

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт открытого и дистанционного образования
Кафедра «Техника, технологии и строительство»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой,
к.т.н., доцент
_____ К.М. Виноградов
_____ 2021 г.

Многоэтажный жилой дом в г. Москва

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–08.03.01.2021.038.00.000ПЗ ВКР

Руководитель работы,
доцент
_____ А.В. Киянец
_____ 2021г.

Автор работы
студент группы ДО – 505
_____ Д.А. Устинов
_____ 2021г.

Нормоконтролер,
преподаватель
_____ О.С. Микерина
_____ 2021г.

Челябинск,
2021

АННОТАЦИЯ

Устинов Д.А. Многоэтажный жилой дом в г. Москва - Челябинск: ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», ИОДО; 2021, 77 с., библиографический список – 57 наименования, 12 листов чертежей ф.А1.

Выпускная квалификационная работа содержит четыре основные части. Архитектурная часть работы содержит описания генерального плана строительства, описание основных конструкций, теплотехнический расчет ограждающих конструкций. В расчетной части ВКР представлен расчет монолитной плиты перекрытия, расчет монолитной колонны. В разделе технология строительного производства разработаны: технологическая карта на устройство колонн, стен и перекрытия типового этажа жилого дома, технологическая карта разработана на устройство шумозащитных оконных и балконных заполнений из ПВХ системы профилей RENAУ S730. Раздел организация строительного производства содержит расчет и планирование календарного плана, а также разработку строительного генерального плана с необходимыми расчетами по освещению, водопотреблению, временных зданий и складов. Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с действующими государственными стандартами, нормами и правилами.

					<i>080301.2021.038.00.000 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Устинов Д.А</i>				<i>Многоэтажный жилой дом в г. Москва</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руководит.</i>	<i>Киянец А.В</i>					<i>Д</i>	<i>4</i>	<i>77</i>
<i>Н. контр.</i>	<i>Микерина</i>					<i>ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» ИОДО Кафедра «ТТС» гр.ДО-507</i>		
<i>Утвердил</i>	<i>Виноградов</i>							

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	10
1.1	Решение генерального плана.....	10
1.2	Архитектурно и объёмно-планировочное решения здания	11
1.3	Конструктивное решение здания	14
1.3.1	Основания и фундаменты	15
1.3.2	Стены	16
1.3.3	Перекрытия.....	17
1.3.4	Полы	17
1.3.5	Кровля	18
1.3.6	Перегородки	19
1.4	Архитектурное решение фасада.....	20
1.5	Санитарно-техническое оборудование.....	21
1.6	Теплотехнический расчет	21
2	РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ	29
2.1	Данные о площадке строительства	29
2.2	Характеристика основных конструкций здания.....	29
2.3	Рассчитываемые конструкции.....	29
2.2	Расчет монолитной плиты перекрытия.	29
2.2.1	Сбор нагрузок на перекрытие.....	29
2.2.2	Материалы для плиты:	30
2.3	Расчет монолитной железобетонной колонны	31
2.3.1	Сбор нагрузок с покрытия	31
2.3.2	Сбор нагрузок с техэтажа	31
2.3.3	Определение усилий в колонне.....	32
2.3.4	Расчет прочности колонны	33
2.3.5	Расчет прочности колонны в уровне первого этажа.	33
2.3.6	Расчет прочности колонны в уровне седьмого этажа.....	35
2.4	Расчет плиты перекрытия на продавливание	36
3	ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	40
3.1	Технологическая карта на устройство колонн, стен и перекрытия типового этажа. Область применения	40
3.2	Технология и организация выполнения работ	40
3.3	Потребность в материально-технических ресурсах.....	44
3.4	Требования по технике безопасности.....	45
3.5	Технико-экономические показатели.....	45
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	45
4.1	Характеристика условий осуществления строительства	45
4.1.1	Основные этапы строительства.....	45
4.1.2	Основные методы производства работ.....	46
4.1.3	Сроки строительства	46
4.2	Технология выполнения работ	46
4.2.1	Земляные работы	47

										Лист
										6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01. 2021.038.00.000 ПЗ					

4.2.2 Опалубочные работы.....	47
4.2.3 Арматурные работы	47
4.2.4 Бетонные работы.....	48
4.2.5 Монтаж сборных железобетонных конструкций	48
4.2.6.Гидроизоляционные работы	49
4.2.7 Устройство полов	50
4.2.8 Отделка штукатуркой.....	50
4.3 Выбор монтажного крана	52
4.4 Календарное планирование строительства объекта	52
4.5 Проектирование стройгенплана	55
4.5.1 Размещение монтажных кранов и подъемников	55
4.5.2 Временные дороги	56
4.5.3 Приобъектные склады	56
4.5.4 Временные здания	57
4.5.5 Потребность в энергетических ресурсах.....	65
4.5.6 Потребность в водных ресурсах	65
4.6 Освещение строительной площадки.....	66
5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	67
5.1 Общие положения.....	67
5.2 Характеристика существующих воздействий	69
5.3 Основные виды воздействий, возникающих при реализации предлагаемого проекта на всех этапах его осуществления.....	71
5.4. Предлагаемые природоохранные мероприятия, снижающие (устраняющие) негативные воздействия на природно-техногенную среду при реализации проекта	72
5.5 Предлагаемые природоохранные мероприятия, снижающие негативные воздействия на природно-техногенную среду при реализации проекта.....	73
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	74

1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Многоэтажные жилые дома наиболее массовый вид строительства в крупных городах. Они должны отвечать многим требованиям: функциональным, конструктивным, художественным и т.д. Эти требования тесно связаны между собой, принадлежат одной общей пространственной системе жилого дома.

Жилой дом должен соответствовать требованиям жителей. Эти требования определяют необходимый уровень комфорта проживания и общественных услуг, а экономика и уровень развития техники обуславливает характер строительного производства, строительных материалов и конструктивных систем жилого дома или комплекса.

Одним из наиболее важных условий строительства являются климатические, что выражено в температурном, влажностном и ветровом режиме. Большую роль в выборе типа жилого дома играет состав населения города. Градостроительные условия – наиболее важны при выборе этажности и пространственного решения жилого дома.

1.1 Решение генерального плана

Генеральный план является основным документом, по которому ведется застройка выделенного участка. Он представляет собой чертеж территории, на котором показано размещение проектируемых, существующих, реконструируемых и подлежащих сносу зданий и сооружений. Вновь строящиеся здания размещаются в зависимости от их функциональной или технической связи и в соответствии с противопожарными и санитарными нормами. Эти нормы определяют минимальные расстояния между зданиями и сооружениями.

Санитарные разрывы устанавливаются в зависимости от высоты более высокого здания. Между торцами зданий имеющих окна, разрыв должен быть не меньше 12 метров. Если окон нет, разрыв берется по противопожарным нормам (6 или 8 метров).

На генеральном плане изображают границы застраемого участка, вспомогательные постройки, зеленые насаждения, различные площадки, проезды, дороги.

Одно из существующих санитарных требований к застройке жилых территорий – защита от шума. Источниками шума в основном являются автомагистрали. Для защиты от шума применяют посадки деревьев и кустарников. Когда это невозможно от шума защищают соответствующей планировкой микрорайона, так проектируемое здание существенно препятствует распространению шума от автодороги вглубь микрорайона.

Функциональные требования к планировке и застройке жилых районов предусматривают создание возле жилых домов озелененных дворов с детскими площадками.

При решении генерального плана наряду с сокращением общей

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

протяженности проездов необходимо трассировать их по периферии микрорайона, избегая, насколько это возможно, пересечения проездами его территории. Проезды к жилому дому размещаются со стороны входа.

Так как на первом этаже находятся жилые помещения, то проезды расположены не ближе 6 м от здания. В отдельных случаях расстояние от дома до проезда уменьшено до 3 м.

Планировочное решение сети улиц предусматривает трассировку внутренних проездов с тем, чтобы исключить возникновение транзитного движения транспорта и иметь удобную пешеходную связь с остановками общественного транспорта, учреждениями и предприятиями культурно-бытового обслуживания. Эти проезды устраиваются шириной 3-3,5 м

Выполнены озеленённые пешеходные пути (подходы и подъезды уложены бетонными плитками).

1.2 Архитектурно и объёмно-планировочное решения здания

Строительство трех-секционного дома переменной этажности с подземной автостоянкой.

Жилая зона посекционно имеет в своем составе в соответствии с заданием заказчика, различные по площади и числу комнат типы квартир, в том числе:

двухкомнатные – общей площадью 86,73 м²

трехкомнатные – общей площадью от 119,3 до 127,85 м²

четырёхкомнатные – общей площадью от 142,27 до 154,46 м²

Квартиры

Основной планировочной единицей жилого дома квартирного типа является квартира. В состав квартиры входят жилые комнаты, кухня, санитарный узел (ванная и туалет) и передняя.

Жилые комнаты составляют жилую площадь; площадь кухни, санитарного узла, передней, коридоров относят к подсобной, сумма жилой и подсобной составляет общую площадь.

Общая площадь квартиры в городских домах согласно нормам проектирования составляет: однокомнатной — 28 - 36 м², двухкомнатной — 41 - 48 м², трехкомнатной — 58 - 63 м², четырехкомнатной — 70 - 74 м², пятикомнатной — 84 - 91 м².

Площадь жилой комнаты в двухкомнатных квартирах — не менее 15 м², трехкомнатной — 16 м², в четырех- и пятикомнатных квартирах — не менее 18 м².

Площадь спальных комнат: первой спальни предусматривается не менее 12 м², на двух человек — 10 м², на одного человека — не менее 8 м².

Жилые комнаты требуется обеспечивать естественным освещением, причем площадь световых проемов устанавливается равной не менее 1/8 площади пола. Во избежание недостаточной освещенности и проветривания глубина комнат не должна превышать двойной их ширины.

										Лист
										11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ					

Кухни имеют основное назначение — приготовление пищи и мойки посуды, но в небольших семьях они часто используются для приема пищи, поэтому площадь кухни назначают, как правило, не менее 8 м².

Санитарные узлы состоят из ванной комнаты размером 170 X 152 см, оборудованной ванной и раковиной, и туалета. Ширина туалетов устанавливается не менее 80 см, а длина при открывании дверей наружу – 120 см, при открывании дверей внутрь – не менее 150 см. Расположение ванной комнаты желательно рядом с кухней, так как чтобы можно было её осветить светом через фрамугу перегородки, отделяющей ванную комнату от кухни. Передние должны быть уже 140 см, коридоры в комнату допускаем делать шириной 120 см, а в кухне – 95 см. Жилые комнаты вентилируем через форточки или открываемые створки оконных переплетов, а в кухне, ванной и туалете – через каналы, располагаемые в смежных с ними стенах, или в специальных коробах.

Типы квартир и их планировка. Удовлетворение потребностей семьи и каждого ее члена является основным условием правильной планировки квартиры в целом и площади отдельных комнат в частности.

Планировка, число комнат и размеры квартиры зависят от численности семьи, нормы жилой площади на одного человека. В настоящее время при проектировании жилых домов исходят из нормы жилой площади 9 м² на человека.

Кроме общей численности семьи существенное значение имеет ее структурный состав: число детей, родственные отношения, возраст и пр.

По численности различных семей квартиры проектируются на 1, 2, 3, 4, 5 и 6 человек. В каждой квартире, кроме однокомнатной, независимо от численности и других характеристик семьи наряду со спальнями должна быть общая комната, которая используется для нескольких функций общего характера. Помимо комнат каждая квартира имеет кухню, санитарный узел, переднюю и коридор.

Таким образом, каждая квартира имеет следующие функциональные зоны; входной распределительный узел (передняя); хозяйственный узел, часто совмещенный с зоной приема пищи (кухня, кухня-столовая); санитарно-гигиенический узел (туалет, ванна); зона отдыха (спальни); затаенно-рабочая зона (общая комната); вспомогательная зона (коридоры и кладовые).

Правильное взаиморасположение различных функциональных зон является основой объемно-планировочного решения любой квартиры. Квартиры бывают: однокомнатные, двухкомнатные, трехкомнатные, четырехкомнатные и пяти-комнатные.

Двухкомнатная квартира жилой площадью 42,20-86,73 м² предназначена для заселения семьей из трех человек. Такая квартира может быть с ориентацией широтной (жилые комнаты выходят на противоположные стороны горизонта) и меридиональной (жилые комнаты выходят на одну сторону горизонта).

Большая общая комната используется как место отдыха семьи. Более

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

светлая часть этой комнаты используется для занятий. В части примыкающей к кухне, организуется обеденное место. На свободном пространстве третье спальное место.

Санитарный узел может быть как с естественным, так и искусственным освещением.

Трехкомнатная квартира жилой площадью 53,61-126,46м² предназначена для заселения ее семьей из четырех человек. Такая квартира может быть с широтной и меридиональной ориентацией.

По своей планировке трехкомнатные квартиры могут быть с проходной общей комнатой (более экономичный прием) и со всеми изолированными комнатами. В последнем случае подсобная площадь квартиры возрастает до 19 м².

Общая комната должна иметь удобную связь с передней и кухней; в непосредственной близости с кухней располагается обеденное место, а на остальной площади организуется место для отдыха.

Спальные комнаты для взрослых и детей различны. Если спальня для взрослых предназначена в основном для сна и рабочее место здесь организуется по возможности, то детская спальня используется как для отдыха, так и для приготовления домашних уроков и других занятий. В светлой части детской спальни устанавливаются рабочие столы, а в глубине спальные места. В спальне для взрослых иногда предусматривается третье спальное место для маленьких детей.

В зависимости от бытовой организации квартиры кухня и санитарный узел в ней размещаются как смежно, так и разобщено. Они могут быть при входе или в глубине квартиры. Более экономичен первый прием. При размещении кухни и санитарного узла в глубине квартиры увеличивается вспомогательная площадь. Но при этом более удобна связь между отдельными помещениями.

Четырех комнатная квартира жилой площадью 60,53-127,85 м² предназначена для заселения ее семьей из пяти человек. Наиболее распространенная ее ориентация—широтная. Значительно реже такие квартиры имеют меридиональную ориентацию, так как при этом появляются длинные коридоры, шлюзы или общая проходная комната. Наличие большого числа спальных комнат часто обуславливает разделение кухни и санитарного узла. Планировка общей комнаты площадью не менее 18 м² и спальных комнат идентична их планировке в трехкомнатной квартире.

Кухня является основным рабочим местом для приготовления пищи и ведения всего домашнего хозяйства. Правильная её организация имеет важное значение для облегчения хозяйственного труда. Поэтому размещение кухонного оборудования следует производить в соответствии с последовательностью рабочего процесса: холодильник, мойка, рабочий стол, плита. Габариты предметов оборудования кухни и их расположение должны быть подчинены созданию удобств для работы человека. Подсчитано, что при работе человека в согнутом положении энергии расходуется в 14 раз, а

стоя в 3 раза больше, чем сидя. Поэтому кухонное оборудование расставляется так, чтобы человек работал преимущественно сидя. Высота предметов кухонного оборудования (плита, мойка, рабочий стол, шкаф) приняты 85—90 см.

Расстановка кухонного оборудования может быть: в один ряд, в два ряда. П-образной и Г образной. Наиболее распространенной является однорядная расстановка кухонного оборудования, при которой человеку не приходится перемещаться в разные стороны, а плита все время находится в поле зрения. Двухрядное расположение оборудования вдоль двух противоположных стен кухни неблагоприятно для работы, так как при этом прерывается рабочий процесс, человек вынужден делать лишние движения. П-образная схема применяется для больших по размерам кухонь. При нерациональной расстановке оборудования в кухне человеку приходится иногда за день проделать до 12—13 км пути.

Кухни площадью 8,20 м² и более одновременно могут быть использоваться и как кухни-столовые. В больших квартирах, где члены семьи имеют различный режим дня, кухня-столовая особенно оправдана.

В зависимости от разновидностей газовой плиты кубатура кухни может быть: при двух конфорочной плите не менее 8 м³, при трех-конфорочной не менее 12 м³ и при четырех конфорочной не менее 15 м³.

Передняя является основным распределительным узлом квартиры. размещаются: вешалка или шкаф для верхней одежды, зеркало. Габариты передней зависят от графика движения. При прямом проходе в квартиру ширина передней должна быть, не менее 1,2 м, если в передней для прохода в жилую комнату необходимо произвести поворот ее ширина должна быть не менее 1,3 м.

На организацию небольшого пространства передней существенное влияние оказывают дверные проемы. Минимальное их количество не менее трех. С увеличением количества дверей, выходящих в переднюю, затрудняется возможность хорошо разместить необходимые мебель и оборудование.

1.3 Конструктивное решение здания

Конструктивное решение определяется на начальном этапе проектирования выбором конструктивной системы.

Конструктивная система представляет собой взаимосвязанную совокупность вертикальных и горизонтальных несущих конструкций здания, которые совместно обеспечивают его прочность, жесткость и устойчивость.

Горизонтальные конструкции – перекрытия и покрытия здания воспринимают приходящиеся на них вертикальные и горизонтальные нагрузки и воздействия, передавая их поэтажно на вертикальные несущие конструкции. Последние передают эти нагрузки на фундамент. Выбор вертикальных несущих конструкций, характер распределения нагрузок между

						08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			14

ними – один из основных вопросов при компоновке конструктивной системы.

Горизонтальные несущие конструкции играют в зданиях роль диафрагм жесткости – воспринимают горизонтальные нагрузки и воздействия (ветровые, сейсмические) и передают усилие от этих воздействий на вертикальные конструкции.

Монолитные перекрытия – диафрагмы жесткости обеспечивают совместимость горизонтальных перемещений вертикальных несущих конструкций от ветровых воздействий. Возможность совместности и выравнивания перемещений достигается жестким сопряжением горизонтальных несущих конструкций с вертикальными.

Проектируемый жилой дом представляет собой каркасную систему, получившую, в последнее время, широкое распространение в жилищном строительстве в зданиях с различной высотой. Основными несущими элементами данного здания являются колонны. Жесткость здания в поперечном направлении обеспечивает монолитный лестнично-лифтовой узел и жесткие связи между колоннами и перекрытиями

1.3.1 Основания и фундаменты

Основания

Под основанием понимают массив грунта, расположенный под фундаментом и воспринимающий через него нагрузки от зданий и сооружений. Несущая способность оснований устанавливается расчетом по предельному состоянию.

По первому предельному состоянию по несущей способности производят расчет, когда на грунт действуют горизонтальные нагрузки. По второму предельному состоянию расчет на вертикальные нагрузки оснований (кроме скальных) по деформациям, по допустимым осадкам.

Глубина заложения фундаментов зависит от многих факторов: глубины промерзания грунтов, нормативного давления на основание и расчетных нагрузок, структуры и характера грунта, от уровня грунтовых вод, глубины заложения слабых грунтов, глубины заложения соседних фундаментов, подвалов, котлованов и выемок, наличия подвала и т. д.

В зданиях с подвалами заложение фундаментов должно быть ниже отметки пола подвала не менее чем на 0,2-0,5 м.

Фундаменты

Фундамент должен обеспечить устойчивость здания, а следовательно, и его долговечность, он служит для восприятия нагрузок от вышележащих элементов здания и передачи их на основание. На фундамент действуют различные факторы. Давление вертикальной нагрузки от элементов здания, горизонтальное давление грунта, вибрация грунта, действие грунтовых вод, попеременное замерзание и оттаивание, химическая агрессия грунтовых вод, температура наружная и внутренняя (при наличии подвала), влажность

										Лист
										15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ					

подвального помещения.

Учитывая условия содержания фундаментов, необходимо, чтобы материал фундаментов был: достаточно стойкий против грунтовых вод и возможной химической агрессии; водонепроницаемый, морозостойкий в состоянии выдержать попеременное замораживание и оттаивание; прочный на механические нагрузки и вибрацию; долговечный.

Из этих условий видно, что для фундаментов пригоден ограниченный круг материалов. К ним относят бут и бутовую кладку, бутобетон, бетон, железобетон, сильно обожженный кирпич (кирпич алый и силикатный непригодны для фундаментов в связи с их неводостойкостью), причем и при перечисленных материалах приходится применять ряд конструктивных средств, чтобы предупредить все возможные воздействия на фундамент.

В нашем случае фундаменты под жилой дом приняты в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 0,6 м.

Сплошные фундаменты применяют в слабых грунтах и при больших нагрузках. Он представляет собой толстую железобетонную плиту, располагаемую под всем зданием, на которую опираются внутренние и наружные колонны.

Фундаментные плиты разрезаются в плане только осадочными швами, но в пределах выделенного отсека они обеспечивают жесткость здания и совместную работу фундамента и надземной части сооружения. Сплошные фундаменты способствуют уменьшению неравномерности осадок сооружения.

1.3.2 Стены

Стены подразделяют на наружные и внутренние. Наружные предназначены для защиты жилых помещений от атмосферных воздействий осадков, ветра, температуры, городского шума, солнечной радиации.

Наружные стена, как ограждающей конструкции, она должна быть малотеплопроводна, теплоустойчива, непродуваема, стойка от действия «косых» дождей и достаточно звуконепроницаема.

Наружные стены самонесущие, представляет собой трёхслойную конструкцию, (кирпич – утеплитель (минвата) – кирпич.).

Внутренние стены проектируем кирпичными толщиной 120 мм из условий прочности и звукоизоляции. Эти два требования по своим физическим свойствам совпадают; чем плотнее материал внутренней стены, тем он более прочный и менее звукопроводный.

Несущие наружные и внутренние стены отвечают изложенным выше требованиям, самонесущие по прочности быть рассчитаны на прочность и устойчивость от собственного веса.

										Лист
										16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ					

1.3.3 Перекрытия

Перекрытия предназначены для разделения помещений по высоте на этажи. Они выполняют функцию несущей конструкции несут свою собственную массу и полезные нагрузки, приходящиеся на перекрытия (массу мебели, оборудования, людей), и функцию защитно-ограждающей конструкции. Междуэтажные перекрытия защищают от шума в помещениях, расположенных над рассматриваемым помещением и под ним, чердачные перекрытия и перекрытия над холодным подпольем защищают помещения от охлаждения.

Все виды перекрытий должны обладать необходимой прочностью, кроме того, междуэтажные перекрытия должны быть звуконепроницаемы, а чердачные и перекрытия над подвальными помещениями нетеплопроводны.

Исходя из основных функций, присущих перекрытиям, и требованиям, предъявляемым к ним, определяем состав их конструктивных элементов. Приведём один из видов перекрытия.

- Паркет $b = 17$ мм.
- ДВП $b = 9$ мм.
- Цементно-песчаная стяжка $b = 40$ мм.
- Монолитная железобетонная плита $b = 200$ мм.

1.3.4 Полы

Полы. Основными конструктивными элементами пола являются:

- покрытие верхний слой пола, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям; гидроизоляция – в жилых зданиях, предназначаются для предупреждения проникания воды в покрытие санитарных узлов;
- стяжка выравнивающий слой для придания ровной поверхности, на которую укладывают покрытие; подстилающий слой – в междуэтажных перекрытиях таким слоем является несущий элемент перекрытия, в полах, устраиваемых на грунте, подстилающий слой представляет собой слой бетона, толщиной 100 – 150 мм. или слой бетонной подготовки.

В нашем здании применяются следующие типы покрытия полов:

1) В гостиных, спальнях, кабинетах, кухнях и коридорах полы имеют следующий состав:

- Покрытие индивидуальное – 20мм
- Плита древесноволокнистая твердая марки Т-400 толщиной 4мм на холодной водостойкой мастике – 5мм
- Стяжка из цементно-песчаного раствора М-150 - 31мм
- Плита древесноволокнистая мягкая марки Т-20 толщиной 12мм в два слоя – 24мм
- Монолитная плита перекрытия – 220мм

						08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			17

- 2) В санузлах полы имеют следующий состав:
- Покрытие индивидуальное – 25мм
 - Стяжка из цементно-песчаного раствора М-150 - 25мм
 - Гидроизоляция – 2 слоя гидроизол на прослойке из горячей битумной мастике (каждый слой) сверху покрывается слоем горячего битума, в который втапливается песок крупностью 1,5-2мм - 10мм
 - Монолитная плита перекрытия – 220мм
- 3) В лоджиях квартир полы имеют следующий состав:
- Покрытие из керамических плиток на цементно-песчаном растворе М-150 по уклону – 20-30мм
 - Монолитная плита перекрытия – 220мм
- 4) В лоджиях квартир на отм.+3,600 по осям м/о 8-10 по оси Н и на отм +43,200 по осям 4;14 м/о К-Е полы имеют следующий состав:
- Покрытие из керамических плиток на цементно-песчаном растворе М-150 по уклону – 20мм
 - Стяжка из цементно-песчаного раствора М-100, армированная сеткой В3Вр1 с ячейкой 100х100мм - 30мм
 - Гидроизоляция – 4 слоя «Изоэласта»
 - Стяжка из цементно-песчаного раствора М-100, армированная сеткой В3Вр1 с ячейкой 100х100мм по уклону – 30-50мм
 - Полиэтиленовая пленка шириной 150мм с перехлестом швов.
 - Утеплитель – экструзионный пенополистирол пеноплекс тип 45 – 150мм
 - Монолитная плита перекрытия – 220мм
- 5) В лифтовом и приквартирном холлах, в тамбурах и около мусоропроводов полы имеют следующий состав:
- Покрытие из керамических плиток на цементно-песчаном растворе М-200 – 30мм
 - Стяжка из цементно-песчаного раствора М-200 - 30мм
 - 1 слой рубероида на горячей битумной мастике с проклейкой швов
 - Монолитная плита перекрытия – 220мм
- 6) На техэтаже полы имеют следующий состав:
- Покрытие цементно-бетонное – 30мм
 - Гидроизоляция – 4 слоя «Изоэласта»
 - Монолитная плита перекрытия – 220мм

1.3.5 Кровля

В нашем здании применяется плоская кровля.

Плоские, неэксплуатируемые кровли устраивают из 4-5 слоев толь-кожи, на дегтевой мастике, из 3-х слоев стеклорубероида или 4 слоев биостойкого рубероида, приклеиваемых битумной мастикой. Сверху также укладывают слой гравия толщиной 20-25 см.

В нашем случае, в качестве утеплителя применяется керамзит, по верху утеплителя накладывают армированную сетку стяжку, толщиной 25-30 мм из

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

цементного раствора, и наклеивают кровлю. Затем укладывают слой мелкого гравия, дренирующий слой крупного гравия, и покрытие из асфальта.

Удаление воды с крыши

Отвод воды с крыши устраиваем внутренний. Более надежное организованное удаление воды при помощи водосборных желобов, воронок и труб. Водосборные воронки устанавливаются под лотками настенных желобов или парапетных стенок. Водосточные трубы диаметром 13 см, их количество определяем из расчета 1 см² сечения трубы на 1 м² кровли на расстоянии 18—20 м друг от друга. Трубы крепим к стене при помощи костылей.

Водосборные воронки размещаем по центрально расположенной ендове крыши; для стока воды к воронкам делаем в ендове уклон 1—2°. Количество водосборных воронок устанавливают из расчета одна воронка на 300—350 м² крыши. В нашем случае используются не выступающие над крышей воронки.

1.3.6 Перегородки

Перегородки не являются несущей конструкцией, они разделяют помещения и защищают их от шума. По назначению их делят на межкомнатные и межквартирные. Нормами показатель звукоизоляции для межквартирных перегородок установлен 10 дБ, для межкомнатных 5 дБ, для межкомнатных без дверей 9 дБ.

При проектировании перегородок очень важно обеспечить требуемую звукоизоляцию, не увеличивая толщину и массу, а следовательно, и нагрузку на перекрытие.

Кроме требований звукоизоляции и экономии перегородки должны быть огнестойкими или невозгораемыми в зависимости от класса дома.

Перегородки крепятся к стене при помощи закреп, вбиваемых в деревянные вкладыши, к бетонному потолку — при помощи металлических анкеров, углубляемых в засечки на глубину 6—7 мм.

Перегородки в здании выполнены из шлакобетонных блоков толщиной 80 мм.

В помещениях, где возможно увлажнение перегородок, их изготавливают из кирпича.

Кирпичные перегородки толщиной в 1/2 кирпича армируют пачечной полосовой сталью, укладываемой в швы с сеткой 2x2 кирпича, а толщиной в два кирпича круглой арматурной сталью $d = 6$ мм, укладываемых в швы кладки через каждые 6 рядов кирпича. Кирпичные перегородки штукатурят и покрывают в санитарных узлах масляной краской или облицовочной плиткой.

1.4 Архитектурное решение фасада

Фасад отделан лицевым кирпичом. Цоколь, ступени и площадки наружных лестниц гранитные, ворота выездов во двор и решетки на окнах цокольного и первого этажей и окнах, выходящих на крыши пристроек, из черного металла по рисункам архитекторов.

На фасаде выражена симметрия балконов и лоджий.

Балконы, лоджии, эркеры

- Балконы - это площадки, выступающие за плоскости наружных стен и имеющие ограждения с трех сторон.
- Лоджии-площадки, вдающиеся в объем здания с ограждениями с одной стороны.
- Эркер — выступающая за наружную плоскость часть здания, образованная тремя — пятью гранями стен.

Балконы и лоджии обеспечивают жильцам отдых на открытом воздухе, не спускаясь по лестницам, а в зданиях высотой в 6 этажей и более служат противопожарными переходами из одной секции в другую. Эркеры увеличивают жилую площадь квартир, создают большую обзорность из квартир и повышают уют в жилых комнатах.

Балконы, лоджии, эркеры образуют резкие светотени на плоскости стены, тем самым повышают ее пластичность и архитектурную выразительность, Эстетически эти три элемента здания воздействуют на зрителя и характеризуют функциональное назначение здания.

Балконы.

В здании площадка балкона является продолжением панели перекрытия, в связи, с чем она более надежна от опрокидывания.

Пол балконной площадки устраивают с уклоном наружу и ниже пола комнат на 125 мм для предупреждения попадания при сильных дождях воды с балкона в комнаты.

Для предупреждения разрушения плиты балкона от совместного воздействия воды и пониженных температур по наружной кромке балкона укладываем слив в виде стального уголка.

Лоджии.

Лоджия защищена от ветра тремя стенами. Лоджии используются для отдыха и для сна ночью. Однако при этом требуется увеличение глубины лоджии до 2,5—3,0 м. Увеличение глубины вызывает уменьшение инсоляции; при глубине 2,5—3,0 м комнаты, находящиеся за лоджиями, практически не имеют инсоляции в течение суток. В этом случае оказывается целесообразным устройство лоджий-балконов, при которых глубина лоджии делается до 1 м, а плита пола лоджии выносится за наружную грань стены на 1—1,5 м. Этим достигается использование лоджий как жилых помещений и комнаты, находящиеся за лоджиями, имеют необходимую инсоляцию.

Полы площадок лоджий, как и в балконах, имеют уклон в наружную сторону, их часто покрывают керамической плиткой. Решетки в балконах и

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

лоджиях, служащих эвакуационными переходами, должны быть высотой 1200 мм. Горизонтальные прутки в ограждениях решетки рекомендуется размещать не выше 50-60 мм от пола.

Эркеры.

В нашем здании площадки эркеров являются продолжением панелей перекрытий, рассчитанных на восприятие массы одного этажа стен эркера.

Целесообразно устройство эркеров со второго и даже третьего этажей. В этом случае пол эркера в первом этаже должен быть хорошо утеплен от промерзания.

В эркерах, как правило, предусматривается не менее трех окон, что увеличивает угол обзора до 180°.

1.5 Санитарно-техническое оборудование

Лифты.

В жилых зданиях лифты предусматривают, начиная с шести этажей; как правило, шахты лифтов делают глухие. Машинное отделение лифтов размещают над шахтой, расположение самой шахты предусматривается у лестничной клетки.

Машинное отделение лифтов не допускается располагать под жилыми комнатами.

Мусоропроводы.

Устанавливаем, начиная с 5 этажей, размещаем их обычно в лестничной клетке, но так, чтобы ствол мусоропровода не сужал лестничную площадку. Его изготавливают из асбестоцементных труб. На промежуточных площадках предусматриваем приемные люки для мусора, в нижней части на отметке наружной площадки располагается приемная камера мусоропровода (бункер), откуда мусор попадает в контейнеры, в которых и вывозится.

Приемное отделение изолировано от входа в здание при помощи глухих железобетонных стенок. В верхней части мусоропровода предусмотрено очистное приспособление и вентиляция ствола мусоропровода.

1.6 Теплотехнический расчет

Для неоднородных ограждающих конструкций приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , не должно быть менее требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{тp}$, определяемое по ГСОП данного региона, ГСОП определяется по формуле:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от.пер.}) \times Z_{от.пер.}, \quad (1)$$

где $t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, гр.С° (20 гр.С°)

$t_{от.пер.}$ – средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 гр.С°, гр.С° (3,6 гр.С°)

$Z_{от.пер.}$ - Продолжительность периода со средней суточной температурой

										Лист
										21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ					

воздуха ниже или равной 8 гр. С, сут (213 суток)

Для Москвы ГСОП равно:

$$\text{ГСОП} = [20 - (-3,6)] \times 213 = 5027 \text{ гр.С}^\circ/\text{сут.}$$

По таблице 1.1 определяем.

Таблица 1.1 – Приведенное сопротивление теплопередачи

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительного периода, град.С/сут.	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, R_0^{TP} , $\text{м}^2 \text{град.С/Вт}$				
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами	окон и балконных дверей	фонарей
Жилые	5027	3,16	4,71	4,16	0,43	0,33
Общественные		2,71	3,61	3,06	0,41	0,31
Производственные		2,01	2,76	2,01	0,26	0,24

Таким образом для стен жилых зданий требуемое сопротивление составляет $3,16 \text{ м}^2 \text{град.С/Вт}$, для покрытий – $4,71 \text{ м}^2 \text{град.С/Вт}$.

Расчет стены.

Штукатурка толщиной 20мм, полнотелый кирпич керамический, толщина слоя 250 мм, минераловатная плита $\gamma=125 \text{ кг/м}^3$ - 150 мм, кирпич лицевой, толщиной 120 мм.

а) Определение термического сопротивления отдельных слоев наружной стены.

1) Штукатурка,

$$\delta = 0,02 \text{ м}$$

$$\lambda = 0,760 \text{ Вт / (м}^2, \text{ }^\circ\text{С)}$$

$$R_{\text{слоя}} = 0,02 / 0,760 = 0,0263 \text{ (м}^2, \text{ }^\circ\text{С)} / \text{Вт}$$

2) Кирпичная кладка из керамического полнотелого кирпича,

$$\delta = 0,25 \text{ м}$$

$$\lambda = 0,700 \text{ Вт / (м}^2, \text{ }^\circ\text{С)}$$

$$R_{\text{слоя}} = 0,25 / 0,700 = 0,3571 \text{ (м}^2, \text{ }^\circ\text{С)} / \text{Вт}$$

3) Минераловатная плита $\gamma=125 \text{ кг/м}^3$

$$\delta = 0,15 \text{ м}$$

$$\lambda = 0,056 \text{ Вт / (м}^2, \text{ }^\circ\text{С)}$$

$$R_{\text{слоя}} = 0,15 / 0,056 = 2,6786 \text{ (м}^2, \text{ }^\circ\text{С)} / \text{Вт}$$

4) Кирпичная кладка из лицевого кирпича,

$$\delta = 0,12 \text{ м}$$

$$\lambda = 0,700 \text{ Вт / (м}^2, \text{ }^\circ\text{С)}$$

$$R_{\text{слоя}} = 0,12 / 0,700 = 0,1714 \text{ (м}^2, \text{ }^\circ\text{С)} / \text{Вт}$$

б) Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций

$$R_0 = 1/a_n + \delta_1/\lambda_1 + \dots + \delta_n/\lambda_n + 1/a_v \quad (2)$$

$$R_0 = 1/8,7 + 0,0263 + 0,3571 + 2,3404 + 0,1714 + 1/23 = 3,34 \text{ (м}^2, \text{ }^\circ\text{С)} / \text{Вт}$$

в) $R_0 = 3,34 \text{ (м}^2, \text{ }^\circ\text{С)} / \text{Вт} > R_0^{TP} = 3,16 \text{ (м}^2, \text{ }^\circ\text{С)} / \text{Вт}$ - условие выполняется.

						08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			22

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Данные о площадке строительства

Район строительства г. Москва.

По условиям климатического районирования и районирования нагрузок в соответствии с СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» этот район относится:

к III району по весу снегового покрова

к II району по давлению ветра

Местность по типу ветровой нагрузки относится к типу «В» (городские территории)

2.2 Характеристика основных конструкций здания.

Жилое здание трех секционное. Первая секция высотой 25,5 м (8 этажей), вторая секция высотой 34,2 м (11 этажей), третья секция высотой 44,2 м (14 этажей)

Каркас здания – монолитный. Бетон класса В25.

Конструктивная схема здания – каркасная. Перекрытия сплошные, монолитные толщиной 200мм.

Устойчивость здания и восприятие ветровых нагрузок обеспечиваются монолитным лестнично-лифтовым узлом.

2.3. Рассчитываемые конструкции.

По согласованию с консультантом по железобетонным конструкциям в составе дипломного проекта произведен расчет участка монолитной плиты перекрытия в осях 1-4/А-Е, а также колонны в уровне 1-го и 7-го этажей.

2.2 Расчет монолитной плиты перекрытия.

2.2.1 Сбор нагрузок на перекрытие

Таблица 2.1 – сбор нагрузок

Нагрузка	Нормативная Кн/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная Кн/м ²
1	2	3	4
Паркет штучный $b=0,015\text{м}$ $P=7\text{ кН/м}^3$	0,11	1,2	0,132

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Мастика клеящая $\delta=0,005\text{м}$ $P=14$ кН/м^3	0,07	1,3	0,091
Плита древесноволокнистая твердая марки Т-400 $\delta=0,004\text{м}$ $P=4$ кН/м^3	0,016	1,2	0,019
Мастика клеящая $\delta=0,001\text{м}$ $P=14$ кН/м^3	0,014	1,3	0,018
Стяжка из цементно-песчаного раствора М-150 $\delta=0,031\text{м}$ $P=18$ кН/м^3	0,558	1,3	0,725
Плита древесноволокнистая мягкая марки М-20 $\delta=0,024\text{м}$ $P=2$ кН/м^3	0,048	1,2	0,058
Монолитная ж/б плита $\delta=0,220\text{м}$ $P=25$ кН/м^3	5,5	1,1	6,050
Перегородки	0,7	1,2	0,840
Постоянная нагрузка	7,016		7,863
Временная	1,5	1,3	1,950
Длительная	0,3	1,3	0,390
Кратковременная	1,2	1,3	1,560
Полная нагрузка	8,516		9,813

$$q = 0,95 \times 9,81 = 9,33 \text{ кН/м}^2$$

$$q = 0,95 \times 8,516 = 8,09 \text{ кН/м}^2$$

$$q = 0,95 \times (7,863 + 0,39) = 7,85 \text{ кН/м}^2$$

2.2.2 Материалы для плиты:

Бетон - тяжелый класса В25, расчетное сопротивление при сжатии $R_b = 14,5 \text{ МПа}$, при растяжении $R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$, $R_{bn} = R_{b,ser} = 18,5 \text{ МПа}$
 $R_{bin} = R_{bt,ser} = 1,6 \text{ МПа}$ коэффициент условия работы бетона $\gamma_{b2} = 0,9$. Модуль упругости $E_b = 27 \times 10^3 \text{ МПа}$.

Арматура - стержни периодического профиля класса А400, диаметром 12 - 22 мм. $R_s = 355 \text{ МПа}$, $R_{sn} = R_{s,ser} = 400 \text{ МПа}$;

Расчетная схема плиты – безбалочное перекрытие.

Расчет монолитной плиты перекрытия выполнен программным комплексом «Strukture CAD 11.5» (см. приложение 1). Проектно-вычислительный комплекс SCAD реализует численный метод дискретизации сплошной среды методом конечных элементов.

В результате расчета принимаем для монолитной плиты перекрытия:

Нижняя арматура по оси X: $\varnothing 12$ класса А400

Нижняя арматура по оси Y: $\varnothing 12$ класса А400

Верхняя арматура по оси X: $\varnothing 12$ класса А400

Верхняя арматура по оси Y: $\varnothing 12$ класса А400

Верхняя арматура в местах расположения колонн дополнительно армируется:

Верхняя арматура по оси X: $\varnothing 22$ класса А400

										Лист
										30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ

Верхняя арматура по оси Y: Ø 20 класса A400

2.3 Расчет монолитной железобетонной колонны

2.3.1 Сбор нагрузок с покрытия

Таблица 2.2 сбор нагрузок

Нагрузка	Нормативная Кн/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная Кн/м ²
Гидроизоляция - 2 слоя "Изоэласта" P=60 Н/м ²	0,06	1,3	0,078
Грунтовка "Праймер" б=0,005м P=14 кН/м ³	0,07	1,3	0,091
Стяжка из цементно-песчаного раствора М-150 б=0,040 м P=18 кН/м ³	0,72	1,3	0,936
2 слоя полиэтиленовой пленки P=40 Н/м ²	0,04	1,3	0,052
Пенополистирол б=0,150м P=400 Н/м ³	0,06	1,2	0,072
Керамзит по уклону б=0,2 м P=12кН/м ³	0,24	1,3	0,312
Пароизоляция - 1 слой "Изоэласта" P=30 Н/м ²	0,03	1,3	0,039
Монолитная ж/б плита б=0,220м P=25 кН/м ³	5,5	1,1	6,050
Постоянная нагрузка	6,72		7,630
Временная	1,0	1,4	1,400
Длительная	0,3	1,4	0,420
Кратковременная	0,7	1,4	0,980
Полная нагрузка	7,72		9,03

2.3.2. Сбор нагрузок с техэтажа

Таблица 2.3 – Сбор нагрузок

Нагрузка	Нормативная Кн/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная Кн/м ²
1	2	3	4
Покрытие бетонное б=0,05 м P=25кН/м ³	1,25	1,3	1,625

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			31

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4
Гидроизоляция - 4 слоя "Изоэласта" P=120 Н/м ²	0,12	1,3	0,156
Монолитная ж/б плита б=0,220м P=25 кН/м ³	5,5	1,1	6,050
Постоянная нагрузка	6,87		7,831
Временная нагрузка	0,7	1,3	0,910
Полная нагрузка	7,57		8,741

2.3.3 Определение усилий в колонне

Грузовая площадь колонны $6,75 \times 5 = 33,75 \text{ м}^2$.

Постоянная нагрузка от перекрытия одного этажа с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n = 0.95$.

$$0,95 \times 7863 \times 33,75 = 252107 = 252,1 \text{ кН}$$

Нагрузка от собственного веса колонны типового этажа:

$$0,5 \times 0,6 \times 2,8 \times 25 \times 0,95 \times 1,1 \times 10^3 = 21945 = 21,9 \text{ кН}$$

Постоянная нагрузка на колонну с одного этажа:

$$252,1 + 21,9 = 274 \text{ кН}$$

Постоянная нагрузка от покрытия, приходящаяся на одну колонну:

$$0,95 \times 7630 \times 33,75 = 244636 = 244,6 \text{ кН}$$

Постоянная нагрузка от техэтажа, приходящаяся на одну колонну:

$$0,95 \times 7831 \times 33,75 = 251081 = 251,1 \text{ кН}$$

Временная нагрузка, приходящаяся на колонну с одного этажа:

$$0,95 \times 1950 \times 33,75 = 62521 = 62,5 \text{ кН}$$

Временная нагрузка, приходящаяся на колонну с покрытия:

$$0,95 \times 1400 \times 33,75 = 44887 = 44,8 \text{ кН}$$

Временная нагрузка, приходящаяся на колонну с техэтажа:

$$0,95 \times 910 \times 33,75 = 29176 = 29,2 \text{ кН}$$

Коэффициент снижения временной нагрузки в зависимости от грузовой площади

$$\psi_{a1} = 0,4 + 0,6 / \sqrt{A/A_1} = 0,4 + 0,6 / \sqrt{33,75/9} = 0,709 \quad (3)$$

Коэффициент снижения временных нагрузок в многоэтажных зданиях для колонны в уровне первого этажа:

$$\psi_{n1} = 0,4 + (\psi_{a1} - 0,4) / \sqrt{n} = 0,4 + (0,709 - 0,4) / \sqrt{14} = 0,483 \quad (4)$$

где n – число перекрытий, от которых учитывается нагрузка:

Коэффициент снижения временных нагрузок в многоэтажных зданиях для колонны в уровне седьмого этажа:

$$\psi_{n1} = 0,4 + (\psi_{a1} - 0,4) / \sqrt{n} = 0,4 + (0,708 - 0,4) / \sqrt{7} = 0,516 \quad (5)$$

где n – число перекрытий, от которых учитывается нагрузка:

Нормальная сила в колонне в уровне первого этажа:

$$N = 275 \times 13 + 244,6 + 251,1 + 62,5 \times 13 \times 0,483 + 44,8 + 29,2 + 21,9 = 4559 \text{ кН}$$

Нормальная сила в колонне в уровне седьмого этажа:

$$N=275 \times 7 + 244,6 + 251,1 + 62,5 \times 7 \times 0,483 + 44,8 + 29,2 + 21,9 = 2727,9 \text{ кН}$$

2.3.4 Расчет прочности колонны

Найдем момент в колонне:

$$N_1^{nocm} = q^{nocm} \cdot 3,75 \times 5 = 7,863 \cdot 3,75 \cdot 5 = 147,43 \text{ кН} \quad y_1 = 1,875 \text{ м} \quad (6)$$

$$N^{врем} = q^{врем} \cdot 3,75 \cdot 5 = 1,95 \cdot 3,75 \cdot 5 = 36,56 \text{ кН} \quad y_1 = 1,875 \text{ м.} \quad (7)$$

$$N_2^{nocm} = q^{nocm} \cdot 3 \cdot 5 = 7,863 \cdot 3 \cdot 5 = 117,94 \text{ кН} \quad y_2 = 1,5 \text{ м.} \quad (8)$$

$$M = N_1^{nocm} \cdot y_1 + N^{врем} \cdot y_1 - N_2^{nocm} \cdot y_2 = 147,43 \cdot 1,875 + 36,56 \cdot 1,875 - 117,94 \cdot 1,5 = 168,07 \text{ кН}$$

2.3.5 Расчет прочности колонны в уровне первого этажа.

Эксцентриситет продольной силы:

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{168,07}{4559} = 0,0368 \text{ м} = 3,68 \text{ см} \quad (9)$$

Случайный эксцентриситет продольной силы e_a принимаем наибольшим из следующих значений:

$$e_a = (1/600) \cdot l_0 = (280/600) = 0,46 \text{ см} \quad (10)$$

$$e_a = (1/30) \cdot b = (50/30) = 1,67 \text{ см} \quad (11)$$

так как у нас $e_0 > e_a^{\max}$ то в дальнейшем используем $e = e_0$

Радиус инерции сечения:

$$i = \sqrt{\frac{h_2^2}{12}} = \sqrt{\frac{60^2}{12}} = 17,32 \text{ см} \quad (12)$$

Гибкость верхней части колонны:

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{2,8 \cdot 100}{17,32} = 16,16 > 14 \quad (13)$$

Следовательно, в расчете прочности сечения необходимо учесть увеличение эксцентриситета продольной силы за счет продольного изгиба. Для этого:

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{0,5 \cdot 0,6^3}{12} = 0,009 \text{ см}^4 \quad (14)$$

Момент от постоянной и длительно действующей части временной нагрузки:

$$M_l = M = 53,4 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (15)$$

Продольная сила:

$$N_l = 4559 \text{ кН}$$

$$M_{II} = M_l \pm N_l (h_0 - a') = 53,4 + 4559 \cdot (0,56 - 0,04) = 2424 \text{ кНм} \quad (16)$$

$$M_{I1} = M_l \pm N_l (h_0 - a') = 53,4 + 4559 \cdot (0,56 - 0,04) = 2424 \text{ кНм}$$

$$\varphi_l = 1 + \beta \frac{M_{II}}{M_{I1}} = 1 + 1 \cdot \frac{2424}{2424} = 2 \quad (17)$$

$$\delta = \frac{e_0}{h} = \frac{0,0368}{0,6} = 0,0613 \quad (18)$$

$$\delta_{\min} = 0.5 - 0.01 \frac{l_0}{h} - 0.01 R_b \gamma_{b2} = 0.5 - 0.01 \frac{2,8}{0,6} - 0.01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,324 > 0,0613 \quad (19)$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{30000} = 6,667 \quad (20)$$

Так как площадь арматуры колонны неизвестна, зададимся количеством арматуры, исходя из минимального процента армирования.

При $\lambda = 16,6 < 35$:

$$\mu_{\min} = 0.004$$

$$(A_s = A'_s)_{\min} = \mu_{\min} b h_0 = 0.004 \cdot 50 \cdot 56 = 11.2 \text{ см}^2 \quad (21)$$

$$\text{Тогда } I_s = 2 \cdot A_{s,\min} (0.5h - a)^2 = 2 \cdot 11.2 \cdot (0.5 \cdot 0.6 - 0.04)^2 \cdot 10^{-4} = 0.0001514 \text{ м}^4 \quad (22)$$

Критическая сила:

$$N_{cr} = \frac{6.4 E_b}{l_0^2} \left[\frac{I}{\varphi_l} \left(\frac{0.11}{0.1 + \delta} + 0.1 \right) + \alpha I_s \right] =$$

$$= \frac{6.4 \cdot 30 \cdot 10^6}{2,8^2} \left[\frac{0,009}{2} \left[\frac{0,11}{0,1 + 0,324} + 0,1 \right] + 6,667 \cdot 0,000154 \right] = 65142 \text{ кН} \quad (23)$$

$N = 4559 \text{ кН} < N_{cr} = 65142 \text{ кН}$ - устойчивость колонны обеспечена.

Коэффициент продольного изгиба:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N_1}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{4559}{65142}} = 1,075 \quad (24)$$

Эксцентриситет продольной силы относительно оси, проходящей через центр тяжести растянутой арматуры с учетом влияния продольного изгиба:

$$e = e_0 \eta + 0.5h - a = 3,68 \cdot 1,075 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 29,55 \text{ см} \quad (25)$$

В случае симметричного армирования сечения высота сжатой зоны:

$$x = \frac{N}{\gamma_{b2} R_b b} = \frac{4559}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 1000 \cdot 0,5} = 0,698 \text{ м} \quad (26)$$

$$\text{Относительная высота сжатой зоны } \xi = \frac{x}{h_0} = \frac{0,698}{0,56} = 1,247$$

(27)

$$\omega = 0.85 - 0.008 R_b \gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,7456 \quad (28)$$

Граничная относительная высота сжатой зоны

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,U}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)} = \frac{0,7456}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,7456}{1,1} \right)} = 0,6036 \quad (29)$$

$\xi = 1,247 > \xi_R = 0,6036$, следовательно, имеем второй случай внецентренного сжатия (случай малых эксцентриситетов).

$$\alpha_n = \frac{N}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{4559}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 1000 \cdot 0,5 \cdot 0,56} = 1,247 \quad (30)$$

										Лист
										34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ

$$A_s = A'_s = \frac{N}{R_s} \cdot \frac{h_0}{1 - \frac{a'}{h_0}} \cdot \frac{\xi \cdot \left(1 - \frac{\xi}{2}\right)}{\alpha_n} = \frac{4559 \cdot 1000}{365 \cdot 100} \cdot \frac{56}{1 - \frac{4}{56}} \cdot \frac{1,247 \cdot \left(1 - \frac{1,247}{2}\right)}{1,247} = 21,37 \text{ см}^2 > A_{s,\min} = 11,2 \text{ см}^2 \quad (31)$$

Принимаю 3d 32 А400 с $A_s = A'_s = 24,13 \text{ см}^2$.

Поперечная арматура принята класса А-І d=8 мм. Шаг поперечных стержней S=600мм.

2.3.6 Расчет прочности колонны в уровне седьмого этажа

Эксцентриситет продольной силы:

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{168,07}{2727,9} = 0,0308 \text{ м} = 6,161 \text{ см} \quad (32)$$

Случайный эксцентриситет продольной силы e_a принимаем наибольшим из следующих значений:

$$e_a = (1/600) \cdot l_0 = (280/600) = 0,46 \text{ см} \quad (33)$$

$$e_a = (1/30) \cdot b = (50/30) = 1,67 \text{ см} \quad (34)$$

так как у нас $e_0 > e_a^{\max}$ то в дальнейшем используем $e = e_0$

Момент от постоянной и длительно действующей части временной нагрузки:

$$M_l = M = 53,4 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (35)$$

Продольная сила:

$$N_l = 2727,9 \text{ кН}$$

$$M_{II} = M_l \pm N_l(h_0 - a') = 53,4 + 2727,9 \cdot (0,56 - 0,04) = 1471,9 \text{ кНм} \quad (36)$$

$$M_{I1} = M_l \pm N_l(h_0 - a') = 53,4 + 2727,9 \cdot (0,56 - 0,04) = 1471,9 \text{ кНм}$$

$$\varphi_l = 1 + \beta \frac{M_{II}}{M_{I1}} = 1 + 1 \cdot \frac{1471,9}{1471,9} = 2 \quad (37)$$

$$\delta = \frac{e_0}{h} = \frac{0,0616}{0,6} = 0,1026 \quad (38)$$

$$\delta_{\min} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 R_b \gamma_{b2} = 0,5 - 0,01 \frac{2,8}{0,6} - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,324 > 0,102 \quad (39)$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{30000} = 6,667 \quad (40)$$

Так как площадь арматуры колонны неизвестна, зададимся количеством арматуры, исходя из минимального процента армирования.

При $\lambda = 16,6 < 35$:

$$\mu_{\min} = 0,004$$

$$(A_s = A'_s)_{\min} = \mu_{\min} b h_0 = 0,004 \cdot 50 \cdot 56 = 11,2 \text{ см}^2. \quad (41)$$

$$\text{Тогда } I_s = 2 \cdot A_{s,\min} (0,5h - a)^2 = 2 \cdot 11,2 \cdot (0,5 \cdot 0,6 - 0,04)^2 \cdot 10^{-4} = 0,0001514 \text{ м}^4 \quad (42)$$

Критическая сила:

										Лист
										35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ

$$N_{cr} = \frac{6.4E_b}{l_0^2} \left[\frac{I}{\varphi_l} \left(\frac{0.11}{0.1+\delta} + 0.1 \right) + \alpha I_s \right] =$$

$$= \frac{6.4 \cdot 30 \cdot 10^6}{2.8^2} \left[\frac{0.009}{2} \left[\frac{0.11}{0.1+0.369} + 0.1 \right] + 6.667 \cdot 0.000154 \right] = 65142 \quad (43)$$

$N = 4559 \text{ кН} < N_{cr} = 65142 \text{ кН}$ - устойчивость колонны обеспечена.

Коэффициент продольного изгиба:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N_1}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{2727,9}{65142}} = 1,0438 \quad (44)$$

Эксцентриситет продольной силы относительно оси, проходящей через центр тяжести растянутой арматуры с учетом влияния продольного изгиба:

$$e = e_0 \eta + 0.5h - a = 6,161 \cdot 1,0438 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 32,43 \text{ см} \quad (45)$$

В случае симметричного армирования сечения высота сжатой зоны:

$$x = \frac{N}{\gamma_{b2} R_b b} = \frac{2727,9}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 1000 \cdot 0,5} = 0,418 \text{ м} \quad (46)$$

$$\text{Относительная высота сжатой зоны } \xi = \frac{x}{h_0} = \frac{0,418}{0,56} = 0,85$$

(47)

$$\omega = 0.85 - 0.008R_b \gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,7456 \quad (48)$$

Граничная относительная высота сжатой зоны

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,U}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)} = \frac{0,7456}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,7456}{1,1} \right)} = 0,6036 \quad (49)$$

$\xi = 0,85 > \xi_R = 0,6036$, следовательно, имеем второй случай внецентренного сжатия (случай малых эксцентриситетов).

$$\alpha_n = \frac{N}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{2727,9}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 1000 \cdot 0,5 \cdot 0,56} = 0,9088 \quad (50)$$

$$A_s = A'_s = \frac{N}{R_s} \cdot \frac{h_0}{1 - \frac{a'}{h_0}} = \frac{2727,9 \cdot 1000}{365 \cdot 100} \cdot \frac{56}{1 - \frac{4}{56}} = 8,91 \text{ см}^2 < A_{s,\min} = 11,2 \text{ см}^2 \quad (51)$$

Принимаю 3d 22 А400 с $A_s = A'_s = 11,4 \text{ см}^2$.

Поперечная арматура принята класса А-I d 8 мм. Шаг поперечных стержней S=600мм.

2.4 Расчет плиты перекрытия на продавливание

Расчет выполнен в соответствии со СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции». Расчет на продавливание плитных конструкций (без поперечной арматуры) от действия сил, равномерно распределенных на ограниченной площади, должен производиться из условия:

									Лист
									36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ				

$$F \leq \alpha R_{bt} u_m h_0$$

(52)

где F- продавливающая сила;
 α – коэффициент, принимаемый равным для тяжелого бетона равным 1,00
 u_m – среднеарифметическое значений периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды, образующийся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения.

В нашем случае:

$$F = 0,95 \times 7,863 \times 33,75 + 0,95 \times 1,95 \times 33,75 = 314,62 \text{ кН}$$

$$u_m = 2 \times (0,5 + 0,5 + 2 \times 0,22) = 2,88 \text{ м}$$

$$\alpha R_{bt} u_m h_0 = 1,45 \times 10^3 \times 2,88 \times 0,22 = 918,72 \quad (53)$$

$F = 314,62 \text{ кН} < 918,72 \text{ кН}$, следовательно прочность плиты против продавливания обеспечена и поперечная арматура по расчету не требуется.

						08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			37

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Технологическая карта на устройство колонн, стен и перекрытия типового этажа. Область применения

Технологическая карта разработана на устройство колонн, стен и перекрытия типового этажа жилого дома в г. Москве. В состав работ, рассматриваемых данной технологической картой, входят:

- монтаж опалубки колонн и стен типового этажа
- монтаж опалубки перекрытия
- бетонирование колонн, стен и перекрытия
- демонтаж опалубки

Работы по возведению типового этажа жилого дома выполняются по захваткам: бетонирование вертикальных конструкций происходит по системе кран-бадья, горизонтальных конструкций по системе раздаточная стрела - Бетононасос, строительство осуществляется в г. Москва, в летнее время.

Захватка - это часть здания с повторяющимися одинаковыми комплектами строительных процессов, в пределах которых развиваются и увязываются между собой все частные потоки, входящие в состав рассматриваемого специализированного потока.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Для начала работ по возведению надземной части из монолитного железобетона должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СП 48.13330.2011 «Организация строительного производства».

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

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

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия башенного крана КБ-408. Все элементы опалубки должны храниться в положении, соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Хранить элементы опалубки необходимо под навесом в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1 - 1,2 м на деревянных прокладках. Остальные элементы в

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики.

Монтаж и демонтаж опалубки ведут при помощи башенного крана КБ-408.

Крупнощитовая опалубка состоит из крупноразмерных щитов, конструктивно связанных поддерживающими элементами, элементов соединения и крепления. Щиты оборудуются подмостями для бетонирования, регулировочными и установочными домкратами.

Конструкция щитов опалубки предусматривает возможность их установки и соединения друг с другом в вертикальном и горизонтальном положении.

В ребрах каркаса щитов выполнены отверстия для навески кронштейнов, лестниц и для установки подкосов и кронштейнов.

Монтаж опалубки следует начинать с укладки по всему контуру бетонируемой конструкции научных реек. Внутренняя грань рейки должна совпадать с наружной гранью бетонируемой стены. После выверки маячных реек на них яркой краской наносят риски, обозначающие граничное положение опалубочных щитов, после чего краном монтируют щиты по длине стены. Щиты верхнего яруса устанавливают на многоэтажные подмости, закрепленные к забетонированной стене. Раскладка щитов и специализация элементов опалубки вертикальных и горизонтальных конструкций, титового этажа представлены на листе технологической карты.

Опалубку стен устанавливают в два этапа: сначала монтируют опалубку одной стороны стены на всю высоту этажа, а после установки арматуры монтируют опалубку второй стороны.

Опалубка перекрытий состоит из рам с домкратами, продольных (высотой 160 мм) и поперечных (140 мм) балок и вилок для их установки.

За состоянием установленной опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует устанавливать дополнительные крепления и исправлять деформированные места.

Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» прочности и с разрешения производителя работ.

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

После снятия опалубки необходимо: провести визуальный осмотр элементов опалубки; очистить от налипшего бетона все элементы опалубки; произвести смазку поверхности палуб, проверить и нанести смазку на винтовые соединения; провести сортировку элементов опалубки по маркам.

До монтажа арматуры необходимо:

– тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;

										Лист
										41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ					

- составить акт приемки опалубки;
- подготовить к работе такелажную оснастку, инструменты и электросварочную аппаратуру;
- очистить арматуру от ржавчины;
- проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение.

Плоские каркасы и сетки перевозят пакетами. Пространственные каркасы во избежание деформации при перевозке усиливают деревянными креплениями. Арматурные стержни транспортируют связанными в пачки, закладные детали - в ящиках. Арматурные каркасы и сетки крепятся к транспортным средствам с помощью поверхностных скруток или растяжками.

Поступившие на строительную площадку арматурные стержни укладывают на стеллажах в закрытых складах, рассортированными по маркам, диаметрам, длинам, а сетки хранят свернутыми в рулоны в вертикальном положении. Плоские сетки и каркасы должны лежать на подкладках и прокладках штабелями в зоне действия башенного крана. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м.

Плоские и пространственные каркасы массой до 50 кг подают к месту монтажа башенным краном в пачках и устанавливают вручную. Отдельные стержни подаются к месту монтажа пучками, сетки - при помощи траверсы по три штуки.

На опалубке до установки арматурных каркасов мелом размечают места их расположения. Для временного крепления арматурных каркасов к опалубке используются струбцины.

Временное крепление каркасов по вертикали, выравнивание искривленных выпусков арматуры и установление осевого смещения свариваемых стержней осуществляются струбцинами. После установки и выверки каркасов к ним по одному привязывают при помощи проволочных скруток горизонтальные стержни.

Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливают фиксаторы с шагом для стен 1 - 1,2 м, перекрытий - 0,8 - 1,0 м.

Стыкование каркасов по вертикали, а также пространственных каркасов по горизонтали предусматривается сваркой.

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

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

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

- проверена правильность установки арматуры и опалубки;
- устранены все дефекты опалубки;

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

- проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;
- приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен;
- очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;
- проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений, оснастки и инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями СБ-92В-2 или СБ-159Б-2.

Подача бетонной смеси к месту укладки рассмотрена в двух вариантах:

1) башенным краном КБ-408 в поворотных бункерах вместимостью 1,0 м³ смеси конструкции АОЗТ ЦНИИОМТП с боковой выгрузкой и секторным затвором для вертикальных конструкций;

2) при помощи автобетононасоса «Вибау» с дальностью подачи бетонной смеси по горизонтали с помощью бетонораздаточной стрелы СБ-140.

Схемы производства бетонных работ при подаче бетонной смеси краном в бункерах или автобетононасосом представлены на в графической части.

В состав работ по бетонированию входят:

- прием и подача бетонной смеси;
- укладка и уплотнение бетонной смеси при бетонировании стен и колонн;
- укладка и уплотнение бетонной смеси при бетонировании перекрытий;
- уход за бетоном.

Для загрузки бетонной смесью поворотные бункеры не требуют перегрузочных эстакад, а подаются к месту загрузки бетонной смесью башенным краном, который устанавливает бункеры в горизонтальном положении.

Автобетоносмеситель задним ходом подъезжает к бункеру и разгружается. Затем башенный кран поднимает бункер и в вертикальном положении подает его к месту выгрузки. В зоне действия башенного крана обычно размещают несколько бункеров вплотную один к другому с расчетом, чтобы суммарная вместимость их равнялась вместимости автобетоносмесителя. В этом случае загружаются бетонной смесью все подготовленные бункеры и затем башенный кран подает их к месту выгрузки.

Нормальная эксплуатация автобетононасоса обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 4 - 22 см, что способствует транспортированию бетона на предельные расстояния без расслоения и образования пробок.

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

Стены бетонируют участками, заключенными между дверными

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

проходами. Бетонную смесь укладывают слоями 30 - 40 см. Каждый слой бетона тщательно уплотняют глубинными вибраторами. Глубина погружения рабочей части вибратора при уплотнении вновь уложенной бетонной смеси в ранее уложенный слой - 5 - 10 см. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия. В углах и у стенок опалубки бетонную смесь дополнительно уплотняют штыкованием ручными шуровками. Касание вибратора во время уплотнения бетонной смеси к арматуре и опалубке не допускается. Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появлении цементного молока на поверхности бетона. Извлекать вибратор при перестановке следует медленно, не включая двигателя, чтобы пустота под Наконечником равномерно заполнялась бетонной смесью.

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

Бетонная смесь в перекрытии уплотняется глубинными и поверхностными вибраторами.

При выдерживании бетона в начальный период твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим и предохранять его от механических повреждений.

Хождение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них опалубки разрешается не раньше того времени, когда бетон наберет прочность не менее 15 кгс/см². Контроль за качеством бетонной смеси производит строительная лаборатория.

При производстве бетонных работ с применением автобетононасосов контролю подлежит точность дозировки материалов при приготовлении бетонной смеси, ее свойства по удобоперекачиваемости и удобоукладываемости, а также физико-механические характеристики бетона.

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

Особое внимание необходимо уделять контролю за виброуплотнителем бетонной смеси. Контроль за процессом вибрирования ведется визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока на поверхности уложенного слоя бетона.

3.3 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица 3.1 – Ведомость потребности в машинах и механизмах

№ П/П	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4	5
1	Башенный кран	КБ-408.21	Шт.	1
2	Бетононасос «Вибау»		Шт.	2
3	Буфер для приема бетона V=5м ³		Шт.	2
4	Ящик для раствора V=0,35м ³		Шт.	3
5	Сварочный агрегат	ТО-500	Шт.	4

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
6	Вибратор глубинный	ИВ-66	Шт.	3
7	Вибратор поверхностный	ИВ-2А	Шт.	3
8	Компрессор передвижной	ЗИФ-55	Шт.	1
9	Площадка для монтажника Н=2,7м		Шт.	3
10	Временное ограждение опасных зон		шт	50
11	Прожекторная вышка		Шт.	2
12	Прожекторная мачта		Шт.	2

Таблица 3.2 – Ведомость потребности в материалах и конструкциях

№ П/П	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во
1	Бетон	В25	м ³	471
2	Арматура	Ø6-Ø20	Т.	36
3	Щиты опалубки	«Мева»	М ²	776

3.4 Требования по технике безопасности

Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- Выбором соответствующей рациональной, технологической оснасткой
- Подготовкой и организацией рабочих мест производства работ
- Применением средств защиты работающих
- Проведением медицинского осмотра лиц допущенных к работе
- Своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве СМР
- Устройством подземных дорог к объекту в целом
- Ограждением опасных зон производством СМР
- Устройством постоянных и временных автомобильных внутриплощадочных дорог к местам складирования конструкций
- Устройством проходов и подходов к рабочим местам
- Освещением строительной площадки, зон и участков работ, проездов в темное время суток
- Обеспечением пожарной безопасности
- Обеспечением объекта санитарно-бытовыми помещениями и пунктами приема пищи, устройством пунктов электроснабжения, мест складирования строительной продукции, материалов, приспособлений и оснастки

3.5 Техничко-экономические показатели

Таблица 3.3 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	2	3	4
1	Объем монолитного бетона	м ³	471

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4
2	Трудоемкость	ч/дн	186
3	Выработка в натуральных измерителях	м ³ и дн.	2,6
4	Продолжительность возведения этажа	Дн.	7
5	Количество рабочих в смену	Чел.	10

Таблица 3.4 – Калькуляция трудозатрат и заработной платы

№	Наименование процессов.	Ед. измер.	Кол-во	Наименование машин	Норма на единицу измерения		Затраты машинного времени		Зарплата машиниста		Затраты труда		Состав звена рабочих по проф.	Зарплата рабочих	
					маш. час	чел. час	маш. час	маш. см.	на един.	всего	чел. час	чел. см.		на един.	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	3,679	-	-	13,2	-	-	0,57	2,1	48,6	6,1	Арматур.3 разр.-1 Арматур.2 разр.-1	18,39	67,66
2	Установка щитовой опалубки для вертикальных	1 м ²	165	КБ-408.21	0,02	0,275	3,3	0,4	0,5	82,5	45,4	5,7	Плотник 3 разр.-1 Плотник 2 разр.-1	0,41	67,65
3	ВК Подача и укладка бетонной смеси краном-бадьей	1 м ³	55,23	КБ-408.21	0,05	0,29	2,7615	0,3	0,02	1,1	16,0	2,0	Бетонщик 2 разр.-2	0,29	16,02
4	Выдержка и уход за бетоном			-	-	-	-	-	-	-	64,0	8	Электрик 4 разр.-1 Лаборант-1	7,5	60
5	Разборка опалубки, очистка, складирование	1 м ²	165	КБ-408.21	0,02	0,1	3,3	0,4	0,35	57,8	16,5	2,1	Плотник 3 разр.-1 Плотник 2 разр.-1	0,31	51,15
6	Установка щитовой опалубки для горизонтальных	1 м ²	495	КБ-408.21	0,03	0,2	14,85	1,9	0,18	89,1	99,0	12,4	Арматур.3 разр.-1 Арматур.2 разр.-2	0,33	163,4
7	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	8,095	-	-	11,8	-	-	-	-	95,5	11,9	Плотник 3 разр.-1 Плотник 2 разр.-2	12,93	104,7
8	ГК Подача и укладка бетонной смеси бетононасосами	1 м ³	102,86	"Вибау"	0,02	0,15	2,0572	0,2572	0,02	2,1	15,4	1,9	Бетонщик 2 разр.-2	0,147	15,12
9	Выдержка и уход за бетоном			-	-	-	-	-	-	-	96,0	12	Электрик 4 разр.-1 Лаборант-1	7,5	90
10	Разборка опалубки, очистка, складирование	1 м ²	495	КБ-408.21	0,03	0,1	14,85	1,9	0,11	54,5	49,5	6,2	Плотник 3 разр.-1 Плотник 2 разр.-2	0,32	158,4

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1. Характеристика условий осуществления строительства

Участок строительства расположен в Южном Измайлово на территории муниципального района «Ивановское» Восточного административного округа г. Москвы.

Рельеф участка имеет перепад высот до 6 м в направлении север-юг. Проектируемое жилое здание трехсекционное. Надземная часть высотой от 7 до 13 этажей, не считая технических этажей. Подземная часть включает в себя цокольный этаж и подвал.

Здание каркасно-монолитное с самонесущими ограждающими конструкциями стен с сеткой колонн 3х6м,6х6м.

Основной въезд на стройплощадку со стороны главной улицы.

До начала строительства жилого дома с гаражом-стоянкой необходимо выполнить все работы подготовительного периода: осуществить перекладку водостока, канализации и дренажа, которые попадают в пятно застройки.

Строительство осуществляется в условиях застройки Москвы, характеризующихся наличием:

- разветвленной сети существующих подземных коммуникаций, подлежащих перекладке,
- наличием существующих объектов в непосредств. близости от места работ.

Габариты стройплощадки позволяют разместить бытовой городок, подъездные внутривозрадные пути, открытую площадку для складирования материалов, крытые склады и пункты мойки колес автотранспорта.

4.1.1 Основные этапы строительства

- 1) Работы подготовительного периода.
- 2) Земляные работы.
- 3) Работы по устройству подземной части объекта.
- 4) Работы по возведению надземной части объекта.
- 5) Кровельные работы.
- 6) Работы по установке окон, дверей, ворот, столярных изделий.
- 7) Штукатурные и облицовочные работы.
- 8) Работы по устройству полов.
- 9) Малярные работы.
- 10) Наружные отделочные работы.

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

11) Работы по благоустройству и озеленению.

4.1.2 Основные методы производства работ

Устройство шпунтового ограждения производить с применением буровой машины на базе экскаватора ЭО-4121Б.

Отрывку котлована под здание и гаражи производить экскаватором ЭО-4121 Б с объемом ковша 1,0 м³.

Устройство ж./б фундаментных плит осуществлять поэтапно с применением пневмоколесного крана КС-53633Д-3, оснащенного 20-ти метровой стрелой с 15 -ти метровым неуправляемым гуськом.

Подачу бетона в котлован производить в бункерах емкостью 1,0 м³ или бетононасосом типа «Вибау».

Производство основных строительно-монтажных работ по возведению надземной части здания производить башенным краном КБ-408.21 , оснащенный 40-метровой стрелой и установленным на монолитную ж/б фундаментную плиту.

Завершающий этап строительства производить пневмоколесным краном КС-5363 Д-3, оснащенный 20-ти метровой стрелой с 15-ти метровым неуправляемым гуськом.

Бетон подается к месту укладки в бункерах емкостью 1,0 м³ и двумя бетононасосами типа «Вибау». Доставка бетона производится централизованно в автобетоносмесителях.

Для подъема рабочих и отделочных материалов на высоту выше 25м используются два грузопассажирских подъемника ТП-17.

4.1.3 Сроки строительства

Сроки строительства определены по «Нормам продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений» СНИП 1.04.03-85 (изменение №4) стр.262, пункт 9 и составляет 12,5 месяцев. В том числе подготовительный период - 2 месяца на перекладку инженерных сетей и развертывание строительства.

4.2 Технология выполнения работ

При выборе практически целесообразного варианта производства работ по каждому виду в соответствии с приведённой номенклатурой работ учитывалось:

1) объёмно-планировочное и конструктивное решение здания, деление его на пролёты и секции;

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

2) организационно-планировочные особенности смежных параллельных с монтажом работ, требующие обеспечение фронта работ (устройство фундамента под оборудование, бетонная подготовка под полы и т.п.);

3) исключение технологически неоправданных манёвров, холостых пробегов и поворотов монтажного крана, препятствующих нормальному развитию строительного процесса;

4) наличие участков с предварительно устроенными подземными каналами, фундаментами и др. сооружениями, препятствующих проходу через них монтажных кранов.

4.2.1 Земляные работы

Для данного сооружения необходимо отрыть котлован глубиной $H=7\text{м}$.

Разработка котлована ведётся одноковшовым экскаватором ЭО-4121 (обратная лопата) с вместимостью ковша $V=1\text{м}^3$ и двумя автомобилями-самосвалами МАЗ 5551, грузоподъёмностью 10т.

Часть грунта при разработке котлована увозится, а часть разрабатывают в отвал с перемещением на небольшое расстояние. Этот грунт затем используют для обратной засыпки пазух котлована.

Принято, что работы по обратной засыпке ведутся между осями границы фундамента и откосами котлована.

4.2.2 Опалубочные работы

Для изготовления монтажных конструкций разрабатываемого сооружения целесообразно применять разборно-переставную опалубку. Такой вид опалубки состоит из отдельных щитов и поддерживающих их частей. Поддерживающие на высоте леса состоят из стоек, прогонов, раскосов и лаг, образующих жесткую пространственную конструкцию, фиксирующую опалубку в проектом положении.

Подачу и установку опалубки следует вести с помощью выбранного кранового оборудования, предназначенного для возведения данного сооружения. Место установки опалубки и лесов должно быть очищено от мусора, а зимой от снега и наледи. Правильность сборки опалубки необходимо проверить инструментально после её окончания.

Распалубку следует проводить в сроки, зависящие от быстроты твердения бетона. В обычных условиях этот срок составляет 2-3 суток.

При снятии опалубки необходимо снизить её повреждения до минимума. Отрыв производить специальными распалубочными ломками-гвоздодёрами.

4.2.3 Арматурные работы

Арматурные работы на стройплощадке предшествуют производству бетонных работ. Для соединения продольных стержней арматурных каркасов

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

используют дуговую ванную сварку, так как она характеризуется несложностью процесса, небольшим расходом электродов и электроэнергии.

При монтаже арматуры необходимо установить стержни в проектное положение. Важно обеспечить защитный слой бетона, что достигается удлинёнными поперечными стержнями.

Меньшие диаметры - до 20мм выполняют ручной дуговой сваркой.

Для резки листового металла используются ножницы ножевые ИЭ-5402 (С-424А), мощностью 0,27 кВт. Для резки профильного металла используется пила дисковая с глубиной пропила до 500 мм ИЭ-5102, мощностью 0,6 кВт. Для рубки прутков используют молоток рубильный пневматический М-5, мощностью 0,59 л.с. с расходом воздуха 2.03 м³/с на л.с. Необходимый компрессор АПКС-3 с производительностью 3м³/мин, мощностью 4,5 кВт.

Сварочный агрегат ВДУ 506 мощностью 34 кВт, понижающий трансформатор ИВ-9, мощностью 1.5 кВт.

4.2.4 Бетонные работы

Бетонирование ведут бетононасосом.

Уплотнение бетонной смеси – вибрационное, с помощью глубинных вибраторов ИВ-66, мощность 2.4 кВт. Где возможно применение площадочных вибраторов используют вибраторы ИВ-2А. Пробивку отверстий и срубку наплывов прочного бетона при распалубки осуществляют бетоноломами с мощностью удара 8кгс·м, марки ИП-46026 (С-358) мощностью 1,6 л.с. Сверление отверстий в ж/бетоне осуществляют перфораторами ИЭ-4701 (С-845) с энергией удара 1кгс·м, мощностью 0,4 кВт.

Пережлёт уплотняемых слоев должен быть не менее 100 мм на свежем и старом участках. Перед бетонированием должны быть подписаны все акты на скрытые работы, проверены отметки арматуры. Укладку бетонной смеси ведут горизонтальными слоями 0.3-0.4 м и вибрируются. Вибратор заводят в ниже уложенный слой бетона на 7-8 см. Рекомендуются вести бетонные работы без перерывов, так как конструкции должны быть равнопрочными. Если перерывы неизбежны, то устраивается рабочий шов бетонирования. Он расположен в наименее напряженных сечениях, где не сможет серьёзно сказаться на прочности конструкции. Выдержка монолитного бетона – не менее 3-х дней.

Перед укладкой нового бетона необходимо обнажить у старого бетона крупный заполнитель, обработать струёй воды и металлическими щётками, очищенный шов обработать цементным раствором, имеющий тот же состав, что и укладываемый бетон.

4.2.5 Монтаж сборных железобетонных конструкций

При монтаже строительных конструкций выполняется ряд процессов:

- подготовка к подъёму;

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

- проверка состояния конструкций;
- устройство подмостей для работы монтажников на высоте;
- строповка конструкций;
- подъём;
- установка и их временное закрепление;
- выверка и закрепление конструкций в проектном положении.

Элементы и конструкции раскладываются в зоне действия кранов в соответствии с последовательностью монтажа отдельным способом:

- колонны;
- плиты покрытия.

Сварка закладных деталей выполняется электродами Э-42 с качественным покрытием.

Подготовку к монтажу лестничных маршей нужно начинать с выправки и очистки закладных деталей. Стropовка осуществляется с помощью четырёхветвевых строп. Отличие монтажа лестничных маршей состоит в том, что их необходимо поднимать в наклонном положении, так как сначала нужно опереть на лестничную площадку (или пол - для нижнего этажа) нижний конец марша, а затем опустить на опору верхний конец марша. Сразу за установкой маршей делается постоянное ограждение.

Перед наложением швов закладные детали очищаются от краски, ржавчины и влаги. После окончания сварки покрываются антикоррозийным составом.

Выбор крана произведён по техническим параметрам и экономическим показателям.

Сначала были уточнены следующие данные:

- масса монтируемых элементов, монтажной оснастки и грузозахватных устройств;
- габариты и проектное положение элементов в сооружении.

На основании этих данных были выбраны группы элементов, характеризующиеся максимальными параметрами, для которых были определены минимальные требуемые параметры монтажных кранов.

4.2.6. Гидроизоляционные работы

Перед началом гидроизоляционных работ необходимо подготовить поверхность:

- выровнять неровности;
- заделать раковины и углубления цементом;
- острым углом придать округлую форму.

После выравнивания поверхности, с неё удаляют пыль и мусор сжатым воздухом от компрессора.

Оклеенная гидроизоляция представляет собой сплошной водонепроницаемый ковёр; выполняется она путём наклейки на изолируемую поверхность несколько слоёв рулонного материала. Для наклейки

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

применяют битумные мастики. Оклеечную гидроизоляцию наносят на поверхность со стороны действия гидростатического напора. Рулонный материал – изол, сначала подготавливают (раскатывают, очищают от посыпки).

Вертикальные поверхности оклеивают по захваткам ярусами высотой 1.5м. Гидроизол предварительно раскраивают на полотна и подают к рабочему месту в листах к поверхности снизу вверх, перекрывая предыдущий слой не менее чем на 100мм в продольном, и на 150-200мм в поперечном направлении. Сначала наносят на гидроизолируемую поверхность мастику, а затем рулонный материал. Его раскатывают, выравнивая от середины к краям. На края полотнища наносят мастику и проглаживают их.

Горизонтальные поверхности оклеивают послойно. При этом при укладке их на горячую мастику, все слои рулонного ковра можно наклеивать одновременно, смещая каждый слой по отношению к нижнему на 1/4 ширины рулона (при 4-х слойной оклейке ФП) и на 1/3 ширины рулона (при 3-х слойной оклейке по ПП).

Гидроизоляция по покрытию наклеивается параллельно коньку сливной призмы. При этом наклейку начинают с полотнищ, расположенных вдоль карниза.

Для предотвращения нарушения гидроизоляционного ковра под действием напора воды и грунта, её защищают подпорной стенкой из кирпича (1/2 кирпича), которая устраивается снаружи по периметру сооружения.

Гидроизоляция должна быть ровной, не иметь вмятин, воздушных или водяных мешков, пузырей. Непрочно приклеенные места следует разрезать, просушить и наклеить снова.

4.2.7 Устройство полов

Вначале производится бетонная подготовка. Для этого применяется бетонная смесь с осадкой конуса 0...2см. Площадь подготовок под полы разрабатывается на карты бетонирования шириной 3-4м.

Верх маячной рамы соответствует проектной отметке пола. Бетонирование ведут через одну, вначале нечётные полосы, а затем, после того как бетон затвердеет, удаляют маячные рейки и бетонируют чётные полосы.

Бетонную смесь уплотняют поверхностными вибраторами, после чего поверхность пола выравнивают правилом и заглаживают. Затем по бетонной подготовке укладывают плитку.

4.2.8 Отделка штукатуркой

Штукатурка – это слой затвердевшего раствора, нанесённый в пластичном состоянии в два или три приёма на отделываемую поверхность с

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

уплотнением и тщательным выравниваем, а в необходимых случаях и декоративной отделкой.

Слой штукатурки уменьшает тепло- и звукопроводность, а также водопоглощение поверхности, повышает её устойчивость в агрессивных средах и санитарно гигиенические свойства. Процесс оштукатуривания характеризуется большой трудоёмкостью и длительностью, связанной с технологическими перерывами для твердения мокрой штукатурки.

Наносить штукатурный намет сразу на всю толщину нельзя, так как не схватившийся раствор будет сплывать, поэтому его наносят на поверхность послойно.

Первый слой – обрызг – предназначен для соединения штукатурки с основанием вследствие заполнения пустот отделяемой поверхности. Обрызг выполняют раствором жидкой консистенции.

Второй слой – грунт – служит для выравнивания поверхности и получения требуемой толщины штукатурки. Грунт выполняют более густым раствором. Его можно наносить в несколько слоёв толщиной 7мм каждый.

Последний, верхний слой – накрывку – наносят жидким раствором на мелком песке для образования заглаженного и уплотнённого отделочного слоя толщиной 2мм.

Средняя суммарная толщина всех слоёв простой штукатурки – 18мм, улучшенной – 20мм, высококачественной – 25мм.

Подлежащие оштукатуриванию поверхности сначала выравнивают во избежании излишней толщины налёта. При отклонении от вертикали или горизонтали свыше 40мм м значительных неровностях дефектные места до оштукатуривания обтягивают металлической сеткой по гвоздям.

Поверхности очищают от грязи и жировых пятен.

Для механизированного приготовления и нанесения раствора применяют штукатурные установки, включающие растворосмеситель, растворонасос, растворопроводы и инструменты для подготовки и затирки отделяемых поверхностей.

Отделка оштукатуренных поверхностей заключается в затирке или заглаживании накрывочного слоя.

Для механизированной затирки применяют пневматические или электрические машинки, снабжённые лопастями или двумя однородными дисками, например СО-55 или С-86.

Для отделки вручную применяют капроновые тёрки, металлические малые и большие гладилки.

Процесс отделки поверхности упрощают применением беспесчанной накрывки известково-гипсовым раствором состава 1:5. Его наносят на выровненный и просушенный грунт вручную или механизированным способом при помощи безкомпрессорных форсунок. Накрывку заглаживают металлическими гладилками.

Оштукатуривание выполняют поточно-расчленённым методом. Комплексный процесс расчленяют на простые: подготовку поверхностей;

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

нанесение обрызга, слоёв грунта и разравнивание намета; устройство карнизов и установку лепных деталей; отделку проёмов и углов; нанесение и отделку накрывки. Каждый из простых процессов поручают специализированному звену. Объём работ разбивают на захваты равной трудоёмкости. Минимальная продолжительность работ звеньев на захватке определяется необходимым сроком выдерживания слоёв намета.

4.3 Выбор монтажного крана

Требуемая грузоподъёмность крана Q_k определяется массой монтируемого элемента, т.е. с учётом не только массы собственно элемента $Q_э$, но и масс монтажных приспособлений $Q_{пр}$ и грузозахватных устройств $Q_{гр}$:

$$Q_{кр} > Q_э + Q_{пр} + Q_{гр} \text{ или } Q_{кр} > Q_э \cdot k \quad (54)$$

где k – коэффициент, учитывающий массы монтажных приспособлений и грузозахватных устройств, $k=1,08$;

$Q_э$ – масса наибольшего монтируемого элемента.

Для данного сооружения это сборная часть лифтовой шахты с $Q_э \approx 2,5m$.

Тогда $Q_k = 2,5 + 0,192 = 2,7t$

Высота подъёма крюка над уровнем стоянки башенного крана H_k определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст} \quad (55)$$

где h_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки башенного крана;

$h_з$ – запас по высоте, требующийся по условиям безопасности монтажа для установки или переноса через ранее смонтированные конструкции, а также учитывающий уровень расположения склада элементов;

$h_э$ – высота элемента в монтажном положении;

$h_{ст}$ – высота строповки в рабочем положении.

$$H_k = 47 + 4 + 2 + 3 = 56m$$

Вылет стрелы крана определяется по формуле:

$$L_k = b + c + a/2 \quad (56)$$

где a – ширина колеи, $a=6m$ для крана КБ-408,21;

b – минимальное расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания, $b=2m$;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до наиболее выступающей части здания, а также до склада элементов.

$$L_k = 2 + 35 + 6/2 = 40m$$

В результате ТЭС получим, что наиболее целесообразным для данного сооружения является башенный кран КБ-408.21

4.4 Календарное планирование строительства объекта

Для успешного выполнения работ на строительной площадке, и эффективного управления этими работами, составляют календарный план

									Лист
									52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ				

(КП). КП – есть один из документов организации строительства, в котором указана технологическая последовательность работ, и увязка во времени, сроки выполнения различных работ и потребность в ресурсах (трудовых, технических, материальных, денежных).

На базе КП составляют график процесса строительства с чёткой детализацией работ и исполнителей с ориентацией на мощность строительной организации: нормативные сроки строительства, с учётом соблюдения правил техники безопасности и технологической последовательности выполнения работ.

КП – основной документ, входящий в состав проекта производства работ (ППР). Порядок разработки КП регламентируется СП 48.13330.2011 “Организация строительства”.

КП строительства отдельных объектов разрабатывается в составе ППР КП - осуществление отдельных строительных процессов (технологическая карта). Составляют на стадии разработки ППР. Эти КП должны быть увязаны – сроки работ, предусмотренные технологической картой, должны соответствовать срокам, установленным в КП строительства данного объекта.

При разработке работ КП, продолжительность определяется на основании (СП 48.13330.2011). КП должны быть рассчитаны на применение поточных методов организации работ с максимальным совмещением трудовых ресурсов по времени.

Исходными данными для составления КП строительства одного объекта являются:

- сводные КП в составе ПОС;
- рабочие чертежи и сметы;
- продолжительность строительства (нормативная или директивная);
- технологические карты на строительные, монтажные и специальные строительные работы;
- данные о строительной организации, которая будет вести строительство (численность и состав по профессии рабочих кадров, количество и номенклатура механизмов, состояние материально-технической базы);
- данные изысканий.

КП строительства одного объекта состоит из двух частей – расчётной и графической, которые предусмотрены в виде сетевого графика, привязанного к календарю.

Порядок разработки КП строительства объекта был принят следующий:

- 1) определение номенклатуры работ;
- 2) подсчёт по рабочим чертежам объёмов работ;
- 3) определение методов производства каждого вида работ и механизмов для их выполнения;
- 4) подсчёт нормативной машино- и трудоёмкости;
- 5) определение технологической последовательности выполнения работ;
- б) установление сменности работ;

										08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							53

7) определение продолжительности работ и их совмещения, корректировка числа исполнителей и сменности;

8) сопоставление расчётной продолжительности с нормативной, внесение корректировок;

9) на основе выполненного плана разработаны графики потребности в ресурсах.

К моменту составления календарного плана должны быть определены методы производства работ и выбраны машины и механизмы.

Число смен назначено в зависимости от вида выполняемой работы, причём для монтажных работ с использованием механизмов, число смен принято не менее двух, а работы без применения механизмов выполняются в одну смену.

Продолжительность работ, численность рабочих в смену и состав бригад определены в соответствии с трудоёмкостью выполняемых работ. Численность рабочих и состав бригад, помимо этого, назначен ещё и исходя из того, что объект возводится четырьмя комплексными бригадами:

- бригадой монтажников;
- бетонщиков;
- каменщиков;
- плотников;

и пятью специализированными бригадами:

- бригадой штукатуров;
- маляров;
- кровельщиков;
- столяров;
- облицовщиков,

и несколькими специализированными звеньями. За основу определения продолжительности выполнения работ, требующих применения машин и механизмов, принято число маш. смен.

При определении продолжительности работ основным фактором явилась поточность выполнения работ, поэтому сначала была определена продолжительность основных работ (монтажные работы), а затем продолжительность остальных работ (устройство полов, штукатурные, малярные работы и т.п.) была назначена такой же. В этом случае все бригады будут выполнять работы по захваткам за равный период времени и КП примет вид равно ритмичного строительного потока.

При расчёте состава бригад учтено, что переход с одной работы на другую в пределах объекта не будет изменения численности бригады и квалификации её членов.

В графе 2 календарного плана (форма 1) работы расположены в такой последовательности, в какой они будут выполняться на объекте, т.е. предусмотрена их технологическая последовательность, что позволяет легко читать графическую часть КП (форма 1).

В основу совмещения технологических процессов положены следующие

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

требования СП:

- монтаж последующего этажа надлежит выполнять только после полного и окончательного завершения монтажа нижнего этажа на данной захватке;
- внутренние, общестроительные, сантехнические и энерготехнические работы допускается производить параллельно с возведением 2 этажа, при условии, что над помещением, где выполняются работы, не ведётся монтаж конструкций.

4.5 Проектирование стройгенплана

Стройгенпланом (СГП) называют генеральный план строительной площадки, на котором показана расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок возводимых и используемых во время строительства.

СГП предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с учетом соблюдения требований охраны труда и техники безопасности.

4.5.1 Размещение монтажных кранов и подъемников

При размещении строительных машин следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы. К зонам постоянно действующих опасных факторов относятся участки территории вблизи строящегося здания. В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают различные зоны:

- монтажная зона
- зона обслуживания кранов
- зона перемещения грузов
- опасная зона работы крана
- зона работы подъемника

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Эта зона является потенциально опасной. Она равна контуру здания +7м, при высоте здания до 20м. Материалы не складировать.

Зоной обслуживания крана (рабочей зоной крана) называют пространство, находящееся в пределах линии описываемой краном (крюком крана). В этой зоне размещены открытые площадки складирования.

Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана.

Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного разлета при падении.

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

4.5.2 Временные дороги

Временные дороги строят одновременно с теми постоянными дорогами, которые предназначены для построечного транспорта: они составляют единую транспортную сеть, обеспечивающую кольцевую и сквозную схему движения.

Схемы движения транспорта и расположения дорог в плане должны обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к складам, мастерским и бытовым помещениям. Построечная дорога проектируется кольцевой. Каждые 100...150м устраивают разъездные площадки. При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой 0,5...1м
- между дорогой и забором, ограждающим площадку не менее 1,5м

Ширину проезжей части транзитных дорог принимаем с учетом размеров плит: двухполосных с уширениями для стоянки машин при разгрузке— 6м. Ширину проезжей части для дорог внутри временного городка принимаем 3,5м (однопослая). Минимальный радиус закругления для строительных проездов- 12м.

Построечные временные дороги под установленную нагрузку 12т на ось, обычно выполняют и сборных ж/б плит. Плиты укладывают на песчаную постель. Толщина слоя песка назначается 10...25см. Необходимо обеспечить местный водоотвод поверхностной воды от временных дорог путем создания уклонов при профилировании земляного полотна и устройства лотков.

4.5.3 Приобъектные склады

Приобъектные склады организуют для временного хранения материалов, полуфабрикатов, изделий, конструкций и оборудования. Их устраивают на строительной площадке и состоят они из открытых складских помещений в зоне действия монтажного механизма и небольших кладовых для материалов закрытого хранения.

Для определения размеров складов необходимо сначала выяснить объем материалов, деталей и конструкций, которые должны храниться на складе. Запас должен обеспечивать бесперебойное снабжение строительных работ, и чем он больше, тем надежнее гарантирован ритмичный ход работ.

Различают следующие виды производственных запасов:

- подготовительный - создает возможность своевременного начала работ;
- текущий – равен потребности в том или ином ресурсе в период между двумя смежными поставками;
- страховой (гарантийный) – часть производственного запаса, предназначенного для обеспечения бесперебойного процесса производства в случае использования других частей

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

На стадии ПОС величина норматива производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складе равна:

$$P_{\text{скл}} = P_{\text{общ}} / T * T_{\text{н}} * K_1 * K_2 \quad (58)$$

где $P_{\text{общ}}$ - количество материалов, конструкций, необходимых для выполнения плана строительства на расчетный период,

T - продолжительность расчетного периода, дни

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов на склады

K_2 - коэффициент неравномерности производственного потребления материалов на склады = 1,3

При расчете в составе ПОС площади складов $S_{\text{тр}}$, м^2 , для основных материалов и изделий производят по удельным нагрузкам $S_{\text{ип}} = P_{\text{скл}} * q$, где q - норма складирования на 1м^2 площади склада с учетом проездов и проходов, принятая по расчетным нормативам.

4.5.4 Временные здания

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

По назначению временные здания делятся на:

- Производственные – различные мастерские строительных организаций, механизированные установки, объекты энергетического хозяйства
- Складские – оттапливаемые и неоттапливаемые, тепло-холодные склады, кладовые, навесы
- Административные – конторы управляющих строительством, СМУ, начальника участка, прораба, мастера, диспетчерские и др.
- Санитарно-бытовые – гардеробные, помещения для обогрева, душевые, столовые, медпункты, туалеты
- Жилые и общественные

Потребность строительства в административных и бытовых зданиях определяется из расчетной численности персонала. Для ориентировочных расчетов используют следующие данные $N_{\text{раб}}^{\text{max}} = 84\%$; ИТР, МОП $N_{\text{итр}}^{\text{max}} = 16\%$. Принято что 30% от всех работающих составляют женщины

Производственно-бытовой городок должен располагаться от строящихся зданий на расстоянии от 24 до 500м, в безопасной от работы крана зоне. Забор, ограждающий городок, устанавливается от дороги на расстоянии 1,5м, а от бытовых помещений на расстоянии 2м. Бытовые помещения должны находиться на расстоянии не более 150м от гидрантов.

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

Таблица 4.4 – Расчет площадей временных зданий

$$N_{\text{раб}}^{\text{max}} = 71 \text{ чел}$$

Мужчин 48 чел

Женщин 23 чел

$$N_{\text{итр}}^{\text{max}} = 4 \text{ чел}$$

$$N_{\text{служ}}^{\text{max}} = 2 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОП, охрана}}^{\text{max}} = 2 \text{ чел}$$

ИТОГО: 81 чел

№ п/п	Наименование	Численность персон.	Норма в м ² на 1 чел.	Расчетная площадь м ²	Принимаемая м ²	Размеры в плане м	Кол-во зданий	Использ. типовой проект
Административные								
1	Контора нач. участка	2	-	-	16,2	2,7*6,0	1	Контейнерного типа
2	Прорабская	4	4,0	16,0	16,2	2,7*6,0	1	Контейнерного типа
3	Диспечерская	1	7,0	7,0	8,1	2,7*3,0	1	Контейнерного типа
4	Будка сторожа, МОП	1	7,0	7,0	8,1	2,7*3,0	1	Контейнерного типа
Санитарно-бытовые помещения								
5	Гардероб и душевые	М=48	1,33	63,8	64,8	2,7*6,0	4	Контейнерного типа
		Ж=24		31,9			32,4	
6	Туалет и умывальные комнаты	М=55	0,24	13,2	16,2	2,7*6,0	1	Контейнерного типа
		Ж=26		6,24			16,2	
7	Помещение для обогрева	71	0,55	39,05	41,4	6,9*6,0	1	Контейнерного типа
8	Столовая	81	1	81	82,8	6,9*6,0	2	Контейнерного типа
9	Медпункт	81	0,05	4,05	8,1	2,7*3,0	1	Контейнерного типа

08.03.01. 2021.038.00.000 ПЗ

№ п/п	Наименование материалов	Ед. измер	Суточный расход	Принятый запас дн.	Кол-во матер. на складе	Норма хранения на 1 м ²	Полезная площадь склада	Кoeffиц. использ. площ.	Полная расчетная площадь м ²	Размеры и тип склада
1	Кирпич	1000 шт.	13,5	12	162	0,75	216	0,4	540	открытая площ.
2	Сборный Ж/Б:									
	Лестничный марш	шт.	1	7	7	1,05	6,67	0,4	16,67	открытая площ.
	Лестничные площадки	шт.	1	7	7	1,05	6,67	0,4	16,67	
	Лифтовые шахты	шт.	1	7	7	1,05	6,67	0,4	16,67	
3	Арматура	т	4,05	7	28,35	0,55	51,55	0,55	93,72	навес
4	Утеплитель	м ³	23	10	230	6	38,33	0,65	58,97	закрыт. неот.
5	Щиты опалубки	м ²	87	7	609	25	24,36	0,55	44,29	навес
6	Пиломатериалы	м ³	2,12	10	21,2	1,6	13,25	0,55	24,09	навес
7	Рулонный изоляционный материал	100 м ²	32	5	160	18	8,89	0,55	16,16	навес
8	Метлахская плитка	100 м ²	0,097	7	0,679	3,5	0,19	0,55	0,35	навес
9	Столярные изделия	шт.	32	5	160	8	20,00	0,55	36,36	навес
10	Битум	т	1,2	10	12	23	0,52	0,55	0,95	навес
11	Цемент	т	0,86	10	8,6	1,3	6,62	0,65	10,18	закрыт. неот.
12	Электропровод	т	0,23	10	2,3	12	0,19	0,65	0,29	закрыт. неот.
13	Краска маслянная	кг	23	10	230	15	15,33	0,65	23,59	закрыт. неот.
14	Белила	кг	33	10	330	15	22,00	0,65	33,85	закрыт. неот.
15	Олифа	кг	6	10	60	15	4,00	0,65	6,15	закрыт. неот.

Таблица 4.5 – Ведомость расчета складских помещений

08.03.01. 2021.038.00.000 ПЗ

4.5.5 Потребность в энергетических ресурсах

Расчёт потребности в энергетических ресурсах выполнен, исходя из установленной мощности электроприёмников и коэффициента спроса по формуле:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1C} \cdot P_C}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2C} \cdot P_T}{\cos\varphi} + \sum k_{3C} \cdot P_{ОВ} + \sum P_{ОН} \right) \quad (59)$$

где P_C – мощность силовых потребителей;

P_T – мощность для технологических нужд;

$P_{ОВ}$ – мощность устройств для наружного освещения;

k_{1C}, k_{2C}, k_{3C} – коэффициент спроса;

α – коэффициент, учитывающий потери в сети.

- мощность силовых потребителей

$P_C = 232.2$ кВт – мощность для технических нужд, рассчитанная с учётом коэффициента φ ;

$P_T = 13.2 \cdot 0.6 = 7.92$ кВт

Внутреннее освещение принято

$P_{ОВ} = 130$ кВт

Наружное освещение принято

$P_{ОН} = 40$ кВт

Суммарная потребность в электроэнергии:

$$P_p = 1.1 \left(\frac{0.36 \cdot 232.2}{0.65} + \frac{0.5 \cdot 7.92}{0.6} + 0.8 \cdot 130 + 40 \right) = 269.2 \text{ кВА}$$

Принимаем компрессорную трансформаторную подстанцию КТПИ-80, мощностью 280 кВА.

4.5.6 Потребность в водных ресурсах

Для водоснабжения строительной площадки запроектирована сеть следующего назначения:

- для обеспечения водой процессов строительного производства (производственные нужды);

- для снабжения хозяйственной питьевой водой (хозяйственно-бытовые нужды);

- расчётный максимальный расход, [л].

Максимальный секундный расход воды в литрах для строительной площадки определён по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (60)$$

где $Q_{\text{пр}}, Q_{\text{хоз}}, Q_{\text{пож}}$ – соответственно расходы воды на производственные, хозяйственные бытовые и противопожарные нужды, л/с.

Расчёт ведём по удельному расходу воды, представленному “Расчётными нормативами для составления проектов организации строительства ч. I, II”, согласно которым:

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

$$V_{расч} = Q_{пр} + Q_{хоз} = q \cdot C \quad (61)$$

где $q = 2(0.3/0.5)$;

$$V_{расч} = 2(0.3/0.5) \cdot 0.336 = 0.42 \text{ л/с}; Q_{пож} = 5 \cdot 2(\text{л/с} \cdot \text{струи}) = 10 \text{ л/с}.$$

В связи с тем, что промышленность выпускает гидранты с минимальным диаметром 100мм, строители вынуждены диаметры труб временного водопровода принимать такими же. Однако, это нецелесообразно поэтому пожарные гидранты устанавливаются на постоянной проектируемой водопроводной сети, а диаметр временного водопровода рассчитан без учёта пожаротушения по формуле:

$$D = 35.69 \sqrt{V_{общ} / V}, \text{ где } V = 1.5 - 2 \text{ м/с}$$

Тогда

$$D = 35.69 \sqrt{\frac{0.42}{1.5}} = 18.88 \text{ мм}$$

По сортаменту диаметр временного водопровода принят $D = 20 \text{ мм}$.

4.6 Освещение строительной площадки

Число прожекторов n может быть установлено упрощенным методом через удельную мощность по формуле

$$n = P \cdot E \cdot S / P_{л} \quad (62)$$

где P – удельная мощность, Вт/м²*лк

E – освещенность, лк

S – величина площади, подлежащей освещению, м²

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт

Необходимо осветить строительную площадку 135*63,3м. Источниками освещения выбираем прожекторы ПЗС-45 с лампами, мощностью до 2,0кВт. Удельную мощность освещения при освещении прожекторами ПЗС-45 принимаем $P = 0,3 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{лк}$, освещенностью $E = 2 \text{ лк}$. Тогда $n = 0,3 \cdot 2 \cdot (135 \cdot 63,3) / 2000 =$ лампы. Так как световой поток должен быть направлен в нескольких направлениях, то мы устанавливаем по три лампы на передвижную стационарную опору, высотой 15м и расставляем их с шагом не более 60м.

5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1 Общие положения

Необходимость охраны окружающей среды для блага человека возникла в результате отрицательных последствий деятельности самого человека. Ошибочные действия общества по отношению к природе часто приводят к непредсказуемым последствиям, в конечном итоге негативно обращаясь против самого общества и порождающего необходимость проведения мероприятий по охране природы.

Бурное развитие промышленного производства, сельского хозяйства, транспорта, строительства и т.д. потребовало организации добычи огромного количества сырья, создание мощных источников энергии, что привело к истощению запасов целого ряда полезных ископаемых. Вместе с сырьевой и энергетической проблемой возникла новая проблема - загрязнение окружающей среды отходами этих отраслей. Интенсивному загрязнению подвергается атмосфера, вода, почва. Эти загрязнения достигли высоких уровней и угрожают не только растительному и животному миру, но и здоровью самого человека.

Изменения, происходящие в природе в результате деятельности человека, приобрели глобальный характер и создали серьезную угрозу нарушения природного равновесия. Такое положение может стать препятствием на пути дальнейшего развития человеческого общества и даже ставить вопрос его существования.

Здания и сооружения оказывают большое влияние на окружающую среду. Их появление вызывает значительные изменения в воздушной и водной средах, в состоянии грунтов участка строительства. Меняется растительный покров - на смену уничтожаемому природному покрову приходят искусственные посадки. Меняется режим испарения влаги. Средняя температура в районе застройки постоянно выше, чем вне нее.

Непродуманные технологии, организация и само производство работ определяют большие затраты энергии и материалов, высокую степень загрязнения окружающей среды. Процесс строительства является относительно непродолжительным. Взаимодействие здания с окружающей средой, его характер и последствия определяется в период длительной эксплуатации. Отсюда вытекает важность этого периода в определении экономичности объекта, т.е. каким образом отразится на состоянии окружающей среды не только появление, но и его длительное функционирование.

В процессе проектирования необходим тщательный учет экономических последствий принимаемых решений. Экологический подход должен характеризовать проектирование, строительство, и эксплуатацию

						Лист
					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

здания. При проектировании, в свою очередь, он должен быть выдержан при решении как объемно - планировочном, так и конструктив-ном; при выборе материалов для строительства, при определении технологии возведения и т.д.

Усилия всех руководящих органов, как центральных, так и на местах, должны быть направлены на то, чтобы бережное отношение к природе стало предметом постоянной заботы коллективов, руководите-лей и специалистов, нормой повседневной жизни людей.

Практическое осуществление задач по охране окружающей среды может быть успешным только при условии объединения усилий специалистов, основанных на четком понимании и знании экологических проблем. Таким образом, следует говорить о необходимости изучения и выявления экологических аспектов в любой деятельности человека, в том числе в значительной мере и об инженерной экологии, в рамках которой должны рассматриваться экологические аспекты деятельности отраслей промышленности и строительства. От специалистов - строителей зависит характер воздействия на окружающую среду гражданских и промышленных зданий и их комплексов - промышленных объектов, городов и поселков. Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно - сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений (СНиП) уже предусмотрена разработка мер по рациональному использованию природных ресурсов. Природоохранные требования введены и в ряд других нормативных документов (СП, СНиП и др.).

К мероприятиям по охране окружающей природной среды относятся все виды деятельности человека, направленные на снижение или полное устранение отрицательного воздействия антропогенных факторов, сохранение, совершенствование и рациональное использование природных ресурсов. В строительной деятельности человека к таким мероприятиям следует отнести:

- градостроительные меры, направленные на экологически рациональное размещение объекта и его транспортной сети,
- архитектурно-строительные меры, определяющие выбор экологичных объемно - планировочных и конструктивных решений,
- выбор экологически чистых материалов при проектировании и строительстве,
- применение малоотходных и безотходных технологических процессов, и производств при добыче и переработке строительных материалов,
- строительство и эксплуатация очистных и обезвреживающих сооружений и устройств,
- рекультивация земель,
- меры по борьбе с эрозией и загрязнением почв,
- меры по охране вод и недр и рациональному использованию минеральных ресурсов,
- мероприятия по охране и воспроизводству флоры и фауны и т.д.

Мерой успеха в достижении указанных целей являются экологические,

экономические и социальные результаты. Экологический результат - это снижение отрицательного воздействия на окружающую среду, улучшение ее состояния. Он определяется снижением концентрации вредных веществ, уровня радиации, шума и других неблагоприятных явлений.

Экономические результаты определяют рациональное использование и предотвращение уничтожения или потерь природных ресурсов, живого и овеществленного труда в производственной и непроизводственной сферах хозяйства, а также в сфере личного потребления.

Социальный результат может быть выражен в повышении физического стандарта, характеризующего население; сокращении заболеваний; увеличении продолжительности жизни людей и периода их активной деятельности; улучшении условий труда и отдыха; сохранении памятников природы, истории и культуры; создании условий для развития и совершенствования творческих возможностей человека, роста культуры.

5.2 Характеристика существующих воздействий

Физическое загрязнение связано с изменением физических, температурно-энергетических, волновых и радиационных параметров внешней среды. В районе строительства присутствуют следующие виды физического загрязнения:

– Тепловое загрязнение. Его источниками в городе служат подземные газопроводы промышленных предприятий, теплотрассы, сборные коллекторы и коммуникации.

– Шумовое загрязнение. До 90% шумов составляют шумы от движения транспортных средств. Нормальный шумовой режим внутри помещений не должен превышать 40 дБА, магистральные же улицы общегородского значения, к которым относятся Олимпийский проспект создают шум до 80 дБА. Источниками шумового загрязнения также являются людские потоки, домашние животные, различные работающие машины и т.п.

– Электромагнитное загрязнение. Его источниками являются высоковольтные линии электропередач, электроподстанции, антенны радио- и телепередающих станций, мобильные и радиотелефоны, компьютерная техника, бытовые приборы, осветительные сети. Наиболее вредны высокочастотные электромагнитные волны.

– Радиоактивное загрязнение. Оно поступает в атмосферу от естественных (земного и космического происхождения) и техногенных (радиоактивные осадки, атомная энергетика, медицина, бытовая техника) источников. Естественные источники создают естественный радиационный фон местности. На него накладывается загрязнение от искусственных источников.

– Химическое загрязнение – увеличение количества химических компонентов в определённой среде, а также проникновение в неё химических веществ, которые ей не присущи, или в концентрациях, превышающих обычную норму. Наиболее опасными загрязнителями являются тяжёлые

									Лист
									69
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ				

металлы, химические соединения, аэрозоли, пестициды, удобрения, ПАВ, пластмассы. В атмосферный воздух ежегодно поступают миллионы тонн загрязняющих веществ, из них более 70% приходится на автотранспорт. Один автомобиль, проходя около 15 тыс. км, потребляет около 4 т кислорода, от 2 до 3 т топлива и выбрасывает в окружающую среду 3250 кг диоксида углерода, 530 кг оксида углерода, 27 кг оксида азота и 10 кг резиновой пыли. Автомобильный транспорт, использующий этилированный бензин, также является источником выброса высокотоксичных соединений свинца. Мытищи – город с развитой промышленностью различных отраслей – пищевой, химической, строительной, автомобильной, лёгкой, приборостроение. Эти предприятия загрязняют атмосферу диоксидом серы, фтористым водородом, хлором, оксидом азота, фторидами, диоксидами азота, углеводородами, сероводородом, ацетоном, ртутью, пылью и т.п.

– Биологическое загрязнение – случайное или связанное с деятельностью человека проникновение в эксплуатируемые экосистемы и технологические устройства, а также в природные экосистемы чуждых им растений, животных и микроорганизмов. Источниками загрязнений такого типа являются предприятия микробиологической промышленности. Также наличие свалок и несвоевременная уборка твёрдых бытовых отходов привели к численному росту синантропных животных: крыс, голубей, ворон, насекомых и др.

– Эстетическое загрязнение – связанное с деятельностью человека преднамеренное или случайное изменение визуальных доминант природных или антропогенных ландшафтов. Строительная деятельность практически всегда вызывает эстетические загрязнения техногенного происхождения.

Из всех антропогенных воздействий именно загрязнения – фактор, наиболее существенно разрушающий природу, приводящий к необратимому изменению отдельных экосистем и биосферы в целом. Однако большой вред наносится и техническими преобразованиями. Например, застройка и асфальтирование больших территорий в Королеве не только выводит из естественного оборота определённую часть земной поверхности, но одновременно существенно изменяет гидрогеологический режим, процессы испарения влаги и т.п., что в целом прерывает сложившиеся связи в системах биосферы.

Также нельзя обойти вниманием и загрязнение подземных вод. В городе существуют свалки, загрязняющие подземные воды фильтратом – токсичной жидкостью, содержащей хлориды и сульфаты, органические кислоты, высокие концентрации тяжёлых металлов, особенно ртути, медикаментозные и бактериологические загрязнители. При самовозгорании свалок в атмосферу выделяются диоксины. Также все внутри-микрорайонные пункты сбора бытового мусора не имеют гидроизоляции, и атмосферные осадки разбавляют выделяющийся фильтрат и беспрепятственно проникают в почвы и далее в подземную гидросферу. В Москве таких точечных источников загрязнения более миллиона.

Применение противогололёдных смесей очень негативно сказывается на

						Лист
					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

качестве грунтовых вод, разрушает фитоценозы, деградирует почвы.

Мощное электрооборудование возбуждает в верхней части разреза земной коры блуждающие токи, за счёт которых подземные воды приобретают значительную агрессивность к бетону и железобетону, коррозионную активность к металлическим строительным конструкциям.

5.3 Основные виды воздействий, возникающих при реализации предлагаемого проекта на всех этапах его осуществления

При инженерных изысканиях для проектирования воздействия незначительны. На этом этапе происходит бурение скважин для определения инженерно-геологических и гидрогеологических характеристик площадки строительства. Оно связано с непродолжительным шумовым загрязнением от работающих механизмов.

При проектировании и конструировании объекта воздействия отсутствуют, т.к. оно не связано с полевыми работами.

Основные неблагоприятные воздействия возникают при строительстве объекта и инфраструктуры, а именно:

- срез верхнего плодородного слоя почвы;
- устройство фундаментов влечёт за собой изменение режима грунтовых вод, уровень которых проходит достаточно близко от поверхности земли;
- выемка большого объёма грунта при отрывке котлована, неизбежно приводящая к промышленной эрозии почв и разрушению биохимических циклов; кроме того, при временном складировании вынутого грунта он загрязняет почву;
- шумовое загрязнение атмосферы, вызываемое работами строительных машин, является кратковременным;
- запыленность атмосферы строительной пылью;
- необходимость вывоза строительного мусора;
- необходимость утилизации строительного мусора (образование свалки насыпных грунтов, имеющих худшие физико-механические характеристики по сравнению с естественно залегающими и плотными грунтами);
- загрязнение атмосферы отходами сжигаемого двигателями машин топлива;
- загрязнение почвы и гидросферы бензином при возможных утечках топлива;
- сыпучие строительные материалы, подвергающиеся ветровому выдуванию и разносу, действию атмосферных осадков, оказывают отрицательное влияние на почву, атмосферу и гидросферу, особенно вяжущие вещества – цемент, известь, строительный гипс;
- загрязнение почвы строительными отходами, мусором;
- процесс возведения конструкций из монолитного железобетона сопровождается потреблением большого количества воды, что отрицательно

										Лист
										71
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ

сказывается на гидросфере;

- любое строительство неизбежно является эстетическим загрязнителем окружающей среды.

- На стадии эксплуатации здание предположительно будет оказывать следующее антропогенное воздействие на окружающую среду:

- большое количество автомобилей будет загрязнять атмосферу;

- большое количество современной техники, которым неизбежно будет оснащено офисное здание, внесёт свой негативный вклад в электромагнитный смог;

- небольшое влияние будет оказано и на ветровой режим близлежащей территории;

- увеличение площади зелёных насаждений скажется на температурно-влажностном режиме окружающей территории и будет повышать количество кислорода в воздухе, что очень важно для части Мытищ, расположенных вблизи пром. зоны.

5.4. Предлагаемые природоохранные мероприятия, снижающие (устраняющие) негативные воздействия на природно-техногенную среду при реализации проекта

При отрывке котлована снятый растительный грунт желательно использован при благоустройстве территории. При укладке грунтов в насыпи рекомендуется вести специальный контроль за их экологическим состоянием. Для снижения шумового загрязнения не рекомендуется вести работы в ночное время, если этого не требует технология процесса. Для уменьшения вредного влияния выхлопных газов автомобилей на атмосферу необходимо использовать высококачественный бензин. Также требуется их регулярный техосмотр для предотвращения аварийных ситуаций, в результате которых в почву и гидросферу может попасть бензин. При транспортировке сыпучих строительных материалов и их хранении необходимо их накрывать во избежание выдувания и разноса. Рекомендуется увлажнение строительного мусора, транспортируемого с площадки, и устройство фартуков у грузовиков для предотвращения его распыления, регулирование графика вывоза строительного мусора и регулярная очистка строительной площадки от него

В конструкциях возводимого здания необходимо использовать только материалы прошедшие проверку и не содержащих тяжелых металлов, и радиоактивного загрязнения (песок, щебень, гипсокартонные перегородки). Материалы деревянных конструкций дверей, мебели и др. следует проверять на превышение содержание паров фенола и формальдегида. Все материалы необходимо использованы только при обязательном наличии экологических сертификатов.

Покрытие площадки складирования должно исключать возможность попадания вяжущих веществ в почву. Необходимо устройство специальной площадки для сбора мусора с надёжной гидроизоляцией и организация

									Лист
									72
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ				

своевременного его вывоз в специальных крытых маши-нах. Не допускается захоронение мусора на территории строительной площадки.

После завершения строительства необходимо провести благоустройство территории с посадкой газонной травы, деревьев и кустарников. В местах формирования газонных поверхностей и высадки деревьев и кустарников следует создать плодородный слой почвогрунтов с повышенным содержанием гумуса. Для обеспечения наиболее благоприятных условий формирования почв после рекультивации необходимо, чтобы субстрат имел среднесуглинистый гранулометрический состав и содержал не менее 3% гумуса. Мощность плодородного слоя не должна быть меньше 20 см на участках, отводимых под газоны. Следует также предусмотреть возможность механического сенокошения с последующим удалением зеленой массы. Для создания первоклассных партерных газонов необходимы окультуренные почвы мощностью не менее 40 см. При посадках деревьев необходимо в ямы глубиной 0,8-1,2 м вносить органические удобрения (торф, компост, сапрпель). Формирование почвенно-грунтовой толщи верхних слоев 50 см должно соответствовать нормативным характеристикам плодородия городских почв.

Вывод: Ухудшение состояния окружающей среды практически не произойдет. Первоначальная обстановка природной среды даже улучшится благодаря разборке мусорных свалок, ветхих зданий, располагавшихся на данной территории. Будут высажены новые деревья, кустарники и газоны. Минимизируется эстетическое загрязнение участка.

В общем, при строительстве прогнозируется лишь временные неблагоприятные факторы, неизбежные для любых строительных или восстановительных работ, которые будут по возможности минимизированы.

5.5 Предлагаемые природоохранные мероприятия, снижающие негативные воздействия на природно-техногенную среду при реализации проекта

При отрывке котлована снятый растительный желателно использован при благоустройстве территории При укладке грунтов в насыпи рекомендуется вести специальный контроль за их экологическим состоянием. Для снижения шумового загрязнения не рекомендуется вести работы в ночное время, если этого не требует технология процесса. Для уменьшения вредного влияния выхлопных газов автомобилей на атмосферу необходимо использовать высококачественный бензин. Также требуется их регулярный техосмотр для предотвращения аварийных ситуаций, в результате которых в почву и гидросферу может попасть бензин. При транспортировке сыпучих строительных материалов и их хранении необходимо их накрывать во избежание выдувания и разноса. Рекомендуется увлажнение строительного мусора, транспортируемого с площадки, и устройство фартуков у грузовиков для предотвращения его распыления, регулирование графика вывоза

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

строительного мусора и регулярная очистка строительной площадки от него

В конструкциях возводимого здания необходимо использовать только материалы прошедшие проверку и не содержащих тяжелых металлов, и радиоактивного загрязнения (песок, щебень, гипсокартонные перегородки). Материалы деревянных конструкций дверей, мебели и др. следует проверять на превышение содержание паров фенола и формальдегида. Все материалы необходимо использованы только при обязательном наличии экологических сертификатов.

Покрытие площадки складирования должно исключать возможность попадания вяжущих веществ в почву. Необходимо устройство специальной площадки для сбора мусора с надёжной гидроизоляцией и организация своевременного его вывоза в специальных крытых машинах. Не допускается захоронение мусора на территории строительной площадки.

После завершения строительства необходимо провести благоустройство территории с посадкой газонной травы, деревьев и кустарников. В местах формирования газонных поверхностей и высадки деревьев и кустарников следует создать плодородный слой почвогрунтов с повышенным содержанием гумуса. Для обеспечения наиболее благоприятных условий формирования почв после рекультивации необходимо, чтобы субстрат имел среднесуглинистый гранулометрический состав и содержал не менее 3% гумуса. Мощность плодородного слоя не должна быть меньше 20 см на участках, отводимых под газоны. Следует также предусмотреть возможность механического сенокошения с последующим удалением зеленой массы. Для создания первоклассных партерных газонов необходимы окультуренные почвы мощностью не менее 40 см. При посадках деревьев необходимо в ямы глубиной 0,8-1,2 м вносить органические удобрения (торф, компост, сапрпель). Формирование почвенно-грунтовой толщи верхних слоев 50 см должно соответствовать нормативным характеристикам плодородия городских почв.

Вывод: Ухудшение состояния окружающей среды практически не произойдет. Первоначальная обстановка природной среды даже улучшится благодаря разборке мусорных свалок, ветхих зданий, располагавшихся на данной территории. Будут высажены новые деревья, кустарники и газоны. Минимизируется эстетическое загрязнение участка.

В общем, при строительстве прогнозируется лишь временные неблагоприятные факторы, неизбежные для любых строительных или восстановительных работ, которые будут по возможности минимизированы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адамович В.В. “Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений” М.: Стройиздат, 1984 – 543 с.

										Лист
										74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ

2. Акимов Н.И., Ильин В.Г. Гражданская оборона на объектах сельскохозяйственного производства. - М.: Колос, 1994. – 335 с.
3. Ангизитов В.А. "Устройство полов" М.: Стройиздат, 1986 – 253 с.
4. Атаев С.С. "Технология строительного производства: Учебник для вузов." – М.: Стройиздат, 1984г. – 559 с.
5. Бадьин Г.М. "Технология строительного производства: Учебник для вузов." - Л.: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1987г. – 606 с.
6. Байков В.Н. "Железобетонные конструкции" Общий курс. Учебник для вузов. М.: Стройиздат, 1985 – 728 с.
7. Белевич В.Б. "Кровельные работы: Учебник для СПТУ." - М.: Высшая школа, 1987г.-208 с.
8. Белецкий Б.Ф. "Технология строительного производства" М. Издательство АСВ, 2001 – 416 с.
9. Белов С.В. "Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов." - М.: Высшая школа, 1999г. – 448 с.
10. Берлинов М.В. Основания и фундаменты. – М.: Высшая школа, 1989. – 319 с.
11. Берлинов М.В. "Примеры расчета оснований и фундаментов" М.: Стройиздат, 1986 – 173 с.
12. Веселов В.А. "Проектирование оснований и фундаментов" М.: Стройиздат, 1990 – 304 с.
13. Гаевой А.Ф. "Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания" М.: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1987 – 264 с.
14. Гаращенко И.И. "Полы: Справочник рабочего" К.: Будивельник, 1987 – 224 с.
15. Ганенко А.П., Миловская Ю.В., Лапсарь М.И. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов. – М.: ИРПО; Изд. Центр "Академия", 2000. – 352 с.
16. Голышев А.Б. "Проектирование железобетонных конструкций: Справочное пособие" К.: Будивельник, 1990 – 544 с.
17. Данилов Н.И. "Технология и организация строительного производства." - М.: Стройиздат, 1988г. – 752 с.
18. Дикман Л.Г. " Организация и планирование строительного производства." - М.: Стройиздат, 2003 г. – 559 с.
19. Драченко Б.Ф. "Технология строительного производства". - М.: Агопромиздат, 1990г. – 512 с.
20. Евдокимов В.А. "Монтаж конструкций гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий" Ленинград.: Стройиздат, 1984 – 392 с.
21. Екельчик М.С., Машек А.А., Шехтман А.Ю. Справочник строителя. – К.: Будивэльнык, 1979. – 536 с.
22. Епифанов С.П. "Строительные машины. Общая часть.", - М.: Стройиздат, 1991г. – 176 с.

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

23. Ковалев С.В. "Расчет производительности строительных машин" Учебное пособие, Благовещенск, издательство ДальГАУ, 1998 – 167 стр.
24. Мандриков А.П. "Примеры расчета железобетонных конструкций" Учебное пособие, М.: Стройиздат, 1989 – 506 с.
25. "Методические указания к курсовому и дипломному проектированию организация и планирование строительного производства", Благовещенск.: Издательство ДАЛЬГАУ, 2001 – 40 с.
26. "Методические указания по разработке объектных стройгенпланов в курсовом и дипломном проектировании", Благовещенск.: Издательство ДАЛЬГАУ, 1995 – 41 с.
27. Основания, фундаменты и подземные сооружения./ Горбунов-Посадов М.И., Ильичев В.А., Крутов В.И.; Под общ. Ред. Сорочана Е.А. и Трофименкова Ю.Г. – М.: Стройиздат, 1985. – 480 с.
28. "Организация строительного производства" Методические указания к курсовому и дипломному проектированию, Хабаровск.: Издательство ХГТУ, 2003 – 38 с.
29. "Организация и планирование строительного производства" Методические указания, Благовещенск.: Издательство ДАЛЬГАУ, 1996 – 62 с.
30. Поляков В.И., Полосин М.Д., Альперович А.И. Машины для монтажных работ и вертикального транспорта. – М.: Стройиздат, 1981. – 351 с.
31. Пчелинцев В.А. Охрана труда в строительстве. – М.: Высшая школа, 1991. – 272 с.
32. Смирнов Н.А. "Технология строительного производства" Л.: Стройиздат, 1978 – 544 с.
33. Снитко К.П. "Технология строительного производства" К.: Высшая школа, 1991 – 594 с
34. СП 131.13330.2012 Строительная климатология Актуализированная версия СНиП 23-01-99*
35. Свод правил СП 50.13330.2012 "Актуализированная версия СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий"
36. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*
37. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004
38. СП 12.135-2003 Безопасность труда в строительстве.
39. СП 42.13330.2011. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*"
40. СП 112.13330.2012 актуализированная версия СНиП 21-01-97*
41. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87
42. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87

43. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2)

44. СНиП 1.04.03-08. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений

45. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*

46. Справочник по контролю качества строительства жилых и общественных зданий./ Под ред. Шулькевич М.М., Дмитренко Т.Д., Бойко А.И. - К.: Будивэльнык, 1986. – 328 с.

47. СП 23-101-2000 "Свод правил по проектированию и строительству Проектирование тепловой защиты зданий" Госстрой России, 2004 г. -240с.

48. Степанов И.С. Экономика строительства. – М.: Юрайт-М, 2001. – 416 с.

49. Сухачев М.А. "Организация и планирование строительного производства. Управление строительной организацией" М.: Строй-издат, 1989 – 752 с.

50. "Технология возведения полномасштабных зданий. Учебник." Под общей редакцией чл.-корр. РААСН, проф., д-ра техн. наук А.А. Афанасьева. М. Изд-во АСВ, 2000 г.

51. "Технология строительного производства. Учебник для вузов"/Акимова Л.Д., Амосов Н.Г., Бадьин Г.М. и др. Под ред. Бадьина Г.М., Мещанинова А.В. 4-е изд., перераб. и доп. – Л.: Стройиздат, Ленингр. отделение, 1987, 606 с.

52. Хамзин С.К., Карасёв А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. – М.: Высшая школа, 1989. – 216 с.

53. Хаютин Ю.Г. "Монолитный бетон: Технология производства работ." М.: Стройиздат, 1991 – 576 с.

54. Байбурин А.Х., Юнусов Н.В., Головнев С.Г. Качество и безопасность в строительстве: Учеб. пособие. — Челябинск: Изд-во ЧГТУ, 1996. — 33 с.

55. Методические указания по экономической части дипломного проекта для инженерных специальностей строительного профиля. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1999. — 28 с.

56. Байбурин А.Х., Юнусов Н.В., Головнев С.Г. Качество и безопасность в строительстве: Учеб. пособие. — Челябинск: Изд-во ЧГТУ, 1996. — 33 с.

57. Указатель литературы по технологии строительного производства / Составители: А.Х. Байбурин, В.Н. Кучин. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. — 20 с.

					08.03.01.2021.038.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77