-условия поставки конструкций, готовых изделий, материалов и оборудования, использования строительных машин и транспортных средств, обеспечения рабочими кадрами строителей по основным профессиям, производственно-технологической комплектации и перевозки строительных грузов.

-материалы и результаты технического обследования действующих предприятий, зданий и сооружений при их реконструкции, а также требования к выполнению строительных, монтажных и специальных строительных работ в условиях действующего производства.

Строительный генеральный план включает в себя: границы строительной площадки и виды ее ограждений, действующие и временные подземные, наземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, места расположения знаков геодезической разбивочной основы, опасных зон, путей и средств подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходы в здания и сооружения, размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, расположение заземляющих контуров, мест расположения устройств для удаления строительного мусора, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадок укрупнительной сборки конструкций, расположение помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевые установки и места отдыха, а также зоны выполнения работ повышенной опасности.

5.4 Описание стройгенплана

Строительный генеральный план разработан в соответствии с требованиями СНиП 12-01-2004 для проекта производства работ на период возведения надземной части здания.

Стройгенплан предназначен для организации строительной площадки, которая обеспечивает необходимые условия для приемки и складирования конструкций, материалов и изделий, безопасные условия работы строительных машин и механизмов, бесперебойное снабжение объекта водой и электорэнергией,
а также создание нормальных бытовых условий для рабочих.

В качестве временных зданий используются типовые инвентарные домики. Размещение временных зданий и сооружений осуществляется таким образом, чтобы перевозки внутри площадки и погрузочно - разгрузочные работы были

минимальными. Протяженность временных сетей водопровода, электроснабжения и других коммункаций также предусмотрена минимальной.

Все объекты, обслуживающие строительство, размещаются на участках, не подлежащих застройке. Места для разгрузки и складирования строительных конструкций, материалов и изделий выбраны в непосредственной близости от мест их установки или использования в производстве.

Временные дороги приняты с односторонним движением шириной 3,5м радиус закругления 15м.

Граница открытых складов проходит на расстоянии 1 м от края дороги. Временные здания расположены вне опасной зоны работы крана.

Для наружного освещения площадки используются прожектора ПЗС-45, подключенные через передвижную трансформаторную подстанцию СКПТ-560 к действующей ЛЭП.

По периметру строительной площадки установлен инвентарный забор на расстоянии 1 м от осветительных вышек.

Построение строительного генерального плана выполнено с учетом принятых условных обозначений.

Стройгенплан представлен на листе 10 графической части.

5.4.1 Расчет опасных зон крана

Размещение монтажных кранов при проектировании стройгенплана необходимо для определения возможности монтажа выбранным механизмом и безопасных условий производства работ. В процессе привязки выявляем факторы влияния действия устанавливаемого крана на работу механизмов, расположенных на смежных участках, а также на другие элементы строительного хозяйства.

Привязку механизма выполняем в следующем порядке:

1) определяют расчётные параметры и подбор крана;

2) горизонтальную (поперечную) привязку;

3) продольную привязку крана.

4) расчёт опасной зоны крана.

(i) Привязка монтажного крана:

минимальное расстояние от выступающих частей здания до оси крана КБ-408.21 - 10м

(ii) Зоны работы крана

Рабочая зона крана - это пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Зона обслуживания определена радиусом, соответствующим максимальному рабочему вылету стрелы крана.

Опасная зона - это пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учётом вероятного рассеивания при падении.

Так как высота возводимого здания H = 55,2 м, то, согласно [9], монтажная зона будет определятся контуром здания плюс L = 7 м.

$$R_{оп} = l_{max}+0.5\times l_{гр}^{мах} + l_{без}, \qquad (5.1)$$

где $l_{гр}^{мах}$ – максимальная длина монтируемого груза, 4 м;

$l_{без}$ – расстояние для безопасной работы; 5 м;

$R_{оп} = 31+0,5\cdot 3+7= 39,5$ м

5.4.2 Расчет площади складов

Основным положением, которым нужно руководствоваться при определении количества материалов, деталей и конструкций, хранящихся на складах, является обеспечение их минимальных запасов, которые должны обеспечивать бесперебойную работу на строительной площадке.

К расчёту складского хозяйства приступают, располагая календарным планом производства работ, графиком поставки материалов, деталей и конструкций, данными об используемом транспорте и расстоянии транспортирования материалов от места получения до строительной площадки.

Организация складского хозяйства должна:

1. Ликвидировать излишние погрузочно-разгрузочные операции на стройплощадке;

2. Обеспечить сохранность материалов, деталей и конструкций;

3. Использовать на погрузочно-разгрузочных работах, как правило, монтажные механизмы;

4. Обеспечить минимальную стоимость складского хозяйства.

Конструкции, предназначенные для монтажа основного каркаса, - арматурные каркасы и сетки -складируются непосредственно в местах монтажа.

Отделочные материалы, кровельные материалы, сантехническое и электромонтажное оборудование необходимо хранить на закрытых приобъектных складах.

Основным ведущим процессом при строительстве является бетонирование, бетонную смесь доставляют и сразу же с помощью бетононасосов укладывают в опалубку. Арматурные каркасы доставляют на стройплощадку в готовом виде, а мелкие каркасы сваривают на стройплощадке. Кирпич и блоки ячеистого бетона хранятся на приобъектных складах с 3-х дневным запасом. На закрытых складах хранятся отделочные материалы, дорогостоящее оборудование и другой мелкий инвентарь и приспособления.

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \times \alpha \times k \times n, \qquad (5.2)$$

где $Q_{зап}$ – расчетный запас материала на складе;

$Q_{общ}$ – общее количество материала, необходимое для строительства;

α, k – коэффициенты неравномерности поступления и потребления;

n – нормативный запас материала, дн.;

T – продолжительность расчетного периода, дн.

Полезная площадь склада:

$$F = Q_{зап}/q, \qquad (5.3)$$

где q - количество материалов, укладываемых на 1 м^2 площади складов.

Полная расчетная площадь складов:

$$S = F/\beta, \qquad (5.4)$$

где β - коэффициент использования площади склада к общей;

β = 0,6 - 0,7 - для закрытых складов;

β = 0,4 - 0,5 - для открытых складов;

β = 0,6 - 0,7 - для навесов.

Расчет площади складов представлен в таблице (5.1)

Таблица 5.1 – Расчет площади складов

Наименование материалов	Ед. измер.	Продолжит. потреб. матер., дн	Потребность		Норма складирования на 1 м2	Коэф., учитывающий проходы вид	Склад	
			общая	подлежит хранению			вид	площадь, м2
Мелкие сборные ж.-б. элементы	м3	20	35,6	12,7	0,4	1,7	Отк	54
Оконные, дверные блок.	м2	140	1278,6	65,3	25	1,3	Закр	12
Пиломатериалы	м3	30	25	6	1,5	1,3	Навес	5,2
Кирпич в контейнерах	т. шт.	20	70,52	25,2	0,25	1,2	Открытый	121
Трубы стальные	т	60	1,6	0,2	0,6	1,6	Навес	0,5
Арматура	т	70	187	19,1	4	1,6	Навес	7,6
Стекло оконное в ящиках	м2	100	890,5	63,7	180	1,7	Закрытый	0,6
Техноэласт (1рул.-20м)	рул.	20	14	5	18	1,25	Навес	0,3
Гравий, ще-	м3	80	60	5,4	2,2	1,25	От	3,1

бень							крытый	
.Шлак, песок	м3	70	40	4,1	2	1,25	Открытый	2,6

5.4.3 Расчет временных зданий

Временными зданиями называют подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для производства строительно-монтажных работ.

В состав санитарно-бытовых объектов входят:

1) гардеробные;
2) душевые;
3) туалеты;
4) помещения для обогрева рабочих;
5) медицинские комнаты.

В состав административных объектов включают:

1) конторы;
2) проходные;

Основой для определения объёма временных зданий является график движения рабочих и календарный план.

Последовательность расчёта:

1.Определяют расчётную численность персонала (рабочих и служащих);

2. Составляют номенклатуру временных зданий;

3. Определяют расчёты площади и объёмы временных зданий;

4. Назначают тип и конструкцию зданий, определяют их стоимость;

Расчёт ведётся по максимальному количеству рабочих в одной смене в соответствии с графиком движения рабочих. Максимальное число рабочих в смену - 30 чел. Число инженерно-технических работников 0,15*30=5 чел.

В связи с тем, что в настоящее время, иметься разработанные нормы на каждого рабочего и ИТР, в соответствии с которыми имеются инвентарные домики в которых предусмотрено наличие умывальника, шкафчиков для рабочей и повседневной одежды, сушильный шкаф одежды, душевая кабина. Обогрев идет за счет электроэнергии. То, исходя, из максимального количества рабочих принимаем 3 домика, каждый из которых рассчитан на 10 человек. 2 инвентарных домика будут для мужчин и 1 для женщин. Также принимаем 2 био туалета для обслуживания нужд работающих. Расчет площадей временных зданий приведен в таблице 5.2

Таблица 5.2 – Расчет площадей временных зданий

Временные здания	Кол-во работающих в смену	Количество пользующихся данным помещением, %	Площадь помещения, м		Тип временного здания	Принятая пло-щадь	Число зданий
			на одного работающего	общая			
Контора, медпункт	4	100	4	16	18	Инвентарный домик	1
Проходная	-	-	-	7	9	Сборно-щитовой	2
Туалет	30	100	0,1	3	1,7	Био туалет	2
Бытовое помещение для рабочих	30	100	2,06	61,8	18	Инвентарный домик	3

Мойка для машин	-	-	-	-	15	Сборно-разборный	2

5.4.4 Расчет элементов водоснабжения

На строительной площадке воду расходуют на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды. Для производственных нужд вода используется на обслуживание машин, механизмов, выполнение строительнмонтажных работ (приготовление растворов, бетонов, увлажнение грунта и бетона).

Для хозяйственно-бытовых нужд воду используют на приём душа, питьё и другое.

Расчёт водоснабжения ведут в следующей последовательности:

1. Определяют потребителей воды и их объём.
2. Устанавливают расчётный расход на единицу.
3. Выбирают источники водоснабжения.
4. Рассчитывают диаметр труб и определяют схему сетей.

При решении вопроса о временном водоснабжении строительной площадки задача заключается в определении суммарного расчётного расхода воды $Q_{общ}$ [л/с] и диаметра трубопровода D[мм].

Суммарный расчётный расход воды определён согласно [9]:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (5.5)$$

где $Q_{пр}$, $Q_{хоз}$, $Q_{пож}$ – соответственно расходы воды на производственные, хозяйственно – бытовые и противопожарные цели, л/с.

Расход воды для производственных целей:

$$Q_{пр} = 1{,}2 \times \Sigma \frac{Q_{ср} \times k_1}{8 \times 3600} \quad (5.6)$$

где 1,2 - коэффициент на неучтённые расходы воды;

$Q_{ср}$ – средний производственный расход воды в смену, л;

k1 – коэффициент неравномерности потребления воды;

8 – число часов работы в смену.

Таблица 5.3 – Производственный расход воды в смену

Потребитель	Ед. изм.	Кол-во в смену	Норма расхода воды, л	Общий расход воды в смену, л
Работа экскаватора	Маш-час	8	15	120
Заправка экск. Заправка и обмывка бульдозера	1 маш 1 маш	1 1	100 400	100 400
Штукатурные работы	$м^2$	11640	8	493120
Поливка бетона	$м^3$	726,97	200	145393,8
Малярные работы	$м^2$	9930	1	9930
Мойка машин	$м^3$	30	40	1200
Всего				649063,8

$$Q_{пр} = 1.2 \text{ x } \frac{649063.8 \cdot 1.5}{8 \cdot 3600} = 40,5(л/с),$$

Расход воды на хозяйственно – бытовые нужды складывается из расхода воды на санустройства и питьевые потребности:

$$Q_{хоз} = (n_р/3600) \cdot [(n_1 \cdot k_2/8) + (n_2 \cdot k_3)], \quad (5.7)$$

где $n_р$ – наибольшее количество рабочих в смену;

n_1 – норма потребления воды на одного человека в смену;

n_2 – норма потребления воды на приём одного душа;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления воды;

k_3 – коэффициент, учитывающий отношение пользующихся душем к наибольшему количеству рабочих в смену.

$$Q_{хоз} = (35/3600)\times[(20\cdot2/8) + (35x1)] = 0,17(л/с),$$

Минимальный расход воды для противопожарных целей определён из расчёта одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю, то есть

$$Q_{пож} = 5\times2 = 10\ (л/с),$$

Общий расход воды:

$$Q_{общ} = 40,5 +0,17+10 = 50,65\ (л/с),$$

Диаметр водопровода определяется по формуле:

$$D = 35.69\sqrt{\frac{Q_{общ}}{V}}, \qquad (5.8)$$

$$D = 35.69\sqrt{\frac{50.65}{1.5}} = 207.4$$

где V - скорость движения воды м/с;

V = 1,5 (м/с).

Принимается диаметр временного трубопровода 210 мм.

Т.к. срок эксплуатации временного трубопровода более одного года трубы укладываем ниже глубины промерзания. Пожарные гидранты устанавливаем один от другого на расстояние 150 м, удаление гидрантов от зданий 15 м, а от края дороги 2,5 м.

5.4.5 Расчет энергоснабжения и освещения

Электроэнергия на строительной площадке потребляется для питания машин, т.е. производственных нужд, для наружного и внутреннего освещения и для технологических нужд.

Исходными данными для расчёта временного энергоснабжения и освеще

ния являются перечень и объёмы работ, сроки их выполнения, перечень строительных машин и механизмов, сроки их работы, протяжённость временных дорог, площадь территории строительства, число рабочих смен и смен работы.

Расчет электрической нагрузки производим по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей.

$$P_p = \alpha\left(\sum\frac{k_{ic}\cdot P_c}{\cos\varphi}+\sum\frac{k_{2c}\cdot P_c}{\cos\varphi}+\sum k_{3c}\cdot P_{o.в}+\sum P_{o.н}\right) \qquad (5.9)$$

где $\alpha = 1{,}1$ -коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения и т.п;

K_{1c}, $k_{2c.}$ k_{3c} - коэффициент спроса, зависящий от числа потребителей;

P_c- мощность силовых потребителей, кВт;

$P_т$ - мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{о.в}$ - мощность устройств внутреннего освещения, кВт;

$P_{о.н}$ - мощность устройств наружного освещения, кВт.

Таблица 5.4 – Мощность требуемая для внутреннего освещения

Потребители	Ед.изм.	Кол-во	Норма , кВт	Мощность, кВт	Коэффициенты		Потребительская мощность, кВт
					Rc	cosφ	
Контора	100м^2	0,2	1,5	0,3	0,8	1	0,07
Проходная	100м^2	0,14	1,0	0,2	0,8	1	0,02
Гардеробная	100м^2	0,48	1,0	0,3	0,8	1	0,11
Душевая	100м^2	0,48	1,0	0,3	0,8	1	0,11
Уборная	100м^2	0,09	1,0	0,1	0,8	1	0,007
Сушилка для одежды	100м^2	0,20	1,0	0,1	0,8	1	0,016
Помещение	100м^2	0,73	1,0	0,3	0,8	1	0,18

для приема пищи							
Мастерские	100м^2	0,18	1,3	0,1	0,8	1	0,94
Итого:							1,46

Таблица 5.5 – Установленная мощность по видам потребителей

Виды потребителей	Мощность, кВт
Строительные машины и механизмы	
- мелкие механизмы и инструменты	92
- сварочный трансформатор	245
Рс	453
Наружное освещение	
- освещение рабочих мест	36
- охранное освещение	42
- аварийное освещение	6
Ро.н	84

Суммарная потребная мощность:

$$P_р = 1{,}1\left(\Sigma\frac{0{,}35}{0{,}6} + 0 + 0{,}35\times 1{,}46 + 84\right) = 384\,\text{кВт},$$

Для временного электроснабжения строительной площадки с потребной мощностью 384 кВт принимаем одну передвижную сборную трансформаторную подстанцию СКПТ-560 мощностью 560 кВт.

Для освещения территории строительной площадки применяем прожекторы. Число прожекторов рассчитывают по формуле:

$$n = \frac{P\times E\times S}{P_л}, \qquad (5.10)$$

где Р - удельная мощность прожекторов, принимаем для прожекторов ПЗС-45;

P = 0,3кВт/м^2;

E - освещённость; E = 10 лк;

S - площадь строительной территории, подлежащей освещению; S = 4000 м^2;

Рл-мощность лампы прожектора; для ПЗС-45 Рл = 1000 Вт.

$$n = \frac{0.3 \cdot 10 \cdot 4000}{1000} = 12\,\text{шт},$$

Минимальную высоту установки прожектора рассчитываем по формуле:

$$h = \sqrt{\frac{У_{св}}{300}}\ \text{м}, \qquad (4.11)$$

где $У_{св}$-осевая сила светильника в зависимости от типа лампы; принимаем для ПЗС-45; при $Р_л$ = 1000 Вт $У_{св}$ = 18000.

$$h = \sqrt{\frac{18000}{300}} = 8\ \text{м}$$

С учетом высоты здания принимаем высоту установки ПЗС-45- 28м.

5.5 Календарный план строительства

В составе проекта производства работ календарный план является одним из основных документов, который на основании подсчитанных объемов работ и принятых методов производства, определяет сроки строительства и очередность возведения здания.

Сроки возведения здания регламентируются «Нормы продолжительности строительства и заделы в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Нормативная продолжительность строительства 16 месяцев. Продолжительность строительства по проекту 14 месяцев.

При составлении календарного плана учитываллось:

-директивный срок строительства (по нормам);

-технологическая последовательность выполнения работ;

-совмещение по времени выполнения различных видов работ;

-равномерную потребность в рабочих по объекту в целом и по ведущим профессиям;

-необходимость соблюдения правил техники безопасности и охраны труда.

Календарный план состоит из двух частей: левая часть является расчетной, правая - графической.

В составе проекта производства работ календарный план является одним из основных документов, который на основе подсчитанных объемов строительно-монтажных работ и принятых методов производства определяет сроки строительства и очередность возведения.

Календарный план служит основой для разработки графиков потребности в рабочих кадрах, расхода, и завоза строительных материалов, изделий и конструкций.

Календарный план производства работ по объекту в виде линейного графика разработан в следующем порядке:

1) Составляется перечень (номенклатура) работ, который заполняется в технологической последовательности выполнения с группировкой по видам и периодам работ.

2) Объёмы работ проставляются в календарный план в соответствии с ранее составленной ведомостью объемов работ. Объёмы работ выражаются в единицах, принятых в государственных элементных сметных нормах.

3) Производится выбор методов производства основных работ и ведущих машин.

4) Определяется трудоёмкость работ по действующим сборникам ГЭСН и калькуляции трудозатрат.

Трудоемкость, чел.-дни, рассчитывается по формуле:

$$B_{ед} = \sum B_{ед} \times V / 8, \qquad (5.12)$$

где $\sum B_{ед}$ - трудоемкость единицы работ данного вида, чел.- час;

V - объемы работ по ведомости подсчета объемов.

5) Определяется состав бригад и звеньев. За основу берутся бригады и звенья из сборников ЕНиР.

6) Выявляется технологическая последовательность выполнения работ.

7) Устанавливается сменность работ. При использовании основных машин количество смен работы принято в основном две. Работы без применения машин, ведутся в одну смену. Кроме того, отдельные работы, например, отделочные, выполняются только в дневную смену. Работы, осуществляемые вручную, назначаются во вторую смену только в тех редких случаях, когда фронт работ резко ограничен.

8) Определяется продолжительность отдельных работ и их совмещение между собой, одновременно корректируется по этим данным число исполнителей и сменность. Продолжительность выполнения механизированных работ определяется по формуле:

$$T_{мех} = T_{маш\text{-}см}/(n_{маш} \times m), \quad (5.13)$$

где $N_{маш\text{-}см}$ – трудоемкость нормативно-механизированных процессов, машино-смен;

$n_{маш}$ – количество машин;

m – количество смен в сутки.

Потребное количество машин зависит от объёма и характера строительно-монтажных работ и сроков их выполнения. Продолжительность работ, выполняемых вручную, рассчитывается путём деления трудоёмкости работ на количество рабочих, которые могут занять фронт работ:

$$T_р = B_{тр} / H \times n, \quad (5.14)$$

где ТР - трудоемкость работ, чел.-дни;

Н – число рабочих в смену.

Сопоставляется расчётная продолжительность с нормативной, и вводятся необходимые коррективы.

На основе выполненного плана разрабатывается линейный график производства работ, наглядно отображающий ход работ во времени, последовательность и увязку работ между собой. На графике указываются: вверху - количество рабочих, внизу - продолжительность в днях. Механизированные процессы, выполняемые в две смены, указываются двойной линией.

При составлении графика принимается во внимание целесообразность равномерного потребления основных ресурсов. Равномерная потребность в рабочих по профессиям обеспечивается за счёт последовательного и беспрерывного перехода рабочих бригад с одного участка работы на другой в соответствии с принципами поточного строительства.

Выравнивание потребности в рабочих кадрах по объекту в целом достигается путём перераспределения сроков начала и окончания работ.

5.5.1 График движения рабочих

В соответствии с календарным планом строительства развивается план обеспечения строительства в рабочих кадрах.

Ежедневная средняя потребность в рабочих различных профессий подсчитывается по календарному плану, в котором приведены сроки выполнения каждого строительного процесса и расчетное число рабочих, необходимых для их выполнения. Для оценки степени равномерности работы рабочих бригад строем график движения рабочих.

Ежедневное общее число рабочих, занятых в тот или иной день, получаем путем суммирования всех рабочих, работающих в этот день на всех строительных процессах.

График числа рабочих не должен иметь кратковременных пик и долговременных впадин.

Для оценки равномерности графиков числа рабочих применяются следующие показатели:

- коэффициент неравномерности движения рабочих представляет собой отношение максимального количества рабочих по графику N_{max}, к среднему числу $N_{ср}$ за время строительства:

$$K = \frac{N_{\max}}{N_{ср}} < 1.7, \qquad (5.15)$$

$$K = \frac{30}{22} = 1{,}36 < 1.7$$

5.5.2 График работы машин и механизмов

На основании календарного плана составляется график движения машин и механизмов. Векторы на графике движения соответствуют векторам календарного плана.

Графики доставки основных материалов и движения механизмов расположены на листе 9 графической части.

Таблица 5.6 – Ведомость потребности в основных машинах и механизмах

Наименование	Марка	Количество
Башенный кран со стрелой 40 м	КБ-408.21	1
Экскаваторы, емк. ковша: 0,65 м^3	ЭО-303	2
Бульдозер, мощностью: 95 л.с.	ДЗ-18	1
Грузоподъемник	ПУ-12-54	1
Асфальтоукладчик	ДС-126	1
Каток самоходный комбинированный	ДУ-65	1
Виброкатки	ДУ-72	2
Компрессоры передвижные:	ЗИФ-55	2
Сварочный трансформатор	ТС-300	1
Трансформатор обогрева бетона	ТБ-35	2
Автобетононасос	М-75	1
Автобетоносмеситель	СБ-92	13
Автосамосвал г/п 10 тн	КамАЗ-5511	2
Поливомоечная универсальная машина	КО-804	1
Мусоровоз	КО-505	1

Потребность в строительных механизмах предусматривается календарным планом производства работ, учитывается место работы, вид выполняемой работы и календарное время его работы.

При составлении графика работы строительных механизмов необходимо стремиться к наиболее полному их использованию и максимальной загрузке, не допуская производственных простоев.

5.5.3 График движения основных материалов

Для выполнения работ организовывают производственно-технологическую комплектацию объекта материалами. С этой целью составляют график доставки на объект строительных конструкций, материалов и изделий, организовывают складское хозяйство, создают запасы конструкций и материалов.

Наименование, единицы измерения и потребное количество строительных конструкций, материалов и изделий принимаем по ведомости их подсчета. Затем сплошной линией наносим вектор, соответствующий вектору укладки в дело данных конструкций и материалов с учетом числа дней запаса.

Количество дней запаса зависит от вида конструкций, транспорта, принятой организации работ и других условий. Количество доставляемых в один день материалов определяют путем деления потребного количества на число дней завоза этих ресурсов.

Запас основных строительных материалов, доставляемых автотранспортом, принимаем в размере 3-х дней. Бетон и раствор завозится в день расходования этих материалов.

..

6.1. Введение

В данном разделе с целью сравнения технико-экономических показателей рассмотрены два варианта устройства фундаментов:

- устройство свайного фундамента;
- устройство фундаментной плиты.

6.2. Определение сметной стоимости

Сметная стоимость строительства предприятий, зданий и сооружений – это сумма денежных средств, определяемых сметными документами, необходимых для его осуществления в соответствии с проектом (рабочим проектом).

Сметная стоимость является основой для определения размера инвестиций, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные строительно-монтажные работы, возмещения других затрат, предусмотренных сводным сметным расчетом, а также установления балансовой стоимости вводимых в действие основных фондов.

Основанием для определения сметной стоимости строительства служит проект (рабочий проект) и рабочая документация, включая чертежи, ведомости, объемов строительных и монтажных работ, спецификация и ведомости на оборудование, основные решения по организации и очередности строительства, принятые в проекте организации строительства, а также пояснительные записки, к проектным материалам.

Формы сметной документации позволяют составлять ее в определенной последовательности, постепенно переходя от мелких к более крупным элементам строительства, представляющим собой вид работ (затрат) – объект – пусковой комплекс – очередь строительства – строительство (стройка) в целом.

В соответствии с технологической структурой капитальных вложений и практикой работы подрядных организаций сметная стоимость строительства формируется из следующих частей:

- стоимость строительных работ (Сстр.р.)

- стоимость работ по монтажу оборудования (монтажные работы) (Смонт.р.)

- стоимость оборудования, мебели, инвентаря (Со)

- стоимость прочих затрат (Спр.)

$$Сстр\text{-}ва=Сстр.р.+Смонт.р.+Со+Спр.$$

Сметная стоимость как строительных, так и монтажных работ (Ссмр) по методам расчета и экономическому содержанию в основном состоит из прямых затрат (ПЗ), накладных расходов (НР) и сметной прибыли или плановых накоплений (СП):

$$Ссмр=ПЗ+НР+СП$$

Прямые затраты непосредственно связаны с выполнением работ. Их величина определяется прямым счетом и зависит от объемов работ, необходимых ресурсов, сметных норм и цен на ресурсы.

Прямые затраты включают:

- стоимость строительных материалов, деталей и конструкций (См)

- затраты на основную заработную плату рабочих-строителей (Созрп)

- стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов (Сэмм)

(в том числе заработная плата рабочих-машинистов)

$$ПЗ=См+Созрп+Сэмм$$

В сметную стоимость материалов входят затраты не только на приобретение, но и расходы, связанные с заготовкой и доставкой материалов на строительную площадку.

Основная заработная плата – это выплаты за отработанное время или фактически выполненную работу.

Стоимость эксплуатации машин включает затраты, предусмотренные сметными нормами (амортизационные отчисления, стоимость горючесмазочных материалов и др., а также основная заработная плата рабочих, управляющих строительными машинами).

Величина прямых затрат определяется прямым счетом, путем перемножения объемов работ на единичную расценку.

Накладные расходы предназначены для компенсации затрат строительных организаций на обслуживание, организацию и управление строительством (административно-хозяйственные расходы и др.) Величина их определяется косвенным путем в процентах от фонда оплаты труда рабочих.

$$НР=ФОТ*Nнр/100$$

где ФОТ - средства на оплату труда рабочих-строителей и механизаторов, руб.;

Nнр – норма накладных расходов, %.

Прямые затраты и накладные расходы в сумме образуют сметную себестоимость работ:

$$Сс=ПЗ+НР$$

Сметная прибыль – это нормативная (гарантированная) прибыль подрядной организации в составе цены строительной продукции, идущая в основном на развитие производственной базы и социальной сферы подрядчика.

$$СП= ФОТ*Nсп/100$$

где ФОТ - средства на оплату труда рабочих-строителей и механизаторов, руб.;

Nсп – норма сметной прибыли, %.

Сметная стоимость строительных работ определяется локальными сметными расчетами. Локальные сметы являются первичными сметными документами и составляются на отдельные виды работ и затрат на основе объемов работ по рабочим чертежам, единичных расценок и цен на неучтенные материальные ресурсы.

Сметная стоимость строительно-монтажных работ определяется в данном случае базисно-индексным методом. Суть этого метода заключается в том, что стоимость строительства определяется в базисном уровне цен (за базу принят уровень цен на 1.01.2000г.) с последующим приведением уровня цен к текуще-

му состоянию на основе индексных показателей. Индекс характеризует изменение цен основных ресурсов строительства.

6.3. Трудоемкость

Трудоемкость - это экономический показатель, характеризующий затраты рабочего времени на изготовление единицы продукции на м^2 площади, м^3 или выполнение определенной работы. Единицей измерения трудоемкости служит человеко-час (чел-ч) или человеко-день (чел-дн), показывающий затраты нормативного рабочего времени на производство работ. Трудоемкость работ складывается из затрат труда на эксплуатацию машин, выполнение строительных процессов, осуществляемых вручную, вспомогательные работы (устройство дорог, подъездов и пр.), погрузочно-разгрузочные работы. Трудоемкость строительства является важнейшей характеристикой проекта. Она зависит от характера, индивидуальности используемых конструкций. Нормативная трудоемкость в человеко-днях рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{T}{7{,}3}(чел - дн),$$

где Т – нормативная трудоемкость в чел–ч.;

7,3 – продолжительность смены в часах.

Продолжительность строительства (П) находится по формуле :

$$П = \frac{T}{N}(дн),$$

где N – количество людей занятых на стройке, (чел) .

Нормативная трудоемкость по локальной смете составила:

1 вариант - устройство свайного фундамента = 4126 чел-ч;

2 вариант – устройство монолитной плиты = 3032 чел-ч.

6.4. Составление локальных смет по сравнительным вариантам

Локальные сметы составлены базисно-индексным методом на основе сборников ФЕР-2001. Индексный показатель перехода к текущим ценам равен к=6,1. Постановление №4/1 от 04.02.2016г. «МТРиЭ» на I квартал 2016г.

6.5. Технико-экономическое сравнение вариантов

Основные ТЭП двух вариантов фундаментов

Таблица 6.1.

Технико-экономические показатели, тыс. руб.	Вариант 1	Вариант 2
	Свайный фундамент, тыс. руб	Фундаментная плита, тыс. руб
Затраты на материалы	8 418634,4	8 761802,1
Затраты на машины и механизмы	1 132568,7	205362,6
ФОТ	225712,2	176851,2
Накладные расходы	393016,9	220234,4
Сметная прибыль	242267,9	136335
ИТОГО по вариантам в текущем уровне цен, тыс. руб	10 412200	9 500585

В результате сравнения вариантов по их сметной стоимости получили следующие результаты: устройство фундаментной плиты значительно выгоднее устройства свайного фундамента. Разница в сметной стоимости составила 911615 =(B1)10 412,200 - (B2)9 500,585.

ПРИЛОЖЕНИЕ №1 - **ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №1** Устройство свайного фундамента;

ПРИЛОЖЕНИЕ №2 - **ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №2** Устройство монолитной плиты.

7. Охрана труда

Раздел «Охрана труда» составлен на основе действующего законодательства Российской Федерации об охране труда, которое основывается на Конституции РФ и состоит из Федерального Закона РФ «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 17 июля 1999г. №81-ФЗ, Федерального Закона РФ от 21 декабря 1994г. «О пожарной безопасности» №69-ФЗ, других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации (субъектов Российской Федерации), установленных Перечнем видов нормативных правовых актов, утвержденным постановлением Правительства РФ от 23 мая 2000г. №399 «О нормативных правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда»:

• строительные нормы и правила, своды правил по проектированию и строительству (СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть1: Общие требования»; СНИП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть2: Строительное производство»; СП 12-135-2002 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» и др.);

• межотраслевые и отраслевые правила и типовые инструкции по охране труда, утвержденные в установленном порядке федеральными органами исполнительной власти;

• государственные стандарты системы стандартов безопасности труда, утвержденные Госстандартом России или Госстроем России (ГОСТ 12.1.004-85 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования», ГОСТ 12.1.030-81 «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление», ГОСТ 12.2.065-81 (СТ СЭВ 1723-79) «ССБТ. Краны грузоподъемные. Общие технические требования» и др.);

• правила безопасности, правила устройства и безопасной эксплуатации, инструкции по безопасности (ППБ 01-93* «Правила пожарной безопасности в РФ»).

7.1 Опасные и вредные факторы производства на объекте

Охрана труда в строительстве представляет собой систему взаимосвязанных организационных, технических и законодательных мероприятий, цель которых обеспечить нормальные условия для выполнения строительных работ.

Входящие в систему охраны труда технические и организационные мероприятия направлены на профилактику травматизма. К ним относятся создание и применение безопасных технических процессов, обучение рабочих и использование средств защиты.

Санитарно-гигиенические мероприятия, основанные на изучении влияния условий труда на организм и здоровье человека и таким образом тесно связанные с научной организацией труда, предусматривают осуществление санитарно-гигиенического обслуживания работающих как на рабочих местах, так и в бытовых помещениях.

Инженерно-технические работники, а также мастера и бригадиры должны хорошо знать и строго соблюдать приведенные в СНиПе указания об обязанностях и ответственности административно-технического персонала по технике безопасности и производственной санитарии, определяющие порядок по охране труда.

Перечень видов работ рассматриваемых в дипломном проекте, характеристика и анализ потенциально опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ), общие меры борьбы с выявленными факторами представлены в таблице 7.1.

Опасные факторы на производстве

Табл. 7.1.

Вид работы	Опасные и вредные производственные факторы	Воздействие на работающих	Меры и средства по устранению воздействия
1. Организация стройплощадки	Падение предметов и грузов в монтажной зоне и зоне действия крана. Электрическое поражение током	Несчастные случаи (удар током, потеря сознания, шок), потеря трудоспособности	1. Ограждение защитными конструкциями по ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ» 2. Ограждение опасных зон вблизи перемещения грузов – 7м; объекта – 5м. 3. Инструктаж рабочих и ИТР, защита их средствами инд. защиты. 4. Устройство защитных козырьков и навесов в возможных местах падения предметов.
2. Земляные работы	Обрушение стен котлована, падение кусков породы, и т.п. Попадание под работающий транспорт, неправильное обращение с инструментом, электрическое поражение током	Ушибы, переломы, кровоподтеки, травматизм, несчастные случаи с тяжкими увечьями, удар током, потеря сознания, ожог.	1. Котлован должен быть ограждён защитным ограждением с учётом требований ГОСТ 23407-78. 2. Проверка наличия кабельных сетей. 3. Установка знаков движения транспорта. 4. Инструктаж рабочих и ИТР.
3. Погрузочно-разгрузочные ра-	Неисправность грузозахватных		1. Работы должны производиться меха-

боты	приспособлений и механизмов, неустойчивое положение грузов	Травматизм всех степеней тяжести.	низированным способом по ГОСТ 12.3.009-76. 2. Проверка оборудования перед началом работ.
4. Монтажные работы	Обрыв стропов, выравнивание закладных деталей, поломка конструкций, падение конструкций. Падение с высоты. Недостаточная освещенность площадки при производстве в темное время суток.	Травмы различной степени тяжести (переломы, ушибы, смерть). Снижение зрения, травмы различной степени тяжести.	1. Соблюдение норм: ГОСТ 3079-80 «Канат двойной свивки типа ТЛК-О». ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузозахватных кранов». ГОСТ 25573-82* «Стропы грузовые канатные для строительства». 2. Проверка стропов и приспособлений перед работой. 3. Правильное проектирование и обеспечение освещения стройплощадки. ГОСТ 12.1.046-85 «Строительство. Нормы освещения строительной площадки».
5. Опалубочные и арматурные работы	Падение людей с высоты, неисправность грузозахватных устройств, погодные условия (скорость ветра более 15 м/с, обильные осадки, туман)	Несчастные случаи с тяжкими увечьями и летальным исходом.	1. Проводить на ярусе после установки временных ограждений. 2. Способы строповки должны исключать падение груза.
6. Электросварочные работы	Поражение электрическим током, пожароопасность, по-	Возможны сильные ожоги. Удар током. Ожоги сетчат-	1. Соблюдение требования ГОСТ 12.3.003-86 «Работы электросварочные.

	вреждение сварочных проводов, излучение	ки глаза, ухудшение зрения. Ослепление электродугой. Ожоги тела.	Требования безопасности». 2. Ограждение мест поражения электрическим током. 3. Изоляция токопроводящих поверхностей и предметов. 4. Использование средств индивидуальной защиты. 5. Надёжное заземление электрических установок.
7. Бетонные работы	Обрушение элементов опалубки, удар током. Локальная вибрация при работе с вибраторами.	Травматизм, ожоги, шок. Вибрационная болезнь, расстройства нервной системы.	1. Инструктаж рабочих и ИТР. 2. При электропрогреве бетона использовать защитные ограждения по ГОСТ 23407-78. 3. Использование световой сигнализации и знаков безопасности. 4. Использование изоляции и антивибрационных покрытий вибромашин, применение средств индивидуальной защиты. 5. Регулярная замена рабочих на вибромашине. Бункеры (бадьи) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807-76.
8. Каменные работы	Падение людей и перекрытий монтируемого этажа. Падение подмостей вместе с рабочими.	Несчастные случаи с тяжкими увечьями и летальным исходом.	1. Устройство подмостей по всему периметру здания. 2. Устройство ограждения на монтируемом этаже.

			3. Повышенное внимание рабочих, работающих на монтажных горизонтах. 4. Использование монтажных поясов. 5. Ежедневный контроль состояния подмостей.
9. Кровельные работы	Падение людей с подмостей и перекрытий монтируемого этажа. Падение подмостей вместе с рабочими.	Несчастные случаи с тяжкими увечьями и летальным исходом.	1. Осмотр прорабом или мастером исправности несущих конструкций крыши и ограждений. 2. Работы необходимо выполнять по ГОСТ 12.3.040-86. 3.Использование монтажных поясов. 4. Закрепление материала на крыше.
10. Изоляционные работы	Утечка газа, воспламенение, взрыв.	Пожароопасность, получение ожогов.	Соблюдение ГОСТ 12.3.040-86 «Строительство. Работы кровельные и гидроизоляционные».
11. Отделочные работы	Поражение электрическим током	Ток 10-15 мА вызывает сильные болезненные судороги мышц, при касании токоведущих частей. Затруднение и даже остановка дыхания. При длительном воздействии возможно наступление смерти.	1. Должна быть обеспечена недоступность токоведущих частей: - изоляция токоведущих частей; - ограждение токоведущих частей; - размещение токоведущих частей на недоступной высоте. Применение защитного заземления или зануления электроустановок. Применение пониженного напряжения. Контроль за состоя-

			нием изоляции токоведущих частей. ГОСТ 12.1.013-80 «Строительство. Электробезопасность».
	Образование неорганической пыли при зачистке поверхностей.	Травмы глаз, заболевания слизистой оболочки и дыхательных путей.	ГОСТ 12.03.032-84 «Электромонтажные работы». 2. Применение «мокрого» способа обработки. Применение респираторов и защитных очков.
	Выполнение малярных работ с применением составов содержащих вредные вещества.	Отравление, заболевание слизистой оболочки.	ГОСТ 12.4.034-2001 «Средства индивидуальной защиты органов дыхания». Малярные работы выполнять по ГОСТ 12.3.035-84.
	Порезы стеклом	Травматизм	3. Места, над которыми производятся стекольные работы, необходимо ограждать

7.2. Обеспечение безопасности и охраны труда

Организация строительной площадки

1. Данная строительная площадка расположена в населённом месте, поэтому она ограждена забором.

2. В тёмное время суток стройплощадка освещена. На ней устраивается освещение проездов, проходов, рабочих мест и складов. Работа на неосвещённых местах стройплощадки в тёмное время суток запрещается, а доступ к ним закрыт.

3. На стройплощадке устанавливается опасная зона действия башенного крана.

4. Строительный мусор со строящегося здания сбрасывать запрещается. Его опускают по закрытым желобам или в ящиках.

5. Проходы, проезды, крановые пути, погрузочно-разгрузочные площадки и рабочие места на стройплощадке регулярно очищаются, а расположенные вне зданий посыпаются песком или шлаком в зимнее время.

6. Проходы для рабочих оборудуются стремянками или лестницами с односторонними перилами, если они расположены на уступах, откосах и косогорах с уклоном 20^0.

7. В местах переезда транспорта через траншеи или канавы устраиваются безопасные проходы с ограждениями для пешеходов.

7.2.1 Земляные работы

1. До начала производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации, мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местах обозначено соответствующими знаками или надписями.

2. Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций осуществляются под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, который находится под наблюдением работников электро- или газового хозяйства.

3. Котлованы и траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населённых пунктов, а также местах, где происходит движение людей или транспорта, ограждены защитным ограждением с учётом требований ГОСТ 23047-78. На ограждении устанавливаются предупредительные надписи и знаки, а в ночное время сигнальное освещение. Места прохода людей

через траншеи или котлованы, размещаются на расстоянии не менее 0,5м. от бровки выемки.

4. Разрабатывать грунт в котлованах и траншеях «подкопом» не допускается.

5. Естественные камни в пределах территории строительной площадки обрабатываются в специально отведённых местах, где не допускается нахождение лиц, не участвующих в данной работе. Рабочие места, расположенные на расстоянии менее 5м друг от друга, разделены защитными экранами.

7.2.2 Погрузочно-разгрузочные работы

1. Погрузочно-разгрузочные работы производятся механизированным способом согласно требованиям настоящих норм и правил, ГОСТ 12.3.099-76 и правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов.

2. Площадки для погрузочно-разгрузочных работ спланированы и имеют уклон не более 0,5%.

3. Грузоподъёмные машины, грузозахватные устройства, средства контейнеризации и пакетирования, применяемые при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, должны удовлетворять требованиям государственных стандартов или технических условий на них.

4. Строповку грузов производят инвентарными стропами или специальными грузозахватными устройствами, изготовленными по утверждённому проекту. Способы строповки исключают возможность падения или скольжения застропованного груза.

5. Установка (укладка) грузов на транспортные средства обеспечивает устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке.

6. Перед погрузкой или разгрузкой панелей, блоков и других сборных железобетонных конструкций монтажные петли осматриваются, очищаются от раствора или бетона и при необходимости выправляются без повреждения конструкции.

7. При загрузке автомобилей экскаваторами или кранами шофёру или другим лицам запрещается находиться в кабине водителя, не защищённого козырьками.

8. При загрузке транспортных средств следует учитывать, что верх перевозимого груза не должен, превышать габаритную высоту проездов под мостами, переходами и в туннелях.

9. Лица, осуществляющие строповку аттестовываются для данного типа работ.

7.2.3 Монтажные работы

1. Монтажные работы осуществляются в соответствии с ГОСТ 12.2.058-81 «Краны грузоподъемные. Общие требования безопасности»

2. Ответственный за безопасное производство работ краном проверяет исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъясняет работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойства материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

3. Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы выдаются на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.

4. Для зацепки и обвязки (строповки) груза на крюк грузоподъемной машины назначаются стропальщики. В качестве стропальщиков допускаются другие рабочие (монтажники, сварщики и т.д.), обученные и аттестованные по профессии стропальщика в порядке, установленном Ростехнадзором России.

5. Способы строповки грузов исключают возможность падения или скольжения застропованного груза. Для обеспечения безопасности подъема

грузов осуществляется постоянная проверка состояния строповочных канатов и захватов. Стропы перед использованием проверяют на нагрузку, превышающую рабочую в 2 раза. Захваты испытывают в течение 10 минут грузом на 25% больше чем расчетная.

6. К самостоятельной работе на высоте допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее 1 года и тарифный разряд не ниже третьего.

7. Рабочие, впервые допускаемые к работе на высоте, в течении 1 года должны работать под непосредственным надзором опытных рабочих.

8. На участке (захвате), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

9. При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захвате (участке) на этажах, над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

10. Монтаж конструкций каждого вышележащего яруса здания следует производить после возведения перекрытий смонтированного яруса по проекту и достижения бетоном перекрытий прочности, равной 70% от проектной.

11. В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

12. Запрещается: пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

13. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, устанавливаются на монтируемых конструкциях до их подъема.

14. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую применяются лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

15. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение.

16. Монтируемые элементы поднимаются плавно, без рывков, раскачивания и вращения. Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20-30см, а затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

17. При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями вмонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1м, по вертикали – не менее 0,5м.

18. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

19. Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

20. Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления согласно проекту. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки не допускается.

21. До окончания выверки и надежного закрепления, установленных элементов не допускается опирание на них вышерасположенных конструкций.

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

7.2.4 Электросварочные и газопламенные работы

1. При выполнении электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнять требования настоящих правил и норм, ГОСТ 12.3.003-78 и ГОСТ 12.3.036-84, а также санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов. Кроме того, при выполнении требований ГОСТ 12.1.013-78.

2. Места производства электросварочных и газопламенных работ на данном объекте освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5м, а от взрывоопасных материалов и установок – 10м.

3. Производить сварку, резку и нагрев, открытым пламенем аппаратов, сосудов и трубопроводов, содержащих под давлением любые жидкости или газы, заполненных горючими или вредными веществами или относящихся к электрохимическим устройствам, не допускается без согласования с эксплуатирующей организацией.

4. Для подвода сварочного тока к электродержателям и горелкам для дуговой сварки применяются изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надёжную работу при максимальных электрических нагрузках с учётом продолжительности цикла сварки.

5. При прокладке или перемещении сварочных проводов принимаются меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояния от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом – не менее 0,5м, а с горячими газами – не менее 1 м.

7.2.5 Работы по возведению конструкций из монолитного железобетона

1. К работам по возведению монолитных железобетонных конструкций допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую комиссию, определившую их пригодность для производства данного вида работ на высоте и имеющие соответствующее профессиональное образование.

2. При производстве работ по возведению монолитных конструкций необходимо соблюдать следующие требования:

- при установке элементов опалубки перекрытия подъём людей на настил опалубки допускается только после полного закрепления поддерживающих элементов (стоек) и обеспечения их устойчивости.

- подъём рабочих и ИТР на опалубку осуществляется по инвентарным лестницам, имеющим ограждение.

3. При производстве опалубочных и распалубочных работ в качестве средств подмащивания используются специальные монтажные площадки. Применение подручных средств подмащивания не предусмотренных технологической картой не допускается.

4. Все перепады высот более 1,3м должны быть ограждены предохранительными защитными ограждениями. Вслед за установкой и закреплением настила опалубки перекрытия по периметру возводимой плиты перекрытия необходимо установить ограждение из кронштейнов и инвентарных досок.

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

6. Заготовка и обработка арматуры выполняются в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

7. При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

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

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

- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, раз-

делять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1м;

- складывать заготовленную арматуру в специально отведённые для этого места;

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

8. Элементы каркасов арматуры пакетируются с учётом условий их подъёма, складирования и транспортирования к месту монтажа.

9. Бункера (бадьи) для бетонной смеси удовлетворяют ГОСТ 21807. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

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

11. При укладке бетона из бадей расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1м.

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

13. Разборка опалубки производится (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, на основании заключения о прочности бетона выданного специалистами строительной лаборатории.

14. При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10^0С работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях обеспечиваются помещениями для обогрева.

7.2.6 Каменные работы

1. При перемещении и подачи на рабочие место грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков применяются контейнеры и грузозахватные приспособления, исключающие падения груза при подъеме.

2. При перемещении грузоподъемными кранами элементов сборных строительных конструкций каменщики обязаны находиться за пределами опасной зоны, возникающей при перемещении грузов кранами. Приближаться к указанным элементам допускается только на расстояние не более 0,5м после того, как они будут опущены над местом установки в проектное положение.

3. Кладка стен каждого вышерасположенного этажа многоэтажного здания производится после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

4. При кладке стен кирпич и раствор размещается на перекрытиях или средствах подмащивания таким образом, чтобы между ними и стеной здания оставался проход шириной не менее 0,6м и не допускать перегруз рабочего настила.

5. При кладке стен зданий на высоту до 0,7м от рабочего настила и расстояние от его уровня за возводимой стеной до поверхности земли (перекрытия) более 1,3м применяются средства коллективной защиты (ограждающие или улавливающие устройства) или предохранительные пояса. Не допускается кладка наружных стен толщиной до 0,75м в положении стоя на стене.

6. При кладке наружных стен 3-го этажа и выше необходимо по всему периметру здания устраивать наружные защитные козырьки, удовлетворяющие следующим требованиям:

- ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5м, и они должны быть установлены с уклоном к стене так, чтобы угол, образуемый ме-

жду нижележащей частью стены здания и поверхностью козырька, был 110°, а зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50 мм;

- защитные козырьки должны выдерживать равномерно распределенную снеговую нагрузку, установленную для данного климатического района, и сосредоточенную нагрузку не менее 1600 Н (160 кгс), приложенную в середине пролета;

- первый ряд защитных козырьков должен иметь защитный настил на высоте не более 6м от земли и сохраняться до полного окончания кладки стен, а второй ряд, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50х50мм, устанавливаться на высоте 6-7м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляться через 6-7м.

7. При кладке наружных стен запрещается производство работ во время грозы, снегопада, тумана, исключающих видимость в пределах фронта работ, или при ветре скоростью более 15 м/с.

7.2.7 Изоляционные работы

1. При выполнении изоляционных работ (гидроизоляционных, теплоизоляционных, антикоррозионных) с применением огнеопасных материалов, а также выделяющих вредные вещества обеспечивается защита рабочих от воздействия вредных веществ, а также от термических и химических ожогов.

2. При производстве антикоррозионных работ, кроме требований настоящий норм и правил, следует выполнять требования ГОСТ 12.3.016-87.

3. Битумную мастику доставляется к рабочим местам при помощи грузоподъёмных машин. При необходимости перемещения горячего битума на рабочих местах вручную применяются металлические бачки, имеющие форму усечённого конуса, обращенного широкой частью вниз, с плотно закрывающимися крышками и запорными устройствами.

4. Не допускается использовать в работе битумные мастики температурой выше 180^0С.

5. Котлы для варки и разогрева битумных мастик оборудованы приборами для замера температуры мастики и плотно закрывающимися крышками. Загружаемый в котёл наполнитель должен быть сухим. Недопустимо попадание в котёл льда и снега. Возле варочного котла располагаются средства пожаротушения.

6. Для подогрева битумных составов внутри помещений не допускается применять устройство с открытым огнём.

7. При проведении изоляционных работ внутри закрытых помещений обеспечивается их проветривание и местное электроосвещение от электросети напряжением не выше 12 В. с арматурой во взрывобезопасном исполнении.

8. Перед началом изоляционных работ в закрытых ёмкостях все электродвигатели следует отключить, а на подводящих технологических трубопроводах поставить заглушки и в соответствующих местах вывесить плакаты (надписи), предупреждающие о проведении работ внутри аппаратов.

9. При выполнении работ с применением горячего битума несколькими звеньями расстояние между ними соблюдается не менее 10 м.

10. На поверхностях конструкций или оборудования после покрытия их теплоизоляционных материалов, закреплённых вязальной проволокой с целью подготовки под обмазочною изоляцию, не должно быть выступающих концов проволоки.

11. При приготовлении грунтовки, состоящей из растворителя и битума, следует расплавленный битум вливать в растворитель. Не допускается вливать растворитель в расплавленный битум.

7.2.8 Отделочные работы

1. Средства подмащивания, применяемые при штукатурных или малярных работ, под которыми ведутся отделочные работы или есть поход, имеют настил без зазоров.

2. Для просушивания помещений строящихся зданий и сооружений при невозможности использования систем отопления применяются воздухонагреватели (электрические или работающие на жидком топливе).

3. Не допускается приготовлять малярные составы, нарушая требования инструкции завода изготовителя краски, а также применять растворители, на которые нет сертификата с указанием о характере вредных веществ.

4. В местах применения нитрокрасок и других лакокрасочных материалов и состав, образующих взрывоопасные пары, запрещаются действия с применением огня или вызывающие искрообразование. Электропроводка в этих местах обесточивается или выполняется во взрывобезопасном исполнении.

5. Тара со взрывоопасными материалами (лаками, нитрокрасками и т.п.) во время перерывов в работе закрывается пробками или крышками и открывается инструментом, не вызывающим искрообразованием.

6. При выполнении молярных работ с применением составов, содержащих вредные вещества, следует соблюдать санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей.

7. Места, над которыми производятся стекольные работы, ограждаются.

8. До начала стекольных работ визуально проверяется прочность и исправность оконных переплётов.

9. Подъём и переноска оконного стекла к месту его установки производится с применением соответствующих безопасных приспособлений или в специальной таре.

7.2.9 Эксплуатация грузоподъёмных машин и механизмов

Все вновь установленные грузоподъёмные машины и механизмы подвергаются полному технологическому освидетельствованию. Кроме того, грузоподъёмные машины, находящиеся в работе, периодически подвергают-

ся частичному технологическому освидетельствованию не реже одного раза в три года за исключением редко используемых. Внеочередному технологическому освидетельствованию грузоподъёмные машины подвергаются:

- после установки на новое место;
- после проведения реконструкций;
- после ремонта;
- после смены или капитального ремонта механизма подъёма груза;
- после смены крюка.

7.2.10 Электроинструмент и электробезопасность

1. При прогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети выполняют только электромонтёры, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

2. В зоне прогрева применяются изолированные гибкие кабели или провода в защитном шланге. Не допускается прокладывать провода непосредственно по грунту или по слою опилок, а также провода с нарушенной изоляцией.

3. При прогреве бетона зона электропрогрева имеет защитное ограждение, удовлетворяющее ГОСТ 23407, световую сигнализацию и знаки безопасности. Сигнальные лампы должны подключаться так, чтобы при их перегорании отключалась подача напряжения.

4. Зона прогрева бетона находится под круглосуточном наблюдением электромонтёров, выполняющих монтаж электросети.

5. Пребывание людей и выполнение, каких – либо работ на этих участках не разрешается, за исключением работ, выполняемых персоналом, имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже II и применяющим соответствующие средства защиты.

6. Открытая (незабетонированная) арматура железобетонных конструкций, связанная с участком, находящимся под прогревом, подлежит заземлению (занулёвано).

7. После каждого перемещения электрооборудования, применяемого при прогреве бетона, на новое место визуально проверяется состояние изоляции проводов, средств защиты ограждений и заземления.

8. Устройство и эксплуатация электроустановок осуществляются в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок (ПУЭ), правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ), правил эксплуатации электроустановок потребителей.

9. Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории осуществляется силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

10. Разводка временных электросетей напряжением до 1000В, используемых при электроснабжении объектов строительства, выполняется изолированными проводами или кабелями на опорах или конструкциях, рассчитанных на механическую прочность при прокладке по ним проводов и кабелей, на высоте над уровнем земли, настила не менее, м:

3,5 – над проходами;

6,0 – над проездами;

2,5 – над рабочими местами.

11. Светильники общего освещения напряжением 127В и 220В устанавливаются на высоте не менее 2,5м от уровня земли, пола, настила.

12. При высоте подвески менее 2,5м применяются светильники специальной конструкции или использовать напряжение не выше 42В. Питание светильников напряжением до 42В осуществляется от понижающих трансформаторов, машинных преобразователей, аккумуляторных батарей. Корпуса

понижающих трансформаторов и их вторичные обмотки должны быть заземлены.

13. Применять стационарные светильники в качестве ручных запрещается. Следует пользоваться ручными светильниками только промышленного изготовления.

14. Выключатели, рубильники и другие коммутационные электрические аппараты, применяемые на открытом воздухе или во влажных помещениях должны быть в защищённом исполнении в соответствии с требованиями ГОСТ 14254.

15. Все электропусковые устройства размещаются так, чтобы исключалась возможность пуска машин, механизмов и оборудования посторонними лицами. Запрещается включение нескольких токоприёмников одним пусковым устройством.

16. Распределительные щиты и рубильники имеют запирающие устройства.

17. Штепсельные розетки на номинальные токи до 20А, расположенные вне помещений, а также аналогичные штепсельные розетки, расположенные внутри помещений, но предназначенные для питания переносного электрооборудования и ручного инструмента, применяемого вне помещений, защищаются устройствами защитного отключения (УЗО) с током срабатывания не более 30мА.

18. Штепсельные розетки и вилки, применяемых в сетях напряжением до 42В, имеют конструкцию, отличную от конструкции розеток и вилок напряжением более 42В.

19. Металлические строительные леса, металлические ограждения места работ, полки и лотки для прокладки кабелей и проводов, рельсовые пути грузоподъёмных кранов и транспортных средств с электрическим приводом, корпуса оборудования, машин и механизмов с электроприводом заземляются

согласно действующим нормам сразу после их установки на место, до начала каких-либо работ.

20. Токоведущие части электрооборудования изолируются, ограждаются или размещаются в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним.

21. Не используются не принятые в эксплуатацию в установленном порядке электрические сети, распределительные сети, распределительные устройства, щиты, панели и их отдельные ответвления и присоединять их в качестве временных электрических сетей и установок.

22. При производстве работ по регулировке выключателей и разъединителей, соединенных с приводами, принимаются меры, предупреждающие возможность непредвиденного включения или отключения.

23. Предохранители цепей управления монтируемого аппарата должны снимаются на всё время монтажа.

24. Подача напряжения для опробования электрооборудования, производится по письменной заявке ответственного лица электромонтажной организации (мастера или прораба), назначенного специальным распоряжением.

25. На монтируемых трансформаторах выводы первичных и вторичных обмоток закорочены и заземлены на всё время производства электромонтажных работ.

26. Затягивание проводов через протяжные коробки, ящики, трубы, блоки, в которых уложены провода, находящиеся под напряжением, а также прокладка проводов и кабелей в трубах, лотках и коробках, не закреплённых по проекту, не допускаются.

27. Проверка сопротивления изоляции проводов и кабелей с помощью мегомметра производится персоналом с квалификационной группой по технике безопасности не ниже III.

28. При прокладке кабельных линий выполняются требования СНиП 3.05.06:

- размотка кабеля с барабана разрешается только при наличии тормозного приспособления.

- прокладка кабеля, находившегося в эксплуатации, разрешается только после его отключения и заземления.

29. Электомонтажные работы в действующих электроустановках выполняются после снятия напряжения со всех токоведущих частей, находящихся в зоне производства работ, их отсоединения от действующей части электроустановки, обеспечения видимых разрывов электрической цепи и заземления отсоединённых токоведущих частей.

30. Зона производства работ отделяется от действующей части электроустановки сплошным или сетчатым ограждением, препятствующим случайному проникновению в эту часть персонала монтажной организации.

31. Персонал электромонтажных организаций перед допуском к работе в действующих электроустановках инструктируется по вопросам электробезопасности на рабочем месте ответственным лицом, допускающим к работе.

32. Рабочее напряжение на вновь смонтированную электроустановку подается только по решению рабочей комиссии.

7.2.11 Пожаробезопасность

1. Производственные территории оборудуются средствами пожаротушения согласно «Правило пожарной безопасности в Российской Федерации».

2. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнём допускается только в радиусе более 50м.

3. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), они хранятся в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

4. Противопожарное оборудование содержится в исправном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию обозначаются соответствующими знаками.

5. На рабочих местах, где применяются и приготавливаются клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места проветриваются.

6. Электроустановки в таких помещениях (зонах) во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, принимаются меры, предотвращающие возникновение и накопления зарядов статического электричества.

7. Рабочие места, опасные во взрыве- или пожарном отношении, укомплектовываются первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

8. Наружные пожарные лестницы и ограждения на крышах строящихся зданий, предусмотренных проектом, устанавливаются сразу после монтажа несущих конструкций. Леса и подмости при строительстве зданий устраивают в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» и требованиями пожарной безопасности, предъявляемые к путям эвакуации. Леса и опалубка, выполненные из древесины, пропитываются огнезащитным составом. Производство работ внутри здания с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительно-монтажными работами, связанными с применением открытого огня, не допускается.

9. Временные сооружения для устройства пола и производства других работ выполняются из несгораемых и трудносгораемых материалов.

Раздел 1.02 10. Во время работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляцией на кровле, монтажом панелей со сгораемыми и трудносгораемыми утеплителями запрещается выполнять электросварочные и другие огневые работы. Работы, связанные с применением открытого огня, проводятся до начала применения горючих и трудносгораемых материалов.

8. Защита окружающей среды

Основными загрязняющими веществами, которые выделяются в атмосферный воздух в процессе работы оборудования при строительстве торгового центра являются продукты сгорания топлива: оксид углерода, оксиды азота, бензопирен, формальдегид, сажа, углеводороды.

Оксид углерода – это бесцветный и не имеющий запаха газ. Воздействует на нервную и сердечно-сосудистую системы, вызывает удушье. Первичные симптомы отравления оксидом углерода (появление головной боли) возникают у человека через 2—3 ч его пребывания в атмосфере, содержащей 200—220 мг/м3 оксида углерода. При более высоких концентрациях СО появляется ощущение пульса в висках, головокружение.

Диоксид азота – это бесцветный, не имеющий запаха, ядовитый газ, раздражающе действующий на органы дыхания.

Бензопирен – практически не растворим или малорастворим в воде. Обладает канцерогенной активностью в отношении человека, вызывая опухоли, рак. При попадании в почву разрушает её структуру и уничтожает растительный покров.

Углеводороды. Прямого вредного воздействия газообразных углеводородов в окружающем воздухе на здоровье человека не обнаружено. Углеводороды и их производные, содержащиеся в атмосфере, опасны, прежде всего, как промежуточные продукты процессов образования окислителей, ответственных за фотохимический смог.

Значительный вред почвенно-растительному покрову при строительстве жилого дома наносится при: передвижении строительной техники и транспорта; засорении строительных площадок отходами строительного производства, горюче-смазочными материалами. За счет загрязнения ГСМ в почве резко возрастает соотношение между углеродом и азотом, что ухудшает азотный режим почв и нарушает корневое питание растений. Кроме того, ГСМ, попадая на поверхность земли и впитываясь в грунт, сильно загрязняет подземные воды и почву, в ре-

зультате чего плодородный слой земли не восстанавливается в течение длительного периода времени. Объясняется это тем, что из грунта вытесняется кислород, необходимый для жизнедеятельности растений и микроорганизмов.

Создание постройки существенно изменяет гидрогеологические условия и состояние поверхностных слоев литосферы. Застройка территорий подавляет процессы инфильтрации атмосферных осадков. Утечки из подземных коммуникаций повышают уровень грунтовых вод, приводя к подтоплению сооружений и разрушению грунтов. Кроме того, оказывается дополнительное давление

на грунт зданием.

При эксплуатации здания опасность для гидросферы представляют хозяйственно-бытовые сточные воды. Бытовые сточные воды, образующиеся в раковинах, санитарных узлах, душевых и тому подобном, содержат крупные примеси (остатки пищи, песок, фекалии и т. п.); примеси органического и минерального происхождения в нерастворенном, коллоидном и растворенном состояниях; различные, в том числе болезнетворные бактерии. Концентрация указанных примесей в бытовых сточных водах зависит от степени их разбавления водопроводной водой.

Таким образом при строительстве и эксплуатации жилого дома происходит влияние на все компоненты окружающей среды:

- атмосферу (выбросы транспортных средств при строительстве объекта);

- гидросферу (хозяйственно-бытовые сточные воды при эксплуатации объекта);

- литосферу (механическое повреждение почвы, загрязнение ГСМ – при строительстве; давление на грунт зданием; нарушение процессов инфильтрации атмосферных осадков – при эксплуатации коттеджа).

Предупреждение нарушения окружающей среды при строительстве объекта (нарушение рельефа, почвенного слоя и дендрологической обстановки) нейтрализуются устройством подпорных стенок, ливневой канализации.

Для защиты плодородного слоя почв предусматривается рекультивация земель. Размещение дорог, санитарно-бытовых вагончиков и других устройств предусматривается с максимальным сохранением деревьев, кустарников и травяной растительности. Перед проведением строительных работ срезается плодородный слой и увозится в специально отведенное место хранения. После завершения строительства, вывезенный грунт завозится и укладывается на незастроенной площади. Следующий этап – засев трав и высадка древесно-кустарниковой растительности.

8.1 Расчетная часть

Для освещения строительной площадки применяются стационарные осветительные установки.

Расчет ведется согласно ГОСТ 12.1.046-85 "Нормы освещения строительных площадок".

Ориентировочное количество прожекторов п, подлежащее установке для создания на площади S (107 75 м) требуемой освещенности

$$n = \frac{mE_pS}{P_л} \qquad (8.1)$$

где m - коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света, к. п. д. прожекторов и коэффициент использования светового потока, принимается по таблице, приведенной в приложении 3 ГОСТ 12.1.046-85;

m = 0.3;

Ер - требуемая освещенность, лк.

$$Ер=КЕн \qquad (8.2)$$

где К - коэффициент запаса, для прожекторов К = 1.5 (при лампах накаливания) [табл.2, ГОСТ 12.1.046-85];

Ен - нормируемая освещенность, лк; Ен = 2 лк;

Рл - мощность лампы применяемых типов прожекторов;

Выбираем тип прожектора с лампами накаливания ПЗС - 35; мощность выбранных ламп Рл = 500 Вт, высота прожекторных мачт Н = 25 м.

Тогда

$$n = \frac{0.3 \times 1.5 \times 2 \times 6905,6}{500} = 12 \text{ шт.}$$

Для освещения строительной площадки необходимо 12 прожекторов типа ПЗС - 35.

Библиографический список

1. СНиП 23-02-2003. Строительная климатология. – М.: ГУПЦПП, 2005.

2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – М.: ФГУП ЦПП, 2004.

3. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: ГУП ЦПП, 2005.

4. СНиП 12.01-2004. Организация строительства. – М.: РОССТРОЙ, 2004.

5. СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства. – М.: Госстрой СССР, 1987.

6. Справочник проектировщика: Основания, фундаменты и подземные сооружения / М.И. Горбунов-Посадов, Е.А. Сорочан, В.А. Ильичев и др.; Под общ. ред. Е.А. Сорочана и Ю.Г. Трофименкова. – Курган: Изд-во «Интеграл», 2007 г.

7. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. –М., 2011г.

8. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.-М.: Минрегион России, 2011 г.

9. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции. – М.: Госстрой СССР, 1989г. СП 52-101-2003

10. Пособие по проектированию оснований и фундаментов. – М., 1985г.

11. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры. – М., 1989г.

12. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учеб. пособие для строит. спец. вузов / С.Б. Ухов, В.В.Семенов и др.; Под ред. С.Б. Ухова. – М.: Высш. шк., 2007 г.

13. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов. В 2 ч. Ч. 2: Учебник/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А,А. Лапидус,— 2-е изд., испр. и доп.— М.: Высш. шк., 2005.— 392 с: ил.

14. Теличенко, В. И. Технология строительных процессов: В 2 ч. Ч. 1.: Учеб. для строит, вузов / В. И. Теличенко, О.М.Терентьев., А.А.Лапидус - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Высш. шк., 2005. - 392 с: ил.

15. Технология строительных процессов: Учеб. для спец. «Пром. и гражд. стр-во» А.А Афанасьев, В.Д. Копылов и др.; Под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева — М.: Высш. шк., 1997.— 464 с.

16. Швиденко, В.И. Монтаж строительных конструкций: Учебное пособие для ВУЗов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» - М.: Высшая школа., 1987-423с.

17. Ивашов, В.А. Строительство и проектирование подземных и заглубленных сооружений. – М.: АСВ, 1999 – 298с.

18. Байков, В.Н. Ж/б конструкции. Общий курс: Уч. д/ВУЗов – 5е изд – М.: Стройиздат., 1991-787с.

19. Тынчий В.Д. Бетонные и железобетонные работы / В.Д. Тончий, Б.В. Шдановский, Л.А. Ширикова и др. – М.: Стройиздат, 1980г – 200с.

20. Головнев С.Г. Технология производства бетонных работ: учебное пособие к курсовому проектированию / С.Г. Головнев, Г.А. Пикус, А.И. Стуков. – Челябинск: издательство ЮУрГУ, 2008 – 36с.

21. Антипов, С.М. Опалубочные системы для монолитного строительства: Учебное издание / С.М. Антипов – М.: Издательство АСВ, 2005 – 280с.

22. Головнев С.Г. Технология бетонных работ в зимнее время: текст лекций / С.Г, Головнев – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004-70с.

23. ЕНиР. Общая часть. – Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1986 – 75с.

24. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных ж/б конструкций. – Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР – М.: Стройиздат, 1987-64с.

25. СНИП 3.03.01.-87. Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой СССР – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988 – 192с. СП 70.13330.2012.

26. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования / Госстрой России – М.: ГУП ЦПП, 2001-41с.

27. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство / Госстрой России – М.: ГУП ЦПП, 2002-44с.

28. ГОСТ Р52085-2003. Опалубка. Общие технические условия. – М.: ГУП ЦПП, 2003 – 32с.

29. СП 52-101-2003. Бетонные и ж/б конструкции без предварительного напряжения арматуры / Госстрой России – М.: ГУП ЦПП, 2002-128с.

30. ГОСТ 12.1.046-85 Строительство. Нормы освещения строительных площадок.

31. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ.

32. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2003 год.

33. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 "О противопожарном режиме"