

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:

_____ Пикус Г.А.

«__» _____ 2020 г.

«__» _____ 2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:

Восемь этажей жилой дом в г. Челябинске

ЮУрГУ 08.03.01 «Строительство». АСИ-472. ПЗ ВКР

Консультант раздела Архитектура:

Руководитель: Старший преподаватель

_____ Оленьков В.Д.

_____ Гаврилина И.Н.

«__» _____ 2020 г.

«__» _____ 2020 г.

**Консультант Расчетно-конструктивного
раздела:**

Проверка по системе антиплагиат: _____ %

_____ Мусихин В.А.

_____ Гаврилина И.Н.

«__» _____ 2020 г.

«__» _____ 2020 г.

**Консультант раздела Технологии и
Организации строительства:**

Нормоконтролер:

_____ Гаврилина И.Н.

_____ Гаврилина И.Н.

«__» _____ 2020 г.

«__» _____ 2020 г.

Автор ВКР:

_____ Ван Мэнцы

«__» _____ 2020 г.

г. Челябинск - 2020

АННОТАЦИЯ

Ван Мэнцы. Восемь этажей жилой дом в г.
Челябинске. - Челябинск: ЮУрГУ, АСИ-472.

В процессе дипломного проектирования был разработан проект Восемь этажей жилой дом. В архитектурной части разработаны генеральный план участка застройки и конструктивные решения, произведен теплотехнический расчет наружной стены. В конструктивной расчетно части выполнен расчет колонна и плиты перекрытия. В организационном разделе разработаны стройгенплан, календарный график строительства, описаны требования по контролю качества и охране труда.

Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с действующими государственными стандартами, нормами и правилами.

				АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ			
	Фамилия	Подпись	Дата				
Зав.каф.	Пикус			Восемь этажей жилой дом в г. Челябинске	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	<i>Гаврилина</i>				ВКР		
Руковод.	<i>Гаврилина</i>				ЮУрГУ Кафедра СПТС		
Консульт.	<i>Гаврилина</i>						
Разраб.	Ван Мэнцы						

СОДЕРЖАНИЕ

1.ВВЕДЕНИЕ.....	5
2.Архитектурно-строительный РАЗДЕЛ.....	8
2.1. Исходные данные об условиях строительства.....	9
2.2. Существующая градостроительная ситуация.....	10
2.3. Архитектурно-планировочные решение.....	11
2.4. Конструктивные решения.....	13
2.5. Описание решений по наружной отделке.....	14
2.6. Описание решений по внутренней отделке.....	15
2.7. Теплотехнический расчет.....	17
3.РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	21
3.1.Расчет и конструирование многослойной плиты перекрытия..	22
3.2. Выбор геометрических параметров плиты.....	22
3.3. Сбор нагрузок на здание.....	24
3.3.1. Сбор нагрузок на плиту перекрытия.....	25
3.3.2. Статически расчет плиты перекрытия.....	27
3.3.3. Расчет и конструирование колонны.....	29
4.РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ.....	34
4.1. Подсчет ведомости объемов работ и калькуляции трудозатрат.....	35
4.2. Технологические карты на ведущие строительно-монтажные работы	36
4.3. выбор механизации строительно-монтажных работ.....	38
4.4.Техника безопасности при работе с краном.....	42
4.5. <u>Расчет трудоемкости работ и потребности в машинах и механизмах.....</u>	<u>43</u>

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		3

4.6. Транспортные коммуникации.....	44
5. Разработка.....	45
5.1. <u>Разработка календарного плана строительства объекта...</u>	46
5.2. <u>Строительный генеральный план объекта строительства</u>	47
5.3. <u>Обоснование размещения на стройгенплане монтажных кранов</u>	48
5.4. Обоснование потребности строительства в воде.....	49
5.5. Цивилизованные строительные мероприятия на строительной площадке.....	49
5.5.1 Меры по безопасному использованию легковоспламеняющихся и взрывоопасных предметов.....	50
5.5.2 Требования к противопожарной защите огнеопасных и взрывоопасных материалов в электрораспределительных помещениях	50
5.5.3 Требования к противопожарной защите легковоспламеняющихся и взрывоопасных предметов на складе.....	
5.5.4 Требования к противопожарной защите информационных помещений	51
5.6 Меры по очистке производительных сточных вод	52
5.7 Меры по борьбе с пылью.....	52
Список используемой литературы.....	55

Введение

Доступное жилье - это жилье, построенное предприятиями по развитию недвижимости или объединенными жилыми единицами, организованными городскими властями и продаваемое семьям с низким и средним уровнем дохода в городах и поселках по скромной цене; это товарное жилье, имеющее характер социального обеспечения, но в то же время являющееся экономичным и пригодным для проживания. Доступность означает, что цены на жилье являются умеренными по отношению к рыночным ценам и могут быть приспособлены к доступности домохозяйств с низким и умеренным уровнем дохода. Под пригодностью понимается акцент на эффективность использования корпуса с точки зрения его конструкции, установление площади одного комплекта и его строительных норм.

Строительство доступного жилья помогло смягчить жилищные трудности, постоянно улучшать жилищные условия и повышать уровень жизни городских жителей. Для достижения цели восстановления жилья он привержен делу улучшения жилищных условий жителей, удовлетворения растущих жилищных потребностей городских жителей и обеспечения доступности базового жилья для имеющих на него право семей с низким и средним уровнем дохода, что имеет важное значение для решения жилищных проблем семей с низким и средним уровнем дохода.

Армированная бетонная каркасная конструкция является формой конструкции, часто используемой в высотных зданиях, представляет собой конструктивную систему, состоящую из балок и колонн в качестве вертикального несущего элемента и сопротивления горизонтальному действию каркаса. Эта система подходит для многоэтажных промышленных предприятий, а также для многоэтажных офисных зданий, гостиниц, больниц, школ, магазинов и жилых зданий в гражданском секторе благодаря большому архитектурному пространству, гибкой планировке и сложной теории расчетов.

Строительство жилья в настоящее время затрагивает тысячи семей и жизненно важные интересы каждого жителя. Жилищное строительство, в свою очередь, имеет тесные связи с государством и обществом и влияет на развитие страны и стабильность общества.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		5

В последние годы, с очевидным повышением уровня жизни жителей и острой необходимостью улучшения среды обитания человека, в разных местах построены некоторые жилые сообщества с местными особенностями, хорошей окружающей средой, полнофункциональным и удобным транспортом, в значительной степени улучшающие жизнь людей, из которых строительство окружающей среды также получило большее внимание, в дополнение к окружающей среде, некоторые развитые страны выдвинули "люди - строительство - окружающая среда", подчеркнув органическое сочетание человека и окружающей среды.

Максимально используйте оригинальные топографические пейзажи, особенности и виды. Планировка озеленения сада тесно совмещена, каждый со своими характеристиками в соответствии с конфигурацией цветов и деревьев, так что зеленые насаждения жителей можно увидеть как внутри, так и снаружи, улучшая качество жилой среды.

Чтобы максимально использовать пространство, расширить жилую площадь, облегчить деятельность жильцов, создать целый дом, отвечающий растущим требованиям жизни людей. Такая планировка и компоновка характеризуется полным вниманием к пространству, воплощающим принцип "под руководством человека", сокращающий расстояние между общественным зданием и комфортным жизненным пространством жильцов; жилое пространство более полно использует групповой ландшафт, давая жильцам ощущение спокойствия, безопасности и комфорта; жилое пространство за счет зеленых насаждений, внутреннее и внешнее жилое пространство соединяет как небольшую площадь внешнего пространства, так и большую площадь регионального общественного пространства.

Целью дипломной работы является разработка эффективного конструктивного решения железобетонного каркаса 8-ти этажного жилого дома, расположенного в города Челябинска на Сони кривой улицы 79 .

В соответствии с поставленными задачами в работе рассматриваются следующие рабочие задачи.

- 1 Разработать по выбранной теме.
- 2 Экономическое сравнение сборных или литых изделий.
- 3 Сравнение технологий и вариантов несущих конструкций каркасов и плит.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		6

4. изготовление технических чертежей надземной части здания и монтаж надземных установок.

5 Нарисовать генеральный план строительства и график, необходимый для основного строительства.

6 Провести оценку строительных опасностей и рисков.

По адресу здания, нуждающегося в строительстве, расположенного по адресу г. Сони, ул. 79 в г. Челябинске.

Здание представляет собой 8-этажное жилое здание.

Составить генеральный план здания и принять решения по планировке здания, основываясь на использовании здания, с учетом необходимости рационального использования пространства, принимая во внимание строительные правила и противопожарные нормы и правила.

Генеральный план выполнен в масштабе 1:150.

Скважина должна быть пробурена на глубине от 9,5 до 9,8 метров. В зависимости от условий строительной площадки, участок относится к I категории просадки.

По сложности инженерно-строительных и геологических условий участок относится к категории II.

Почва не разрушает ни бетонные, ни железобетонные конструкции.

Планировочные площадки определяются с учетом топографии, геологии и геоморфологии в сочетании с инженерными знаками и геодезическими знаками.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		

2. Архитектурно-строительный раздел.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		8

2.1. Исходные данные об условиях строительства

Климат Челябинска умеренно-континентальный.

Челябинск относится к климатической зоне I, субрегиону IV.

Температура наружного воздуха (средняя температура самых холодных пяти суток) была рассчитана на уровне -32°C .

В Челябинске среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 71%.

Самый низкий уровень влажности был 55% в мае, а самый высокий - 80% в декабре-январе.

Нормальное давление ветра (зона ветра II [5]) - 30 кг/м².

По многолетним наблюдениям Челябинской городской метеорологической станции, количество осадков составило 376 мм. Из них 280 мм выпало в теплый период (IV-X месяцы). В отдельные годы годовое количество осадков составляет 517,0-586,8 мм.

Расчетный объем снега (зона снега III [5]) составил 180 кг/м².

Расчетная глубина замерзания грунта составляет 1,95 м.

Территория благоприятна для строительства и экономического развития, а также для отдыха и релаксации.

Здания на Сони Кривой 79 улице.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		9

2.2.Существующая градостроительная ситуация

В соответствии с генеральным планом строительства и планировкой каждого этапа, чтобы в полной мере гарантировать целенаправленность строительства и обеспечить бесперебойную реализацию плана хода работ. Разработать детальный план использования крупногабаритного оборудования, а также производства, переработки, штабелирования и транспортировки основных материалов и материалов, используемых в производстве, до начала реализации проекта.

Генеральный план означает: план участка, на котором планируются здания, дороги, тротуары и озеленение. Планирование сопровождается маркировкой здания.

Озеленение нестроительных зон с целью снижения уровня шума, возникающего во время строительства, и очистки воздуха от промышленных выхлопных газов. Проектируйте защитное озеленение вокруг дороги.

Широкие тротуары и автостоянки, которые будут использоваться в качестве аварийного доступа в случае пожара.

Генеральный план предусматривает это:

- Планирование въездов, тротуаров и выездов в соответствии с дорожными стандартами.
- Определение границ конкретного участка с учетом существующих, будущих, транспортных и пешеходных связей.
- Рациональное территориальное планирование.
- Планируйте структуру в соответствии с использованием сайта.
- Определите конкретное месторасположение объекта и планировку центра.
- Сохранение качественных зеленых насаждений.
- Посадка декоративных цветов и растений.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		10

-Установка оборудования для людей, чтобы расслабиться и отдохнуть.

2.3. Архитектурно-планировочные решение.

Восемь этажей жилой дом , размерами в осях 28.0 м х 12.6 м.
Высота здания -26.14 м

- Высота этажей – 2.8 м (от пола до потолка).

Ширина эвакуационных полос в здании спроектирована в соответствии с типовыми требованиями к эвакуационным полосам для строительного персонала.

В соответствии с критериями:

Уровень ответственности - 2.

Огнестойкость - II.

Класс пожарной опасности строительства - CO.

Класс функциональной пожарной опасности - F4.3.

Огнестойкость - II.

Строительная подотчетность - II.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		

2.4. Конструктивные решения.

Конструктивные решения жилого многоэтажного дома приняты с учетом следующих факторов:

- инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки строительства;
- объемно-планировочных решений.

Система каркасно-монолитная 8 этажей. Конструктивная схема домов обеспечивает их геометрическую неизменяемость, устойчивость и восприятие всех вертикальных и горизонтальных нагрузок поперечными несущими стенами и монолитным железобетонным диском перекрытий.

Типы конструкции:

1. Лестничная клетка: лестницы из отдельных железобетонных маршей с железобетонными площадками.

2. Фундаменты под жилой дом приняты в виде монолитной железобетонной. Фундамент здания используется, прежде всего, для того, чтобы нести вес конструкции здания, оборудования, а также силы различных нагрузок на фундамент.

3. Двери – металлические и из ПВХ профилей.

4. Оконные переплеты – из алюминиевых профилей, стеклокаленое тонированное.

5. Ступени, площадка крыльца – керамогранитные плиты с шероховатой нескользящей поверхностью.

6. Поручни, ограждения – металлические с хромированным покрытием.

7. Водоснабжение - холодная вода подается с помощью сезонного сифона с двумя входами. Вода для каждой секции подается по главному внутреннему водопроводу, расположенному в подвале здания, а вокруг дома установлена противопожарная сеть, в которой установлены пожарные гидранты.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		12

8. очистка сточных вод осуществляется в колодцах, сбрасываемых в канализационную систему внутреннего района, при этом различные системы канализации сбрасываются самостоятельно.

9. вентиляция кухни и ванных комнат осуществляется через вентиляционные отверстия, в то время как чердак также вентилируется через вентиляционные отверстия. Поток и вытяжка, с использованием инструментов и естественного забора воздуха.

10. Кровля в здании плоская. Уклон - 3%.

Конструктивная схема здания – монолитный железобетонный каркас.

Крыша сделана из железобетона и слоя водостойкой краски. В четырех углах вокруг крыши установлены внешние дренажные системы. Чтобы предотвратить образование льда, над дренажной трубой крыши и дренажной системой сделано нагревательное устройство.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		13

2.5. Описание решений по наружной отделке

Внешняя отделка здания решается путем вентиляции наружных стеновых устройств:

1. в зависимости от цены, прочности и т.д., выбирается широкий ассортимент материалов.
2. хорошая тепло- и звукоизоляция.
3. Экономия на строительстве.
4. Применимо к многоэтажным домам.
- 5 Могут быть установлены в любое время.
6. срок службы: 50 лет.
7. Декоративная природа.

Для устройства вентфасада используются различные материалы – керамогранит.

Плоскость вентфасада сочетается с окон остеклением большой окон выполнено двухкамерными стеклопакетами.

Витражи запроектированы из алюминиевого профиля.

Заполнение витражей – однокамерные энергосберегающие стеклопакеты.

Входные двери с заполнением алюминиевыми блоками без остекления либо с частичным остеклением.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		14

2.6. Описание решений по внутренней отделке

Во внутренней отделке материалы и виды отделки применяются в соответствии с назначением помещений и с учетом санитарно-гигиенических

требований, а также требований пожарной безопасности:

1.полы

на путях эвакуации	негорючие материалы: керамогранит, керамическая плитка
Туалет	«теплые», керамическая плитка
технические помещения	ц/п стяжка с железнением

2.потолки: побелка, затирка, покраска акриловыми водостойкими составами, "HYGIENE", Rockfon LUia, Rockfon Luna, подвесные потолки типа «Армстронг».

3. стены

гостиная комната	облицовываются декоративными панелями Uniproc, акриловые водостойкие составы
конгесс- холл	акустическими панелями Rockfon

Помещения с влажным режимом эксплуатации	керамическая плитка
---	---------------------

Фермы защищаются от воздействия открытого пламени способом сухого торкретирования RJ0; Ограждающая конструкция покрытия кровли из профлиста защищается плитами PROMATECT-H с внутренней стороны.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		16

2.7. Теплотехнический расчет

Рассчитывается в соответствии с положениями нормативных документов.

- СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий";
- СП 23-101-2004 "Теплостойкая конструкция зданий".

2. инженерные данные.

Город: Челябинск.

Тип здания: жилой дом.

Тип конструкции корпуса: внешняя стенка.

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в}=55\%$.

Средняя температура воздуха внутри здания: $t_{в} = 21^{\circ}\text{C}$.

Согласно СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{int} = 55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

3. Расчет:

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2 СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{отр} = a \cdot ГСОП + b; \quad (1)$$

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		17

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий

Так для ограждающей конструкции вида – наружные стены с вентилируемым фасадом и типа здания – общественные, кроме жилых, лечебнопрофилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$a = 0,00035; b = 1,4.$$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С · сут по формуле (5.2) СП 50.13330.2012:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} \quad (2)$$

Где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;

$$t_{\text{в}} = 21^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С для типа здания – жилые.

$$t_{\text{от}} = -6.6^{\circ}\text{C}$$

$Z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания –жилые .

$$Z_{\text{от}} = 218 \text{ сут.}$$

Тогда:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} = (21 - (-6.6)) \cdot 212 = 5851.2^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{\text{отр}}$ ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 5851.2 + 1,4 = 3.45 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Челябинск относится к зоне влажности – влажной, при этом влажностный режим помещения –

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		18

нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.

Кладка из полнотелого керамического кирпича (ГОСТ 530–2007) толщина $\delta_1 = 0,38$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_1 = 0,52$ Вт/(м°C).

ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС, толщина $\delta_2 = 0,15$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_2 = 0,041$ Вт/(м°C).

Условное сопротивление теплопередаче $R_{0усл}$ (м² · °С/Вт), определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012

$$R_{0усл} = 1/\alpha_{int} + \delta n/\lambda n + 1/\alpha_{ext}; \quad (3)$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м°C), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012.

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт/(м°C)}.$$

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012.

$\alpha_{ext} = 12$ Вт/(м°C) – согласно п.3 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен с вентилируемым фасадом.

$$R_{0усл} = 1/8,7 + 0,38/0,52 + 0,15/0,041 + 1/12 = 4,59 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0усл}$ (м² · °С/Вт), определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot r, \quad (4)$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

Тогда

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		19

$R_{0пр} = 4.59 \cdot 0.92 = 4.22 \text{ м} \cdot \text{°C/Вт}$ пр Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0 больше норм требуемого R_0 ($4.22 > 3.45$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередач

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		20

3. Расчетно-конструктивный раздел

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		21

3.1. Расчет и конструирование многопустотной плиты перекрытия

Исходные данные

Класс бетона В30.

Класс напрягаемой арматуры А800.

Способ натяжения арматуры – механический

3.2. Выбор геометрических параметров плиты

Расчёт раскладки плит перекрытия:

для среднего пролёта

$$6 = 1,4*0,5 + 1,4*0,5 + 1,4*3+0,4$$

для крайнего пролёта

$$6 = 1,4*0,5 + 1,4*4;$$

После раскладки получилось, что типовая плита междуэтажного перекрытия имеет номинальную ширину 1,4 м. Рассчитываем плиту шириной 1300 мм.

Расчёт продольных геометрических параметров плиты (рис.3):

$l_{п}$ - конструктивная длина: $l_{п} = l - (155+20)+(100-25) = 5400-100 = 5300\text{мм};$

$b_{оп}$ - площадка опирания: $b_{оп1} = 120-20 = 100 \text{ мм}$

$b_{оп2} = 200 \text{ мм}$

l_0 - расчётный пролёт: $l_0 = l_{п} - b_{оп1}/2 - b_{оп2}/2 = 5300-50-100 = 5150 \text{ мм}$

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		22

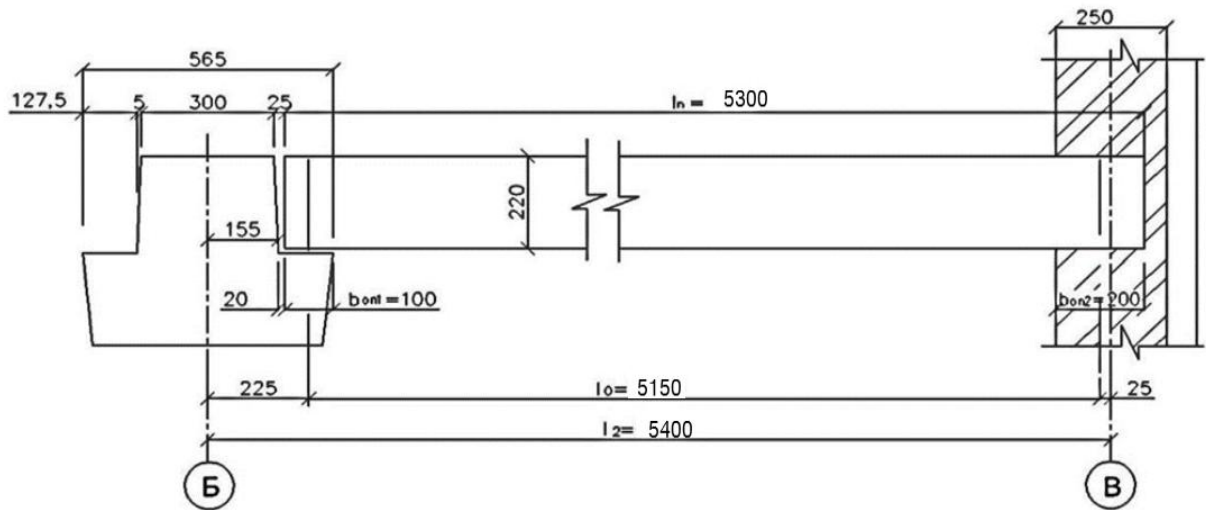


Рис.1. Определение конструктивной длины и расчётного пролёта плиты

Расчёт поперечных геометрических параметров плиты (рис.2):

$b_{ПК}$ - конструктивная ширина:

$$b_{ПК} = b_{ПН} - 10 = 1400 - 10 = 1390 \text{ мм};$$

$b_{ПН}$ - номинальная ширина (по осям), $b_{ПН} = 1400 \text{ мм};$

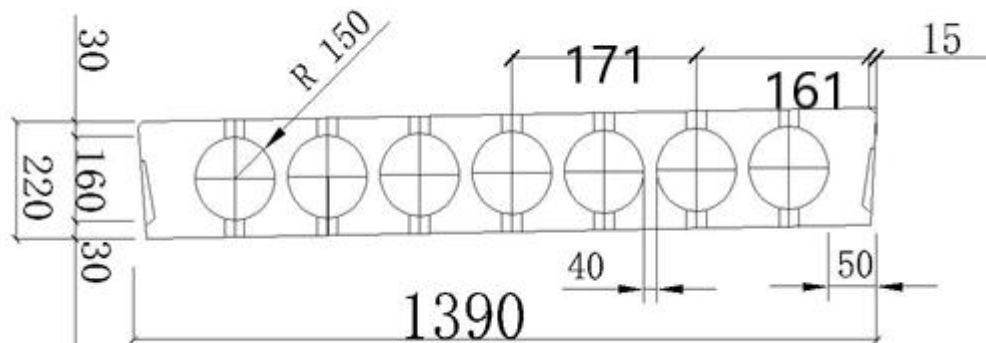


Рис.2. Геометрические характеристики поперечного сечения плиты

Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата

3.3 Сбор нагрузок на здание

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке, γ_f	Расчётная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка:			
1) собственный вес плиты	$g_m = 3,13$	1,1	$g_n = 3,44$
2) вес конструкции пола ($\delta = 0,03\text{ м}$, $\rho = 24,0\text{ кН/м}^3$ $\delta = 0,01\text{ м}$, $\rho = 24,0\text{ кН/м}^3$)	$0,03 \times 24 = 0,72$ $0,01 \times 24 = 0,24$		
	$\Sigma = 0,96$	1,3	1,25
3) бетон замоноличивания швов	0,2	1,3	0,26
4) вес перегородок	1,5	1,1	1,65
Итого	$g_n = 5,89$		$g = 6,6$
Временная нагрузка:	$p_n = 2,0$	1,2	$p = 2,4$
в том числе:			
1) длительная	$p_{n,l} = 1,5$	1,2	$p_l = 1,8$
2) кратковременная	$p_{n,sh} = 0,5$	1,2	$p_{sh} = 0,6$
Полная нагрузка:	$q_n = 7,89$		$q = 9,0$
в том числе:			
1) длительная, $q_{n,l} = g_n + p_{n,l}$	$q_{n,l} = 7,39$		
2) кратковременная, $q_{n,sh} = p_{n,sh}$	$q_{n,sh} = 0,5$		

3.3.1. Сбор нагрузок на плиту перекрытия.

Полная нормативная нагрузка q_n , действующая на междуэтажное перекрытие, складывается из постоянной нагрузки (собственного веса) g_n и временной (полезной) нагрузки $p_n=2$ кН/м², принимаемой согласно табл. 8.3 СП [1].

$$q_n = g_n + p_n.$$

Нормативная нагрузка от собственного веса плиты определяется по формуле:

$$g_{пн} = \frac{\rho V_n}{b_{пн} l_{п}}$$

где $g_{пн}$, - нормативная нагрузка от собственного веса плиты, Н/м²;

ρ - плотность конструкционного тяжёлого железобетона - 2500 кг/м³ = 25000Н/м³;

V_n - объём плиты, м³;

$b_{пн}$ - номинальная ширина плиты,

$b_{пн} = 1,3$ м;

$l_{п}$ - конструктивная длина плиты,

$l_{п} = 5,4$ м.

$$V_n = h_{п} b_{пн} l_{п} = 0,25 * 1,39 * 5,4 * 5,4 * 3,14 * 0,15^2 * 0,25 = 0,98 \text{ м}^3$$

$$g_{пн} = \frac{25000 * 0,98}{1,4 * 5,4} = 3241$$

Расчетные нагрузки на 1 м² приведены в таб

Для расчёта панел и на трещиностойкость (момент трещинообразования, ширина раскрытия трещин) и жёсткость, то есть деформативность (прогиб), определяется величина нормативной длительно действующей нагрузки:

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		25

$$q_{n,l} = q_n - \rho_{n,sh}$$

где $q_{n,l}$ - продолжительно действующая нормативная нагрузка;

$\rho_{n,sh}$ - кратковременно действующая составляющая полной временной (полезной) нагрузки ρ_n , принимаемая в соответствии с заданием.

Для расчёта плиты на прочность определяется полная расчётная нагрузка равная сумме постоянной и временной нагрузок, умноженных на соответствующие коэффициенты надёжности по нагрузке γ_f .

Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f :

- для железобетонных и каменных конструкций согласно [1, п. 2.2] равен 1,1;

- для выравнивающих и отделочных слоёв (стяжки и т.п.), выполняемых на строительной площадке, согласно [1, п. 2.2] равен 1,3.

Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f для равномерно распределённых временных нагрузок следует принимать согласно [1, п. 3.7] равным 1,2 при полном нормативном значении 2,0 кПа и более.

Полная расчётная нагрузка (погонная):

$$q_n = qb_{пн}\gamma_n = 9,0 * 1,4 * 0,95 = 11,97 \text{ кН/м}$$

где q - полная расчётная нагрузка (площадная);

$b_{пн}$ - номинальная ширина плиты, $b_{пн} = 1,4$;

γ_n - коэффициент надёжности по назначению здания, $\gamma_n = 0,95$

Полная нормативная нагрузка (погонная):

$$q_{nn} = q_n b_{пн} \gamma_n = 7,89 * 1,4 * 0,95 = 10,49 \text{ кН/м}$$

Продолжительно (длительно) действующая нормативная нагрузка (погонная):

$$q_{n,ln} = q_{n,l} b_{пн} \gamma_n = 7,39 * 1,4 * 0,95 = 9,82 \text{ кН/м}$$

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		26

3.3.2. Статически расчет плиты перекрытия

Плита рассчитывается как изгибаемый элемент в виде стержня.

В расчётной схеме плиты условия опирания стержня принимаются с подвижным и неподвижным шарнирами на опорах.

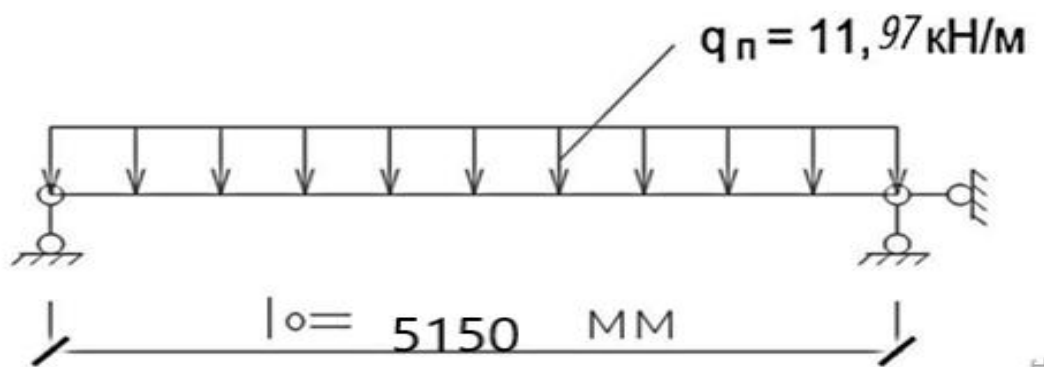


Рис.3. Расчётная схема сборной плиты

Произведём расчёт внутренних усилий (силовых факторов) в плиты

1. Изгибающий момент от полной расчётной нагрузки:

$$M = \frac{q_n * l^2}{8} = \frac{11.97 * 5.15^2}{8} = 39.68 \text{ kH} * M$$

2. Поперечная сила от полной расчётной нагрузки:

$$Q = \frac{q_n * l_0}{2} = \frac{11.97 * 5.15}{2} = 30.82 \text{ kH} * M$$

3. Изгибающий момент от полной нормативной нагрузки:

$$M_n = \frac{q_{nn} * l_0^2}{8} = \frac{10.49 * 5.15^2}{8} = 34.78 \text{ kH} * M$$

4. Изгибающий момент от полной нормативной нагрузки:

$$M_{n,ln} = \frac{q_{n,ln} * l_0^2}{8} = \frac{9.82 * 5.15^2}{8} = 32.56 \text{ kH} * M$$

Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата

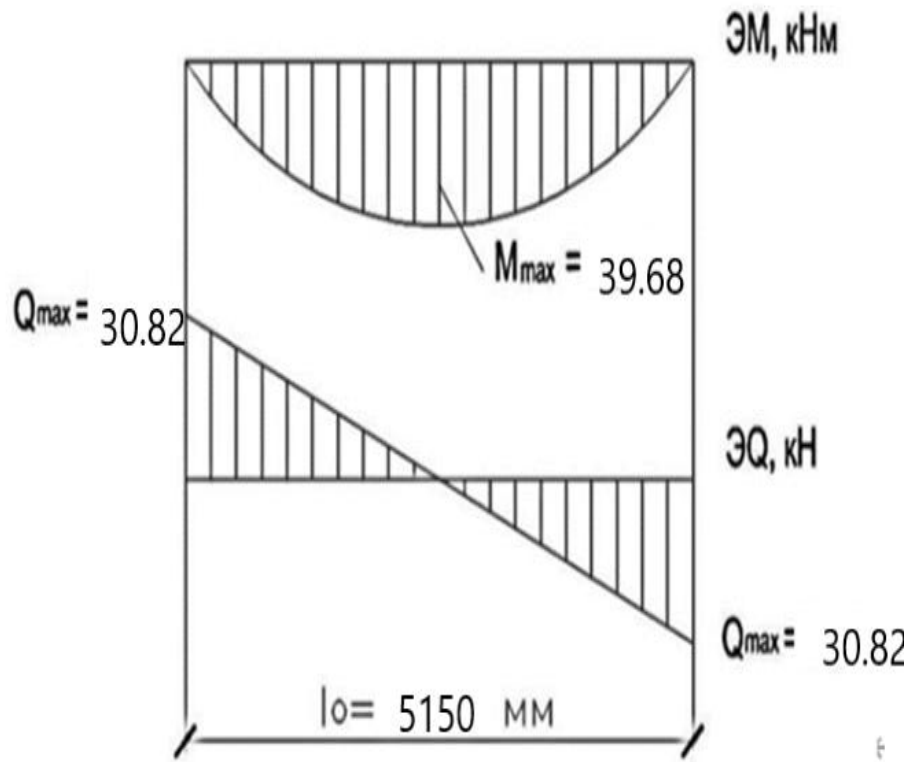


Рис. 4. Эпюры внутренних усилий в плите

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ

3.3.3. Расчет и конструирование колонны

Рабочая высота сечения $h_o = h - a = 400 - 40 = 360$ мм. Расчет железобетонных элементов по прочности выполняют на действие одного из двух видов сочетаний нагрузок:

– комбинация “а” включает действие всех нагрузок, кроме нагрузок непродолжительного действия;

– комбинация “б” включает и нагрузки непродолжительного действия.

Так как есть усилие от ветровой нагрузки, считаем по комбинации “б”, то есть на действие всех нагрузок с коэффициентом условий работы $\gamma_{b2} = 1,1$ и $R_b = 16$ МПа.

Элемент 1

Проверим необходимость расчета прогиба элемента:

$$l_o / h = 5000 / 400 = 12,5 > 4.$$

Вычисляем прогиб:

$$N_{cr} = \frac{1,6 \cdot E_b \cdot b \cdot h}{(l_o / h)^2} \left[\frac{0,11 / (0,1 + \delta_l) + 0,1}{3 \cdot \phi_l} \right] + \mu \cdot \alpha \left(\frac{h_o - a'}{h} \right) =$$

$$= 1,6 \cdot 2,7 \cdot 10^4 \cdot 400 \cdot 400 / 156,25 [(0,11 / (0,1 + 0,20) + 0,1) / (3 \cdot 1,0) + 0,01 \cdot 7,4 \cdot ((0,36 - 0,04) / 0,4)^2] = 6237 \cdot 10^3 \text{ Н} = 6237 \text{ кН}$$

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Подпис	Дата		29

где: $\phi_l = 1,0$; $\beta = 1,0$; $e_o = M / N = 16,02 \cdot 10^6 / 648,78 \cdot 10^3 = 24,69$ мм;

$e_a = h / 30 = 400 / 30 = 13,33$ мм – случайный эксцентриситет;

$e_o = 24,69$ мм $\gg e_a = 13$ мм – в расчете учитываем только e_o ;

$\delta_l = e_o / h = 24,69 / 400 = 0,06$;

$\delta_{l,min} = 0,5 - 0,01 \cdot l_o / h - 0,01 \cdot R_b = 0,5 - 0,01 \cdot (5000 / 400) - 0,01 \cdot 16 = 0,20$; $\delta_l = 0,06 < \delta_{l,min} = 0,20$,

принимаем $\delta_l = 0,20$;

$\mu = 0,01$; $\alpha = E_s / E_b = 20 \cdot 10^4 / (2,7 \cdot 10^4) = 7,4$.

Коэффициент учитывающий влияние продольного изгиба:

$\eta = 1 / (1 - N / N_{cr}) = 1 / (1 - 648,78 / 6237) = 1,116$

$e_o = 24,69 \cdot 1,116 = 27,55 < 1 / 3 \cdot h_o = 1 / 3 \cdot 360 = 120$ мм

случай малого эксцентриситета.

$e = 24,69 \cdot 1,116 + (360 - 40) / 2 = 187,55$ мм

Относительная величина продольной силы:

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_o} = \frac{648,78 \cdot 10^3}{16 \cdot 400 \cdot 360} = 0,28 ;$$

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		30

Относительная величина изгибающего момента:

$$\alpha_{m1} = \frac{N \cdot e}{R_b \cdot b \cdot h} = \frac{648,78 \cdot 10^3 \cdot 178,55}{16 \cdot 400 \cdot 360^2} = 0,34$$

$$\delta = a' / h_o = 40 / 360 = 0,111$$

$$A_s = A_s' = \frac{R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} \cdot \frac{\alpha_{m1} - \alpha_n (1 - 0,5 \cdot \alpha_n)}{1 - \delta} =$$

$$= 16 \cdot 400 \cdot 360 / 365 \cdot (0,34 - 0,28 (1 - 0,5 \cdot 0,3)) / (1 - 0,111) = 725 \text{ мм}^2$$

Процент армирования:

$$\mu = (A_s + A_s') / b \cdot h_o = 2 \cdot 725 / (400 \cdot 360) = 0,0101 > 0,01$$

пересчитывать не требуется.

Армируем каждую грань **2Ø22** с $A_s = 760 \text{ мм}^2$.

Элемент 31

Проверим необходимость расчета прогиба элемента:

$$l_o / h = 5000 / 400 = 12,5 > 4.$$

Вычисляем прогиб:

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Подпис	Дата		31

$$N_{cr} = \frac{1,6 \cdot E_b \cdot b \cdot h}{(l_o / h)^2} \left[\frac{0,11 / (0,1 + \delta_l) + 0,1}{3 \cdot \phi_l} + \mu \cdot \alpha \left(\frac{h_o - a'}{h} \right) \right] =$$

$$= 1,6 \cdot 2,7 \cdot 10^4 \cdot 400 \cdot 400 / 156,25 [(0,11 / (0,1 + 0,20) + 0,1) / (3 \cdot 1,0) + 0,01 \cdot 7,4 \cdot ((0,36 - 0,04) / 0,4)^2]$$

$$= 6237 \cdot 10^3 \text{ Н} = 6237 \text{ кН}$$

где: $\phi_l = 1,0$; $\beta = 1,0$; $e_o = M / N = 5,86 \cdot 10^6 / 1036,5 \cdot 10^3 = 5,65 \text{ мм}$;

$e_a = h / 30 = 400 / 30 = 13,33 \text{ мм}$ – случайный эксцентриситет;

$e_o = 5,65 \text{ мм} < e_a = 13 \text{ мм}$ – в расчете учитываем только e_a ;

$$\delta_l = e_o / h = 13,33 / 400 = 0,033;$$

$$\delta_{l,\min} = 0,5 - 0,01 \cdot l_o / h - 0,01 \cdot R_b = 0,5 - 0,01 \cdot (5000 / 400) - 0,01 \cdot 16 = 0,20;$$

$$\delta_l = 0,033 < \delta_{l,\min} = 0,20,$$

принимаем $\delta_l = 0,20$; $\mu = 0,01$; $\alpha = E_s / E_b = 20 \cdot 10^4 / (2,7 \cdot 10^4) = 7,4$.

Коэффициент учитывающий влияние продольного изгиба:

$$\eta = 1 / (1 - N / N_{cr}) = 1 / (1 - 1036,5 / 6237) = 1,199$$

$$e_o = 13,33 \cdot 1,199 = 15,98 < 1 / 3 \cdot h_o = 1 / 3 \cdot 360 = 120 \text{ мм}$$

случай малого эксцентриситета.

$$e = 13,33 \cdot 1,199 + (360 - 40) / 2 = 175,98 \text{ мм}$$

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		32

Относительная величина продольной силы:

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_o} = \frac{1036,5 \cdot 10^3}{16 \cdot 400 \cdot 360} = 0,22;$$

Относительная величина изгибающего момента:

$$\alpha_{m1} = \frac{N \cdot e}{R_b \cdot b \cdot h} = \frac{1036,5 \cdot 10^3 \cdot 175,98}{16 \cdot 400 \cdot 360^2} = 0,45$$

$$\delta = a' / h_o = 40 / 360 = 0,111$$

$$A_s = A_s' = \frac{R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} \cdot \frac{\alpha_{m1} - \alpha_n (1 - 0,5 \cdot \alpha_n)}{1 - \delta} =$$

$$= 16 \cdot 400 \cdot 360 / 365 \cdot (0,45 - 0,22 (1 - 0,5 \cdot 0,22)) / (1 - 0,111) = 937 \text{ мм}^2$$

Процент армирования:

$$\mu = (A_s + A_s') / b \cdot h_o = 2 \cdot 937 / (400 \cdot 360) = 0,0105 > 0,01$$

пересчитывать не требуется.

Армируем каждую грань **2Ø25** с $A_s = 982 \text{ мм}^2$.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Подпис	Дата		33

4. Разработка технологической карты

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		34

4.1. Подсчет ведомости объемов работ и калькуляции трудозатрат.

Таблица 4.1 Ведомость объемов работ

№	Наименование работ	Объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во
1	Колонна К-1	шт	32
2	Колонна К-2	шт	51
3	Установка панели СП-1	Шт.	144
4	Установка панели СП-2	Шт.	8
5	Установка панели СП-3	Шт.	16
6	Установка панели СП-4	Шт.	64
7	Установка панели СП-5	Шт.	16
8	Установка панели СП-6	Шт.	48
9	Установка панели СП-7	Шт.	144
10	Укладка плит перекрытий	Шт.	160
11	Установка лестничных маршей и плит лестничных маршей	Шт.	16
12	Установка вентиляционных блоков	Шт.	96
13	Установка блоков сан-тех кабин СТК-1	Шт.	48
14	Установка объемных блоков лифтовых шахт	Шт.	8

Таблица 4.2 Калькуляция трудозатрат

№	Наименование работ	Объем работ		Затраты машвр	
		Ед. изм.	Кол-во	Нвр маш-час	Всего, маш-см
1	Колонна К-1	шт	32	1	32
2	Колонна К-2	шт	51	1	51
3	Установка панели СП-1	Шт.	144	0.75	108

4	Установка панели СП-2	Шт.	8	1.2	9.6
5	Установка панели СП-3	Шт.	16	1.2	19.2
6	Установка панели СП-4	Шт.	64	1.2	76.8
7	Установка панели СП-5	Шт.	16	1	16
8	Установка панели СП-6	Шт.	48	1.2	57.6
9	Установка панели СП-7	Шт.	144	0.75	108
10	Укладка плит перекрытий	Шт.	160	0.25	40
11	Установка лестничных маршей и плит лестничных маршей	Шт.	16	4.2	67.2
12	Установка вентиляционных блоков	Шт.	96	0.25	24
13	Установка блоков сан-тех кабин СТК-1	Шт.	48	0.4	19.2
14	Установка объемных блоков лифтовых шахт	Шт.	8	0.35	2.8

4. 2. Технологические карты на ведущие строительные-монтажные работы

Технологическая карта на устройство фундаментов:

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта разработана на бетонирование фундаментов мелкого заложения под колонны 8-тиэтажного жилой дом, с высотой этажа 2.8 м.

Для бетонирования фундаментов предусмотрено применение бетононасосов.

II. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.

1. этажах. Установка. Это обеспечивает продольную и поперечную устойчивость здания за счет установки мембран жесткости в каждом

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		36

температурном блоке. В качестве монтажной До начала бетонирования фундаментов должны быть выполнены следующие работы:

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

2. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси необходимо:

- очистить опалубку и арматуру от грязи, мусора и отслаивающейся ржавчины;
- устранить возникающие дефекты опалубки, выпучивание досок, раскрытие щелей;
- проверить подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ заданными темпами.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		37

3. Устройство лесов и подмостей при строительстве зданий должно осуществляться в соответствии с требованиями норм проектирования и требованиями пожарной безопасности, предъявляемыми к путям эвакуации. Леса и опалубка, выполняемые из древесины, должны быть пропитаны огнезащитным составом. Для лесов и опалубки, размещаемых снаружи зданий, пропитка древесины (поверхностная) огнезащитным составом может производиться только в летний период.

4. Бетонирование фундаментов производится по следующей схеме:

автобетоносмеситель – бетононасос – конструкция.

5. Внутренний противопожарный водопровод монтировать одновременно с возведением каркаса здания и ввести в действие к началу отделочных работ.

6. Строительно-монтажные работы вести в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СП 12.135.2003 «Безопасности в строительстве», СП 48.13330.2011 «Организация строительства», норм по промышленной безопасности и «Правила противопожарного режима РФ».

Строительство зданий осуществляется в три цикла. Возведение надземной части здания следует производить после окончания работ по возведению подземной части здания, и работы отделочного цикла следует начинать после окончания работ по возведению надземной части здания. Благоустройство прилегающей территории можно выполнять параллельно с работами отделочного цикла.

4.3 выбор механизации строительно-монтажных работ

При строительстве Восемь этажей жилой дом развитие процесса возведения осуществляется по горизонтальной схеме, где конструкция в зоне установки устанавливается слой за слоем. После завершения монтажа всех конструкций на этажах в пределах участка установки и окончательного крепления, затем на следующем участке установки или на более высокой части рассматриваются температурные блоки.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		38

Элементы монтируются раздельным методом, т.е. кран устанавливает последовательно, в самостоятельных потоках, элементы одного наименования. Сначала устанавливаются на монтажном участке все колонны, после заделки стыков колонн на них укладываются все ригели, по ригелям – плиты перекрытия и т.д. Последовательность установки элементов в проектное положение указаны на листах путем нумерации на поэтажных монтажных планах здания.

Стропы, траверсы, кондукторы, лестницы, подмости прикрепляемые к монтируемым элементам до их установки в проектное положение, выбраны, учитывая рациональные способы монтажа конструкций, в соответствии с параметрами здания и монтажных элементов.

При выборе строповочных приспособлений было отдано предпочтение тем, которые в меньшей степени могут оказывать влияние на увеличение высоты подъема крюка, обеспечивают необходимый маневр элементов в процессе монтажа, допускают дистанционную расстроповку, обладают необходимой точностью и не деформируют поднимаемый элемент.

Расчет по выбору основных строительных машин ведем по специализированному потоку – монтаж плит перекрытия массой 5.69 т для ряда раскладки плит наиболее удаленного от крана Выбор марки крана:

Находим грузоподъемность крана Q:

$$Q=q_{эл}+q_{строп}$$

Гед: $q_{эл}$ –масса монтируемого элемента;

$q_{строп}$ –масса строповочных и монтажных приспособлений;

$$Q=q_{эл}+q_{строп}=5.69+0,12=5.81 \text{ т.}$$

высоту подъема крюка H_K ,

$$H_K=H_0+h_{эл}+h_{стр}+h_{зап}$$

Гед: H_0 –высота здания от уровня крана;

$h_{эл}$ –высота монтируемого элемента;

$h_{стр}$ – высота строповки;

$h_{зап}$ –запас по высоте для безопасного монтажа;

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		39

$$H_K = H_0 + h_{эл} + h_{стр} + h_{зап} = (1.65 + 31,19) + 0,37 + 5 + 1 = 39.21 \text{ м};$$

вылет стрелы L_K :

$$L_K = a/2 + v + c$$

Гед: a – ширина подкранового пути (4,5 - 7,5 м);

v – расстояние от подкранового рельса до выступающей части здания, м;

c – расстояние от выступающей части здания до центра крюка по горизонтали, м.

$$L_K = a/2 + v + c = 3 + 3.2 + 12.36 = 18.56 \text{ м};$$

Для вышеперечисленных технических параметров подходят следующие два крана:

1. КБ-403

- вылет крюка максимальный 30 м;
- грузоподъемность при максимальном вылете 8 т;
- высота подъема 54.7 м – при максимальном вылете;
- база 6 м;
- колея 6 м;

2. КБ-106

- вылет крюка максимальный 16 м;
- грузоподъемность при максимальном вылете 8 т;
- высота подъема 36 м – при максимальном вылете;
- база 6 м;
- колея 6 м;

В соответствии с этими данными выбираем: КБ-403



					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		40

Трудоемкость монтажа 1 т конструкций для каждого типа крана:

$$Q_{ед} = 1 / P (Q_{ч.ч.} + Q_{м.ч.} \cdot m + Q_{д} + Q_{м.д.} + Q_{пп} \cdot n_{зв})$$

где: $Q_{ч.ч.}$ и $Q_{м.ч.}$ – суммарная трудоемкость в чел.-ч. и маш.-ч. каждого типа крана, входящего в комплект при монтаже принятой группы конструкций (принимается по калькуляции трудовых затрат), для пневмокошечного крана значения $Q_{ч.ч.}$ и $Q_{м.ч.}$ умножается на коэффициент 1,1;

m – количество машинистов, обслуживающих кран;

$Q_{д}$ – затраты труда в чел.-ч. на доставку кранов;

$Q_{м.д.}$ – затраты в чел.-ч. на монтаж, демонтаж кранов и пробный пуск;

$Q_{п.п.}$ – затраты труда в чел.-ч. на устройство звена (12,5 м) подкрановых путей;

n – количество звеньев подкранового пути;

P – суммарная масса конструкций в т, входящих в комплект, монтируемый принятым типом крана.

Удельные приведенные затраты на производство монтажных работ каждым типом крана:

$$C_{пр} = 1 / P [1,08 (C_{м.ч.} \cdot Q_{м.ч.} + C_{доп} \cdot n_{зв}) + 0,15 \cdot C_{ин} \cdot Q_{м.ч.} / T_{г} + 1,5 \cdot 3]$$

где: $C_{м.ч.}$ – себестоимость 1 маш.-ч. рассматриваемых кранов;

$C_{ед}$ – единовременные затраты на доставку каждого типа крана и подготовку его к работе, грн;

$C_{г}$ – постоянные годовые затраты каждого типа крана, отнесенные к 1 маш.-ч., грн.;

$Э_{р}$ – эксплуатационные расходы 1 маш.-ч, грн.

$C_{доп}$ – стоимость устройства и разборки одного звена подкранового пути, грн.;

$C_{ин}$ – инвентарно-расчетная стоимость крана, грн.;

$T_{г}$ – нормативное время работы крана в году: 3265 (3360) ч;

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		

З – заработная плата монтажников в гривне при монтаже принятой группы конструкций каждым типом крана.

4.4. Техника безопасности при работе с краном

Каждое свое действие машинист сопровождает специальными сигналами, которые подаются до начала осуществления той или иной манипуляции. Базовые правила безопасной работы с краном должны выполнять все участники рабочего процесса:

- Каждое свое действие машинист сопровождает специальными сигналами, которые подаются до начала осуществления той или иной манипуляции;

- Охрана труда при работе с краном на любом объекте начинается с требования не стоять под крюком или стрелой;

- Ни при каких обстоятельствах нельзя находиться в районе тыльной стороны работающего крана. Перемещение груза в такой ситуации может стать роковым;

- Работники должны выдерживать дистанцию в 1-1.5 м от груза и только после подачи сигнала крановщика могут подходить к нему;

- Монтаж крана осуществляется на регламентированном инструкцией расстоянии от преград (заборов, строений, блоков). Если на одном объекте устанавливаются 2 крана, то между ними выдерживается дистанция не менее 5 м.

Если монтаж крана проводится вблизи линий электроснабжения, то тут требования безопасности таковы:

- При соседстве с линиями ЛЭП потребуется специальный наряд-допуск для последующей эксплуатации крана.

- При работе возле троллейбусных линий до их обесточивания нужно выдерживать расстояние не менее 1 м от них при установке крана.

Зона производства работ ограждается специальными знаками или защитным ограждением с целью недопущения проникновения посторонних лиц. Перед началом работ нужно убедиться в наличии связи между отдельными работниками.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		42

Если машинист находится на высоте более 35 м, то обычно между ним и другими сотрудниками налаживается радиосвязь.

4.5. Расчет трудоемкости работ и потребности в машинах и механизмах

Трудоемкость работ и потребность в машино-сменах рассчитана на основании определенных объемов работ и норм затрат труда и машинного времени.

$$Q = \frac{V \cdot N_{вр} \text{ (чел.-ч; маш.-ч)}}{8} \text{ [чел.-дн; маш.-см.]}$$

Нормы затрат труда и машинного времени определены по ЕНиР и УКН. Трудоемкости специальных видов работ рассчитаны по укрупненным измерителям.

Трудоемкость работ подготовительного периода принята в размере 5% от суммарной трудоемкости основных работ, а работ связанных со сдачей объекта в эксплуатацию – 2%.

Трудоемкости по внутренним электротехническим и санитарно-техническим работам, монтажу оборудования и устройств, а также благоустройству строительной площадки определен путем деления сметной стоимости этих работ C на дневную выработку V_d одного рабочего:

$$Q = C / V_d$$

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докum.	Подпис	Дата		

4.6.Транспортные коммуникации

Схема движения автотранспорта на строительной площадке разработана с учетом:

- общего направления развития строительства;
- принятой очередности и технологии СМР;
- расположения зон хранения и вида ресурсов;
- характера и интенсивности грузопотока.

Предусмотрен беспрепятственный проезд всех автотранспортных средств к местам разгрузки. Строительная площадка имеет два въезда.

Расстояния от края проезжей части автомобильной дороги до зданий соответствуют нормируемым величинам. Параметры временных дорог так же соответствуют нормируемым показателям.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		

5. Разработка

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		45

5.1.Разработка календарного плана строительства объекта

Календарный график производства работ разработан в линейной форме и соответствует требованиям СНиП 3.01.01.85. Некоторые работы первоначальной номенклатуры укрупнились, а затраты труда и время использования машин по укрупненным процессам – суммировались.

При укрупнении номенклатуры работ в основу состава звена или бригады укрупненного процесса принят состав звена по ЕНиР главного из укрупняемых процессов, с добавлением дополнительных рабочих требуемой профессии и квалификации для выполнения остальных составляющих укрупненного процесса.

Продолжительность выполнения процессов:

$$t = Q / (N \cdot A \cdot k_{\text{пн}})$$

где: Q – трудоемкость работы в чел.-днях;

N – число рабочих в звене (бригаде);

A – число смен работы в сутки;

$k_{\text{пн}}$ – коэффициент планируемого перевыполнения норм, $k_{\text{пн}} = 1$.

В одну смену выполняются работы, продолжительность которых может в широких пределах регулироваться изменением числа рабочих в смене и производство которых не требует использования основных строительных машин.

В две смены организованы работы, которые необходимо выполнить в сжатые сроки, а фронт их стеснен и не позволяет увеличить численность рабочих в смене, а также работы, на выполнении которых заняты основные строительные машины (экскаваторы, краны).

На основе калькуляции трудовых затрат и потребности в основных строительных материалах и изделиях составлены ресурсные графики движения рабочих, строительных машин и потребности в строительных материалах и конструкциях.

При построении линейного графика производства работ было выполнено условие максимального совмещения во времени технологических процессов и их непрерывности с учетом требований безопасного выполнения работ.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		46

5.2.Строительный генеральный план объекта строительства

5.2.1. Общие соображения по проектированию стройгенплана

Объектный строительный генеральный план разработан на возведение надземной стадии строительства в увязке с календарным планом.

Строительная ситуация на стройгенплане запроектирована с учетом обеспечения необходимых санитарно-гигиенических условий, противопожарных мероприятий, мероприятий по технике безопасности и охране труда.

Все решения, принятые на стройгенплане обоснованы, исходя из принятых методов производства работ, типа и расположения относительно строящегося объекта подъемно-транспортных машин и механизированных установок.

Особое внимание было уделено способам доставки строительных материалов, полуфабрикатов и изделий к месту их складирования и монтажа, размещению их, обеспечению удобного подъезда к месту монтажа и временным устройствам, размещению складов и путей сообщения, увязке решения стройгенплана с технологией возведения основных конструкций, расположению административно-хозяйственных, бытовых и прочих сооружений.

Все это было сделано с учетом требований охраны труда и противопожарной безопасности.

5.3.Обоснование размещения на стройгенплане монтажных кранов

Все монтажные механизмы и пути их движения обозначены на стройгенплане и привязаны к сооружениям постоянного назначения. Поперечная привязка, т.е. расстояние от оси подкрановых путей до стены строящегося здания, определяется:

$$B = R_{п.пл} + l_{без}$$

где: $R_{п.пл}$ - радиус платформы или других габаритных размеров крана, м;

$l_{без}$ - безопасное расстояние от габаритных размеров крана до здания, которое равно 0,7 м.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		47

5.4.Обоснование потребности строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно бытовых и противопожарных нужд. Расход воды определяется как сумма потребностей по формуле:

$$TR = PR + XOЗ + ПОЖ$$

где $Q_{пр}$, $Q_{хоз}$, $Q_{пож}$ – расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{пр} = \sum \frac{K_{нв} \times q_y \times n_n \times K_{ч}}{3600 \times t}$$

где $K_{нв}$ – коэффициент неучтенного расхода воды ($K_{нв}=1,2$);

q_y – удельный расход воды на производственные нужды, л;

n_n – число производственных потребителей;

$K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления ($K_{ч}=1,5$);

t – число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

$$Q_{хо} = \sum \frac{q_x \times n_p \times K_{ч}}{3600 \times t} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_1}$$

где q_x – удельный расход воды на хозяйственные нужды (приложение 6 [25]);

q_d – расход воды на прием душа одного работающего (приложение 6 [25]);

n_p – число работающих в наиболее загруженную смену;

n_d – число пользующихся душем (80% от n_d);

t_1 – продолжительность использования душа ($t_1 = 45$ мин);

$K_{ч} = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления;

$t=8$ часов – число учитываемых расходом воды часов в смену;

$$Q_{пож} = 10 \text{ л/с}$$

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		48

из расчета действия 2 струй из гидрантов по 5 л с

На водопроводной линии предусматривают не менее двух гидрантов, расположенных на расстоянии не более 150 м один от другого.

Диаметр труб водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D=2\sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{TP}}{3.14 \cdot v}}$$

где Q_{TP} - расчетный расход воды, л/с;

5.5. Цивилизованные строительные мероприятия на строительной площадке

5.5.1 Меры по безопасному использованию легковоспламеняющихся и взрывоопасных предметов

Требования к противопожарной защите легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов

- Легковоспламеняющиеся и взрывоопасные материалы должны бережно применяться при хранении, использовании и транспортировке соответствующих национальных предписаний.

- На складе не допускается использование всех видов легковоспламеняющихся и взрывоопасных химических веществ, склад должен быть хорошо проветриваемым, не допускается установка средств электроснабжения.

- Использование легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов на строительной площадке должно быть ответственным для профессионального персонала, установить систему звукового учета при сборе и выходе на пенсию, при использовании не должно превышать суточного объема, а также не должно храниться вблизи источника огня и тепла.

- В тех случаях, когда для выполнения работ требуются более легковоспламеняющиеся и взрывоопасные материалы, должны быть сформулированы меры противопожарной безопасности, а руководство проектного отдела должно шаг за шагом доводить до сведения персонала, использующего смену, заявление о пожарной безопасности.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		49

- Запрещается хранить легковоспламеняющиеся или взрывоопасные материалы в офисах, общежитиях, столовых и других местах.

- Открытые деревянные сваи должны быть сгруппированы и уложены в штабеля с соблюдением необходимых противопожарных расстояний, а общая вместимость двора, расстояние до здания и т.д. должны соответствовать положениям противопожарного кодекса проектирования здания.

- Использование различных горючих и легковоспламеняющихся жидкостей и газов в цистерне должно быть ответственностью человека, трубопроводы и двери должны быть безопасными и надежными; после того, как явление бега, пузырящегося, капающего, протекающего, должно быть оперативно отремонтировано.

5.5.2 Требования к противопожарной защите огнеопасных и взрывоопасных материалов в электрораспределительных помещениях

- За исключением специалистов-электриков, работающих на месте, никакое другое лицо не может входить в электрораспределительное помещение по своему усмотрению.

- Электрораспределительное помещение должно содержаться в чистоте и чистоте, а также категорически запрещается помещать в него и в распределительное устройство легковоспламеняющиеся, взрывоопасные и другие предметы.

- Регулярное техническое обслуживание и очистка распределительных устройств, содержание их в чистоте, предотвращение короткого замыкания, вызванного производством, частая проверка схемы электрооборудования, поиск проблем и их своевременное решение.

- Дежурный персонал должен придерживаться своих должностей, в любое время следить за изменением напряжения в нагрузке и строго применять систему передачи.

- Чистка легковоспламеняющимися жидкостями категорически запрещена при отключении электропитания и техническом обслуживании.

- При установке и обслуживании электрооборудования и электропроводки электромонтажники должны работать в соответствии с правилами.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		50

5.5.3 Требования к противопожарной защите легковоспламеняющихся и взрывоопасных предметов на складе

- Противопожарная дорога склада должна быть открытой, с достаточным количеством противопожарного оборудования и средств, с очевидными пожарными знаками.

- Инвентарные предметы должны храниться отдельно, легковоспламеняющиеся предметы и предметы общего назначения строго запрещены к смешиванию, должны храниться в отдельных помещениях и на складах, а наименование, характер и методы пожаротушения хранящихся предметов должны быть обозначены на видном месте.

- Использование йодированных вольфрамовых ламп и ламп накаливания мощностью более 60 Вт и других высокотемпературных осветительных приборов на складе не допускается, использование низкотемпературных осветительных приборов, таких как люминесцентные лампы и другие противовоспламеняющиеся осветительные приборы должны иметь балластное сопротивление для принятия мер по теплоизоляции, рассеиванию тепла и других противопожарных мер для обеспечения безопасности.

- Руководитель склада должен быть ознакомлен с положениями Правил управления пожарной безопасностью Склада, а также с характером и характеристиками всех товаров. При организации, хранении, обращении и использовании, обратите внимание на пожарную безопасность. .

5.5.4 Требования к противопожарной защите информационных помещений

- Без разрешения не может присутствовать ни одно лицо, кроме сотрудника Бюро.

- Курение в помещении строго запрещено, а также использование открытого огня и отопления запрещено.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		51

- Держите шкафы для хранения документов на расстоянии друг от друга и не храните предметы при входе в проход.

- Все электрические провода, выключатели и светильники в помещении хранятся на расстоянии 30 см и более от данных.

- Специалисты по обработке данных перед уходом с работы проводят проверки с целью устранения потенциальных опасностей.

5.6 Меры по очистке производительных сточных вод

(1) Производственные сточные воды устанавливаются в луже, а затем по темной трубе сбрасываются в канализационный колодец.

(2) Вся бытовая сточная вода сбрасывается в открытую канаву, а затем в канализационный колодец.

5.7. Меры по борьбе с пылью

В настоящее время строительная пыль стала одним из основных источников загрязнения воздуха в городе, для борьбы с пылью на стройплощадке, в сочетании с фактической ситуацией на стройплощадке, планом по борьбе с пылью на стройплощадке. Закрытое строительство: площадка будет закрыта высотой не менее 1,8 м (2,5 м для главной дороги). Корпус должен быть прочным, устойчивым, опрятным, стандартизированным и красивым. Снаружи леса и грузовой подъемник строительной площадки должны быть закрыты плотной сетчатой защитной сеткой, высота закрытия должна быть более 1,5 м над рабочей поверхностью и регулярно очищаться и обслуживаться.

Закалка грунта на входе и выходе со строительной площадки. Дороги на месте и эксплуатационные участки закаляются по мере необходимости. На строительных площадках с коротким сроком строительства можно использовать слой бобового каменного бетона, чтобы обеспечить отсутствие плавающего грунта, стоячей воды и больше предотвратить образование грязи во время сезона дождей.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		52

Используйте готовый товарный бетон: цемент и другие летучие, мелкозернистые сыпучие материалы, предназначенные для хранения на складе или плотно закрытые, для предотвращения утечек и полетов при транспортировке, а также для принятия мер по снижению загрязнения при разгрузке. Строительные материалы, комплектующие изделия и материалы должны быть уложены в штабель в соответствии с областью, обозначенной в генеральном плане строительства, а также аккуратно сложены в штабель и подвешены с помощью стереотипных вывесок. Цементно-известковый порошок должен храниться на складе или плотно закрыт, песок, камень и другие сыпучие строительные материалы и земляные работы, чтобы принять меры по отверждению поверхности, покрытию и другим мерам по предотвращению пыли. Излишки земли были своевременно удалены с площадки. При существующем сносе зданий или временном сносе на месте строительства пыль следует опрыскивать водой во время строительства. На стройплощадке установлена система уборки, где за уборку отвечает специально выделенный человек, чтобы площадка была чистой после работы, оборудована поливочным оборудованием и своевременно поливала и убирала, распыляла напорную пыль и уменьшала ее запыленность. Выбросы токсичных паров и газов на стройплощадке строго запрещены, асфальт не должен плавиться на . стройплощадке, а бытовым топливом на стройплощадке в основном является электроэнергия и газ, что соответствует экологическим требованиям. На строительной площадке оборудован закрытый пункт сбора строительного мусора для отдельного хранения строительных отходов, а строительный мусор своевременно вывозится на указанное место согласно соответствующим правилам управления ландшафтом города и здоровьем окружающей среды. Убирать строительный мусор с высотных сооружений, использовать контейнеры для подъема и строго запретить выбрасывать его наверх. Умеренно посыпать водой, чтобы уменьшить количество пыли во время вывоза мусора. Усилить управление транспортными средствами на строительных площадках. Устройства для мойки и дренажа транспортных средств на въездах и выездах с площадок. Транспортные средства, въезжающие на строительную площадку, должны быть аккуратными и чистыми, с неповрежденными погрузочными отсеками и аккуратно уложенными грузами, не должны загрязнять дорогу, должны быть вымыты чистыми и вытеснены со строительной площадки. Транспортным средствам категорически запрещается перевозить по дороге грязь и быть перегруженными, они должны быть закрыты и защищены от полета, разлива и проливания строительных материалов, мусора и пыли.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		53

Проектирование дренажной сети на месте, установка отстойников, сточных вод, дождевых вод, бытовых вод после осаждения и подвешивание в городскую дренажную систему.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		54

Список используемой литературы

1. Технология возведения зданий и сооружений.
- 2.Сборно-монолитное каркасное домостроение.
3. Строительные машины и оборудование.
- 4.Конструирование гражданских зданий.
5. ГОСТ 12.0.003-74 Опасные и вредные производственные факторы.
6. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
7. Строительные краны.
8. ГОСТ 12.1.046-85 Нормы освещения строительных площадок.
9. ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление.
10. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требоавання.
11. ГН 2.2.5.687-98. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
12. ГН 2.2.5.1313-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
13. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций.
14. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».
15. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2.Строительное производство».
16. СНиП 12-01-2004 «Организация строительного производства» .
- 17.Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (К СНиП 2.03.01-84)

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпис	Дата		55

18. СНиП 23-01-99 Строительная климатология и геофизика .
19. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.
20. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений.
- 21.СНиП 23-03-2003 «Защита от шума».
- 22.Проектирование многоэтажных зданий с железобетонным каркасом/
Монография.
- 23.СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.
- 24.Экономика архитектурного проектирования и строительства: учебник для
вузов по спец.
- 25.СП20.1333.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная реакция СНиП
2.01.07-85*.
- 26.Конструкции гражданских зданий.
- 27.Расчет и конструирование железобетонных плит сборного перекрытия СНиП
52-01-2003.

					АС-472-08.03.01-2020-074-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		56