

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет)
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Рецензент:

Заведующий кафедрой:

_____ Г.А. Пикус

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе специалиста на тему:

Строительство 28-ми этажного жилого дома в г. Челябинске

ЮУрГУ 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений». АСИ-615. ПЗ ВКР

Консультант раздела Архитектура:

Руководитель: Доцент, к.т.н.

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

Консультант Расчетно-конструктивного раздела:

Проверка по системе антиплагиат: _____%

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

Консультант раздела Технологии и Организации строительства:

Нормоконтролер:

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

Консультант по разделу БЖД:

«__» _____ 2019 г.

Консультант по разделу Экономика:

Автор ВКР:

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

г. Челябинск - 2019

Одинцов Константин Андреевич, строительство 28-ми этажного жилого дома в г. Челябинске, пояснительная записка. – Челябинск: ЮУрГУ, 2019, 124 стр., библ. наим. – 27, табл. – 29, илл. – 30.

				<i>АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ</i>			
	<i>Фамилия</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Зав.каф.</i>	<i>Пикус Г.А.</i>			<i>Строительство 28-ми этажного жилого дома</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Н.контр.</i>	<i>Никоноров С.В.</i>				<i>ВКР</i>	<i>2</i>	<i>124</i>
<i>Руковод.</i>	<i>Никоноров С.В.</i>				<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Консульт.</i>	<i>Никоноров С.В.</i>				<i>Кафедра СПТС</i>		
<i>Разраб.</i>	<i>Одинцов К.А.</i>						

Содержание

1.	Введение	5
2.	Анализ современных конструктивных решений по ограждающим конструкциям.....	7
2.1.	Актуальность.....	7
2.2.	Виды ограждающих конструкций.....	8
2.2.1.	Крупнопанельные наружные стены.....	8
2.2.2.	Ограждающие конструкции из бетонов.....	9
2.2.2.1.	Ячеистый бетон.....	9
2.2.2.2.	Тяжелый бетон.....	10
2.2.3.	Многослойные теплоэффективные блоки.....	11
2.3.	Теплотехнический расчёт.....	13
2.4.	Вывод.....	16
3.	Архитектурно-строительная часть.....	16
3.1.	Природно-климатическая характеристика района.....	17
3.2.	Объёмно-планировочные решения проектируемого здания.....	18
3.3.	Генеральный план проектируемого здания.....	21
3.3.1.	Организация и безопасность движения пешеходов и транспорта.....	21
3.3.2.	Дворовые площадки.....	21
3.3.3.	Озеленение.....	22
3.4.	Конструктивные решения проектируемого здания.....	23
3.4.1.	Основные конструкции.....	23
3.4.2.	Инженерные коммуникации.....	24
3.5.	Теплотехнический расчёт	25
4.	Расчётно-конструктивный раздел	29
4.1.	Общая характеристика здания	29
4.2.	Расчётная схема.....	31
4.3.	Сбор нагрузок.....	32
4.4.	Анализ результатов расчёта программного комплекса.....	34

					<i>АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>зм.</i>	<i>ист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		3

4.5.	Армирование монолитной плиты.....	36
4.6.	Расчёт плиты на продавливание	39
5.	Технология строительного производства.....	42
5.1.	Расчёт объёмов работ, трудозатрат, затрат машинного времени.....	43
5.2.	Технология монолитных работ.....	44
5.2.1.	Общие положения.....	48
5.2.2.	Устройство монолитных колонн.....	52
5.2.3.	Устройство монолитных стен.....	56
5.2.4.	Устройство монолитных перекрытий.....	58
5.3.	Технология возведения ограждающих конструкций.....	60
5.4.	Выбор крана и монтажных приспособлений.....	67
6.	Организация строительного производства.....	68
6.1.	Составление календарного плана.....	68
6.2.	Подсчёт объёмов работ.....	69
6.3.	Проектирование строительного генерального плана.....	78
7.	Технико-экономическое сравнение вариантов.....	87
7.1.	Описание выбранных вариантов.....	87
7.1.1.	Вентилируемый фасад.....	87
7.1.2.	Кирпичная облицовка.....	88
7.2.	Экономическое сравнение вариантов, сметный расчёт.....	88
8.	Охрана труда.....	97
8.1.	Опасные и вредные факторы производства на объекте.....	97
8.2.	Обеспечение безопасности и охраны труда.....	100
9.	Охрана окружающей среды.....	117
	Библиографический список.....	122

1. Введение

С каждым годом тема высотного строительства принимает всё большую актуальность, особенно сильно это проявляется в крупных мегаполисах, где каждый квадратный метр земли дорожает с каждым днём.

Повышение этажности является необратимой реальностью в современной градостроительной деятельности. Крупные промышленные предприятия концентрируются в областных центрах, притягивая рабочую силу из регионов. Подобная ситуация создаёт хорошую площадку для активизации жилищно-гражданского строительства. При этом все участники инвестиционного проекта заинтересованы в увеличении полезной жилой площади таких домов, эффективном использовании земельных участков, а также в эффективном использовании инвестиций. Задача обеспечения жильём населения. Которое характеризуется высокими потребительскими качествами с высоким уровнем благоустройства является на сегодняшний день актуальной задачей.

При всей очевидной экономической целесообразности высотное строительство в России не достаточно популярно. В числе первых причин необходимо назвать отсутствие на федеральном уровне технических регламентов проектирования и строительства высотных комплексов и недостаток опыта их строительства. Так же одна из причин – финансовое обеспечение, потому что не каждый инвестор готов вложить свои деньги в сложный, дорогостоящий процесс. Открытыми остаются вопросы строительного надзора за высотными объектами и взаимодействия федеральных и городских структур в этой области.

Таким образом, именно востребованность в проектировании, возведении и эксплуатации высотных зданий сформировало тему данной дипломной работы – строительство 28 этажного жилого дома.

Целью данной работы является необходимость закрепления полученных знаний и навыков за время прохождения обучения в университете, выявление наиболее выгодных вариантов конструкций и возведения данного строительного объекта.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Проектируемое 28-ми этажное жилое здание представляет собой односекционный дом точечного типа со срезанными углами в плане. Размеры в плане в осях «1-10» 27,55 метров, в плане в осях «А-Л» 27,77, верхняя отметка составляет +87,55 метра. На каждом этаже предусмотрены одна однокомнатная квартира площадью 54,54 м², две двухкомнатные, площадью 78,61 м² и 77,32 м², одна трехкомнатная – 103,05 м², и одна четырехкомнатная квартира, площадью 119,34 м². В каждой квартире предусмотрены санузлы, кухни, лоджии.

Каждая квартира через переднюю выходит на поэтажный лестнично-лифтовой узел, в центре которого расположена лифтовая площадка, являющаяся ядром жёсткости здания. Количество лифтов – три. Также запроектирована незадымляемая лестничная клетка, выход к которой ведет коридор от лифтов. На лестнично-лифтовом узле расположены отдельные отсеки для мусоропровода и инженерного оборудования.

Фасад представляет собой свечку, с выступающими в плане балконами в виде полуовала. Балконы застеклены, оборудованы раздвижными створками.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		6

2. Анализ современных конструктивных решений по ограждающим конструкциям

2.1. Актуальность

В современном строительстве, к одной из серьёзных проблем можно отнести проблему снижения энергетических ресурсов на эксплуатацию зданий и сооружений при одновременном обеспечении комфортных условий для проживания и нахождения в них. В нашей стране только на отопление затрачивается около 35% производимой тепловой энергии, что в два раза превышает показатели зарубежных стран. Эта проблема так же усложняется удорожанием производства энергоресурсов на внутреннем рынке.

Теплопотери ограждающих конструкций значительно влияют на микроклимат и комфорт внутри помещения. Вопрос сохранения тепла и снижения энергопотребления актуален для каждого типа жилых, общественных и промышленных зданий.



Рис. 2.1, теплопередача через ограждающие конструкции 9-ти этажного дома, г. Норильск

Около 35% теплопередачи и 30% инфильтрации от всего объема этих показателей приходится именно на ограждающие конструкции.

2.2 Виды ограждающих конструкций.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		7

2.1.1. Крупнопанельные наружные стены

В отечественной практике строительства широко используются крупнопанельные наружные стены, возводимые из сборных крупногабаритных плоскостных элементов заводского изготовления - панелей. Наибольшее распространение крупнопанельные конструкции получили в массовом жилищно-гражданском строительстве. Сооружение зданий из крупных панелей, изготовленных на домостроительных комбинатах и заводах, позволяет в 1,5-2 раза сократить сроки строительства (по сравнению с возведением домов из кирпича) и снизить затраты труда на строительной площадке на 30-40%. В современных жилых зданиях, для обеспечения требований по сопротивлению теплопередаче, применяют трёхслойные панели.

Наружный слой трёхслойной панели выполняется обычно из тяжёлого, лёгкого или плотного силикатного бетона. Для среднего теплоизоляционного слоя, как правило, применяется эффективный утеплитель - пенополистирол, минераловатные жёсткие и полужёсткие плиты. Внутренний слой панели выполняется из тяжёлого бетона. Армируются панели пространственными сварными каркасами. Рабочая арматура, закладные детали и монтажные петли, располагаются в наружном и внутреннем слоях, соединённых друг с другом при помощи арматурных стержней (гибких связей), проходящих через утеплитель.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		8

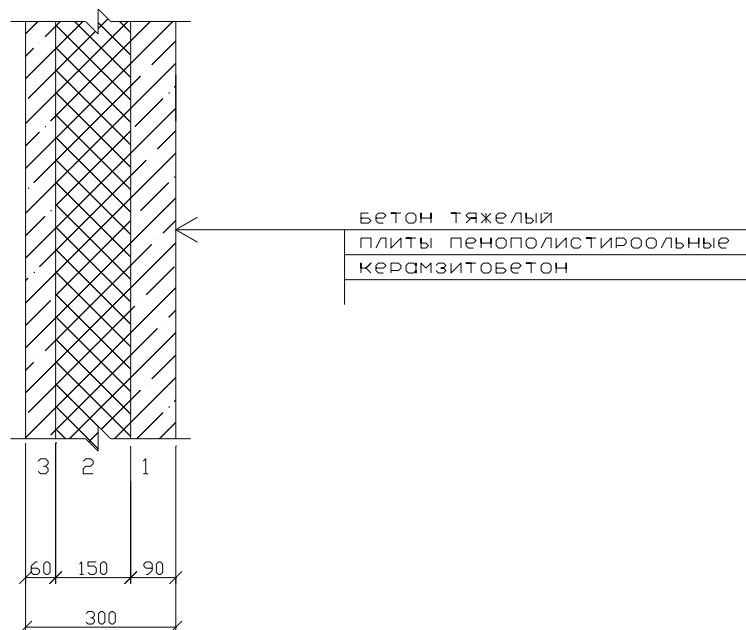


Рис. 2.2, пример ограждающей конструкции из трехслойной панели.

2.1.2. Ограждающие конструкции из бетонов

2.2.2.1. Ячеистый бетон

Ячеистый бетон сочетает достаточно высокую прочность и достаточно низкую теплопроводность, что делает его наиболее перспективным из всех современных стеновых материалов. Ячеистые бетоны применяются в конструкциях стен в виде стеновых блоков. Кладка из ячеистобетонных блоков применяется при возведении стен новых зданий, а также при облицовке стен существующих зданий при их тепловой модернизации. *Ячеистый бетон* - это общее название группы лёгких бетонов, структура которых характеризуется наличием значительного количества (до 85% объёма) искусственно созданных замкнутых пор (ячеек) размером от 0,5 до 2 мм. Различают два основных вида ячеистого бетона: газобетон и пенобетон. По назначению ячеистые бетоны делятся на три группы: конструкционные, конструкционно-теплоизоляционные, теплоизоляционные.

Нормативное сопротивление теплопередаче стен из блоков составляет $2 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$. Данная величина может быть обеспечена применением однослойной кладки из ячеистобетонных блоков плотностью до $700 \text{ кг}/\text{м}^3$. В качестве утеп-

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		9

лителя могут быть применены минераловатные или пенополистирольные плиты. Исходя из требований по паропроницаемости конструкции при использовании в качестве утеплителя плит минераловатных необходимо, как и в трёхслойных кирпичных стенах, предусматривать вентилируемую воздушную прослойку или пароизоляцию.

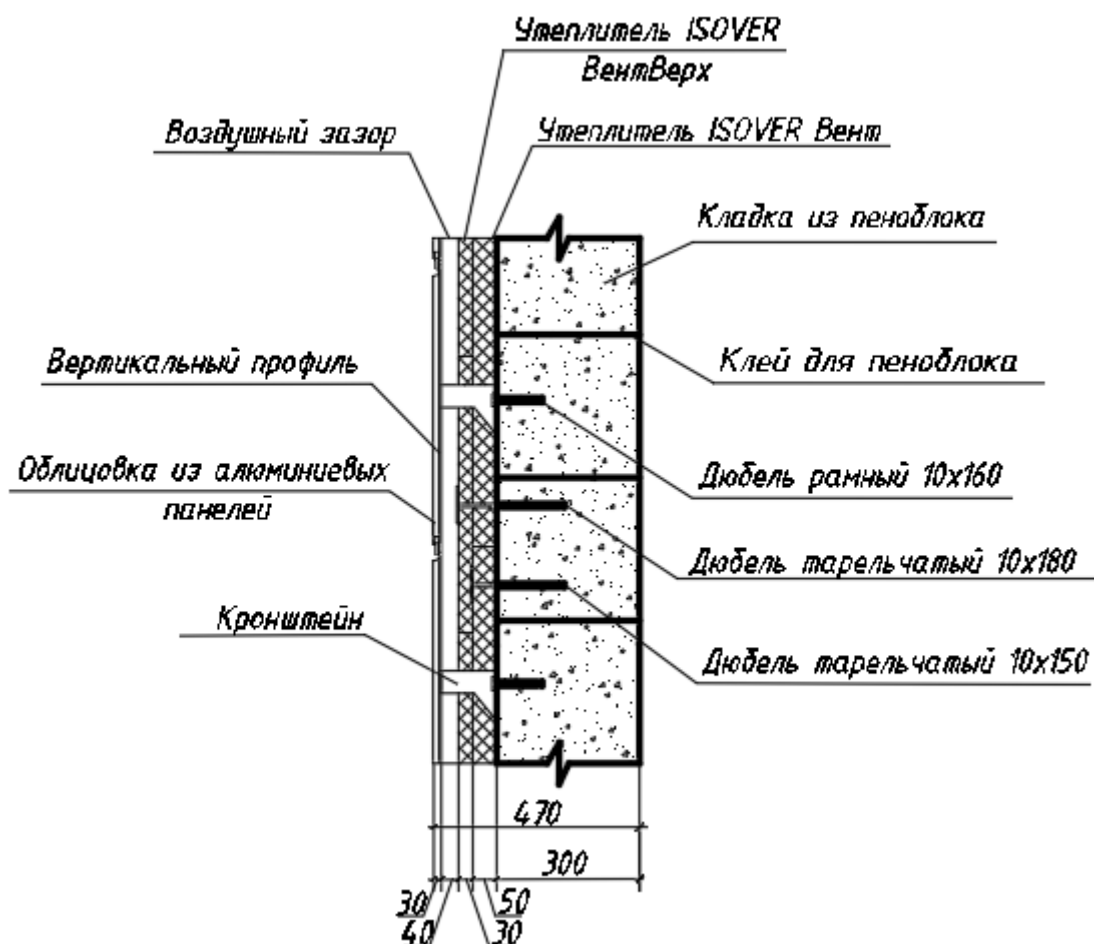


Рис. 2.3, пример ограждающей конструкции из ячеистобетонных блоков с вентилируемым фасадом.

2.2.2.2. Тяжелый бетон

Ограждающие конструкции из тяжелых бетонов предусматривают собой монолитную железобетонную стену. Внешне, такая конструкция похожа на конструкцию из ячеистых бетонов. Применяются в случае, в том случае если ограждающая конструкция является несущей. Тяжелые бетоны обладают

большей теплоотдачей, поэтому для сокращения количества теплопотерь необходимо предусмотреть соответствующий теплоизоляционный слой.

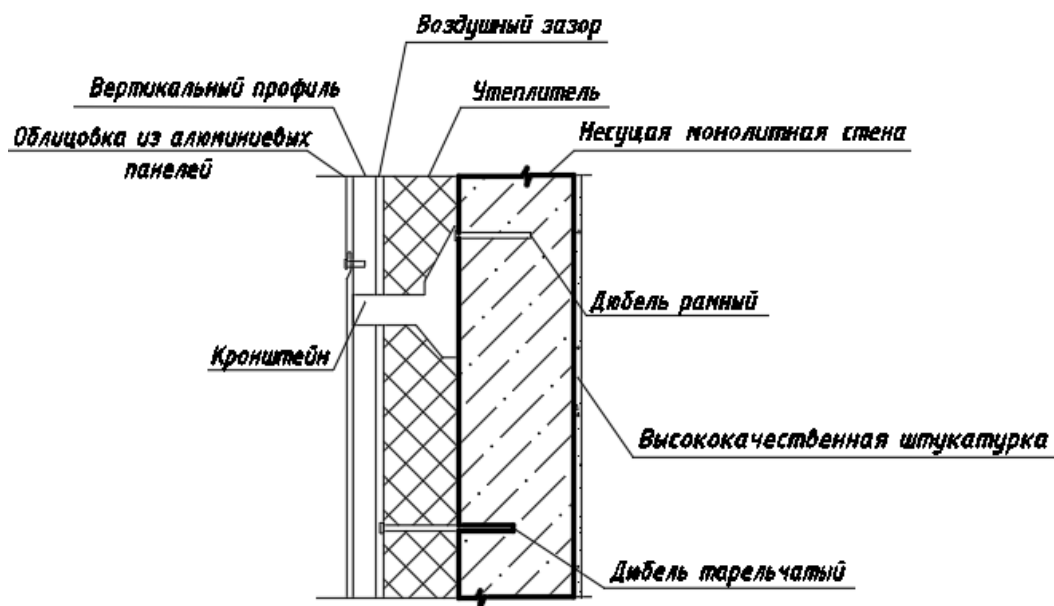


Рис. 2.4, пример ограждающей конструкции из тяжелого бетона с вентилируемым фасадом

2.2.3. Многослойные теплоэффективные блоки

Технология строительства с использованием многослойных теплоэффективных блоков пришла к нам из Европы. Финляндия, Германия, Норвегия применяют их уже более 40 лет, в России – около 20-ти. Чаще всего этот материал используют при малоэтажном частном строительстве, но прочность и другие преимущества теплоблоков позволяют возводить и более высокие здания.

Структура блока – трёхслойная. Первый слой – фасадный, состоит из фактурного не вспененного керамзитобетона, можно сделать имитацию на фактуру любого отделочного материала (сланец, старинный кирпич и др.). В состав наружного слоя бетона входят: цемент марки 500; речной крупнозернистый песок; вода; пластификатор, усиливающий водоотталкивающие возможности бетона и снижающий риск образования трещин. 2 слой, его еще называют средним, выступает в роли утеплителя, это простой и экструдированный пожаро-

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		11

безопасным пенополистиролом марки ПСБ С-25 утеплитель. 3-ий или внутренний слой – несущий слой, изготовлен из керамзитобетона (класса не менее В10). Керамзит уменьшает массу блока и улучшает тепло- и звукоизоляцию.

Толщина пенополистирола определяется требованиями по сопротивлению теплопередаче стены. Марка и тип бетона облицовки определяется требованиями по прочности и паропроницаемости. Применение комплексных блоков позволяет исключить наружные отделочные работы и возводить (модернизировать) стены, как в летнее, так и в зимнее время. Кладка трёхслойных стен выполняется обычным способом.

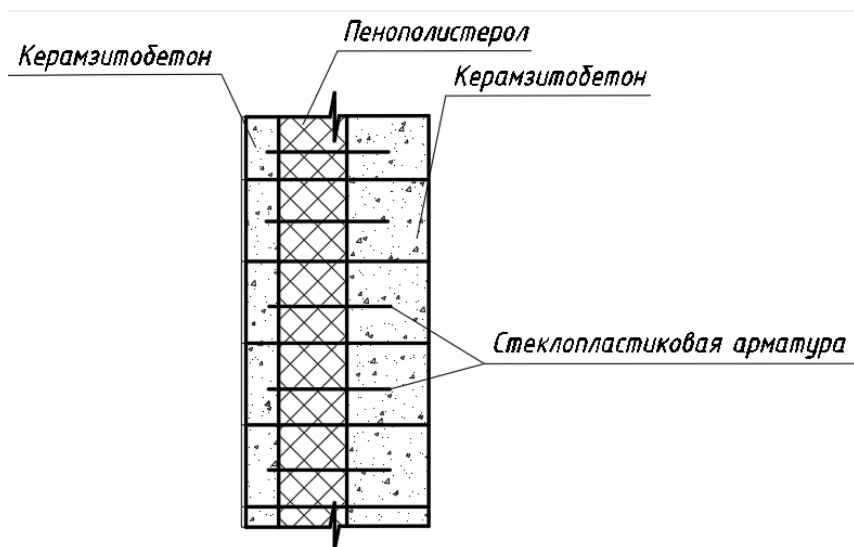


Рис. 2.5. Пример ограждающей конструкции, выполненной из многослойного теплоэффективного блока.

Табл. 2.1, достоинства и недостатки

Вид	Плюсы	Минусы
Крупнопанельные наружные стены	Высокая скорость возведения, относительно не высокая стоимость строительства, простота монтажа.	Низкий уровень звукоизоляции, однообразие форм
Стены из бетонов	Высокая тепло- и звукоизоляция, универсальность, влагостойкость, экологичность.	Необходимость внешней отделки, сложность монтажа

Теплоэффективные блоки	Высокая тепло- и звукоизоляция, внешняя привлекательность, высокая скорость монтажа, влагостойкость относительно не высокая стоимость строительства разнообразие форм, высокая звукоизоляция.	Высокие требования к качеству монтажа, большое количество разных деталей, низкая паропроницаемость.
------------------------	---	---

2.2. Теплотехнический расчёт

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определяется в соответствии с СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. По ТСН 23-320-2000 Энергетическая и эффективность жилых и общественных зданий:

Табл. 2.2, характеристики района строительства

Показатель	Значение, ед. измерения
Расчётная температура внутреннего воздуха, $t_{в}$	21, °C
Расчётная температура, $t_{н}$	-34, °C
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период, $t_{от}$	-6,5, °C
Продолжительность отопительного периода, $Z_{от}$	218, сут/год
Градусо-сутки отопительного периода, ГСОП	5995, °C*сут/год

По СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче по формуле:

$$R_0^{TP} = a * ГСОП + b \quad (1.1)$$

а, b – коэф., значения которых в табл. 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих зданий.

						АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата			13

$$R_0^{TP} = 0.00035 \cdot 5995 + 1.4 = 3,49 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$$

В соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012 принимаем условия эксплуатации А для Челябинска. Это складывается из учета зоны влажности и влажностного режима.

Определяем фактическое сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций по формуле:

$$R_0 = 1/\alpha_{в} + \sum \left(\frac{\delta_i}{\lambda_i} \right) + 1/\alpha_{н}, \quad (1.2)$$

где $\alpha_{в}$ – коэф. теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²*С), из таблицы 4 СП 50-13330-2012 «Тепловая защита зданий»;

$\alpha_{н}$ – коэф. теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²*С), по таблице 6 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;

δ_1, δ_n – толщины слоев конструкции, м;

λ_1, λ_n – расчетные коэф. теплопроводности материалов слоев, Вт/(м²*С), принимаемый по приложению Г СП 23.101.2004;

Далее проведем теплотехнический расчёт и сведем полученные результаты в таблицы.

Табл. 2.3, результаты теплотехнического расчета крупнопанельной ограждающей конструкции

Наименование материала	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/м °С	Толщина, м
Керамзитобетон	1800	0,66	0,08
Пенополистирол	150	0,05	0,16
Тяжёлый бетон	2500	1,69	0,11
$R_0=3,58 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$, при цене 4850 руб за 1 м ²			

Табл. 2.4, результаты теплотехнического расчета ограждающей конструкции из ячеистых бетонов

Наименование материала	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/м °С	Толщина, м
Раствор известково-песчаный	1800	0,76	0,02
Пеноблок	400	0,22	0,3
Утеплитель ISOVER Вент	75	0,039	0,05
Утеплитель ISOVER Вент Верх	150	0,037	0,03
Воздушный зазор		0,029	0,06
$R_0=3,81 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$ при цене 3650 руб за 1 м ²			

Табл. 2.5, результаты теплотехнического расчета ограждающей конструкции из тяжелых бетонов

Наименование материала	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/м °С	Толщина, м
Раствор известково-песчаный	1800	0,76	0,02
Монолитный железобетон	2500	1,69	0,3
Утеплитель ISOVER Вент	75	0,039	0,1
Утеплитель ISOVER Вент Верх	150	0,037	0,03
Воздушный зазор		0,029	0,06
$R_0=4,1 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$ при цене 4100 руб за 1 м ²			

Табл. 2.6, результаты теплотехнического расчета ограждающей конструкции из комплексных теплоэффективных блоков

Наименование материала	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/м °С	Толщина, м
Керамзитобетон	500	0,14	0,06
Пенополистирол	150	0,05	0,12
Керамзитобетон	1800	0,66	0,12
$R_0=3,65 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$ при цене 2900 руб за 1 м ²			

2.3. Вывод

В исследовательской работе рассмотрены основные существующие типы ограждающих конструкций. Выполнен теплотехнический расчёт и рассчитано сопротивление теплопередачи всех конструкций, а также рассмотрены все плюсы и минусы каждый из них.

Использование крупнопанельной ограждающей конструкции усложняется сложной формой здания, а также конструктивными особенностями, поэтому дальнейшее рассмотрение данного типа конструкций не имеет смысла.

Все оставшиеся конструкции монтируются путём кладки каменных блоков. Слабое место кладки – швы. В случае кладки блоков из ячеистых бетонов эту проблему решает двойной слой утеплителя. Слои утеплителя необходимо укладывать таким образом, чтобы исключить возможность совпадения швов между первым и вторым слоем (вразбежку), максимально допустимый размер шва – 2мм. В случае же с кладки из теплоэффективных блоков данная проблема становится весьма актуальной и требует высокого качества к каменной кладки. К тому же, для данного типа конструкции требуется свыше 15 различных блоков, что усложняет кладку.

Из всего этого можно сделать вывод, что наиболее выгодным является вариант ограждающей конструкции с использованием каменных блоков из ячеистого бетона.

3. Архитектурно-строительная часть

3.1. Природно-климатическая характеристика района

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Строительство данного объекта осуществляется на территории г. Челябинска в зоне умеренно континентального климата. Город расположен в глубине материка, присущи холодные и продолжительные зимы, лето с переменчивой погодой.

Самым холодным месяцем является январь - средняя температура составляет $-15,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, но абсолютный минимум составляет $-48\text{ }^{\circ}\text{C}$. Средняя температура самого теплого летнего месяца, июля, составляет $+18,4$, абсолютный максимум достигает $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Абсолютная амплитуда температуры (разница между абсолютными максимумами летом и зимой) достигает $88\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Осадки зависят от прохождения циклонов над территорией города. В среднем, устойчивый снежный покров образуется в ноябре, а высота максимального – 55 см . В среднем за год выпадает 539 мм осадков, из них в теплый период года 435 мм , а в холодные 104 мм .

Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 72% . Минимум наблюдаются в мае-июне ($56-60\%$), максимум в декабре-январе ($79-80\%$)

В целом за год наблюдают юго-западные и западные направления ветров. Летние месяцы характеризуются меньшей устойчивостью направлений, в основном преобладают северные, северо-западные и западные, зимой - южные и юго-западные.

Среднегодовая скорость ветра составляет $3,0\text{ м/с}$. Наибольшая скорость наблюдается в дневное время после полудня, наименьшая - перед восходом солнца. Суточные колебания скорости ветра более резко выражены в теплый период и меньше в зимний период.

Продолжительность солнечного сияния - 2039 час/год . Суммарная солнечная радиация $97-100\text{ ккал/кв.см}$.

					<i>АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>зм.</i>	<i>ист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		17

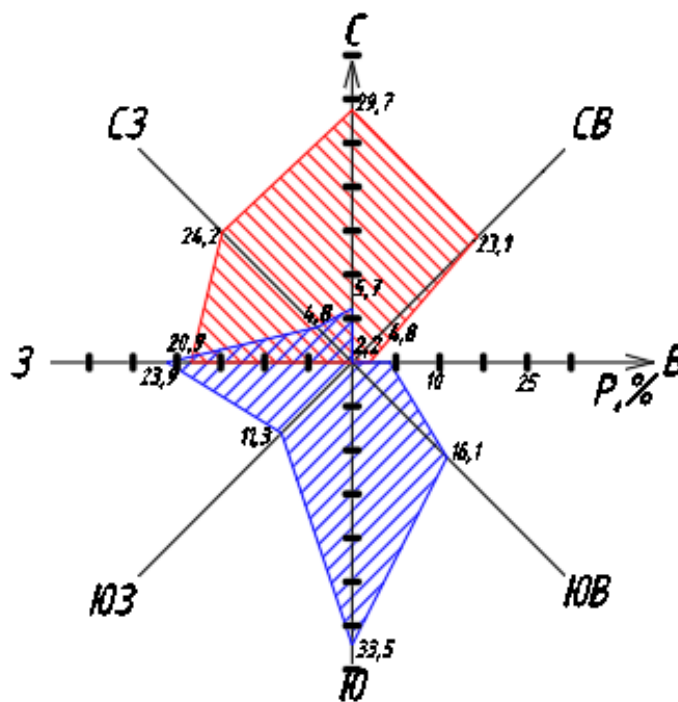


Рис. 3.1, роза ветров

3.2. Объемно-планировочные решения проектируемого здания.

Проектируемое 28-ми этажное жилое здание представляет собой односекционный дом точечного типа со срезанными углами в плане. Размеры в плане в осях «1-10» 27,55 метров, в плане в осях «А-Л» 27,77, верхняя отметка составляет +87,55 метра. На каждом этаже предусмотрены одна однокомнатная квартира площадью 54,54 м², две двухкомнатные, площадью 78,61 м² и 77,32 м², одна трехкомнатная – 103,05 м², и одна четырехкомнатная квартира, площадью 119,34 м². В каждой квартире предусмотрены санузлы, кухни, лоджии.

Каждая квартира через переднюю выходит на поэтажный лестнично-лифтовой узел, в центре которого расположена лифтовая площадка, являющаяся ядром жёсткости здания. Количество лифтов – три, два из которых грузоподъемностью 400 кг, один 1000 кг. На лестнично-лифтовом узле расположены отдельные отсеки для мусоропровода и инженерного оборудования.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		18

Проект предусматривает эвакуационные выходы из квартир непосредственно в холл, из которого обеспечен выход на эвакуационную незадымляемую лестницу, разработанную для эвакуации жильцов.

Объемно-планировочные и конструктивные решения подкрепляются согласованными и утвержденным эскизным проектом, действующими нормативными, санитарными и противопожарными требованиями.

Фасад представляет собой свечку, с выступающими в плане лоджиями в виде полуовала. Лоджии застеклены, оборудованы раздвижными створками. Выход на лоджии осуществляется через двери, совмещенные с окном (стеклопакет).

Для обеспечения доступа маломобильных групп населения в жилое здание запроектированы пандусы.

На отметке -2,700 располагается технический этаж, для прохода коммуникаций. С 1 по 28 этаж занимают помещения жилой части дома, над ними, на отметке 83,970 располагается технический этаж. Высота этажа жилой части принята 3,0 метра, этажа помещения технической части 2,400.

Планировочная отметка земли -1,200 м.

Табл. 3.1, экспликация помещений

№ п/п	Наименование помещения	Площадь, м.кв.
Общественная часть		
1	Коридор	39,53
3	Мусоросборник	2,73
12	Коридор	7,58
20	Лифтовой холл	19,44
31	Коридор	7,58
40	Лестница незадымляемая	15,90
43	Тамбур-шлюз	3
Типовой жилой этаж (1-28 этажи)		
	2-х комнатная квартира	78,61
2	Гостиная	21,63
4	Кладовая	2,04

5	Прихожая	13,95
6	Кухня	12,61
7	Ванная	4,89
8	Туалет	2,70
9	Лоджия	3,92
10	Лоджия	3,92
11	Спальная	12,95
	3-х комнатная квартира	103,05
13	Спальная	16,32
14	Прихожая	12,55
15	Спальная	22,47
16	Гостиная	26,89
17	Кухня	15,23
18	Санузел	5,67
19	Лоджия	3,92
	2-х комнатная квартира	77,32
21	Санузел	5,67
22	Кухня	15,23
23	Лоджия	3,92
24	Гостиная	22,48
25	Прихожая	8,91
27	Спальная	21,11
	1-а комнатная квартира	54,54
26	Коридор	6,18
28	Спальная	22,48
29	Кухня	12,61
30	Прихожая	3,76
32	Санузел	5,59
41	Лоджия	3,92
	4-х комнатная квартира	119,34
33	Спальная	12,37
34	Спальная	16,32
35	Прихожая	12,55
36	Спальная	22,47
37	Гостиная	26,89
38	Кухня	15,23
39	Лоджия	3,92
42	Санузел	5,67

44	Лоджия	3,92
----	--------	------

Площадь квартир типового этажа составляет 432,86 м².

3.3. Генеральный план проектируемого здания.

3.3.1. Организация и безопасность движения пешеходов и транспорта

Территория застройки расположена в границах:

- с юга – магистральная улица общегородского значения регулируемого движения

- с востока – улица местного значения в жилой застройке

По магистральным прилегающим улицам предусматривается движение массового пассажирского транспорта: автобусов, троллейбусов, маршрутных такси. На них предусмотрены остановки для посадки и высадки пассажиров. Пешеходная доступность для всех жилых групп населения обеспечена.

Пересечение и примыкания улиц регулируется светофором. В целях обеспечения безопасности движения транспорта и пешеходов предусмотрены: установка необходимых дорожных знаков, указателей, разметка проезжей части.

Планировочное решение проездов предусматривает транспортное и пешеходное обслуживание проектируемого объекта жилья и прилегающих улиц. Система пешеходных путей обеспечивает создание безопасных (не совмещённых с проездами) и наиболее удобных регулярных связей.

Тротуары - асфальтобетон и тротуарная плитка. Покрытие площадок, проездов, парковок – асфальтобетон на щебеночном основании.

Для временного хранения автомобилей предусмотрены открытые автостоянки на 65 парковочных мест, размер одного парковочного места 5 х2,5м.

3.3.2. Дворовые площадки

Зонирование дворовых территорий осуществлено в соответствии с СП 42.13330.2016. Предусмотрено размещение:

- различных физкультурных площадок,

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		21

- площадок для игр детей и отдыха взрослых,
- площадок для хозяйственных целей и др.

Спортивные площадки имеют резиновое покрытие, площадка для отдыха детей песчаное покрытие, площадка для отдыха взрослых - тротуарная плитка, хозяйственные площадки – асфальтобетонное покрытие.

Для декоративного решения использована цветовая гамма при покраске элементов площадок.

Подход к площадкам организован посредством тротуаров из тротуарной плитки.

3.3.3. Озеленение

Со стороны транспортной магистрали и дороги местного значения предусмотрена полоса зеленых насаждений, что позволит снизить уровень шума и пыли для жилых зданий и выполнить функции декоративно-художественного оформления.

Вокруг зон отдыха, спортивных и хозяйственных площадок предусмотрена посадка отдельных кустарников, которые представляют собой естественное ограждение.

Объемно-планировочное решение дворовых пространств предусмотренных проектом обеспечивает наибольшую возможность организации Зеленой среды в микрорайоне, которая играет значительную роль в жизни населения.

Для озеленения использованы:

- деревья: сосна, береза, клён
- кустарники: сирень, шиповник
- газон партерный

Табл. 3.2, основные технико-экономические показатели генплана

№	Наименование показателя	Количество
1	Площадь застройки, м.кв.	765,54
2	Площадь озеленения, м.кв.	1931,64

3	Площадь проездов, тротуаров и автостоянок, м. кв.	2321,24
4	Площадь спортивных, детских и прочих площадок, м. кв.	547,88
5	Общая площадь благоустройства, м. кв	5566,31
6	% озеленения	34,7
7	% застройки	15,75

3.4. Конструктивные решения проектируемого здания

3.4.1. Основные конструкции

Конструктивная система здания – каркасная, несущими конструкциями являются колонны, расположенные в осях «2, 4, 5, 7, 8, 9», «Б, В, Д, И, К, Л» и диафрагмы жёсткости, расположенные в осях «5, 6, 7», «Г, Е, Ж». Конструкции выполнены из монолитного железобетона. Пространственная жесткость здания обеспечивается жёстким стыком вертикальных конструкций (колонны, диафрагмы жёсткости, лестничная клетка и лифтовая шахта) с фундаментом и монолитными плитами перекрытий.

Материал монолитных железобетонных плит, колонн и диафрагм жёсткости принят:

- бетон класса В25 по прочности, марки F75 по морозостойкости, марки W6 по водопроницаемости,
- арматура рабочая А400,
- арматура распределительная А240.

В качестве фундамента предусмотрена фундаментная монолитная плита на свайном основании. Гидроизоляция фундаментной плиты осуществляется применением гидроизоляционного материала проникающего действия «Пенетрон». Под фундаментной плитой выполняется бетонная подготовка из бетона кл. В7,5, толщиной 150мм, основание которой необходимо устраивать на подсыпке из щебня не менее 100мм

Наружные стены выполнены из пеноблока D700 толщиной 300мм

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Внутренние стены межквартирные стены из монолитного железобетона В30 толщиной 300мм, а также из пеноблока D700 толщиной 300мм.

Перегородки выполнены из пеноблока D700 толщиной 100мм.

Перекрытия и покрытия выполнены из монолитного железобетона. В жилых комнатах предусмотрены паркетные полы, уложенные на 2 слоя из ДВП, которые, в свою очередь положены на монолитное перекрытие на слой битумной мастики, которая является парогидроизоляционным материалом. В кухнях вместо паркета предусмотрены линолеумные полы.

Лестничные марши – монолитные.

Оконные проёмы заполнены пластиковыми оконными блоками с двойным стеклопакетом, оснащёнными устройствами микропроветривания, проветривания.

Ограждения лоджий каменные, выполнены из кирпича, проёмы заполнены одинарным стеклопакетом.

Межкомнатные дверные проемы выполнены из древесины лиственных пород, а межквартирные и остальные - из стали. Двери, обеспечивающие выход на лоджии, выполнены из пластика. Дверные проёмы лестничной клетки и тамбура выполнены с учётом требований пожарной безопасности.

Кровля плоская, рулонная из изопласта по монолитной железобетонной плите с внутренним водостоком. В качестве утеплителя используются плиты ISOVER OL-P. В углах здания крыша устроена из металлочерепицы, установленной на стропильной системе. На покрытии предусмотрена теплоизоляция ISOVER OL-P.

3.4.2. Инженерные коммуникации

В здании предусмотрено центральное отопление и горячая вода из магистральных тепловых сетей с электропроводкой в подвале. Отопительные приборы-это конвекторы, установленные в спальнях, гостиных и кухнях. Магистральные трубопроводы и трубы стояков, расположенные на первом этаже,

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		24

теплоизолированы во избежание теплопотерь. Каждый отопительный прибор в апартаментах оборудован клапанами для регулирования температуры в помещениях. Катушки в ваннных комнатах апартаментов подключены к системе горячего водоснабжения.

Холодная вода подается из коллектора внутриквартального водоснабжения. Вокруг дома расположена главная пожарная система питьевого водоснабжения с колодцами, в которых установлены пожарные гидранты.

Канализация – с врезкой в колодцы внутриквартальной канализации.

Электроснабжение осуществляется от сетей городской подстанции. Электрощитовая расположена на первом этаже. На каждом этаже установлены счетчики энергии, а в каждые квартире - автоматические выключатели.

Мусоропровод заканчивается бункером, который расположен в мусорной камере, где предусмотрен выход на улицу, для вывоза отходов специализированными службами. Мусорная камера оснащена кранами с холодной и горячей водой для очистки камеры, а также обеспечивает слив воды в канализацию.

Вентиляционные блоки расположены в ваннных комнатах и кухнях, а также в камере мусоропровода.

3.5. Теплотехнический расчёт ограждающей конструкции

Назначение здания – жилое здание

Место строительства – Челябинск

Влажностный режим – нормальный (от 50% до 60% при t от 20⁰С до 24⁰С)

Относительная влажность – 55%

Зона влажности – 3 сухая

Условия эксплуатации – А

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания $t_{int}=21^0C$

Средняя температура наружного воздуха $t_{ht}= -6,5^0C$

Продолжительность отопительного периода $z_{ht} = 218$ сут.

Градусо-сутки отопительного периода

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		25

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) * z_{ht} = (21 + 6,5) * 218 = 5995 \text{ } ^\circ\text{C} * \text{сут/год}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче

$$R_{req} = a * D_d + b = 0,00035 * 5995 + 1,4 = 3,49 \frac{\text{м}^2 * ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_0 = 1/\alpha_{в} + \sum \left(\frac{\delta_i}{\lambda_i} \right) + 1/\alpha_{н},$$

$\alpha_{int} = 8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 * ^\circ\text{C}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции

$\alpha_{ext} = 10,8 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 * ^\circ\text{C}}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции с учетом теплопроводных включений

δ_i – толщина материала конструкции

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала

Табл. 3.3, состав ограждающей конструкции.

Наименование материала	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/м °С	Толщина, м
Раствор известково-песчаный	1800	0,76	0,02
Пеноблок	400	0,22	0,3
Утеплитель ISOVER Вент	75	0,039	0,05
Утеплитель ISOVER Вент Верх	150	0,037	0,03
Воздушный зазор		0,029	0,04

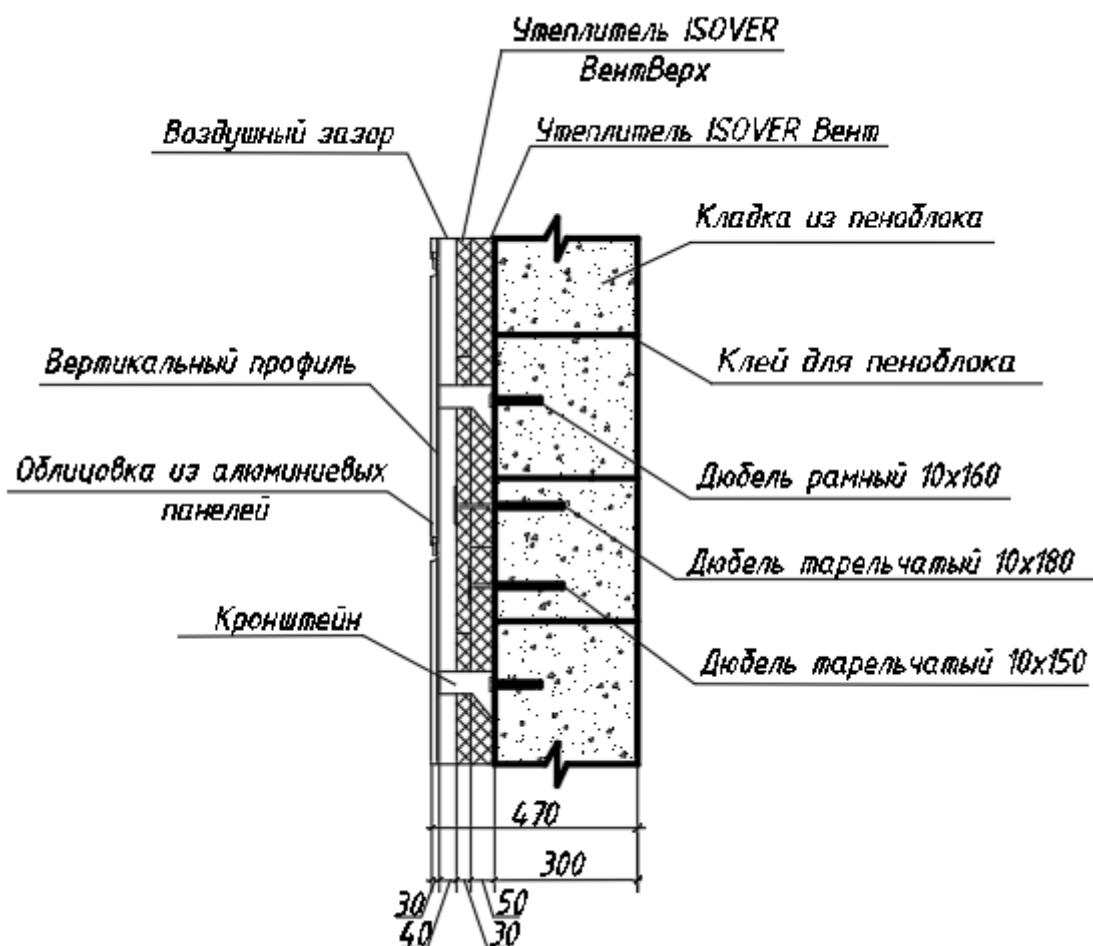


Рис. 3.2, состав ограждающей конструкции

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{0,76} + \frac{0,3}{0,22} + \frac{0,05}{0,039} + \frac{0,03}{0,37} + \frac{1}{12} = 3,91 \text{ м}^2 \text{ С/Вт} > R_{\text{req}} = 3,49 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$$

Условие выполняется, принимаем исходный формат ограждающей конструкции.

В месте примыкания плиты перекрытия и ограждающей конструкции необходимо увеличить размер утеплителя, чтобы избежать образования мостика холода.

Табл. 3.4, состав ограждающей конструкции в местах выхода плит перекрытия

Наименование материала	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/м °С	Толщина, м
Раствор известково-песчаный	1800	0,76	0,02

Монолитный железобетон	2500	1,69	0,3
Утеплитель ISOVER Вент	75	0,039	0,1
Утеплитель ISOVER Вент Верх	150	0,037	0,03
Воздушный зазор		0,029	0,06

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{0,76} + \frac{0,3}{0,22} + \frac{0,05}{0,039} + \frac{0,03}{0,37} + \frac{1}{12} = 3,69 \text{ м}^2 \text{ С/Вт} > R_{\text{req}} = 3,49 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$$

Условие выполняется, примем дополнительную вставку утеплителя равную 50мм.

2) Расчетный температурный перепад Δt_0 , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δt_n , °С, установленных нормативами:

$n=1$ – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, определяется:

$\alpha_{\text{int}} = 8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции

$t_{\text{int}}=21^{\circ}\text{С}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания

$t_{\text{ext}}=-34^{\circ}\text{С}$ – расчетная температура наружного воздуха, определяемая по средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92

$R_0^r = 3,69 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$ - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций

$$\Delta t_0 = \frac{1 \times (20 + 30)}{3,69 \times 8,7} = 1,66 < 4$$

Условие выполняется.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		28

3) Минимальная температура, равная температуре точки росы при расчётных условиях внутри помещения на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений сравнивается с температурой τ_{int}

$$\tau_{int} \geq t_d$$

Температурный перепад у поверхности ограждения равен:

$$\Delta t_0 = t_{int} - \tau_{int}$$

$$\tau_{int} = t_{int} - \Delta t_0 = 21 - 1,66 = 19,34$$

$$t_{int} = 21^\circ\text{C}, \varphi_{int} = 55\%, t_d = 11,1^\circ\text{C}$$

Условие выполняется, значит толщина кладки из пеноблоков 300мм и толщина утеплителя 130мм принята верно.

4. Расчётно-конструктивный раздел

4.1 Общая характеристика здания

Проектируемое 28-ми этажное жилое здание представляет собой односекционный дом точечного типа со срезанными углами в плане. Размеры в плане в осях «1-10» 27,55 метров, в плане в осях «А-Л» 27,77, верхняя отметка составляет +87,55 метра. На каждом этаже предусмотрены одна однокомнатная квартира площадью 54,54 м², две двухкомнатные, площадью 78,61 м² и 77,32 м², одна трехкомнатная – 103,05 м², и одна четырехкомнатная квартира, площадью 119,34 м². В каждой квартире предусмотрены санузлы, кухни, лоджии.

Конструктивная система здания – каркасная, несущими конструкциями являются колонны, расположенные в осях «2, 4, 5, 7, 8, 9», «Б, В, Д, И, К, Л» и диафрагмы жёсткости, расположенные в осях «5, 6, 7», «Г, Е, Ж». Конструкции выполнены из монолитного железобетона. Пространственная жесткость здания обеспечивается жёстким стыком вертикальных конструкций (колонны, диафрагмы жёсткости, лестничная клетка и лифтовая шахта) с фундаментом и монолитными плитами перекрытий.

Материал монолитных железобетонных плит, колонн и диафрагм жёсткости принят:

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		29

- бетон класса В30 по прочности, марки F75 по морозостойкости, марки W6 по водопроницаемости по

- арматура рабочая А400

- арматура распределительная А240

В качестве фундамента предусмотрена фундаментная монолитная плита на свайном основании.

Наружные стены выполнены из пеноблока D700 толщиной 300мм

Внутренние стены межквартирные стены из монолитного железобетона В30 толщиной 300мм, а также из пеноблока D700 толщиной 300мм.

Перегородки выполнены из пеноблока D700 толщиной 100мм.

Перекрытия и покрытия выполнены из монолитного железобетона. В жилых комнатах предусмотрены паркетные полы, уложенные на 2 слоя из ДВП, которые, в свою очередь положены на монолитное перекрытие на слой битумной мастики, которая является парогидроизоляционным материалом. В кухнях вместо паркета предусмотрены линолеумные полы.

Лестничные марши – монолитные.

Ограждения лоджий каменные, выполнены из кирпича, проёмы заполнены одинарным стеклопакетом.

4.2 Расчётная схема

Определение напряжений в плите перекрытия, определение вертикальных перемещений, подбор арматуры плиты перекрытия производилось с помощью программного комплекса «ЛИРА-САПР 2013» «ЛИРА-САПР» - это многофункциональный программный комплекс, который реализует технологию информационного моделирования зданий (BIM-технологию) и ориентирован для проектирования расчёта строительных конструкций различного назначения. Плита перекрытия смоделирована пластинами нулевой кривизны (КЭ 41, КЭ42 и КЭ44). Колонны и сваи смоделированы стержневыми элементами (КЭ 10). Диафрагмы жесткости смоделированы пластинами нулевой кривизны (КЭ 41, КЭ44).

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		30

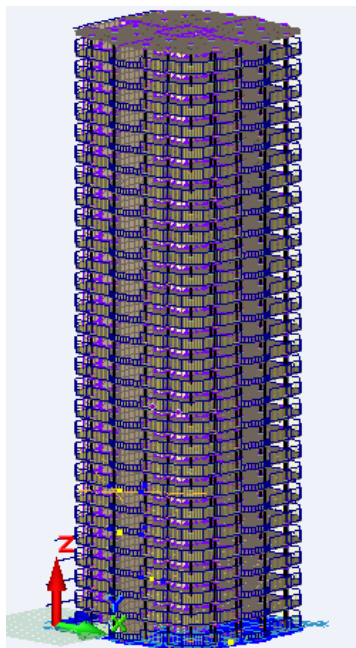


Рис 4.1, расчётная схема здания САПФИР

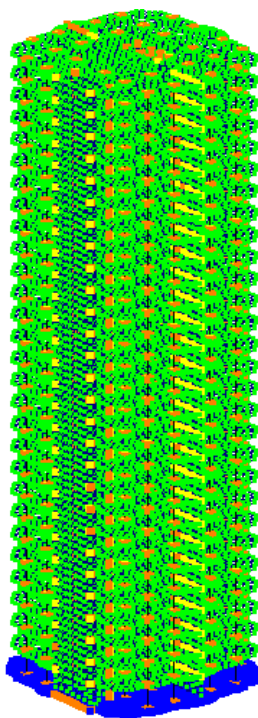


Рис 4.1, расчётная схема здания ЛИРА-САПР

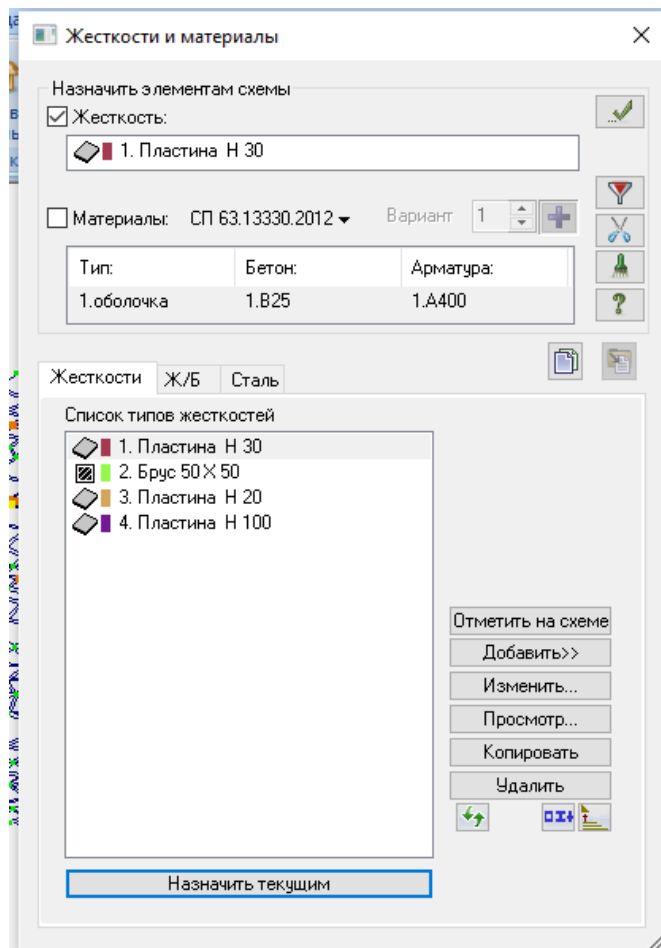


Рис 4.2, жёсткости и материалы

4.3. Сбор нагрузок

Табл. 3.1. Сбор нагрузок

Поз.	Наименование	Нормативная нагрузка q_n , кг/м ²	Коэффициент	Расчетная нагрузка q , кг/м ²
1	<u>Покрытие:</u> Гидроизоляция	15	1,2	18
	Стяжка $t=30$ мм, $\gamma=1875$ кг/м ³	65	1,3	87,5
	Керамзитовый гравий по уклону	140	1,3	182
	Утеплитель	40	1,2	48
	Пароизоляция	5	1,2	6
	Ж/б плита	625	1,1	687,5
	Итого:	1030		1195

2	<u>Перекрытие:</u>			
	Пол	90	1,3	117
	Ж/б плита	625	1,1	687,5
	Перегородки	300	1,1	330
	Итого:	1015		1134,5
3	<u>Наружные стены</u> (h эт.=3м)			
	Пеноблок t=300 мм, $\gamma=700$ кг/м ³	320	1,1	352
	Металлические направляющие	12	1,05	12,6
	Минераловатные панели	70	1,2	84
	Внутренняя штукатурка	55	1,3	71,5
	Итого:	457x3,2=1464		520,1x3,2=1664,3
4	<u>Колонны</u> 1) (сечение 600x600мм); $\gamma=2500$ кг/м ³	625 кг/м	1,1	687,5
5	<u>Диафрагмы жесткости</u> t=300 мм; h2=2800 $\gamma=2500$ кг/м ³	2250кг/м	1,1	2475
6	<u>Полезная нагрузка</u> Жилые помещения	150	1,3	195
	Технические этажи: отм. +83,970; -2,700	400	1,2	480
	Лестницы и площадки, лифтовой холл:			
	- жилые помещения	300	1,2	360
	- технические этажи	300	1,2	360
7	<u>Снеговая нагрузка:</u> <u>III район</u>	150	1,4	210
8	<u>Ветровая нагрузка:</u> <u>II район</u>	30	1,4	42

4.4. Анализ результатов расчёта программного комплекса

Данные протокола расчёта задачи:

```
Файл Редактировать Опции Окно ?
[Иконки]
Протокол расчёта
Дата: 22.04.2019
GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i5-4210U CPU @ 1.70GHz 4 threads
Microsoft Professional RUS (build 9200), 64-bit
Размер доступной физической памяти = 1103150592
13:24 Чтение исходных данных из файла C:\Users\Public\Documents\LIRA SAPR\LIRA SAPR 2013 NonCommercial\Data\Eschyo_raz.txt
13:24 Контроль исходных данных основной схемы
Количество узлов = 38567 (из них количество неудаленных = 38567)
Количество элементов = 48177 (из них количество неудаленных = 48177)
ОСНОВНАЯ СХЕМА
13:24 Оптимизация порядка неизвестных
Количество неизвестных = 168575
РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ
13:24 Формирование матриц жесткости
13:24 Формирование векторов нагрузок
13:24 Разложение матриц жесткости
13:25 Вычисление неизвестных
13:26 Контроль решения
РАСЧЕТ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ
13:26 Формирование диагональной матрицы масс для динамического нагружения №6
Вычисление собственных колебаний для динамических нагружений №6
Суммарные массы: mX=2459.5 mY=2459.5 mZ=2673.1 mUX=0 mUY=0 mUZ=0
13:26 Контроль пригодности схемы для вычисления собственных колебаний при таком приложении масс. Контроль осуществляется путем приложения масс как статических нагрузок
13:26 Вычисление собственных колебаний
13:26 Итерация №1
13:26 Итерация №2
Найдено форм 0 (из них 0 в заданном диапазоне)
13:27 Итерация №3
Найдено форм 3 (из них 3 в заданном диапазоне)
13:28 Итерация №4
Найдено форм 3 (из них 3 в заданном диапазоне)
13:28 Итерация №5
Найдено форм 6 (из них 6 в заданном диапазоне)
13:29 Формирование векторов динамических нагрузок
13:29 Вычисление неизвестных
Формирование результатов
13:30 Формирование топологии
13:30 Формирование перемещений

13:30 Формирование перемещений
13:30 Вычисление и формирование усилий в элементах
13:30 Вычисление и формирование реакций в элементах
13:31 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях
13:31 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях
13:31 Формирование форм колебаний
Суммарные узловые нагрузки на основную схему:
Загружение 1 FX=-1.05703e-006 FY=9.8411e-007 FZ=17364.7 FUX=0.79967 FUY=-0.813536 FUZ=0
Загружение 2 FX=0 FY=0 FZ=2447.8 FUX=0.203666 FUY=-0.228913 FUZ=0
Загружение 3 FX=0 FY=0 FZ=5021.13 FUX=0.417776 FUY=-0.469564 FUZ=0
Загружение 4 FX=0 FY=0 FZ=4304.73 FUX=0.501849 FUY=0.316604 FUZ=0
Загружение 5 FX=-116.175 FY=4.40903e-008 FZ=0 FUX=0 FUY=0.00534771 FUZ=0.00102892
Загружение 6-1 FX=-43.564 FY=44.598 FZ=0.0429091 FUX=0 FUY=0 FUZ=0
Загружение 6-2 FX=-46.1271 FY=-44.3985 FZ=0.147509 FUX=0 FUY=0 FUZ=0
Загружение 6-3 FX=-0.161986 FY=-0.164786 FZ=0.00303815 FUX=0 FUY=0 FUZ=0
Загружение 6-4 FX=-116.175 FY=4.40903e-008 FZ=0 FUX=0 FUY=0.00534771 FUZ=0.938953
Расчет успешно завершен
Загрваченное время = 7 мин
```

Рис 4.3, протокол расчёта

Результаты расчета представлены в виде изополей напряжений и перемещений плиты перекрытия, которые даны в миллиметрах. Цвет изолиний отражает значение перемещений, для этого нужно найти соответствующий цвет изополей и легенде.

						АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата			34

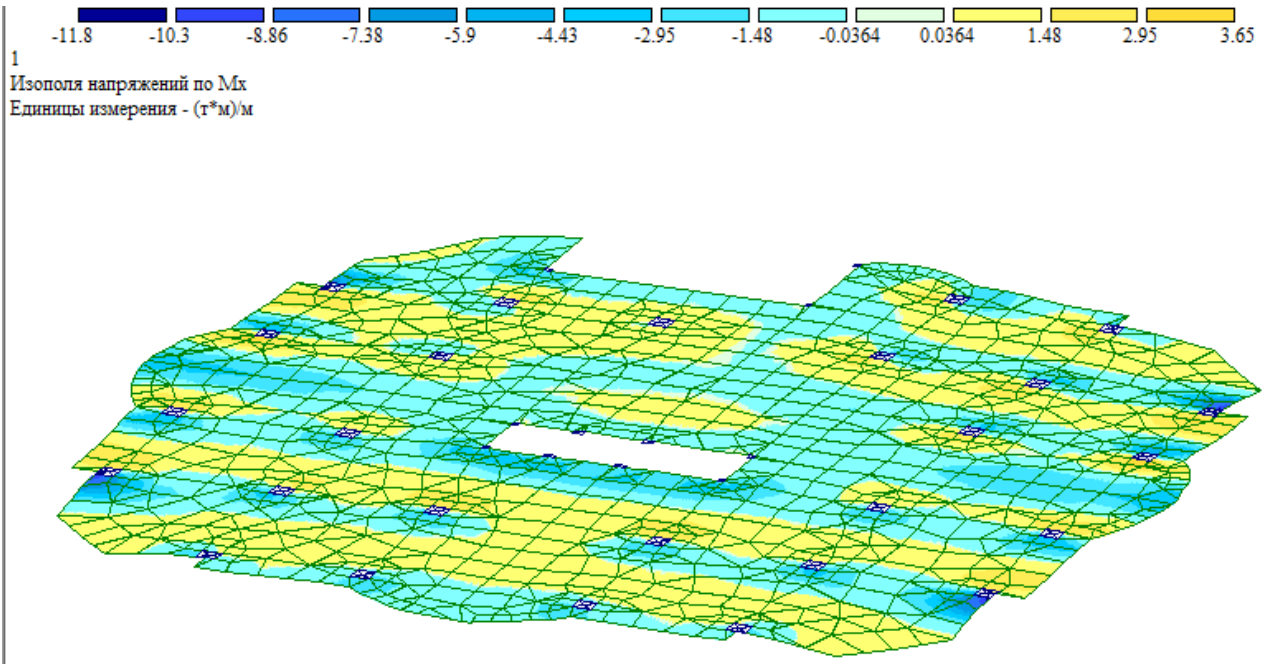


Рис 4.4, изополя напряжений M_x

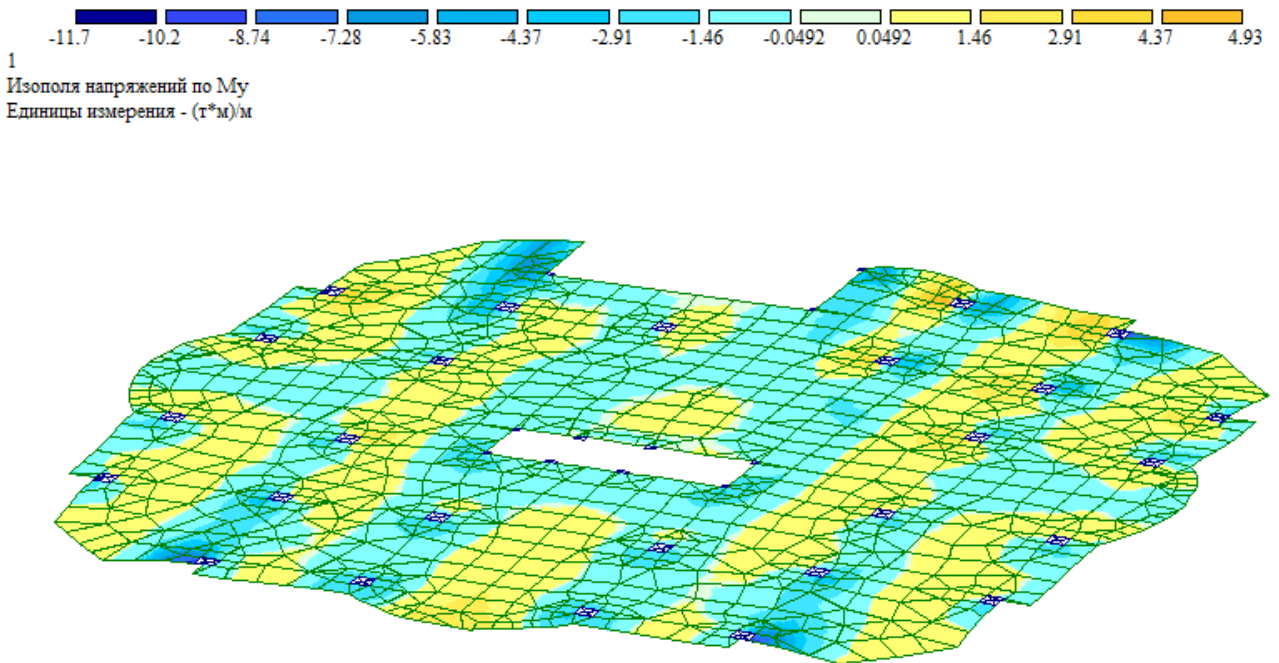


Рис 4.5, изополя напряжений M_y

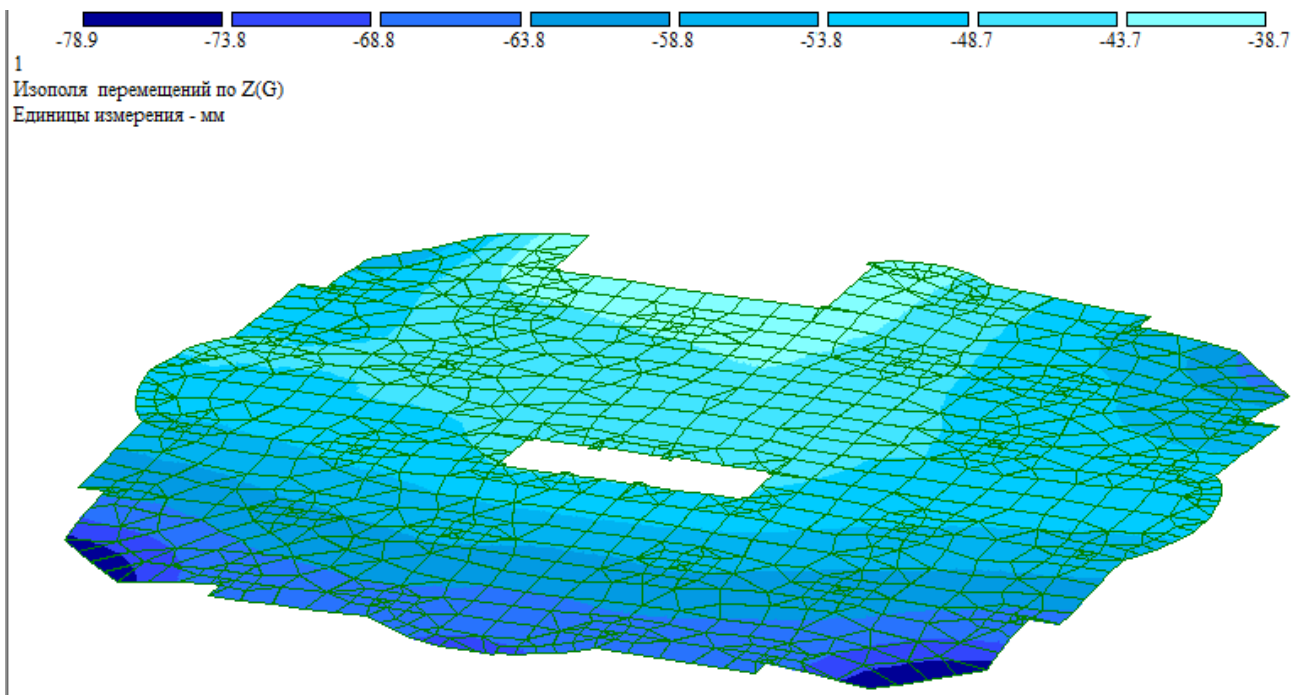


Рис 4.6, изополя перемещений плиты по оси Z

Из изополей перемещения плиты по оси Z видно, что максимальные перемещения по Z возникают в консольных частях плиты.

Прогиб:

- для пролета $l=4,2$ м – $\Delta=11,8$ мм;

- для консоли $l=2,7$ м – $\Delta=14,4$ мм.

В соответствии с СП 20.13330.2016 предельный прогиб:

- для пролета – $1/160=4200/160=26,25$ мм;

- для консоли – $2l/180=5400/180=30$ мм.

Условие $f \leq f_u$ выполняется. Прогиб в нормативных пределах.

4.5. Армирование монолитной плиты

Армирование железобетонной плиты покрытия производится исходя из полученных результатов изополей верхнего и нижнего армирования по осям Y и X.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		36

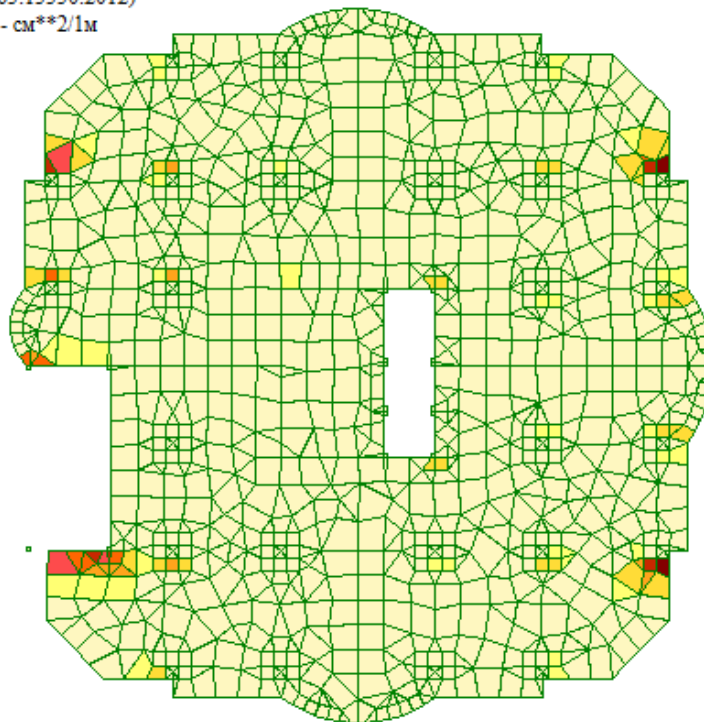
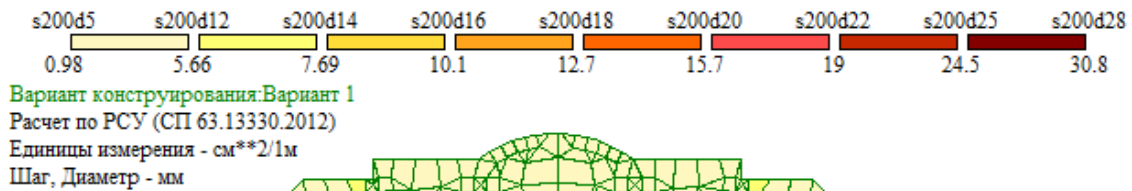


Рис. 4.7, результаты верхнего армирования по осям А-Л

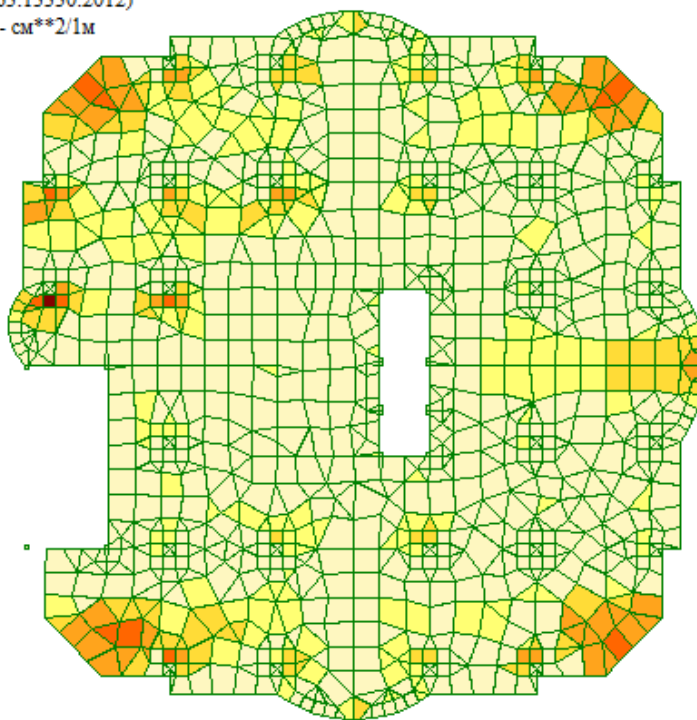
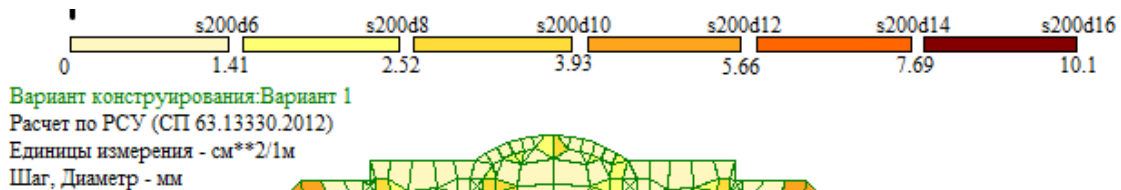


Рис. 4.8, результаты нижнего армирования по осям А-Л

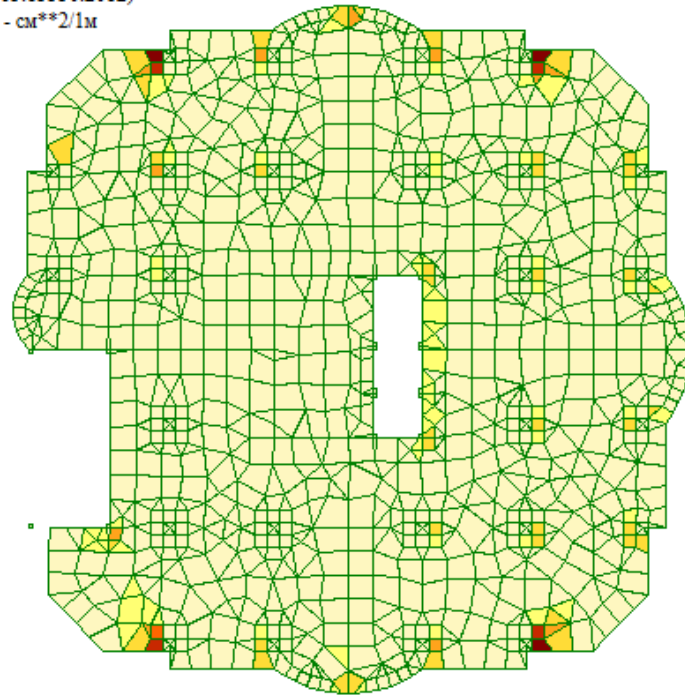
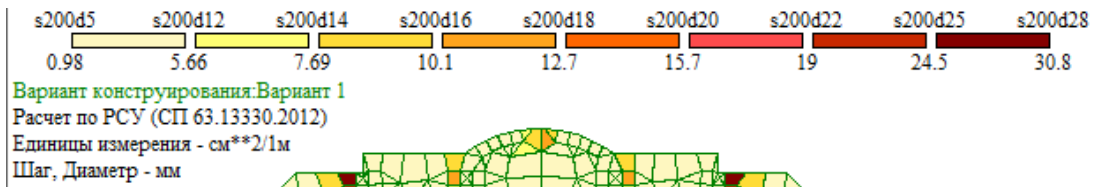


Рис. 4.9, результаты верхнего армирования по осям 1-10

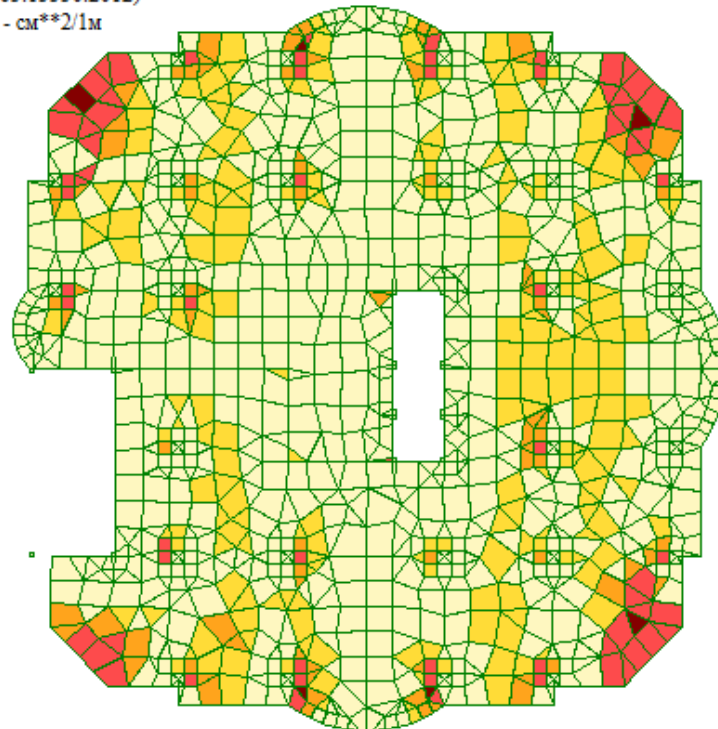
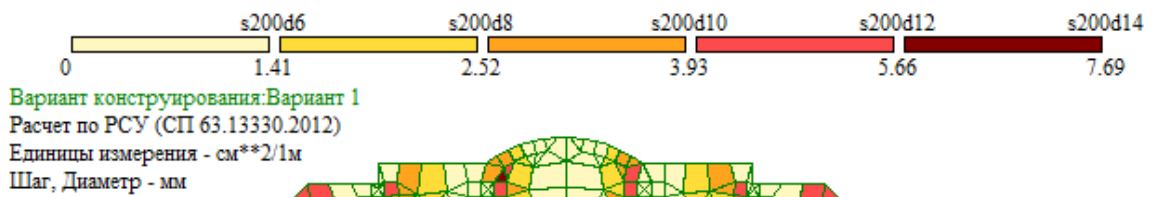


Рис. 4.10, результаты нижнего армирования по осям 1-10

4.6. Расчёт плиты на продавливание

Расчет на продавливание производится для плит в местах опирания колонн. Рассмотрим участок плиты с наибольшими моментами. Размер плиты 200мм, колонны 600х600мм. Моменты $M_x=-4,27$ тм и $M_y=-5,12$ тм, нагрузка, передающаяся на верхнюю колонну $F1=29,18$ т, на нижнюю $F2=62,53$ т

Расчет элементов без поперечной арматуры на продавливание при действии сосредоточенной силы производят из условий:

$$\frac{F}{F_{b,ult} + F_{sw,ult}} + \frac{M_x}{M_{bx,ult} + M_{swx,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult} + M_{swy,ult}} \leq 1$$

где $F \leq F_{b,ult}$, $M_{b,ult} = R_{bt} \cdot W_b \cdot h_0$

Усилие $F_{b,ult}$ определяют по формуле: $F_{b,ult} = R_{bt} * A_b = R_{bt} \cdot u \cdot h_0$

где $A_b = u \cdot h_0 = 0,5236 \text{ м}^2$ - площадь расчетного поперечного сечения, расположенного на расстоянии $0,5h_0$ от границы площади приложения сосредоточенной силы F с рабочей высотой сечения $h_0 = 0,17 \text{ м}$.

где $u = 2(a+b+2 \cdot h_0) = 3,08$ - периметр контура расчетного поперечного сечения.

$R_{bt} = 1,07 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление бетона растяжению для бетона В25.

Тогда находим: $F_{b,ult} = 0,9 * 107 \text{ т/м}^2 * 0,5236 \text{ м}^2 = 52,98 \text{ т}$

Условие не выполняется, следовательно, необходимо устройство поперечного армирования.

Принимаем в качестве поперечной арматуры А240 d 10мм с шагом 85 мм.

Количество стержней равно 3.

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \times A_{sw}}{S_w} = \frac{17300 \times 0,0004537}{0,085} = 92,34 \text{ т/м}$$

$R_{sw} = 173 \text{ МПа} = 17300 \text{ т/м}^2$ - расчетное сопротивление поперечной арматуры растяжению; $A_{sw} = 0,0004537 \text{ м}^2$ – площадь сечения поперечной арматуры с шагом $s_w = 0,085 \text{ м}$, расположенная в пределах расстояния $0,5h_0$ по обе стороны от контура расчетного поперечного сечения по периметру контура расчетного поперечного сечения.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		39

Тогда находим: $F_{sw,ult}=0,8 \cdot q_{sw,ult} \cdot u = 0,8 \cdot 92,34 \cdot 3,08 = 227,52 \text{ т}$

Изгибающий момент: $M_{b,ult}=0,9 \cdot 107 \cdot 0,3982 \cdot 0,17 = 7,06 \text{ тм}$

$M_{sw,ult} = 0,8 \cdot q_{sw,ult} \cdot W_{sw} = 0,8 \cdot 92,34 \cdot 0,3982 = 29,41 \text{ тм}$

Бетон класса В25 ($R_{bt} = 1,07 \text{ МПа}$, $\gamma_{bt} = 0,9$). За сосредоточенную продавли-
вающая сила $F = F_2 - F_1 = 62,53 - 29,18 = 33,35 \text{ т}$

Тогда:

$$\frac{33,35}{52,98 + 227,52} + \frac{4,27}{7,06 + 29,41} + \frac{5,12}{7,06 + 29,41} = 0,38 \leq 1$$

Условие прочности на продавливание с постановкой поперечной арматуры А240 диаметром 10 мм с шагом 85 мм выполняется.

На основании результатов расчёта на продавливание принимаем армиро-
вание в виде отдельных стержней. Армирование в нижних границах плиты
представлено стержнями $\emptyset 10,12$, шаг всех стержней принят 300 мм. Армирова-
ние в верхних границах производится стержнями $\emptyset 10,12$, шаг всех стержней
принят 300 мм. В качестве поперечной арматуры примем стержни $\emptyset 10$ с шагом
85 мм. В местах устройства отверстий, выполняются усиления. Анкеровка про-
дольной арматуры обеспечивается за счет гнутых стержней $\emptyset 10$.

					<i>АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>зм.</i>	<i>ист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		40

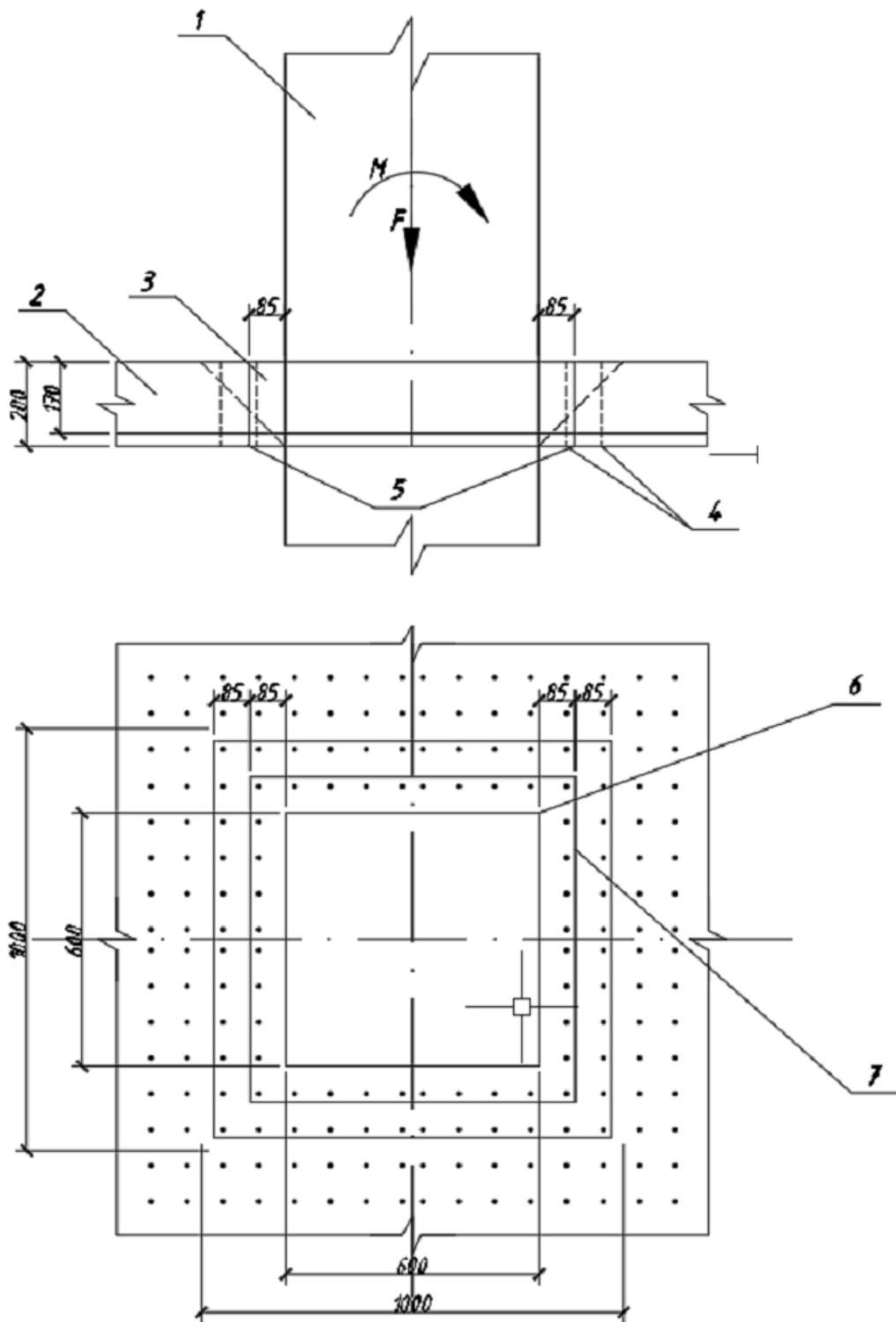


Рис. 4.11, расчёт на продавливание

1 - колонна; 2 - плита; 3 - пирамида продавливания; 4 - поперечная арматура; 5- расчетное сечение; 6 - внутренний периметр, к которому приложена нагрузка; 7- контур расчетного сечения.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		41

5. Технология строительного производства

5.1. Расчет объемов работ, трудозатрат и затрат машинного времени

Табл. 5.1. Калькуляция трудовых затрат и машинного времени на типовой этаж по захваткам

№	Вид работ	Объем работ		Тр-ты Чел-ч.	Требуемые машины	Пр. дней	Кол-во рабочих
		Ед. изм	Кол-во		Наименование		
1 захватка							
1	Армирование колонн и стен	шт.	18	14,22	Кран	0,5	18
2	Установка опалубки колонн и стен	м ²	289,49	115,88	Кран	1	18
3	Бетонирование колонн и стен	м ³	42,84	47,12	Кран	0,5	18
4	Выдерживание бетона колонн и стен	м ³	42,84	-		2,5	18
5	Распалубка колонн и стен	м ²	289,49	46,31	Кран	0,5	18
6	Установка опалубки плиты перекрытия	м ²	283,22	99,127	Кран	1	18
7	Армирование плиты перекрытия	т	3,77	52,78	Кран	0,5	18
8	Бетонирование плиты перекрытия	м ³	84,97	68,63	Кран	1	18
9	Выдерживание бетона плиты перекрытия	м ³	84,97	-	-	2,5	18
10	Распалубка плиты перекрытия	м ²	283,22	43,48	Кран	0,5	18
2 захватка							
1	Армирование колонн и стен	шт.	20	15,8	Кран	0,5	18
2	Установка опалубки колонн и стен	м ²	310,26	124,1	Кран	1	18
3	Бетонирование колонн и стен	м ³	43,51	47,86	Кран	0,5	18
4	Выдерживание бетона колонн и стен	м ³	43,51	-	-	2,5	18
5	Распалубка	м ²	310,26	49,64	Кран	0,5	18

	колонн и стен						
6	Установка опалубки плиты перекрытия	м ²	283,22	99,127	Кран	1	18
7	Армирование плиты перекрытия	т	3,67	52,18	Кран	0,5	18
8	Бетонирование плиты перекрытия	м ³	84,44	68,24	Кран	1	18
9	Выдерживание бетона плиты перекрытия	м ³	84,44	-	-	2,5	18
10	Распалубка плиты перекрытия	м ²	283,22	43,48	Кран	0,5	18

5.2. Технология монолитных работ

5.2.1. Общие положения

Строительные работы цокольного и каждого типового этажа здания необходимо вести в следующей последовательности:

- 1. Установка каркасов монолитных колонн, стен, монолитных диафрагм, закладных деталей и др.;
- 2. Установка опалубки монолитных колонн, стен, диафрагм жесткости с одновременной установкой проеомобразователей и других элементов;
- 3. Бетонирование колонн, стен и диафрагм жесткости с устройством рабочего шва ниже отметки перекрытия на 15-20 мм;
- 4. Как только требуемая прочность будет достигнута, приступаем к разборке опалубки колонн, стен и диафрагм;
- 5. Установка опалубки перекрытия;
- 6. Установка арматуры монолитных плит перекрытия согласно проекту;
- 7. Установка проеомобразователей, закладных деталей и трубной разводки по проекту;
- 8. Бетонирование перекрытия, при необходимости устройство рабочих швов;
- 9. Разборка опалубки перекрытия и установка подпорных стоек на данной

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		43

захватке после набора требуемой прочности и перестановка ее на следующую захватку;

-10. Устройство лестничных маршей и площадок на предыдущем этаже.

Для возведения монолитного каркаса здания применяется опалубочная система «Контур».

Подачу бетона осуществляется по системе «кран-бадья».

Устройство конструкций лестничных клеток и монолитных шахт лифтов необходимо производить по ходу возведения здания, но с отставанием на один этаж.

Возведение последующего этажа разрешается начинать только после завершения всех работ на предыдущем этаже (за исключением установки арматуры и опалубки стен и перекрытий на ранее выполненных захватках, но не более 1 яруса).

Все работы по устройству конструкций здания выполнять согласно требованиям СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Арматурные работы

Армирование стен осуществляется установкой арматурных стержней с креплением вязкой их между собой. Арматура устанавливается в конструкцию по рабочим чертежам.

При входном контроле качества арматурных изделий и закладных деталей проверяется соответствие видов и марок проката и арматурной стали, диаметров арматурной стали, размеров изделий.

Арматурные стержни на строительной площадке необходимо рассортировать по марке, длине и диаметру, хранить на стеллажах в закрытых складах. Плоские сетки и каркасы должны лежать штабелями в зоне действия крана на заготовительных подкладках. Высота штабеля не более 1,5 м. Ширина подкладок - не менее 100 мм, а толщина - не менее 50 мм.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		44

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

Вязка арматурных стержней осуществляется с помощью вязальной проволоки и вязального крюка

Провода для прогрева способствуют ускорению темпов возведения.

Для образования защитного слоя бетона между арматурой и опалубкой устанавливаются фиксаторы с шагом не более 0,5 м в шахматном порядке.

Опалубочные работы

Теодолитом производится выноска геодезических осей для последующего нанесения разметки основания под щиты.

Подача опалубки к месту монтажа осуществляется с помощью крана. Строповку отдельного щита опалубки производят специальным захватом - панель стропуется за две точки, двухветвевым стропом с двумя захватами.

Щиты опалубки выполнены модульной конструкцией, универсальными и взаимозаменяемыми, чтобы осуществлять монтаж любой стороной.

Фиксация опалубки осуществляется рихтующими раскосами, крепления к противоположному щиту с помощью тяжей, защищенных ПВХ трубкой с конусами, а фиксация щитов вместе осуществляется с помощью выпрямительных замков.

На заключительном этапе опалубочных работ с места монтажа выполняется установка строительных лесов для нахождения людей на верху опалубки. Максимально допустимая нагрузка на подмости 180 кг/м². Затем согласовывается выверка опалубки и снятие высотных отметок, чтобы зафиксировать высоту верхней грани бетонированной стены при укладке бетона.

Решение о демонтаже конструкции делается по результатам испытаний контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытаний прочности бетона методами неразруша-

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		45

ющего контроля, производителем работ на основании заключения стройлаборатории.

В случае прогрева бетонной стены перед началом демонтажа обязательно отключить трансформатор, демонтировать питающие кабели. Эти работы выполняются электротехническим персоналом с соответствующей квалификационной группой по электробезопасности.

Последним крепёжным элементом при снятии должен быть верхний выпрямляющий замок, перед этим щит опалубки должен быть подвешен к крану.

Щиты, панели опалубки стен каждый раз после демонтажа надо очищать от налипшего цементного раствора.

Бетонные работы

Транспортировку бетонной смеси производить автобетоносмесителями, каждый первый автомобиль в смену сопровождать предварительным паспортом.

При транспортировке выгружают смесь непосредственно в бетонируемую конструкцию или бетоноукладочное оборудование; ограничивают высоту свободного падения бетонной смеси при выгрузке - не более 1,5 м; в зимних условиях пункты выгрузки смеси защищают от ветра и снега; избегают перегрева бетонной смеси. Кузов автобетоносмесителя необходимо промыть водой после каждой перевозки бетонной смеси и после каждой рабочей смены. Продолжительность и дальность транспортировки бетонной смеси устанавливается строительной лабораторией, но не должна превышать 2 часов.

Запрещается добавлять воду на месте укладки бетонной смеси для увеличения ее подвижности.

При входном контроле бетонной смеси на объекте ответственные лица обязаны проверить ее температуру, соответствие данных в предварительном паспорте данным рабочих чертежей и убедиться, что смесь не расслоилась. Результаты контроля зафиксировать в журнале входного контроля качества мате-

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		46

риалов и журнале бетонных работ.

Перед укладкой бетонной смеси основания, горизонтальные и наклонные бетонные поверхности рабочих швов очистить от мусора, грязи, масла, снега и льда, цементной пленки и др. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности промыть водой и просушить струей воздуха до удаления видимой влаги. Бадья для доставки бетона к месту укладки должны быть герметичны и исключать потери цементного молока. Бадья должна иметь маркировку и надпись, указывающую ее номинальную и максимальную допустимую емкость или грузоподъемность по бетонной смеси.

Такелажное оборудование до начала применения должны пройти испытания в соответствии с правилами.

Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций должна быть не более 5м для колонн, 1м для горизонтальных поверхностей (перекрытия, фундаментные плиты и т. д.), 4,5м для стен, 6м для неармированных конструкций и 3м для густоармированных стен и колонн.

Толщина укладываемых слоев бетонной смеси при уплотнении ручными глубинными вибраторами не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора. Для уплотнения бетонной смеси используются глубинные вибраторы (ИВ-66, ИВ-47.А). Шаг перестановки внутренних вибраторов - от 1 до 1,5 радиуса их действия. Проводить вибрирование до появления цементного молока на поверхности уплотняемой смеси.

Укладка бетонной смеси в конструкции ведется слоями по 15-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя.

Бригада бетонщиков должна быть снабжена нормокомплектom.

Табл. 5.4. Нормокомплект комплексной бригады для ведения бетонных работ

Наименование	Марка, краткая характеристика, нормативный документ	Количество
Лестница-стремянка		2
Перфоратор		1

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		47

Вибратор глубинный	ИВ-66, ИВ-47.А	2
Ключи гаечные	ГОСТ 2839-80Е	комплект
Лом монтажный	ЛМ-24, ГОСТ 1405-83	4
Молоток	Масса 0,4 кг, ГОСТ 2310-77	6
Ведро	10л, ГОСТ20558-82Е	2
Щетка металлическая	ОСТ 17-830-80	4
Кувалда	Масса 3кг, ГОСТ 11402-83	2
Бокорезы	ГОСТ 7282-75	1
Ножницы для резки арматуры		2
Крюк для вязки арматуры	ЗВА-1А, ТУ 67-399-82	8
Лопата совковая	ЛС-2, ГОСТ 3620-76	3
Правило алюминиевое, L=3 м		2
Полутерок		3
Полога брезентовые (в зимнее время утепленные)	3,0 мх4,0 м	20
Ящик растворный	Объем 0,53 м ³	1
Бак для воды	Объем 2 м	1
Кельма		8
Пояс монтажника		8
Монтажные каски		18
<i>Средства измерения и контроля</i>		
Рулетка	ЗПКЗ-10АУТ/1, ГОСТ 7502-89	
Причальный шнур	100 м	
Отвес (рейка-отвес)	ОТ-400, ГОСТ 7948-80	
Нивелир	ГОСТ 10528-76	
Теодолит	ГОСТ 10529-86	
Уровень	УС2-300, ГОСТ 9416-83	
Штангенциркуль	ШЦ-1-125, ГОСТ 166-89	
Термометр	ГОСТ 2823-73	
Запаянные трубки для контроля температуры		
Прибор для определения подвижности бетонной смеси	ГОСТ 10181.1-81	
Формы для изготовления образцов бетона	ЗФК, ГОСТ 22685-89	

5.2.2. Устройство монолитных колонн

Устройство монолитных железобетонных колонн с использованием щитовой опалубки производится в следующей последовательности:

1. Арматурные работы:

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		48

1. Доставка в зону монтажа каркасов, стержней, фиксаторов, ПВХ – трубок;
2. Закрепление арматурного каркаса в кондукторе;
3. Ванная сварка арматурного каркаса;
4. Укладка проводов для прогрева с закреплением к вертикальной сетки с помощью мягкой проволоки (в зимний период);
5. Установка защитного слоя.

2. Опалубочные работы:

1. Разметка основания под щиты опалубки;
2. Подача опалубки краном в зону монтажа;
3. Обработка щитов опалубки антиадгезионной смазкой;
4. Монтаж щитов опалубки с закреплением его рихтующим раскосом;
5. Выверка щитов опалубки в соответствии с их в проектным положением;
6. Устройство подмостей для нахождения людей наверху опалубки.
7. Выноска отметок верха;
8. Укрытие заопалубленного пространства (при наличии осадков).

3. Бетонные работы:

1. Прием бетонной смеси в бункер;
2. Подача смеси в зону бетонирования;
3. Укладка;
4. Уплотнением глубинным вибратором;
5. Выравнивание по отметкам-маякам;
6. Установка ПВХ- трубок для дальнейшего замера температуры (в зимнее период);
7. Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

4. Уход за бетоном:

1. Укрытие неопалубленных поверхностей пологими (в зимнее время утепленными);

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		49

2. Подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора (в зимний период);
3. Замеры температуры (в зимний период);
4. Полив водой (в жаркую погоду).

5. Распалубка:

1. Отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей (в зимний период)
2. Снятие полов, их очистка, сворачивание и складирование;
3. Демонтаж и складирование элементов крепления: щитов опалубки замков, тяжей;
4. Очистка опалубки и ее элементов от бетона;
5. Транспортировка опалубки и ее элементов на следующую захватку.

Профессиональный состав бригады

Работы ведутся последовательным методом комплексной бригадой из 6 человек с учетом совмещения следующих профессий:

- плотник-бетонщик-арматурщик - 4 разряда – 2 чел., 3 разряда – 2 чел.; 2 разряда – 2 чел.;
- сварщики – 5 разряда – 2 чел.

Минимум два человека из состава звена должны быть аттестованными стропальщиками.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		50

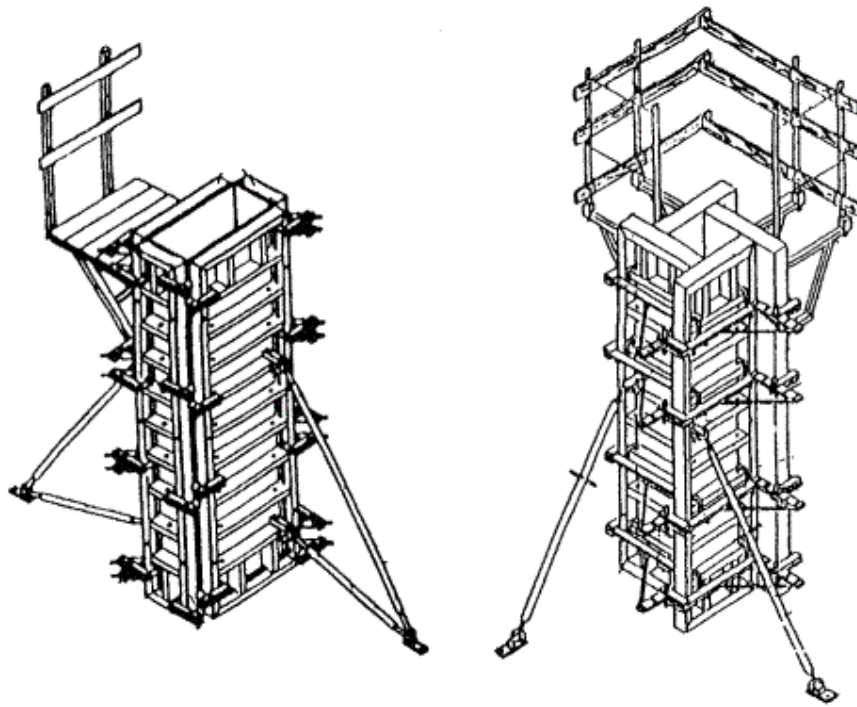


Рис. 5.1. Пример опалубки колонн.

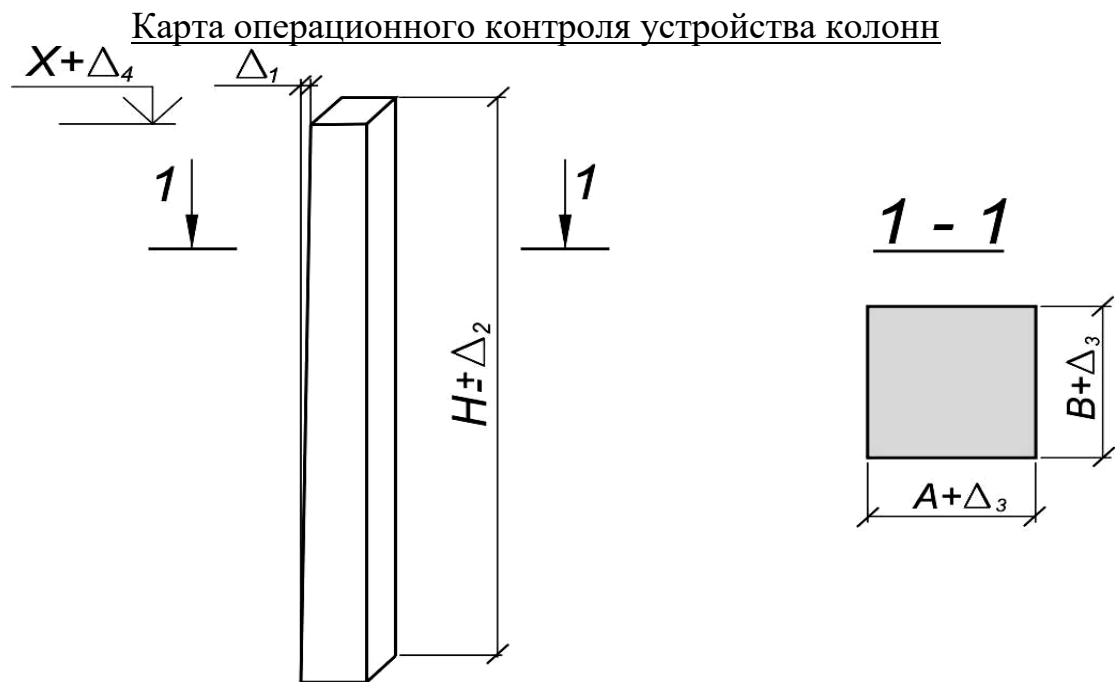


Рис. 5.2. Операционный контроль колонн

Табл. 5.5. Операционный контроль колонн

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		51

№ п/п	Параметр	Позиция	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	2	3	4	5
1	Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для колонн, поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия	Δ_1	15мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ.
2	Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	-	5мм	То же
3	Длина или пролет элементов	Δ_2	$\pm 20\text{мм}$	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
4	Размер поперечного сечения элементов	Δ_3	+6мм; -3мм	То же
5	Разница отметок по высоте	Δ_3	3мм	То же, каждый стык, исполнительная схема

5.2.3. Устройство монолитных стен

Последовательность устройства монолитных железобетонных стен (диафрагм) с использованием рамной опалубки:

1. Арматурные работы:

1. Заготовка арматурных стержней необходимой длины;
2. Транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, ПХВ – трубок;
3. Установка вертикальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
4. Устройство разбивочной основы из направляющих горизонтальных стержней;
5. Установка горизонтальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой и П-образных элементов арматуры для закрепления двух вертикальных сеток между собой;
6. Установка стержней усиления согласно рабочему проекту;

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		52

7. Установка закладных деталей, проёмообразователей, каналов и распределительных коробок под электропроводку;
8. Устройство технологического шва (при необходимости);
9. Укладка греющих проводов с закреплением их к вертикальной сетки с помощью проволоки (в зимний период);
10. Установка прокладок–фиксаторов защитного слоя бетона на каждую из вертикальных сеток.

2. Опалубочные работы:

1. Разметка основания под щиты опалубки, под шаг раскосов;
2. Транспортировка опалубки в зону монтажа;
3. Обработка щитов антиагдезионной смазкой;
4. Монтаж первого щита (углового) с закреплением его рихтующим раскосом;
5. Монтаж последующих щитов с закреплением их между собой и установка раскосов;
6. Установка промежуточных раскосов;
7. Монтаж противоположных щитов опалубки с закреплением их к ранее установленным щитам тяжами;
8. Выверка щитов опалубки стен с доводкой их в проектное положение;
9. Устройство подмостей для нахождения людей наверху опалубки.
10. Выноска отметок верха стены;
11. Укрытие заопалубленного пространства (при наличии осадков).

3. Бетонные работы:

1. Прием в бункер бетонной смеси;
2. Подача в зону бетонирования;
3. Укладка;
4. Уплотнение глубинным вибратором;
5. Выравнивание по отметкам-маякам;

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		53

6. Установка ПВХ- трубок для дальнейшего замера температуры (в зимнее время);

7. Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

4. Уход за бетоном:

1. Укрытие неопалубленных поверхностей стен пологами (в зимнее время утепленными);

2. Подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора (в зимний период);

3. Замеры температуры (в зимний период);

4. Полив водой (в жаркую погоду).

5. Распалубка:

1. Отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей (в зимний период);

2. Снятие пологов, их очистка, сворачивание и складирование;

3. Демонтаж и складирование элементов крепления: раскосов, замков, тяжей, щитов опалубки;

4. Очистка опалубки и ее элементов от бетона;

5. Транспортировка опалубки и ее элементов на следующую захватку.

Профессиональный состав бригады

Работы ведутся последовательным методом комплексной бригадой из 6 человек с учетом совмещения следующих профессий:

- плотник-бетонщик-арматурщик - 4 разряда –2 чел., 3 разряда – 2 чел., 2 разряда – 2 чел.

Минимум 2 человека в каждом звене должны иметь аттестацию стропальщика.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		54

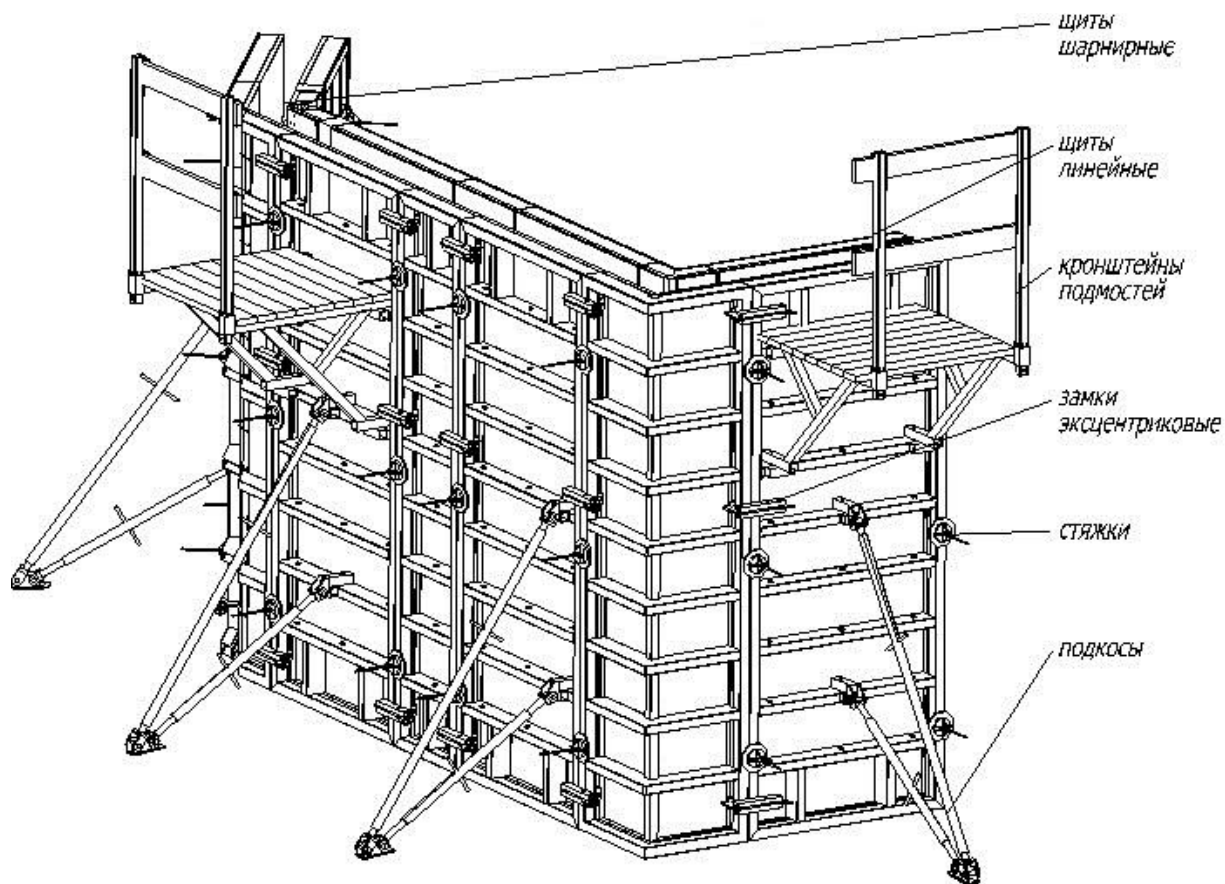


Рис. 5.3. Пример крупнощитовой стеновой опалубки.

Карта операционного контроля устройства стен

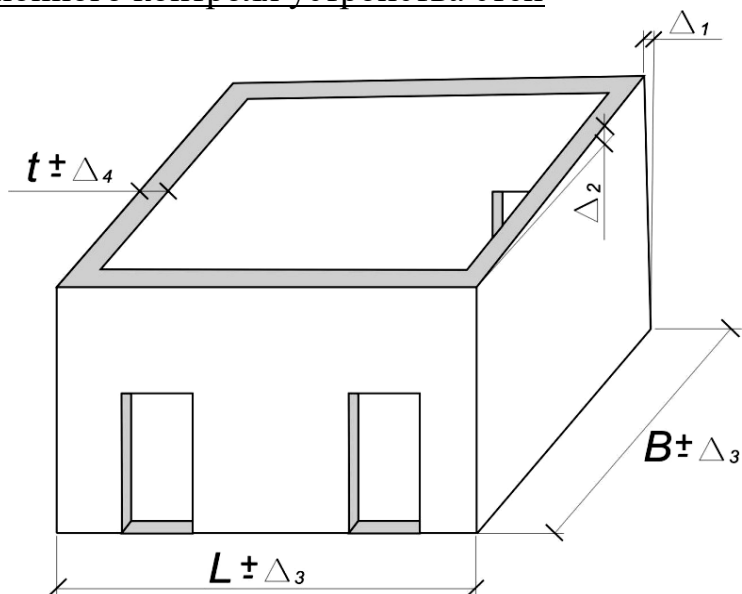


Рис. 5.4 Операционный контроль устройства стен

зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ

Лист

55

Табл. 5.6. Операционный контроль устройства стен

№ п/п	Параметр	Позиция	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	2	3	4	5
1	Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для стен, поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия	Δ_1	15мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ.
2	Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	-	5мм	То же
3	Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину вывешиваемого участка	Δ_2	20мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50—100м, журнал работ.
4	Длина или пролет элементов	Δ_3	± 20 мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
5	Размер поперечного сечения элементов	Δ_4	+6мм; -3мм	То же

5.2.4. Устройство монолитных перекрытий

Последовательность устройства монолитного перекрытия с использованием стоечно-балочной опалубки “PERI MULTIFLEX”:

1. Опалубочные работы:

1. Монтаж выносной площадки для установки опалубки выступающих перекрытий.
2. Транспортировка опалубки в зону монтажа;
3. Разметка основания под шаг основных стоек;
4. Установка основных стоек с треногами и унивилками;
5. Установка связей по стойкам;
6. Монтаж продольных, затем поперечных балок;
7. Обработка торцов фанеры антиадгезионной смазкой;
8. Установка и закрепление палубы – фанеры;
9. Монтаж промежуточных стоек в пролетах между основными;

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		56

10. Установка опалубки боковых поверхностей плиты перекрытия;

11. Обработка палубы антиадгезионной смазкой.

2. Арматурные работы:

1. Доставка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, термовкадышей, ПВХ-трубок;

2. Устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;

3. Устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;

4. Установка подкладок, которые фиксируют защитный слой;

5. В отверстиях в плите и местах образования усилий устанавливают стержни усиления нижней сетки;

6. Греющие провода с закреплением к нижней сетки устанавливают с помощью вязальной проволоки (в зимний период);

7. Установка поддерживающих каркасов с закреплением их к нижней сетке с помощью вязальной проволоки;

8. Устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней верхней сетки;

9. Устройство верхней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;

10. Установка закладных деталей, проемообразователей, термовкадышей, каналов под электропроводку;

11. Установка стержней усиления верхней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;

12. Устройство технологического шва закреплением сетки-рабицы между верхними и нижними стержнями арматуры (при необходимости);

13. Установка досок-ограничителей для формирования верхнего и нижнего защитного слоя у верхней и нижней поверхности технологического шва.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		57

14. Укрытие заармированного перекрытия пологами (при наличии осадков).

3. Бетонные работы:

1. Прием бетонной смеси в бункер;
2. Подача в зону бетонирования;
3. Укладка, уплотнение глубинным вибратором;
4. Выравнивание по отметкам маякам;
5. Заглаживание;
6. Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

4. Уход за бетоном:

В зимнее время:

1. Укрытие неопалубленных поверхностей стен пологами;
2. Подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора;
3. Замеры температуры;

В летнее время:

4. Полив водой (в жаркую погоду).

5. Распалубка:

1. Отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей (в зимний период);
2. Снятие пологов, их очистка, сворачивание и складирование;
3. Установка стоек временной опоры для уменьшения усилий в конструкции перекрытия при ранней распалубке;
4. Демонтаж и складирование промежуточных стоек;
5. Опускание настила на основных стойках;
6. Демонтаж и складирование щитов фанеры, поперечных балок, продольных балок, основных стоек и треног.
7. Очистка опалубки и ее элементов от бетона;
8. Транспортировка опалубки на следующую захватку.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		58

9. Демонтаж и транспортировка стоек временной опоры.

Профессиональный состав бригады

Работы ведутся последовательным методом комплексной бригадой из 6 человек с учетом совмещения следующих профессий:

- плотник-бетонщик - 4 разряда – 2 человека (далее по тексту П1, П2);
- тоже 3 разряда – 2 человека; (далее по тексту П3, П4)
- тоже 2 разряда – 2 человека; (далее по тексту П5, П6)

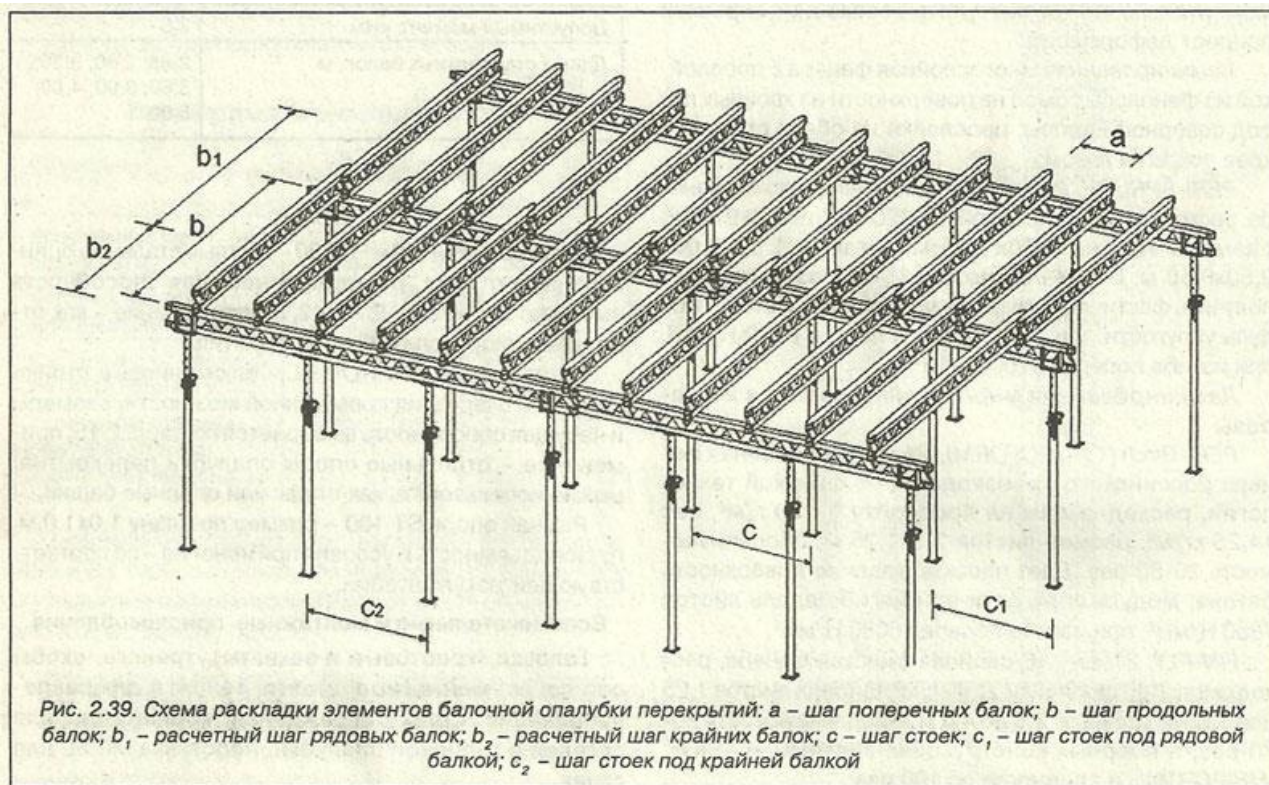


Рис. 5.5. Балочно-стоечная опалубка.

Карта операционного контроля устройства плиты перекрытия.

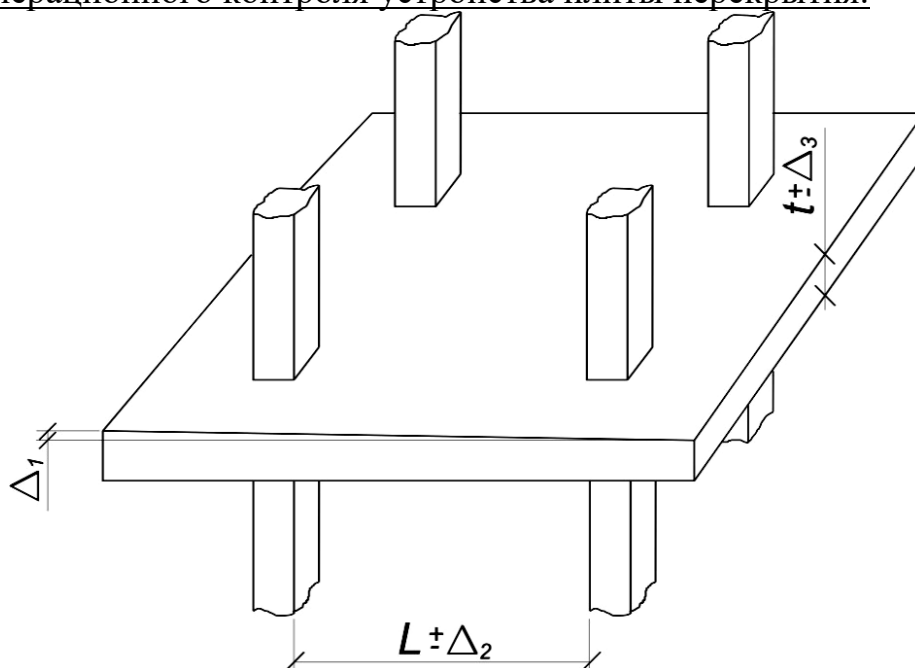


Рис. 5.6. Операционный контроль устройства плиты перекрытия.

Табл. 5.7. Операционный контроль устройства плиты перекрытия

№ п/п	Параметр	Позиция	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	2	3	4	5
1	Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	-	5мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ.
2	Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину проверяемого участка	Δ_1	20мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50—100м, журнал работ.
3	Длина или пролет элементов	Δ_2	± 20 мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
4	Размер поперечного сечения элементов	Δ_3	+6мм; -3мм	То же

5.3. Технология возведения ограждающих конструкций

Работы по возведению ограждающих конструкций типового этажа вести в следующей последовательности:

- 1. Возведение стен из блоков ячеистого бетона;

- 2. Монтаж несущего каркаса;
- 3. Установка элементов теплоизоляции и ветровлагозащиты;
- 4. Крепление направляющих облицовочных панелей к несущему каркасу;
- 5. Установка облицовочных панелей.

Решение о возможности начала работ по устройству ограждающих конструкций, принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона в конструкции. Приведены результаты испытаний контрольных образцов-кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результаты неразрушающего контроля.

Все работы по устройству конструкций здания выполнять согласно требованиям СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Каменные работы

Доставку блоков на объект осуществляют на поддонах в специально оборудованных бортовых машинах. Разгрузка и подъем производится с помощью траверсы или мягких строп. При использовании последних запрещено производить одновременную разгрузку двух и более поддонов, а также навалом и разгрузку их сбрасыванием. Перемещение поддонов с блоками на строительной площадке должно производиться вилочными или другими подхватами, обеспечивающими жесткую опору по всей ширине поддона. Поставлять блоки и сухие растворные смеси на строительную площадку из расчета пятисуточной потребности.

Подача блоков к месту монтажа производится с помощью крана, перед монтажом плиты перекрытия вышележащего этажа.

Работы по укладке блоков на сухих растворных смеси выполняются при температуре воздуха и основания от + 5°C до + 25°C. При температуре выше + 25°C, поверхность блоков следует обильно увлажнять водой. При работе с блоками в холодное время года используется зимняя клеевая смесь, позволяющая

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		61

вести кладку методом замораживания до температуры наружного воздуха до -15°C.

Кладку стен по высоте выполняют ярусами, высота каждого из которых составляет не более 1,2 м. Кладка стен этажа делится на 3 яруса. Первый ярус ведется с перекрытия нижележащего этажа, второй и третий ярус - с подмостей. Работа по установке и перестановке подмостей и лесов, подаче и приемке материалов выполняет специализированное звено плотников, такелажников, подсобных рабочих, входящие в состав комплексной бригады.

Необходимо подготовить растворную смесь перед началом работ, а затем материалы подаются по мере их расходования из запасов на рабочем месте, который должен составлять не менее двух-четырёхчасовой потребности.

Установка каждого блока контролируется по уровню и шнуру-причалке. Блок сначала выравнивают в плоскости, затем по высоте и после по причальному шнуру, для корректировки положения блока используется резиновая киянка. При кладке вышележащего ряда кладки устраивать перевязку швов, не менее 100 мм от нижележащего шва. Доборные блоки выпиливаются при помощи ручной пилы, предварительно разметив линии резки карандашом на двух сторонах блока - горизонтальной и вертикальной, для точности линий используют угольник.

Для сохранения целостности и устойчивости заполнения кладка крепится к железобетонным колоннам и плитам перекрытия с помощью закладных элементов, выполненных из стали толщиной 0,8-1,0 мм с оцинкованным покрытием.

Начиная со второго ряда выполняется армирование через каждые три ряда кладки по высоте. Прорезаются штробы 25х25мм с помощью ручного или электрического штрабореза на расстояние не менее 60мм, удаляются образующиеся загрязнения и пыль, заполняется клеем, полностью покрывающим арматуру. Для армирования используют стальную арматуру диаметром 8мм, которую сгибают по месту.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		62

Перекрытия устраиваются путём применения U-блоков, которые используются в качестве несъемной опалубки для устройства армированных монолитных перекрытий, перекрывающих проемы в стенах и перегородках и для устройства обвязочных монолитных армированных поясов.

Блоки должны опираться на предыдущий ряд не менее чем 250 мм, в проёме под U-блоками устанавливается временная поддерживающая опалубка.

В пространство внутри U-блока помещают арматурный каркас на подкладки для обеспечения защитного слоя и заполняют тяжелым бетоном, уплотняя вибрированием или штыкованием. Поверхность уплотненного бетона выравнивается по верхней грани блока.

Устройство вентилируемого фасада

Последовательность устройства вентилируемого фасада:

- 1. Разметка точек установки несущих и опорных кронштейнов на стене здания;
- 2. Сверление отверстий для установки анкерных дюбелей, крепление кронштейнов;
- 3. Устройство теплоизоляции и ветрогидрозащиты;
- 4. Крепление к несущим и опорным кронштейнам регулирующих кронштейнов с помощью стопорных болтов и направляющих профилей;
- 5. Крепление скользящих кронштейнов к направляющим профилям;
- 6. Установка облицовочных панелей;
- 7. Монтаж элементов облицовки вентилируемого фасада к внешнему углу здания.

До начала монтажных работ по устройству вентилируемого фасада должны быть проведены подготовительные работы согласно требованиям СП 12-135-2003, рабочая зона (а также подходы к ней и близлежащие территории) освобождается от строительных конструкций, материалов, механизмов и строи-

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		63

тельного мусора - от стены здания до границы зоны, опасной для нахождения людей при эксплуатации фасадных подъемников.

Монтаж начинается от цоколя здания, который монтируется с земли.

Разметка точек установки несущих и опорных кронштейнов на стене здания проводится в соответствии с технической документацией к проекту на устройство вентилируемого фасада. В местах примыкания кронштейна к стене необходимо устанавливать термоподкладку, для устранения мостика холода.

На начальном этапе определяют маячные линии разметки фасада - нижнюю горизонтальную линию точек установки кронштейнов и двух крайних по фасаду здания вертикальных линий. Крайние точки горизонтальной линии определяют с помощью нивелира и отмечают их несмываемой краской. Кронштейны крепятся к кладке с помощью анкеров. Для крепления к стене несущих и опорных кронштейнов в размеченных точках просверливают отверстия, диаметром и глубиной соответствующие анкерным дюбелям.

Теплоизоляционный слой состоит из двух слоев утеплителя, через первый слой сверлятся отверстия под крепеж наружного слоя. Затем алгоритм как при однослойном утеплении. Крепление первого слоя осуществляется двумя тарельчатыми дюбелями, расположенными диагонально, второго слоя пятью тарельчатыми дюбелями. Крепление плиты утеплителя производить не ближе чем 50 мм от края плиты. Плиты навешивают в шахматном порядке горизонтально рядом друг с другом таким образом, чтобы между плитами не было сквозных щелей. При образовании щелей заполнить их таким же материалом, допустимая величина незаполненного шва не более 2 мм. Навешивание второго слоя плит необходимо осуществлять со смещением относительно первого слоя. При навешивании не допускается вырезка отверстий в плитах. Не допускается перегиб плит утеплителя при утеплении углов.

Теплоизоляционные плиты устанавливаются на захватке малой площади, монтируемой в течение 2х-3х рабочих дней, чтобы предотвратить сверхнорма-

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		64

тивное увлажнение изоляции во время монтажа под воздействием погодных факторов.

Регулирующие кронштейны крепят к несущему и опорному кронштейнам, а к регулирующим кронштейнам вертикальные направляющие. Они должны обеспечивать выравнивание вертикальными направляющими отклонения неровностей стен, крепление выполняется при помощи заклёпок.

В местах стыковки по вертикали двух следующих друг за другом профилей для компенсации температурных деформаций необходимо выдерживать зазор в пределах от 8 до 10 мм. При этом необходимо обеспечить перекрытие облицовочной панели этого зазора.

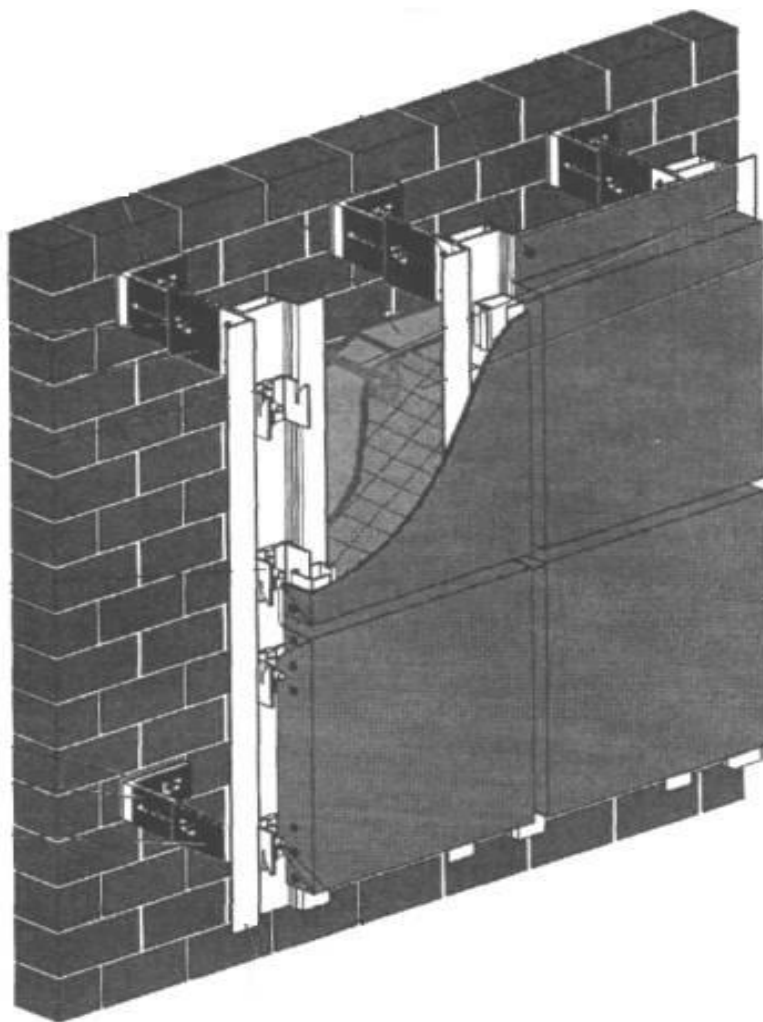


Рис. 5.7 Ограждающая конструкция из вентилируемого фасада.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		65

Табл. 5.8. Карта операционного контроля устройства вентилируемого фасада.

№	Контролируемый параметр	Способ контроля и инструмент	Значение
1	Толщина слоя теплоизоляционного материала	Измерение щупом (1 измерение на захватку 30-50 кв.м)	В пределах ± 5 мм от проектного значения
2	Локальное уменьшение толщины в результате смятия материала в местах установки анкеров	Измерение линейкой	Не более 5 мм
3	Сплошность теплоизоляционного слоя	Визуально	Не допускается повреждения, вызывающие появление участков стены с толщиной, меньшей, чем проектное значение на 10%
4	Ширина раскрытия швов на стыках плит	Визуально для всех стыков на захватке	Не допускается
5	Плотное прилегание утеплителя к поверхности утепляемой стены	Визуально	Не допускается наличие зазора между плитами и утепляемой стеной
6	Плотное прилегание утеплителя к кронштейнам несущего каркаса фасада и другим элементам, проходящим через его толщину.	Визуально для каждого узла примыкания	Не допускается наличие зазора между плитами и проходящими через них конструктивными элементами
7	Количество анкеров для крепления теплоизоляции	Визуально	В соответствии с требованиями проекта
8	Перевязка швов плит	Визуально	Для внутренних плит: Для плит верхнего ряда – не менее чем на 1/3 ширины плиты по отношению к нижнему ряду. Для плит наружного слоя: По вертикали – 1/2 высоты плиты По горизонтали – 1/4 длины плиты по отношению к внутреннему слою
9	Монтаж плит утеплителя на углах фасада	Визуально	В соответствии с проектными требованиями
10	Монтаж плит утеплителя на узлах примыкания к оконным и дверным проёмам	Визуально	В соответствии с проектными требованиями
11	Монтаж плит утеплителя на участках стен имеющих выступы или уступы	Визуально	В соответствии с проектными требованиями

5.4. Выбор крана и монтажных приспособлений

Подбор крана осуществляется по грузоподъемности, по высоте подъема крюка и вылету стрелы теоретическим методом.

Расчет по грузоподъемности:

$$Q = P_1 + P_2 = 2850 + 20 = 2870 \text{ кг}$$

где:

P_1 – вес наиболее тяжелого элемента конструкции наиболее отдаленного от оси крана – бункер с бетоном $V=1 \text{ м}^3$, кг;

P_2 – вес крюка со стропами, кг;

Высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H = H_3 + H_6 + H_Э + H_{СТР} = 87,55 + 1 + 2,95 + 2 = 93,5 \text{ м}$$

Где H_3 – самая высокая точка здания 87,55 м;

H_6 – безопасное расстояния между элементом и зданием 1 м;

$H_Э$ – высота элемента (щит стеновой опалубки) 2,95 м;

$H_{СТР}$ – высота строповки 2 м.

Необходимый вылет стрелы равен:

$$L = L_3 + L_6 = 33,15 + 5,3 = 38,45 \text{ м}$$

Где $L_3 = 27,55 \text{ м}$ – ширина здания

L_6 = расстояние от оси крана до здания 5,3 м.

Таким образом для монтажа основных конструкций каркаса принимаем башенный кран Liebherr 132 EC-N8, основные параметры для выбора крана:

а) необходимый вылет стрелы крана: $L_{СТР} = 38,45 \text{ м}$;

б) максимально необходимая высота подъема крюка: $H_к = 93,5 \text{ м}$;

в) максимальная грузоподъемность крана: $Q = 3620 \text{ кг}$.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		67

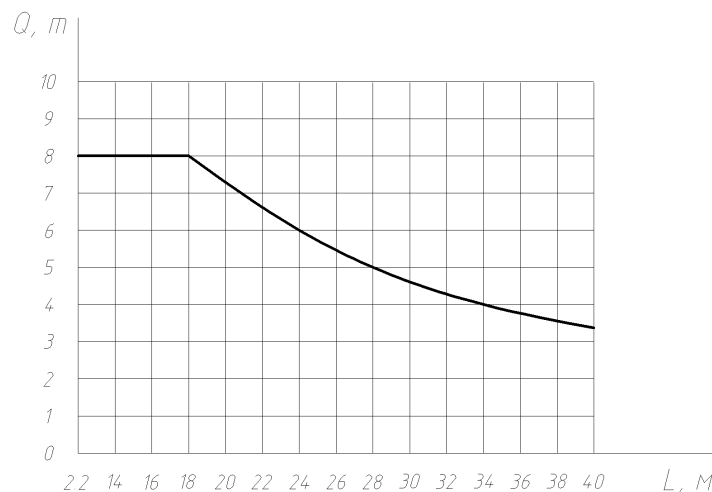


Рис. 5.18. График грузоподъемности башенного крана Liebherr 132 EC-H8

До начала работ на башенный кран LIEBHERR 132 EC-H 8 необходимо установить координатную защиту.

Кран монтируется в 4 этапа. На первом этапе монтируется до высоты подъема крюка 46,9 м, в этом положение кран возводит здание по 11 этаж до отм. 33,000. На втором этапе, после возведения 12-го этажа, выполняется пристежка крана к зданию на 12-м этаже и кран наращивается до высоты подъема крюка 66,9 м, в этом положение кран возводит здание до отм. 54,000. На третьем этапе, после возведения 19-го этажа, выполняется пристежка крана к зданию на 19-м этаже и кран наращивается до высоты подъема крюка 86,9 м, в этом положение кран возводит здание до отм. 69,000. На четвертом этапе, после возведения 24-го этажа, выполняется пристежка крана к зданию на 24-м этажом и кран наращивается до высоты подъема крюка 96,9 м, в этом положение кран возводит здание окончательно до отм. 87,55.

6. Организация строительного производства

6.1. Составление календарного плана строительства

По графику строительные машины используют в 1 смену по 10 часов и 30 дней в месяц без перерывов в работе и минимального перебазирования. Продолжительность механизированных работ устанавливается исходя из производительности машин.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
						68
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		

Сначала рассчитывают продолжительность механизированных работ, ритм которых диктует все построение графика, а затем продолжительность ручных работ.

$$T_{\text{мех}} = \frac{N_{\text{М}}}{n_{\text{М}} * m}$$

$T_{\text{мех}}$ – продолжительность механизированных работ; $N_{\text{М}}$ – количество машино-смен; $n_{\text{М}}$ – количество машин; m – число смен в сутки.

$$T_{\text{раб}} = \frac{Q_{\text{раб}}}{n * m}$$

$T_{\text{раб}}$ – продолжительность ручных работ; $Q_{\text{раб}}$ – количество человеко-смен; n – количество рабочих

При механизированных и ручных работах $T_{\text{мех}} = T_{\text{раб}}$, отсюда находим количество рабочих:

$$n = \frac{Q_{\text{раб}}}{T_{\text{мех}} * m}$$

6.2. Подсчет объемов работ и продолжительности работ

Подсчет ведем согласно нормам ГЭСН и с учетом поточности и ритмичности выполняемых работ.

Табл. 6.1. Подсчет объемов работ.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
зм.	ист	№ докум.	Подпись	Дата		69

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-615-08.05.01 – 2019 – 161-ПЗ	Цикл стр-ва	Специализированные потоки	Состав работ	Измеритель	Объем работ	Шифр ГЭСН	Затраты труда на ед. объема работы		ТЕ на дом, чел.-ч. (чел.-см)	МЕ на дом, маш.-ч (маш.-см)	Кол-во смен	Прод-сть в днях	Кол-во чел-к	Кол-во машин	Исп. машина
										На 1 дом		Людей чел.-ч	Маши-н маш.-ч.							
Строительство подземной части здания	Земляные работы	Разработка котлована	1000м³	2,1	01-01-012-27	5,01	23,7	10,52 (1,052)	49,77 (4,98)	1	5	1	1	Экскаватор Hyundai 330						
		Обратная засыпка	1000м³	0,54	01-01-030-1	10,82	10,82	5,84 (0,58)	5,84 (0,58)	1	1	1	1	Бульдозер ТС-10						
	Свайные работы	Устройство буронабивных свай	1м³	325,4	05-01-028-1	2,45	0,87	797,23 (79,72)	283,1 (28,31)	1	14	6	2	Буровая установка						
	Бетонные работы	Устройство монолитного плитного ростверка	100м³	7,85	06-01-001-16	220,66	27,31	1732,18 (173,22)	214,38 (21,44)	1	11	15	2	Бетононасос						
		Устройство монолитных стен подвала	100м³	0,84	06-01-108-2	915,3	72,42	768,85 (76,88)	60,83 (6,08)	1	15	17	1	Кран LIEBHERR 132 EC-H 8						
		Устройство монолитных колонн подвала	100м³	0,25	06-01-107-1	1319	131,98	329,75 (32,97)	32,99 (3,3)											
		Устройство монолитных диафрагм и шахты лифта подвала	100м³	0,52	06-01-108-2	915,3	72,42	475,96 (47,59)	37,67 (3,77)											
		Устройство монолитного перекрытия подвала	100м³	1,2	06-01-041-1	951,08	29,77	1141,29 (114,13)	35,72 (3,57)											
		Устройство монолитных лестничных маршей подвала	100м³	0,044	06-01-111-1	2412,6	56,59	106,15 (10,61)	2,49 (0,25)											

Изм.	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата	АС-615-08.05.01 - 2019 - 161-ПЭ													
Возведение надземной части здания					Бетонные работы	Устройство монолитных колонн	100м ³	7,84	06-01-107-1	1319	131,98	10340,96 (1034,09)	1034,72 (103,47)	1	322	18	1	Кран LIEBHERR 132 EC-H 8
						Устройство монолитных диафрагм и шахты лифта	100м ³	16,24	06-01-108-2	915,3	72,42	14864,47 (1486,45)	1176,10 (117,61)					
						Устройство монолитных перекрытий	100м ³	33,6	06-01-041-1	951,08	29,77	31956,28 (3195,63)	1000,27 (100,03)					
						Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	1,05	06-01-111-1	2412,6	56,59	2533,2 (253,32)	59,42 (5,94)					
					Каменные работы	Возведение наружных стен из блока	1м ³	2435,6	08-03-004-01	3,65	0,08	8889,94 (888,99)	194,85 (19,48)	1	292	5	1	Кран LIEBHERR 132 EC-H 8
						Возведение внутренних стен из блока	1м ³	1058,4	08-03-004-01	3,65	0,08	3863,16 (386,32)	84,67 (8,47)					
						Возведение перегородок из блока	100м ²	72,92	08-04-003-01	62,4	0,78	4550,2 (455,02)	56,87 (5,69)					
						Устройство перемычек	100шт	12,88	07-05-007-10	17,61	9,08	226,81 (22,68)	116,95 (11,69)					
					Установка оконных и дверных блоков	Монтаж оконных блоков	100м ²	17,2	10-01-027-2	134,52	5,23	2313,74 (231,37)	89,95 (8,99)	1	215	2	1	Подъемник мачтовый
						Монтаж дверных блоков площадью - до 3м ² - свыше 3м ²	100м ²	5,7	10-01-039-1 10-01-039-2	104,28 81,09	11,35 7,08	1597,57 (159,76) 462,21 (46,22)	171,84 (17,18) 40,35 (4,03)					
					Монтаж мусоропровода	Работы по монтажу мусоропровода	1шт	1	методичка	15,6	-	15,6 (1,56)	-	1	2	2	1	Подъемник мачтовый

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-615-08.05.01 - 2019 - 161-ПЗ										Лист				
					Монтаж лифтов	Работы по монтажу лифтов	1шт	3	методичка	21	-	63 (6,3)	-	1	6	5	1	Кран ЛИБНЕР R 132 EC-H 8	
					Устройство вентилируемых фасадов	Работы по устройству вент-фасадов	100м ²	48,33	15-01-090-01	334,66	34,02	16175,12 (1617,51)	1644,29 (164,43)	1	260	6	3	Подъемник фасадный	
					Устройство кровли	Работы по устройству кровли	100м ²	5,26	12-01-002-03	79,97	2,04	420,64 (42,06)	10,73 (1,07)	1	9	5	1	Подъемник мачтовый	
				Работы по устройству примыканий кровли к парапетам		100м	1,02	12-01-004-02	47,46	0,36	48,41 (4,84)	0,37 (0,04)							
					Общестроительные работы	Устройство стяжки на полах	100м ²	151,45	11-01-011-01	39,51	1,27	5965,33 (596,53)	155,84 (15,58)	1	210	3	1	Подъемник мачтовый	
				Гидроизоляция санузлов с подготовкой под полы		100м ²	8,78	11-01-004-01	46,18	0,39	405,46 (40,55)	3,42 (0,34)							
					Электромонтажные работы 1-го этапа	Прокладка внутренних электросетей	100м ³ объема	559,13	методичка	2,2	-	1230,08 (123,01)	-	1	61	2	1	Подъемник мачтовый	
					Сантехнические работы 1-го этапа	Устройство сетей ВК	100м ³ объема	559,13	методичка	3,5	-	1956,95 (195,69)	-	1	139	2	1	Подъемник мачтовый	
				Теплофикация		100м ³ объема	559,13	методичка	1,5	-	838,69 (83,87)	-							
					Отделочные работы	Штукатурные работы	100м ²	251,52	15-02-015-5	72,24	5,02	18337,01 (1833,70)	1313,23 (131,32)	1	130	14	1	Подъемник мачтовый	
						Плиточные работы	Облицовка стен на кухнях и в санузлах	100м ²	11,49	15-01-016-2	307,8	1,32	3536,62 (353,66)	15,17 (1,52)	1	119	3	1	Подъемник мачтовый
						Малярные работы 1-го этапа	Окраска потолков	100м ²	389,3	15-04-005-4	53,9	0,02	20923,67 (2292,37)	8,11 (0,81)	1	130	16	1	Подъемник мачтовый

Изм. Лист № докум. Подпись Дата		Подготовка под оклейку обоями и окраску стен	100м ²	270,03	15-02-035-2	33,52	0,22	9051,41 (905,14)	59,41 (5,94)	1	126	7	1		
		Сантехнические работы 2-го этапа	Установка сантех. оборудования	100м ³ объема	559,13	методичка	0,4	-	223,65 (22,36)	-	1	11	2	1	Подъемник мачтовый
		Малярные работы 2-го этапа	Оклейка обоями	100м ²	218,56	15-06-001-2	33,63	0,01	7350,17 (735,02)	2,18 (0,22)	1	93	10	1	Подъемник мачтовый
			Окраска стен	100м ²	51,47	15-04-005-3	42,90	0,02	2208,06 (220,81)	1,03 (0,1)					
		Устройство полов	Настилка паркета	100м ²	150,43	11-01-034-01	35,19	0,47	5293,63 (529,36)	70,7 (7,07)	1	85	13	1	Подъемник мачтовый
			Настилка линолеума	100м ²	201,08	11-01-036-04	31,41	0,34	6315,92 (631,59)	68,38 (6,84)					
		Электро-монтажные работы 2-го этапа	Установка светотехнического оборудования	100м ³ объема	559,13	методичка	0,2	-	121,83 (12,18)	-	1	2	6	1	Подъемник мачтовый
	Благоустройство	Озеленение Устройство площадок, тротуаров, МАФ.	5% общей трудоемкости				-	-	1	179	5	-	-	-	

АС-615-08.05.01 – 2019 – 161-ПЗ

6.3. Проектирование стройгенплана

Поперечная и продольная привязка крана

Кран LIEBHERR 132 EC-N 8 является стационарным, поэтому его устанавливают на основания размерами 8x8 м на расстоянии 1 м от края здания.

Привязка крана осуществляется к оси 2 по центру и к оси Л на 4,3 м.

Определение зон действия крана

1. Монтажная зона крана – это опасное пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении монтируемых конструкций. В соответствии с СНиП 12-03-2001 она определяется по наружным контурам здания плюс величина отлета монтируемого элемента при высоте здания 87,55 м.

$$R_{\text{монт}} = B_{\text{макс}} + P$$

P – величина отлета груза при падении для монтируемого груза согласно СНиП 12-03-2001 равна 8,05 м при высоте здания 87,55 м.

Самым опасным монтируемым элементом является щит опалубки длиной 3 м.

$$\text{Тогда } R_{\text{монт}} = 8,05 + 3 = 11,05 \text{ м}$$

На местности монтажную зону обозначают хорошо видимыми знаками и предупредительными надписями.

2. Рабочая зона крана - это пространство, описываемое крюком крана. Максимальный вылет крюка крана LIEBHERR 132 EC-N 8 составляет 33 м.

До начала работ, на кран LIEBHERR 132 EC-N8 необходимо установить координатную защиту крюка типа ЛОМАНАЯ СТЕНА. Зона внутри этой линии обозначает зону работы крана, а вне - это зона запрета. На плане не показана зона предупреждения, находящаяся внутри зоны работы. В систему ограничения зон работы крана введены в соответствии с указанными зонами следующие ограничения (лист Стройгенплан): по линии А (точки 1, 2, 3 и 4) защиту крюка (запрещение перемещения крюка)

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

ка).

3. К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов, связанных с работой грузоподъемных машин, относятся Опасная зона работы крана является постоянно действующим опасным фактором, который связан с работой грузоподъемной машины. Вычисляется по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{р}} + \frac{B_{\text{мин}}}{2} + B_{\text{макс}} + P$$

P – величина отлета груза при падении для перемещаемого груза согласно СНиП 12-03-2001 равна 11,75 м. при высоте здания 87,55м.

$R_{\text{р}}$ – максимальный вылет стрелы (34м)

Наиболее уязвимый монтируемый элемент - это связка арматурных стержней длиной 8м.

Тогда $R_{\text{он}} = 34 + 11,75 + 7 = 53,75\text{м}$

Чтобы уменьшить опасную зону, ограничивают подъем крюка до 8 метров, тогда величина отлёта груза составит 10м.

Проектирование внутрипостроечных дорог

Для передвижения автомобильного транспорта принимаем кольцевую схему движения. Движение осуществляется по однополосной проезжей части с шириной 3,5м. Площадки разгрузки принимаются одновременно и площадками разезда с шириной 10 м. Радиус поворота дорог 12м, в местах поворота ширину проезжей части увеличиваем до 5,5м.

При въезде на стройплощадку должен быть стенд со схемой движения по стройплощадке, указание на ограничение скорости 5км/ч. На выезде со стройплощадки установлена мойка, для очистки автомобильных колёс.

Движение рабочих по строительной площадке организуют вне опасной зоны, ширину тротуаров принимаем 1,5 м. Для временных автомобильных дорог принимаем покрытие слоями крупнозернистого и среднезернистого щебня соответственно толщиной 5-7см и 3-5см.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

Расчет приобъектных складов

Запас хранения для строительной площадки на стадии ПОС зависит от темпа работ:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} * n * l * m$$

T – продолжительность потребления материала

$P_{общ}$ – общее количество материала, необходимое для выполнения работы в период времени T

n – норматив запаса материала на складе в днях потребления

l – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады (для автомобильного транспорта 1,2)

m – коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий, принимаемый равным 1,3

Табл. 6.2. Складируемые материалы

Наименование материала и конструкций	Прод-сть потребления, дни	Объем потребления		Запас материала		Площадь склада	
		Ед. изм.	Кол-во	Нормат., дни	Расчетн. ед.изм.	На ед.	всего
Пеноблок	292	1000 шт	185,6	5	89	2,5	230

Принимаем типы складов для определенного вида конструкций.

Табл. 6.3. Виды складов

Вид склада	Складируемые материалы
Открытый	1. Пеноблок
Полузакрытый (навес)	1. Рулонные кровельные материалы 2. Арматурные и закладные изделия 3. Окна 4. Двери 5. Утеплитель
Закрытый	1. Строительные смеси, цемент 2. Эл. оборудование 3. Сантех. оборудование 4. Отделочные материалы

Открытые склады с ровными площадками складирования (допустим небольшой уклон до 5 градусов для водоотвода) используют для монтажного крана. Открытые склады используют в зоне действия монтажного крана. Чтобы увеличить несущую способность грунта, делают поверхностное уплотнение и подсыпку из щебня и песка, толщина которых должны быть 5-10 см. Участки складской площадки должны быть одной конструкции с временными дорогами.

Полузакрытый и закрытый склады расположен около открытой площадкой складирования. Для закрытых складов используются стандартные модульные блоки.

На территории открытого склада есть место для приемки раствора и бетона.

Расчет временных инвентарных зданий.

Табл. 6.4. Распределение общего количества работающих по категориям (для жилищно-гражданского строительства)

Категории работающих	Соотношение, %	Количество работающих
Рабочие	85	38
ИТР	8	4
Служащие	5	2
МОП и охрана	2	1

Табл. 6.5. Распределение работающих по полу в наиболее многочисленную смену

Пол	Соотношение, %	Количество работающих
Мужской	70	32
Женский	30	13

Расчет площади временных инвентарных зданий

Общая потребность во временных зданиях определяется на весь период строительства в целом по формуле:

$$F = F_n \times P$$

где F – общая потребность в зданиях данного типа в m^2 , рабочих местах, посадочных местах, сетках, очках, кранах;

F_n – нормативный показатель потребности здания, един.изм./вместимость;

P – число работников в наиболее многочисленную смену (45 чел), кроме гардеробных, которые рассчитываются на всё количество рабочих (156 чел).

Табл. 6.6. Инвентарные здания

Номенклатура помещений по функциональному назначению	Нормативный показатель F_n , м2/чел	Расчётное число пользующихся помещением	Число работающих P , чел	Общая потребность в зд. F , м2
Гардеробная	0,9	Общее число рабочих	156	140,4
Умывальня	0,05	Число рабочих в наиболее многочисленную смену	45	2,25
Душевая с преддушевой и раздевалкой	0,5	Число рабочих в наиболее многочисленную смену	45	22,5
Столовая	0,6	Число рабочих в наиболее многочисленную смену	45	24,75
Помещение для обогрева, отдыха и приёма пищи	1	Число рабочих в наиболее многочисленную смену	45	45
Сушильня	0,2	Общее число рабочих	156	32,2
Уборная	0,07	Число рабочих в наиболее многочисленную смену	45	3,15
Контора	2...4	30% от общего числа ИТР	2	8

Производственно-бытовые помещения располагаются группами у въезда на стройплощадку, расстояние между ними должно быть 15 метров в целях пожарной безопасности.

Табл. 6.7 Номенклатура временных зданий

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, размеры, площадь	Количество, шт
На базе системы “Универсал” 1129–022	Контора на 2 рабочих места; размер, м: 3х6х2,9; общая площадь, м ² : 15,5	1
На базе системы “Нева”	Гардеробная на 12 человек; размер, м: 3х9х3,1; общая площадь, м ² : 24,6	13
На базе системы “Комфорт” Д–6	Душевая комната на 6 сеток; размер, м: 3х9х2,9; общая площадь, м ² : 24,3	1
На базе системы “Универсал” 1120–024	Здания для кратковременного отдыха, обогрева и сушки одежды рабочих; размер, м: 3х6х2,9; общая площадь, м ² : 15,5	3
На базе системы “Днепр” Д–09–К	Уборная на одно очко; размер, м: 1,3х1,2х2,4; общая площадь, м ² : 1,4	3

Расчет потребности строительной площадки в электроэнергии

Общий показатель требуемой мощности для строительной площадки составит:

$$P = \alpha \left(\frac{K_{1c} * P_1}{\cos \varphi_1} + \frac{K_{2c} * P_2}{\cos \varphi_2} + K_{3c} * P_3 + K_{4c} * P_4 + K_{5c} * P_5 \right)$$

α - коэффициент потери мощности в сетях, зависит от протяженности, сечения и др. Равен 1,1.

$\cos \varphi_1$ – коэффициент мощности для групп силовых потребителей электромоторов

$\cos \varphi_2$ – коэффициент мощности для технологических потребителей

K_{1c} – коэффициент одновременности работы электромоторов

K_{2c} – то же, для технологических потребителей

K_{3c} – то же, для внутреннего освещения

K_{4c} – то же, для наружного освещения

K_{5c} – то же, для сварочных трансформаторов

Табл. 6.8. силовые потребители

Потребитель	Кол-во	Мощность единицы, кВт	Общая мощность, кВт	K_c	$\cos\varphi$	$\frac{K_c * P_c}{\cos\varphi}$
Кран LIEBHERR 132 EC-H 8	1	145	145	0,7	0,5	203
Различный электроинструмент	-	-	42	0,25	0,4	26,25
Подъемник	4	6	24	0,3	0,5	18,8
Вибраторы переносные	2	8	16	0,4	0,45	12,67
Насосы и компрессоры	-	-	56	0,6	0,7	48
Установки для электропрогрева бетона	-	-	360	0,7	0,85	425
Канторы и общественные здания	-	-	15	3,7	0,8	2,96
Охранное освещение	-	-	1,5	11,92	0,9	10,73
Общая необходимая мощность						747,41

Примем трансформаторную подстанцию СКТП-750/6-10 с размерами 2960x3450x1808.

Расчет потребности строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке обеспечивает производственные, хозяйственно - бытовые и противопожарные нужд. Расход воды определяется как сумма потребностей по формуле:

$$Q_{TP} = Q_{IP} + Q_{ХОЗ} + Q_{ПОЖ}$$

Табл. 6.9. Расчет воды на производственные нужды

Производственные нужды	Показатель нормы удельного расхода	Рекомендуемая норма удельного расхода, л (принято)	Общий объем работ на 1 дом	Объем работ в 1 смену	Необходимый объем воды, л, в смену с учетом одновременности монтажных работ
Кладка с приготовлением раствора	1000шт	90-210 (150)	1916,5	6,7	1005
Штукатурные работы	1м ²	4-8 (6)	28152	281,52	1698
Малярные работы	1м ²	0,5-1 (1)	19615	196,15	196,15
Заправка и обмывка грузовых автомобилей в сутки	1 сутки 1 машина	400-700 (500)	-	3	1500
Приготовление цементно-песчаного раствора	1м ³	170-210 (200)	500	5	1000
Устройство теплых рулонных кровель с приготовлением раствора	1м ² поверхности	4-6 (5)	542	60	300
Компрессорные	1кВт-ч	25-40 (30)	-	48	1440
Посадка деревьев	1 дерево	50-100 (60)	-	15	900
Поливка газонов	1м ²	10	-	50	500
Общая потребность					16135л/сутки

Потребность в воде для производственных нужд в л/с определяется по формуле:

$$Q_{np} = \frac{K_{ну} * q * K_{ч}}{3600 * t} = \frac{1,2 * 16135 * 1,5}{3600 * 10} = 0,80 \text{ л/с}$$

Табл. 6.10. Расчет потребности на хозяйственно-бытовые нужды

Хозяйственно-бытовые потребности	Продолжительность процедуры, мин	Расход воды на 1 процедуру, л
Душ	30	50
Умывальник	3	4

Число работающих в наиболее многочисленную смену – 45 человека.

Душем пользуется 80% работающих – 36 человек.

$$Q = \frac{q_d * n_d}{60 * t_1} + \frac{q_y * n_{общ}}{60 * t_2} = \frac{30 * 50}{60 * 30} + \frac{4 * 45}{60 * 3} = 1,82 \text{ л/с}$$

Потребность на пожарные нужды $Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$ из расчета действия 2-х струй из гидрантов по 5л/с.

Общая потребность строительства в воде 12,6л/с.

Диаметр труб водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D = 2 * \sqrt{\frac{1000 * Q_{\text{ТР}}}{3,14 * v}} = 2 * \sqrt{\frac{1000 * 12,6}{3,14 * 0,6}} = 172 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр водонапорной трубы по ГОСТ 200мм.

7. Технико-экономическое сравнение вариантов

7.1. Описание выбранных вариантов

7.1.1 Вентилируемый фасад

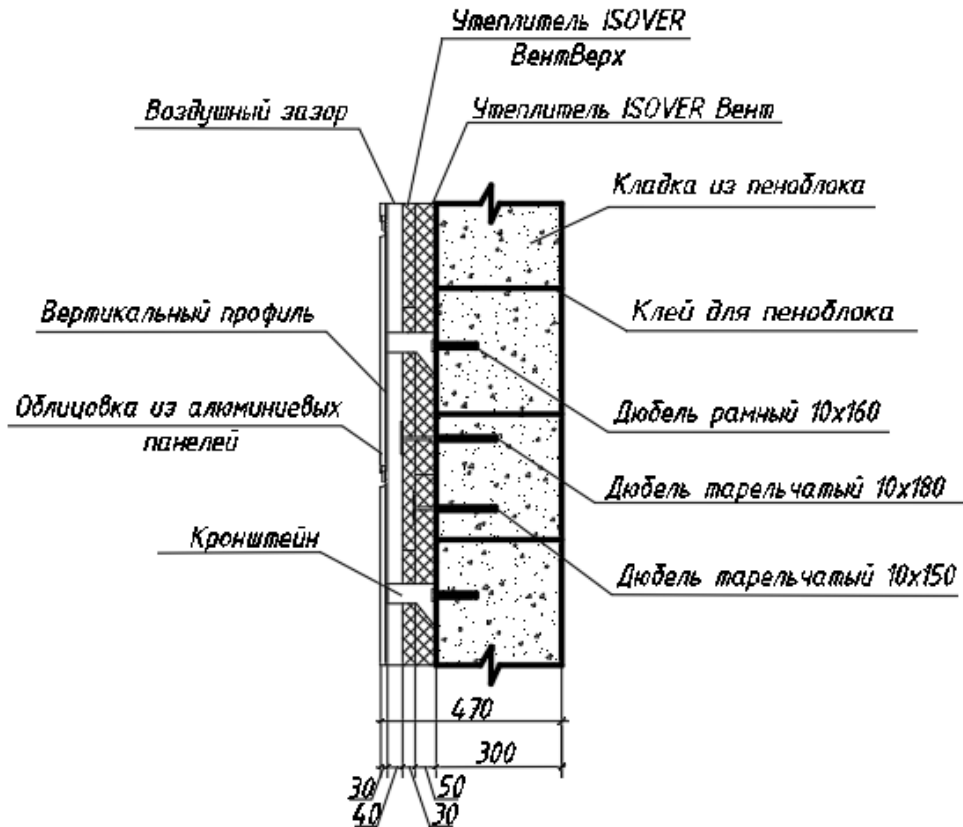


Рис 7.1, ограждающая конструкция системы «вентилируемый фасад».

Второй вариант наружной стены состоит из трёх слоев: внутренний слой - кирпичная кладка из керамического пеноблока на растворе марки 150; первый слой утеплитель ISOVER Вент, второй слой представлен утеплителем ISOVER ВентВерх, облицовочной системой Альт-Фасад 06.

7.1.2. Кирпичная облицовка

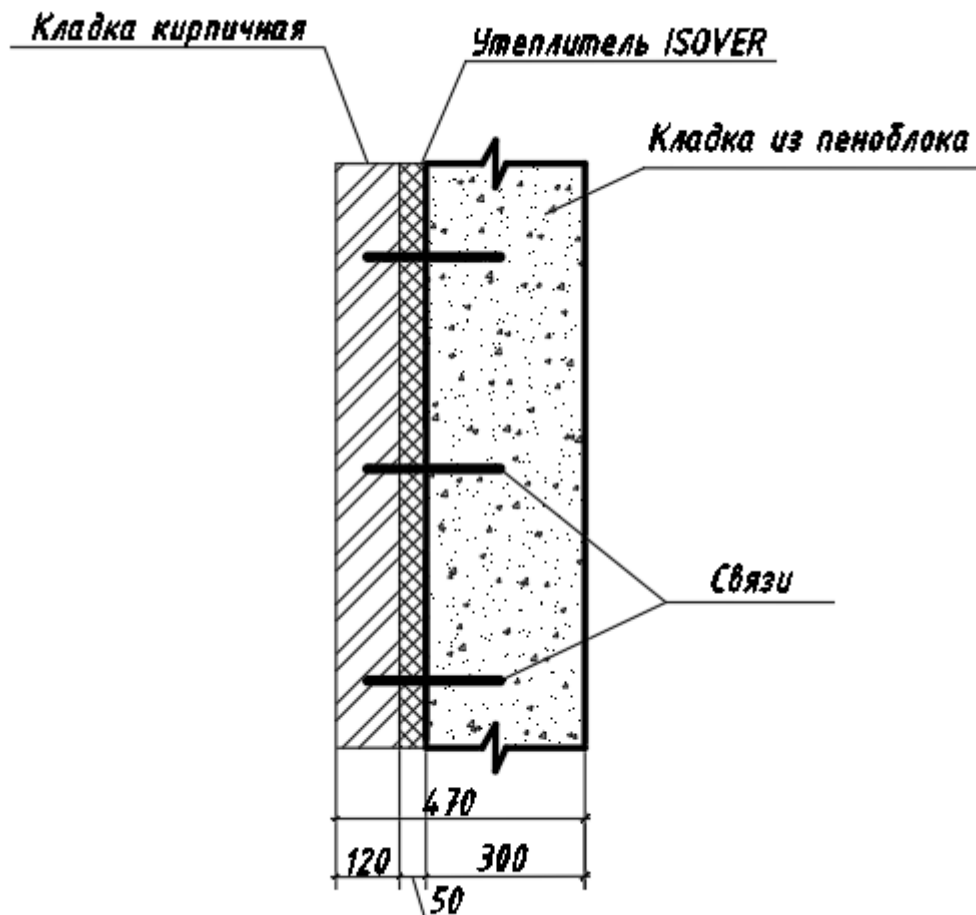


Рис. 7.2. наружная стена с облицовкой лицевым кирпичом.

Второй вариант наружной стены состоит из трёх слоёв: внутренний слой - кирпичная кладка из керамического пеноблока на растворе марки 150; следующий слой – утеплитель: минераловатная плита ISOVER Стандарт; облицовочный слой – кирпичная кладка из керамического кирпича на растворе марки 150. Соединение внутреннего, теплоизоляционного и облицовочного слоёв производится с помощью гибких связей.

7.2. Экономическое сравнение вариантов, сметный расчет

Сравнение экономических показателей проведено на условные 1000 м² поверхности наружной стены путём составления двух локальных

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.И	Лист/Л	№ докум.	Подпись	Дата		88

смет базисно-индексным методом на основе сборников ТЕР-2001 и ТССЦ-2001 для Челябинской области и прайс-листов конкретных организаций на стоимость материалов. Сметная стоимость, определенная в базисных ценах на 01.01.2000, переводится в текущий уровень путем использования текущих индексов цен.

Индекс перевода в настоящее время для Челябинской области взят из письма Минстроя России от 22 января 2019 г. № 1408-ЛС/09 «О рекомендуемой величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2019 года». Он равен 6,03.

Сметная стоимость, определяемая локальными сметами, включает в себя строительно-монтажные работы, которые объединяют прямые затраты, накладные расходы и сметную прибыль, а также может включать сметную стоимость оборудования.

Сметная стоимость строительно-монтажных работ определяется по формуле:

$$C_{СМР} = ПЗ + НР + СП$$

где ПЗ - прямые затраты; НР - накладные расходы; СП – сметная прибыль.

Прямые затраты связаны непосредственно с определением стоимости конкретных видов работ, конструктивных элементов, частей зданий и сооружений. Это сметная стоимость материалов, оплата труда рабочих строителей, расходы по эксплуатации машин и механизмов.

$$ПЗ = МЗ + ОЗП + ЭММ$$

где МЗ - материальные затраты; ОЗП – основная заработная плата рабочих строителей; ЭММ – эксплуатация машин и механизмов.

Табл. 7.1, составление локальных смет.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.И	Лист/Л	№ докум.	Подпись	Дата		89

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость					Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Прямые затраты	В том числе			Т/з осн. раб.на ед.				
						Осн.З/п	Эк.Маш.	З/п Мех					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Отражающая конструкция типа «вентилируемый фасад»													
1	ТЕР 08-03-004-01	Кладка стен из блоков высотой этажа до 4м	1 м³	300	617,87	39,86	14,22	1,31	3,65	1095	0,08	24	
	Прайс-лист «СтройПеноблок»	Пеноблок 300х300х600 В700 стеновой	м³	303	185361	11958	4266	393					
	Прайс-лист «Сиб-строй»	Клей кладочный цементный SANDMENT SN-01	кг	6150	330,2								
	ТССЦ 113-0021	ГФ-021 красно-коричневая	т	0,02	10050,38								
	ТССЦ 204-0021	Горячекатаная арматурная сталь А400, диаметром 10мм	т	0,24	27,41								
		Итого			168542,9					1095,00			
					18440								
					425,95								
					8440								
					1994,71								
					456374,94	11958,00	4266,00	393,00		1095,00		24	

№ лп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость						Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего	
					Общая, руб. Единицы, руб.			В том числе							
					Прямые заграты	Осн.З/п	7	Эк.Маш.	8	З/п Мех					9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
		Фонд оплаты труда по ТЕР08			12351										
	МДС 81-33- 2004 (1,22)	Накладные расхо- ды по ТЕР08			15068,2										
	МДС 81-25- 2001 (0,8)	Сметная прибыль по ТЕР08			10498,35										
		Итого сметная прибыль			481941,5										
		Итого по смете			3487329										
2	ТЕР 15-01-080-03	Устройство венти- лируемых фасадов с теплозащитным слоем	100 м ²	10	6471,37	4069,47	2401,9	476,96	334,66	3346,7	34,02	340,2			
	Прайс-лист «Алтернатива»	Система вентиля- руемого фасада Альт-Фасад 06	м ²	1030	100,22										
	Прайс-лист "ALLUXE- LAMINA"	Алюминиевые компо- зитные панели ALLUXE FR	м ²	1150	181015,82										

№ шт	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость				Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Прямые заплаты	Общая, руб. Единицы, руб.						
						Осн.З/п	Эк.Маш.	З/п Мех				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Прайс-лист «СтройБаза»	Утеплитель ISOVER Венти 50мм	м ²	1030	22,84							
	Прайс-лист «СтройБаза»	Утеплитель ISOVER ВентиВерх 30мм	м ²	1030	18,40							
	Прайс-лист «Стройдвор»	Дюбель фасадный 10x100	100 шт	22,8	274,05							
	Прайс-лист «Стройдвор»	Дюбель тарельчатый 10x180	100 шт	31,4	168,65							
	Прайс-лист «Стройдвор»	Дюбель тарельчатый 10x150	100 шт	34,3	5295,56							
	ФСНБ 030953	Подъёмник фасад- ный	маш -ч.	340,2	27,41							
					9323,3							

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость						Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	ОТ/з мех. Всего	
					Прямые затраты	В том числе			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з мех. на ед.					ОТ/з мех. Всего
						Осн.З/п	Эк.Маш.	З/п Мех							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
		Итого				873018.6	52652.7	28285.0	5162.6		4441.6		364.2		
		Фонд оплаты труда по ТЕР08					12351.0								
		Фонд оплаты труда по ТЕР15					45464.3								
	МДС 81-33-2004 (1,22)	Накладные расходы по ТЕР08				15068.22									
	МДС 81-33-2004 (1,05)	Накладные расходы по ТЕР15				47737.52									
		Итого накладные расходы				62805.74									
	МДС 81-25-2001 (0,8)	Сметная прибыль по ТЕР08				10498.35									
	МДС 81-25-2001 (0,55)	Сметная прибыль по ТЕР15				25005.36									
		Итого сметная прибыль				35503.72									
		Итого по смете				971328.05									
	Письмо Минстроя России от 22.01.2019 «1408-ЛС/09	Пересчёт в текущий уровень цен, с учётом НДС				7028529.8									

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость						Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Общая, руб.			Эк.Маш.	3/п Мех	Т/з осн. раб. на ед.				
					Единицы, руб.									
					Прямые затраты	Осн.З/п	В том числе							
6	7	8	9	10	11	12	13							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Ограждающая конструкция с облицовкой кирпичом														
1	ТЕР 08-02-001-01	Кладка стен кирпичных при высоте этажа до 4м	1м ³	300	95,58	56,75	37,1	6,53	5,4	1620,0	0,4	120,0		
					28674,0	17025,0	11130,0	1959,0						
					1250,81									
					147845,52									
					20,20									
					596,86									
2	ТЕР 080-02-006-01	Расшивка швов кладки	100 м ²	10	266,3	266,3			21,9	219,0				
					2663,0	2663,0								
3	ТЕР 080-02-007-01	Армирование кладки стен	т	0,12	12863,2	639,85	53,33	3,76	63,73	7,97	0,23	0,03		
					1607,9	79,98	6,67	0,47						
					78252,8									
					9977,23									

№ п/п	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость						Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего	
					Общая, руб.			В том числе							
					Единицы, руб.										3/п Мех
					Прямые заплаты	Осн.3/п	Эк.Маш.	8	9	7					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
4	ТЕР 26-01-036-01	Изоляция волоконистыми плитами насухо	1 м ³	50	1722,72	98,29	57,3		10,58	529,0					
	Прайс-лист «Технострой»	Утеплитель ISOVER Стандарт	1 м ³	51	86136	4914,5	2865,0								
5	ТЕР 08-03-004-01	Кладка стен из блоков высотой этажа до 4м	1 м ³	300	617,87	39,86	14,22	1,31	3,65	1095,0	0,08	24,0			
	Прайс-лист «СтройПеноблок»	Пеноблок 300х300х600 В700 стеновой	м ³	303	185361,0	11958,0	4266,0	393,0							
	Прайс-лист «Сибстрой»	Клей кладочный цементный SANDMENT SN-01	кг	6150	330,2										
	ТССЦ 113-0021	ГФ-021 краснокоричневая	т	0,02	100050,4										
	ТССЦ 204-0021	Горючестойкая арматурная сталь А400, диаметром	т	0,24	27,41										
					168542,9										
					18440,0										
					425,96										
					8440										
					1994,71										

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость				Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Прямые затраты	Общая, руб.		З/п Мех				
						Осн.З/п	В том числе					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Итого			747144,67	36640,4	18267,6	2352,47		3470,9		144,03
		Фонд оплаты труда по ТЕР08				34078,4						
		Фонд оплаты труда по ТЕР26				4914,5						
	МДС 81-33-2004 (1,22)	Накладные расходы по ТЕР08			41575,71							
	МДС 81-33-2004 (1,00)	Накладные расходы по ТЕР26			4914,5							
		Итого накладные расходы			46490,21							
	МДС 81-25-2001 (0,8)	Сметная прибыль по ТЕР08			27262,76							
	МДС 81-25-2001 (0,7)	Сметная прибыль по ТЕР26			3440,15							
		Итого сметная прибыль			30702,91							
		Итого по смете			824337,79							
	Письмо Министра России от 22,01,2019 «1408-ЛС/09	Пересчёт в текущий уровень цен, с учётом НДС			5964908,3							

8. Охрана труда

8.1 Опасные и вредные факторы производства на объекте

Табл. 8.1. Опасные факторы на производстве

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. Воздействие электрического тока.	Несчастные случаи (удар током, потеря сознания, шок), потеря трудоспособности.	1. Ограждение защитными конструкциями по ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-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, воздействие электрического тока.	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 работы	Неисправность грузозахватных приспособлений и механизмов, неустойчивое положение грузов	Травматизм всех степеней тяжести.	1. Работы должны производиться механизированным 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.	Травмы различной степени тяжести (переломы, ушибы, смерть).	1. Соблюдение норм: ГОСТ 3079-80 «Канат двойной свивки типа ТЛК-О». ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной

Изм.И	Лист/Л	№ докум.	Подпись	Дата

АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ

Лист

97

	<p>Падение с высоты.</p> <p>Недостаточная освещенность площадки при производстве в темное время суток.</p>	<p>Снижение зрения, травмы различной степени тяжести.</p>	<p>эксплуатации грузозахватных кранов».</p> <p>ГОСТ 25573-82* «Стропы грузовые канатные для строительства».</p> <p>2. Проверка стропов и приспособлений перед работой.</p> <p>3. Правильное проектирование и обеспечение освещения стройплощадки.</p> <p>ГОСТ 12.1.046-85 «Строительство. Нормы освещения строительной площадки».</p>
5. Опалубочные и арматурные работы	<p>Падение людей с высоты, поломка грузозахватных устройств, неблагоприятные погодные условия.</p>	<p>Несчастные случаи с тяжкими травмами, летальный исход.</p>	<p>1. Проводить на ярусе после установки временных ограждений.</p> <p>2. Способы строповки должны исключать падение груза.</p>
6. Электросварочные работы	<p>Воздействие электрического тока, возможность возникновения пожара, повреждение сварочных проводов.</p>	<p>Возможны ожоги тела и глаз, поражение эл. током, Ослепление электродугой.</p>	<p>1. Соблюдение требования ГОСТ 12.3.003-86 «Работы электросварочные. Требования безопасности».</p> <p>2. Ограждение мест поражения электрическим током.</p> <p>3. Изоляция токопроводящих поверхностей и предметов.</p> <p>4. Использование средств индивидуальной защиты.</p> <p>5. Надёжное заземление электрических установок.</p>
7. Бетонные работы	<p>Обрушение элементов опалубки, воздействие электрического тока.. Локальная вибрация при работе с вибраторами.</p>	<p>Травматизм, ожоги, шок. Вибрационная болезнь, расстройства нервной системы.</p>	<p>1. Инструктаж рабочих и ИТР.</p> <p>2. При электропрогреве бетона использовать защитные ограждения по ГОСТ 23407-78.</p> <p>3. Использование световой сигнализации и знаков безопасности.</p> <p>4. Использование изоля-</p>

			ции и антивибрационных покрытий вибротраков, применение средств индивидуальной защиты. 5. Регулярная замена рабочих на вибротраке. 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, летальный исход.	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 СНиП 12-04-2002 3.Использование монтажных поясов. 4. Закрепление материала на крыше.
10. Изоляционные работы	Утечка газа, воспламенение, взрыв.	Пожароопасность, получение ожогов.	Соблюдение СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».
11. Отделочные работы	Поражение электрическим током	Ток 10-15 мА вызывает сильные судороги мышц, а при длительном воздействии возможен летальный исход	1. Должна быть обеспечена недоступность токоведущих частей - изоляция, ограждение и размещение токоведущих частей на недоступной высоте. Применение защитного заземления или зануления электроустановок. Применение пониженно-

	<p>Образование неорганической пыли при зачистке поверхностей.</p> <p>Выполнение малярных работ с применением составов содержащих вредные вещества.</p>	<p>Травмы глаз, заболевания слизистой оболочки и дыхательных путей.</p> <p>Отравление, заболевание слизистой оболочки.</p>	<p>го напряжения. Контроль за состоянием изоляции токоведущих частей. ГОСТ 12.1.013-78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Электробезопасность». Общие требования ГОСТ 12.03.032-84 «Электро-монтажные работы».</p> <p>2. Применение «мокрого» способа обработки. Применение респираторов и защитных очков. ГОСТ 12.4.034-2001 «Средства индивидуальной защиты органов дыхания».</p> <p>Малярные работы выполнять по СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»</p> <p>3. Ограждение мест, над которыми производятся стекольные работы</p>
	Порезы стеклом	Травматизм	

8.2. Обеспечение безопасности и охраны труда

Мероприятия по организации стройплощадки

Перед началом выполнения строительного-монтажных работ должен быть оформлен акт-допуск с указанием мероприятий, которые обеспечивают безопасность производственных работ. Это должны сделать генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, строящая данный объект.

Размещение временных санитарно-бытовых сооружений, устройство дорог, обозначение опасных зон, освещение площадки нужно производить в соответствии со стройгенпланом, а вся территория стройплощадки должна быть

огорожена охранно-защитным временным забором из профлиста на стойках, укрепленных между бетонными блоками, высотой 2 м.

Опасные для движения зоны должны быть ограждены или оборудованы предупредительными плакатами и сигналами, которые видны как в дневное, так и в ночное время. Работа на неосвещённых местах стройплощадки в тёмное время суток запрещается, а доступ к ним должен быть закрыт.

Проходы, проезды, погрузочно-разгрузочные площадки должны быть очищены и не загромождены мусором, снегом, льдом или строительными отходами. Строительный мусор со строящегося здания сбрасывать запрещается. Его опускают по закрытым желобам или в ящиках.

Все рабочие, занятые на работах по возведению здания, должны быть обучены безопасным методам и приемам их выполнения.

К самостоятельным работам допускаются рабочие, имеющие профессиональные навыки и прошедшие:

- медицинское освидетельствование в установленном порядке;
- специальное обучение и проверку знаний безопасности труда, и получившие соответствующие удостоверения;
- вводный инструктаж по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности;
- первичный инструктаж по технике безопасности с последующим оформлением допуска. Инструктаж по технике безопасности должен проводиться на рабочем месте при каждой смене условий или при переходе на другую работу.

К производству работ на строительной площадке допускаются рабочие, имеющие индивидуальные защитные средства (каска, монтажные пояса, обувь, рукавицы, очки и др.). В зависимости от условий работы рабочие места должны быть обеспечены защитными ограждениями, страховочными канатами, средствами подмащивания, лестницами, трапами, защитными настилами, козырьками и др., а в темное время суток – обязательно освещены.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101

Входы в строящееся здание должны быть защищены сверху козырьком, ширина которого не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть 70-75 градусов.

Рабочие места монтажников должны быть оборудованы для безопасного производства строительного-монтажных работ.

По контуру готового перекрытия и открытых проемов необходимо установить защитные ограждения - инвентарные трубчатые ограждения по ГОСТ 12.4059-89 – «Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия».

При невозможности установки защитного ограждения пользоваться предохранительными поясами.

Производителю работ необходимо:

- провести инструктаж с обслуживающим персоналом об особенностях работы кранов,
- установить на объекте согласно стройгенплана знаки безопасности,
- выдать наряд-допуск на производство работ повышенной опасности,
- производить работы в местах ограничения при монтаже изделий под непосредственным руководством производителя работ,
- обеспечить стропальщиков гибкими страховочными приспособлениями длиной не менее 12.0 м, диаметром 12 мм, в количестве не менее двух на изделие.

Электробезопасность на строительной площадке и местах производства работ должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75, а именно:

- надзор за выполнение требований техники безопасности и электробезопасности необходимо возложить приказом на ИТР, который должен иметь квалификационную группу по электробезопасности четвертую и выше;

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102

- монтаж электрооборудования и электросетей и наблюдение за ними должны выполнять электромонтеры, имеющие квалификационную группу третью и выше;

- сигнальное освещение строительной площадки должно быть не менее 2-х люкс; в местах погрузочно–разгрузочных работ - не менее -10люкс; монтажного горизонта – 30 люкс;

- на территории строительной площадки предусмотреть установку.

Земляные работы

Котлован должен ограждаться инвентарным ограждением, на щитах которых должны быть установлены предупредительные надписи и знаки, сигнальное освещение в темное время суток.

Для спуска и подъема рабочих в котлован должны быть установлены лестницы шириной не менее 0.8 м с перилами высотой 1 м. Места прохода людей через траншеи или котлованы, размещаются на расстоянии не менее 0,5м. от бровки выемки.

При разработке грунта погрузка на автосамосвалы должна производиться со стороны заднего и бокового борта. Разрабатывать грунт в котлованах и траншеях «подкопом» не допускается.

Нахождение посторонних лиц в опасной зоне, равной длине стрелы экскаватора +5 м запрещается, а также между экскаватором и автотранспортом во время погрузки грунта.

Во время перерыва в работе стрела экскаватора должна быть отведена в сторону от забоя, а ковш опущен в грунт. Очистку ковша необходимо производить, опустив его на землю. При временном прекращении работ при отрывке котлована или при ремонте экскаватора, он должен быть перемещен на расстояние не менее 2 м от края отрытого котлована.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		103

Производство работ краном

Для производства основных погрузочно-разгрузочных работ, для подачи материалов при возведении каркаса принято использовать башенный кран, быстромонтирующийся башенный кран, автомобильный кран.

1. На строительной площадке приказом назначить в каждой смене из числа прорабов или начальников участков:

- лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами, за безопасную эксплуатацию съемных грузозахватных приспособлений и тары,
- назначить стропальщиков и сигнальщиков.

2. Все работы производить под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами.

3. При разгрузке и погрузке автотранспорта и работе крана на временной площадке складирования запрещается нахождение людей в опасной зоне работы крана, включая водителя, в кабине автомашины.

4. Строповка груза должна осуществляться в неустойчивом положении, не допускается исправление положения элементов строповочных устройств на приподнятом грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов. Строповку грузов производят инвентарными стропами или специальными грузозахватными устройствами, изготовленными по утверждённому проекту. Способы строповки исключают возможность падения или скольжения застропованного груза.

5. 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.

6. Подъем элементов должен быть плавным без рывков, толчков, без раскачивания элементов, а также запрещается перенос конструкций кранами над рабочим местом монтажников и над соседней захваткой.

					<i>АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		104

7. Между крановщиком, сигнальщиком, находящимся вне видимости крановщика и стропальщиком должна быть установлена трехсторонняя радиосвязь.

8. При эксплуатации кранов в условиях строительной площадки необходимо:

- скорость перемещения снизить до минимальной;
- исправное техническое состояние кранов подтверждать не реже, чем через каждые 10 дней лицом, ответственным за его исправное состояние;
- исправное состояние грузозахватных приспособлений и тары должно подтвердить лицо, ответственное за безопасное производство работ краном. Результаты проверки записывать в журнале работ.

9. В местах производства погрузочно-разгрузочных работ должен быть установлен стенд со схемами строповки, таблицей масс грузов и съёмными грузозахватными приспособлениями.

10. Площадки складирования и стенды укрупнительной сборки деревянных конструкций должны быть размещены в зоне доступности по грузоподъёмности.

11. Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при следующих условиях, исключающих видимость в пределах фронта работ: скорость ветра 15м/сек и более, гололед, гроза или туман.

Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью необходимо прекращать при скорости ветра 10м/сек и более.

Работа крана должна быть прекращена при скорости ветра, превышающей допустимую для данного крана, при снегопаде, дожде или тумане, при низкой температуре и в других случаях, когда крановщик плохо различает сигналы стропальщика или перемещаемый груз.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		105

Производство работ с фасадным подъемником

Фасадный подъемник принят для выполнения фасадных работ на высоте. Монтажники, находясь в люльке подъемника, производят крепление и монтаж конструкций вентилируемого фасада.

1. Подъемник допускается к работе только в том случае, если поднимаемая масса груза не превышает его грузоподъемность и подъемник установлен на выносные опоры. При эксплуатации подъемника не нарушать требования, изложенные в его паспорте и руководстве по эксплуатации.

2. Находящийся в эксплуатации подъемник должен быть обеспечен ясно обозначенными регистрационным номером, грузоподъемностью и датой следующего частичного или полного технического освидетельствования.

3. Ознакомить (под расписку) с проектом производства работ лицо, ответственное за безопасное производство работ подъемником, машиниста, рабочих люльки-стропальщиков;

4. В темное время суток место производства работ подъемником должно быть освещено в соответствии с нормативными документами - уровень освещения в темное время суток не менее 20 лк.

5. Для безопасного производства работ подъемником обеспечить соблюдение следующих требований:

- на месте производства работ подъемником не допускать нахождение лиц, не имеющих прямого отношения к производимой работе;

- осмотр, ремонт, регулировка механизмов, электрооборудования, осмотр и ремонт металлоконструкций у подъемника должны производиться при отключенном двигателе;

- строительно-монтажные работы выполнять по проекту производства работ подъемником;

- соответствие установки подъемника для монтажных работ на очередной стоянке;

					<i>АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		106

- соблюдение безопасных расстояний приближения подъемника к стоящим колоннам и соскладированным строительным деталям и материалам;
- условия безопасной совместной работы подъемника и гусеничного крана.

6. Место установки подъемника и зоны работы обозначить временными сигнальными ограждениями и знаками.

7. Работы по монтажу металлических конструкций с люльки подъемника выполнять с соблюдением мер по предупреждению падения людей из люльки, заземления при перемещении люльки в стесненных условиях.

При перемещении люльки соблюдать следующий порядок:

- вход в люльку и выход из нее осуществлять через посадочную площадку,
- вход в люльку должен быть закрыт при ее подъеме и опускании;
- рабочие люльки должны иметь медицинское заключение на право работы на высоте,
- рабочие люльки должны работать в касках и с предохранительным поясом, пристегнутым к скобам или к элементам конструкции люльки;
- машинист при нахождении в зоне обслуживания подъемника также должен быть в каске;
- запрещено садиться и вставать на перила, устанавливать на пол люльки предметы для увеличения высоты зоны работы, перевешиваться за ограждение люльки;
- работа подъемника должна быть прекращена при скорости ветра 10 м/с на высоте 10м, а также при грозе, сильном дожде, тумане и снегопаде, когда видимость затруднена, а также при температуре окружающей среды, ниже указанной в паспорте подъемника;
- должна быть непрерывная связь между рабочим в люльке и машинистом при работе подъемника: при подъеме люльки до 10 м - голосом, более 10 м – знаковой сигнализацией,

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

- запрещено перемещение подъемника с находящимися в люльке людьми или грузом;
- масса груза в люльке не должна превышать установленную паспортную величину.

Мероприятия по безопасности производства монтажных работ

1. На месте монтажных работ должны находиться только монтажные рабочие.

2. Особое внимание необходимо обратить на следующее:

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

- нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций запрещено;

- 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.

3. В целях предотвращения аварийных ситуаций во время работы запрещается:

- подавать сигнал машинисту, не убедившись, что стропы после расстроповки отведены от груза на расстояние, обеспечивающее их свободный подъем;

- монтировать конструкции путем их подтаскивания при косом натяжении каната грузоподъемного механизма;

- находиться на элементах и конструкциях во время их подъема, перемещения и монтажа;

- перемещать установленные конструкции после их расстроповки;

- пользоваться приставными лестницами для расстроповки и установки временных креплений;

- стоять или переходить по установленным элементам и конструкциям, не имеющим ограждений;

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		108

- класть монтажные приспособления и инструменты на стены и у краев перекрытий;

- находиться на пути перемещения материалов и конструкций во время их подачи краном. Монтажники подходят к грузу только тогда, когда он будет над местом монтажа на высоте 20-30 см, а крюки стропов после расстроповки навешены на навесное звено.

4. В нерабочее время необходимо для крана строго соблюдать нахождение крюковой обоймы в верхнем положении без строп и других ГЗП.

5. Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при условиях, исключающих видимость в пределах фронта работ: скорость ветра 15м/сек и более, гололед, гроза или туман.

Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью необходимо прекращать при скорости ветра 10м/сек и более.

Работа крана должна быть прекращена при скорости ветра, превышающей допустимую для данного крана, при снегопаде, дожде или тумане, при температуре ниже указанной в паспорте и в других случаях, когда крановщик плохо различает сигналы стропальщика или перемещаемый груз.

6. Для уменьшения размера опасной зоны перемещать конструкции к месту монтажа необходимо, соблюдая следующее:

- крановщик обязан перемещать груз на минимальной скорости,
- при разгрузке с автотранспорта перемещаемый груз удерживать оттяжками от раскачивания и случайного разворота длинной стороной параллельно линии границы опасной зоны на высоте не более 1м от встречающихся на пути препятствий,
- запрещается перемещать груз за пределы обозначения зоны обслуживания.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		109

7. Строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также коррекция положения элементов строповочных устройств на поднимаемом грузе, задержка груза при косом расположении грузовых канатов не допускается.

8. Стропальщик должен удалиться в безопасное место после проверки надежности строповки груза и его подъема на высоту не более 1,0 м от уровня площадки.

9. Нахождение водителя в транспортном средстве во время погрузки или разгрузки его краном запрещается.

Требования безопасности при эксплуатации средств подмащивания, оснастки, ручных машин и инструмента

1. Воздействие нагрузок на средства подмащивания в процессе производства работ не должно превышать расчетных по проекту или техническим условиям. В случае необходимости передачи на подмости дополнительных нагрузок (от материалов и т.п.) необходимо проверить конструкцию.

2. Для подъема и спуска людей средства подмащивания должны быть оборудованы лестницами.

3. Средства подмащивания должны иметь ровные рабочие настилы с зазором между досками не более 5 мм, а при расположении настила на высоте 1,3 м и более - ограждения и бортовые элементы.

Высота ограждения должна быть не менее 1,1 м, бортового элемента - не менее 0,15 м, расстояние между горизонтальными элементами ограждения - не более 0,5 м.

4. Средства подмащивания должны иметь настил без зазоров, если применяются при монтажных работах, в местах, под которыми ведутся другие работы или есть проход.

5. Соединение щитов настилов внахлестку допускается только по их длине, причем концы стыкуемых элементов должны быть расположены на опоре и перекрывать ее не менее чем на 0,2 м в каждую сторону.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

6. Подмости высотой до 4 м допускаются в эксплуатацию только после того, как производитель работ или мастер примет их, а лицо, ответственное за обеспечение охраны труда в организации, регистрирует в журнале работ и оформит акт.

При приемке подмостей должны быть проверены: наличие связей и креплений, обеспечивающих устойчивость, узлы крепления отдельных элементов, рабочие настилы и ограждения, вертикальность стоек, надежность опорных площадок.

7. Средства подмащивания в процессе эксплуатации должны осматриваться прорабом или мастером не реже чем через каждые 10 дней с записью в журнале работ.

При обнаружении нарушений несущей способности основания или деформации средств подмащивания, их необходимо ликвидировать, а средства подмащивания повторно принять в установленном порядке.

Перед перемещением средства подмащивания должны быть освобождены от материалов и тары и на них не должно быть людей.

8. Неинвентарные средства подмащивания (лестницы, стремянки, трапы и мостики) должны изготавливаться из металла или пиломатериалов хвойных пород 1-го и 2-го сортов.

9. Установку и снятие средств коллективной защиты следует выполнять специально обученным работникам, с применением предохранительного пояса, закрепленного к страховочному устройству или к надежно установленным конструкциям здания, в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работающих.

Основные требования при производстве работ с лесов

1. Леса должны быть зарегистрированы в журнале учета в соответствии с приложением 3 ГОСТ 24258-88; журнал должен храниться на объекте. Реги-

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		111

страционный номер должен быть нанесен на видном месте на элемент конструкции лесов или на прикрепленной к нему табличке.

2. Леса должны иметь паспорт завода - изготовителя.

3. Монтаж и демонтаж лесов должен производиться под руководством лица, ответственного за производство работ.

4. Запрещается нагружать настил лесов материалами и изделиями, свыше допустимого по паспорту на леса - 200 кг.

5. Необходимо предусмотреть заземление лесов.

6. Монтаж лесов осуществляется по монтажным схемам проекта, в соответствии с паспортом завода - изготовителя. Леса устанавливаются вдоль фасада, крепятся посредством инвентарных креплений.

7. К монтажным работам на высоте допускаются лица старше 18 лет, годные по медицинским показаниям к выполнению этих работ, прошедшие обучение и инструктаж в установленном порядке и имеющие соответствующее удостоверение. В случае первого допуска к выполнению работ, необходим контроль более опытного рабочего в течение года.

8. Перед началом работ по монтажу лесов рабочие должны получать наряд-допуск, на производство этих работ на срок, необходимый для выполнения всего объема работ.

9. Верхние концы лестниц или трапов, оборудованных для спуска и подъема людей, должны быть прикреплены к поперечинам лесов, проемы в настилах лесов для выхода с лестниц - ограждены с трех сторон. Угол наклона лестницы к горизонту не должен превышать 60° , а угол трапов - не более чем 1:3.

10. Рабочий настил со стороны внешнего ряда лесов должен иметь ограждение, высотой не менее 1.10 м. Расстояние между горизонтальными элементами в вертикальной плоскости не должно быть более 0.45м, между стойками не должно быть более 2м. Ограждения и перила лесов должны выдерживать сосредоточенную и приложенную в любом месте поручня нагрузку равную 40кг.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		112

11. В местах проходов в здание леса должны иметь защитные козырьки и боковую прочную подкладку для защиты людей от падения сверху различных предметов, причем защитный козырек должен выступать за леса и быть установленным под углом 15-20° к горизонту. Высота проходов должна быть не менее 1,8 м.

12. Леса должны быть оборудованы грозозащитными устройствами и молние-громоотводами, состоящими из молниеприемника, токоотвода и заземления. Расстояние между молниеприемниками не должно превышать 20м, а сопротивление заземления не должно быть более 15 Ом.

13. В соответствии со схемами креплений леса необходимо закрепить к стенам здания по всей высоте.

14. По указаниям инженерно-технического работника, руководящего монтажом лесов, рабочие на высоте должны быть снабжены предохранительными поясами для крепления к надежным частям здания или стойкам лесов.

15. Во время монтажа лесов должны быть обеспечены:

- прочность и надежность конструкций;
- безопасные условия работы во время монтажа;
- устойчивость во время монтажа и эксплуатации;
- все условия, обеспечивающие безопасность рабочих на высоте, а именно - ограждения и индивидуальные средства защиты;
- средства индивидуальной защиты работников (спецодежда, спецобувь, пояса, веревки, каски и др.);
- безопасное транспортирование материалов.

16. При монтаже (демонтаже) лесов запрещается:

- допуск людей в зону, где производится установка или разборка лесов,
- скопление более 3-х людей на одном месте настила лесов,
- сбрасывание элементов лесов при их разборке.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		113

17. Настилы лесов ограждаются поручнем и бортовой доской, если расположены выше 1,3м от уровня земли. Зазор между досками настила должен быть не более 5мм.

18. Зазор между стеной существующего здания и рабочим настилом установленных лесов не должен превышать 150мм.

19. Акт приемки лесов утверждается главным инженером организации. До подтверждения акта работать с лесов не разрешается.

20. Демонтаж лесов можно начинать только после того, как работы по отделке фасадов будут закончены и с лесов будут сняты все инструменты и материал.

21. Во время демонтажа лесов дверные проемы на первом этаже должны быть закрыты.

22. Зона работ по демонтажу лесов должна быть ограждена и иметь предупреждающие знаки и надписи.

23. При эксплуатации лесов необходимо пользоваться требованиями Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ.

Пожарная безопасность в строительстве

Строительно-монтажные работы производить с соблюдением «Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ». У въезда на стройплощадку должен быть установлен план пожарной защиты в соответствии с ГОСТ 12.1.114-82, на котором должны быть нанесены строящиеся и вспомогательные здания и сооружения, въезды, подъезды местонахождение водоисточников, средств пожаротушения и связи.

К строящемуся зданию, ко всем временным зданиям, местам открытого хранения строительных материалов должен быть обеспечен свободный доступ. Устройство подъездов и дорог к строящимся зданием должно быть завершено к началу основных строительных работ. Перед началом строительства необходимо установить постоянную наружную водопроводную сеть, пожарный водопровод и гидранты.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		114

Внутренние противопожарные системы водоснабжения и автоматического пожаротушения, предусмотренные проектом, должны устанавливаться одновременно со строительством объекта. Пожарный водопровод вводится в действие к началу отделочных работ, а автоматические системы пожаротушения и сигнализации к моменту ввода в эксплуатацию.

Запрещается проводить строительно-монтажные работы, если на территории строительной площадки нет источников воды для тушения пожара, дорог, подъездов и телефонной связи.

Строительная площадка должна быть оснащена комплектом первичного пожаротушения – песок, лопаты, багры, огнетушители.

Во время строительства лестницы монтировать и бетонировать ее одновременно с устройством лестничной клетки.

По времени работы количество изоляционных и кровельных материалов не должно превышать сменной потребности.

Хранить горючий утеплитель необходимо вне строящегося здания в отдельном здании или на специальной площадке на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий.

При проведении электросварочных работ, электросварочная установка на период работы должна быть заземлена. Переносимые и мобильные электросварные установки, используемые на открытом воздухе, осколки негорючих материалов должны быть защищены от осадков.

Места установки сварочных агрегатов и трансформаторов должны быть очищены от горючих материалов в радиусе не менее 5 м.

Баллоны с горючим газом, устанавливаемые в помещениях, должны находиться не ближе 1,5 м от приборов отопления, а также разрешено не более 2 баллонов – рабочий и запасной.

Все рабочие на площадке должны допускаться к работе после прохождения противопожарного инструктажа.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		115

На всех видных местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.

Соблюдая пожарную безопасность на строительной площадке, работник должен выполнять следующие требования:

- курение только в специально отведенных местах, обеспеченных средствами пожаротушения;
- всегда свободные проходы и доступ к пожарной технике;
- запрещено разводить костры и не сжигать мусор и отходы.

Передвижные вагончики должны быть расположены на расстоянии не менее 15 м от строящихся и подсобных зданий. Заводские электронагреватели должны использоваться для отопления мобильных зданий.

Для данного объекта предусмотрено:

1. Водоснабжение осуществляется от точек подключения согласно ТУ.
2. Электроотопление временных зданий
3. Количество въездов (выездов) на стройплощадку - 3
4. Бытовые помещения строителей оборудовать автоматической пожарной сигнализацией, согласно ППБ-01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» (ГУ ГПС МЧС РФ).

5. Все работники должны быть проинструктированы о способе вызова пожарной охраны и обращения с простейшими средствами пожаротушения. О местонахождении пожарного оборудования должны быть вывешены соответствующие знаки.

6. У бытовых сооружений необходимо установить щит с противопожарным инвентарем. Бытовки снабдить огнетушителями марки ОП-5 из расчета не менее 2-х на вагончик.

7. Складирование горючих строительных материалов, изделий и конструкций на стройплощадке не предусмотрено. ГСМ завозить по технологической необходимости.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		116

Молниезащита

Для обеспечения молниезащиты проектируемого здания выбрана сетка со следующими параметрами:

- диаметр проволоки 6 мм;
- шаг ячеек 5 м;
- узлы пересечения проволоки соединяются сваркой.

Заземлителем для сетки использовать арматуру монолитных железобетонных стен.

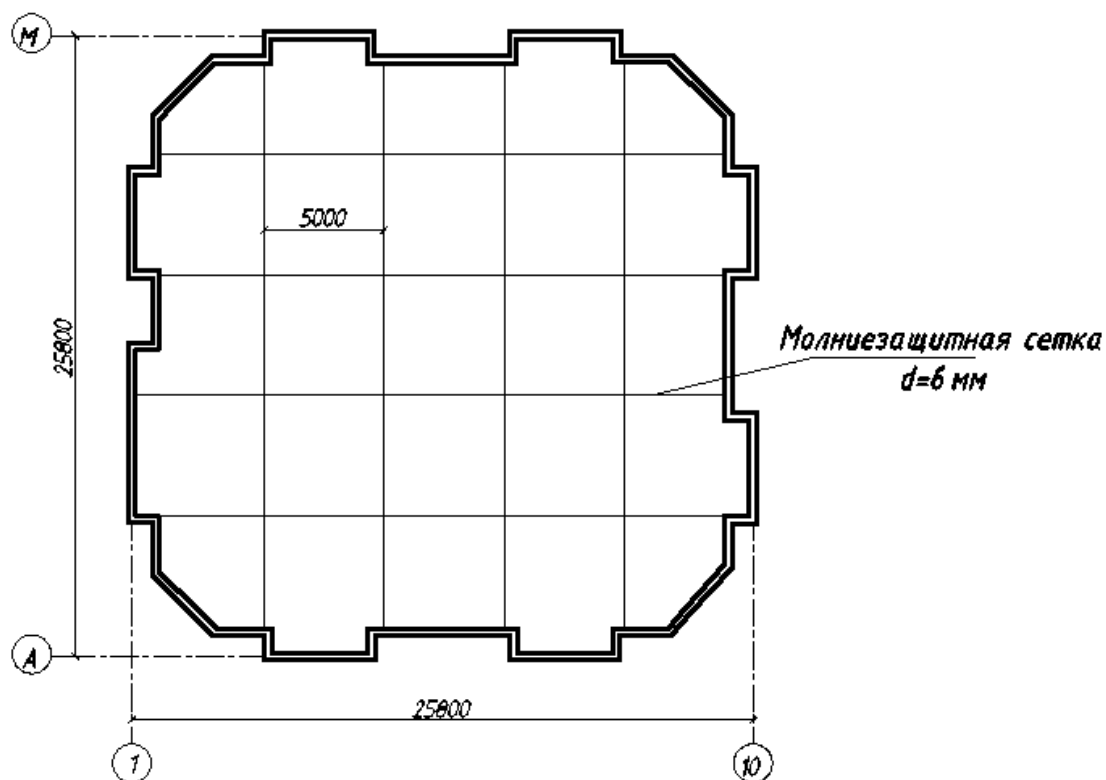


Рис. 8.1 – Схема расположения молниезащитной сетки

9. Защита окружающей среды

Факторы, влияющие на строительное производство

Одной из основных проблем, возникающих в процессе строительства зданий и сооружений, является влияние различных факторов строительного производства на окружающую среду.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		117

С целью снижения влияния факторов, которые необходимо учитывать при составлении строительной технологической документации, а также при выборе технологий выполнения строительных процессов, должны быть приняты технические решения, которые находят отражение в проектах производственных работ.

1. Наличие высокого шумового фона при строительных работах. Для снижения уровня шума на строительной площадке используются машины и механизмы с наименьшими шумовыми характеристиками, малая механизация передается на электропривод, для наиболее шумных работ вводится временное ограничение, например, запрет работы в ночное время, взрывные работы проводить только утром, использовать вибропогружатель и электромеханический молоток.

2. Динамическое воздействие строительных механизмов на грунты, а также на рядом расположенные здания и сооружения. Для снижения динамического воздействия работающих машин используются различные виброизоляторы и виброгасители. Наиболее современные из них – рулонные многослойные виброизоляционные материалы, которые укладываются по основанию и стенам подвала снаружи. Этот слой воспринимает как вертикальные, так и горизонтальные динамические колебания и гасит их.

Для снижения динамических нагрузок на грунты и основание в зонах установки кранов, бетоноподающих и других машин, вызывающих динамические воздействия, монтируют демпфирующие (принудительно гасящие колебания) инженерные сооружения, значительно снижающие распространение динамических колебаний на окружающую грунтовую среду.

3. Выброс в атмосферу вредных частиц и газов от строительного производства. Максимальное количество пылеватых частиц выбрасывается в атмосферу в основном при отделочных работах (шпатлёвка, затирка, покраска, снятие старых отделочных покрытий), поэтому обеспечив поставку на строитель-

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		118

ную площадку предварительно окрашенные изделия и оборудование, можно свести до минимума выброс строительной пыли.

Кроме того, в процессах, связанных с механическим воздействием на твердые материалы (бурение, шлифовка, выдалбливание и др.) увлажнение обрабатываемой поверхности может привести к осаждению пылеватых частиц, связыванию их водой и последующей уборке вместе с строительным мусором.

Газовые выбросы от двигателей внутреннего сгорания строго контролируются санитарными органами. Суммарная концентрация сравнивается с предельно допустимой и согласовывается с органами санитарного надзора.

Пылящие грузы (песок, щебень, ПГС, грунт) при перевозке в самосвалах необходимо укрывать пологом. При строительстве в черте города временные автодороги на площадке должны иметь твердое покрытие (бетон, асфальт, щебень), что исключает вынос грязи колесами автомашины на городские магистрали. Гусеничную технику (тракторы, экскаваторы, краны) разрешено перемещать по городским магистралям лишь на специальных платформах-тяжеловозах (трейлерах).

В целях уменьшения загрязнения окружающего воздуха токсичными выбросами продуктов сгорания дизельных и карбюраторных двигателей строительных машин и строительного транспорта, топливная аппаратура этих двигателей должна быть отрегулирована на минимальное содержание окиси углерода в выхлопных газах. По возможности, должно быть осуществлено применение на строительстве машин с электроприводом вместо машин с приводом от двигателя внутреннего сгорания.

4. Большое количество строительного мусора. Должна быть налажена система сбора и вывоза бытового и строительного мусора с объекта. На территории строительной площадки должны быть установлены стоящие отдельно контейнеры под строительный мусор, которые по мере наполнения вывозят на городские свалки, полигоны или пункты приёма отходов стройматериалов.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		119

Строго запрещается делать «захоронение» железобетонных и металлических конструкций.

До начала работ по благоустройству и озеленению территории вокруг построенного сооружения необходимо вывезти весь мусор, оставшийся после окончания всех строительно-монтажных, кровельных и отделочных работ.

5. Наличие стоков в существующие сети водоотведения и на почву. Планируемый объём стоков должен определяться при проектировании и получении технических условия на водоотведение. На стадии подготовительных работ необходимо обеспечить организованный сток со строительной площадки; заблаговременно реконструировать водоотвод на основании технических условий, а если технических условий нет, то строительство не начинать или внести предложения по водоотводу с утверждением в установленном порядке. На строительной площадке должны быть зоны мойки транспорта и строительных машин.

Для сброса производственных и бытовых стоков необходимо предусмотреть временную сеть канализации, подключаемую к действующим сетям канализации.

6. Нарушение целостности существующих геологических условий и гидрологического режима. В процессе строительства, при проведении вертикальной планировки площадки нарушается естественное состояние почв и рельефа местности. Поэтому в проекте строительства обязательно должна предусматриваться рекультивация земель - комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности земель. Работы на отведённых участках связаны с нарушением почвенного покрова, поэтому в процессе подготовительных работ должно уделяться особое внимание сбору и сохранности не только растительного грунта, но и потенциально плодородных слоёв.

Сохранность снятого плодородного слоя почвы заключается в том, чтобы не допустить его загрязнения и засорения строительными отходами, исключить

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		120

возможность его смешивания с нерастительным грунтом при срезке, транспортировании или после укладки в гурты. Техника безопасности при производстве земляных работ. При подготовительной планировке территории участка необходимо по возможности сохранить верхний плодородный слой почвы и существующие деревья. С этой целью верхний срезанный грунт сгребается в накопители.

На территории, окружающей строительство, не допускается засыпка грунтом (или строительным мусором) корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути необходимо устраивать с учетом требований по предотвращению повреждений кустарников и деревьев.

7. Запрещено разводить открытый огонь на строительной площадке, а также сжигать горючие отходы и строительный мусор на данной строительной площадке, расположенной в пределах городской застройки, запрещается.

					<i>АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		121

Библиографический список

1. Табунщиков, Ю.А. Энергоэффективные здания / Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач, - М.: Изд. - АВОК-ПРЕСС, 2015. – 200с.
2. Организация строительного производства: учебное пособие по курсовому проектированию / С.В. Никоноров, – Челябинск: Изд. - ЮУрГУ, 2007. – 39с.
3. Пособие по разработке проектов и составлению смет / И. А. Калинин, - Москва: Изд. - Стройинформиздат, 2017 г. – 42с.
4. Жилые здания. Чертежи конструктивных систем и элементов для индустриального строительства. Пособие для учебного проектирования / И.А. Шерешевский, - Москва: Изд. - Архитектура-С, 2005 г. – 124с.
5. Справочник строителя. Жилищное строительство / В. С. Самойлов, В. С. Левадный, - М.: - АЕЛАНТ, 2008. – 451с.
6. Муштаева Н.Е. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона. Учебное пособие / Н.Е. Муштаева, О. Э. Дружинина, - СПб.: Изд. – ИНФРА-М, 2018 г. – 128с.
7. Строительные материалы. Учебное пособие / П.С. Красовский, - Москва: Изд. – Форум, 2018 г. – 257с.
8. Экологическая безопасность в строительстве. Практические аспекты обеспечения устойчивого развития / Н. И. Керро, - М.: Изд. – Инфра-Инженерия, 2018 г. – 245с.
9. Казаков Ю.Н. Технология возведения зданий. Учебное пособие / Ю. Н. Казаков, А. М. Мороз, В. П. Захаров, - СПб.: Изд. – Лань, 2018 г. – 256с.
10. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением № 1), Изд - М.: Стандартинформ, 2018 г. – 104с.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		122

11. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями № 1, 2), - 2013 г. – 113с.
12. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением № 1), Изд - М.: Стандартинформ, 2017 г. – 33с.
13. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3), - 2017 г. – 243с.
14. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003, - 2013 г. – 139с.
15. ТСН 23-320-2000 Челябинской области (ТСН 23-320-2000 ЧелО) Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по теплозащите зданий, - 2001г.
16. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, - 2001 г. – 53с.
17. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство, - 2002 г. – 29с.
18. ГЭСН 81-02-06-2001 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные, - М.: - 2014 г. – 88с.
19. ГЭСН 81-02-08-2001 Конструкции из кирпича и блоков, - М.: - 2014 г. – 39с.
20. ГЭСН 81-02-15-2001 Отделочные работы, - М.: - 2014 г. – 117с.
21. ГЭСН 81-02-26-2001 Теплоизоляционные работы, - М.: - 2014 г. – 51с.
22. ТЕР-2001 Челябинская область. Часть 8. Конструкции из кирпича и блоков, - 24с.
23. ТЕР-2001 Челябинская область. Часть 15. Отделочные работы, - 53с.
24. ТЕР-2001 Челябинская область. Часть 26. Теплоизоляционные работы, - 25с.

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		123

25. ТССЦ-2001 Челябинская область. Часть I. Материалы для общестроительных работ, - 483с.
26. ТССЦ-2001 Челябинская область. Часть II. Строительные конструкции и изделия, - 161с.
27. Тележникова, Е.А. Проблемы проектирования энергоэффективных высотных зданий [Электронный ресурс] / Е.А. Тележникова, М.В. Винницкий / Архитектон: – 2009 г. – http://archvuz.ru/numbers/2009_22/k20

					АС-615-08.05.01-2019-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		124