

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Многоквартирный двенадцати-этажный монолитно-кирпичный дом с подземным паркингом»

Студент

А.С. Шкоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.э.н., доцент, А.М. Чупайда

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

И.Н. Одарич

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

к.т.н., доцент, М.В. Безруков

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

д.э.н., профессор, Е.Г. Пипко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

М.А. Веселова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

П.Г. Поднебесов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «Многоквартирный двенадцати - этажный монолитно-кирпичный дом с подземным паркингом», разработана студентом группы СТРбз-1506Д Шкоровым Алексеем Сергеевичем по специализации 08.03.01 «Строительство» Тольяттинского Государственного Университета.

Пояснительная записка состоит из 95 страниц, в которых представлены следующие разделы: архитектурно-планировочный раздел включает в себя: основные положения, объемно-планировочные и конструктивные решения, описание схемы планировочной организации земельного участка, теплотехнический расчет и инженерные коммуникации, которые использованы в здании; расчетно-конструктивный раздел: расчет монолитной плиты перекрытия: технологическая карта разработана устройство монолитной плиты перекрытия; организация строительства включает в себя: вычисление объемов работ, трудозатраты, определение составов бригад и продолжительности строительства, и самое главное, разработку календарного плана и строительного генерального плана; экономика строительства: расчет стоимости общестроительных работ и благоустройства территории с помощью составления локальной, объектной сметы и сводного сметного расчета; безопасность и экологичность объекта строительства: разработаны меры и средства защиты работников во время рабочего процесса, а также выявлены способы по снижению вреда на окружающую среду. Графическая часть представлена на девяти листах формата А1.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1.АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
1.1. Планировочная организация земельного участка.....	7
1.2. Объемно-планировочные решения	8
1.3. Конструктивные решения.....	9
1.4. Внешняя отделка здания.....	14
1.5. Внутренняя отделка здания.....	15
1.6. Инженерные системы здания.....	15
1.7. Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций.....	17
1.8. Теплотехнический расчет кровли.....	21
2.РАСЧЕТНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	23
2.1. Расчет монолитного каркаса здания.....	23
2.2. Краткая характеристика методики расчета.....	24
2.3. Сбор нагрузок.....	25
2.4. Результат расчетов по 1 группе предельных состояний.....	26
2.5. Результат расчетов по 2 группе предельных состояний.....	31
3.ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	33
3.1. Разработка технологической карты.....	33
3.2. Организация и технология производства работ.....	34
3.3. Подсчет объемов строительно-монтажных работ.....	37
3.4. Калькуляция трудовых затрат.....	38
3.5. Выбор крана.....	39
3.6. Требования к качеству и приемке работ.....	40
3.7. Техника безопасности и охрана труда.....	42
4.ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	45
4.1. Краткая характеристика объекта.....	45
4.2. Определение объемов работ.....	47
4.3. Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	48

4.4. Выбор строительных машин и механизмов для производства работ	50
4.5. Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	54
4.6. Разработка календарного плана производства работ.....	56
4.7. Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	57
4.8. Определение потребности и выбор типовых временных зданий и сооружений.....	58
4.9. Расчет площади складских зданий и территорий.....	60
4.10. Расчет и проектирование сети водопотребления и водоотведения.....	62
4.11. Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	64
4.12. Проектирование строительного генерального плана.....	67
4.13. Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	67
4.14. Техничко-экономические показатели строительного генерального плана и проекта.....	72
5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	74
5.1. Общие данные.....	74
5.2. Сметные расчеты.....	74
6. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТ.....	76
6.1. Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	76
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	77
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	78
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	81
6.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	85
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	91
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	92
Приложение А . Сметный расчет.....	96

Введение

Проблема жилплощади в Российской Федерации всегда остается из основных проблем. К основным составляющим жилищной проблемы в нашей стране можно отнести:

- естественный износ жилищного фонда и инженерных коммуникаций;
- интенсивное выбытие старого жилищного фонда и недостаточные объемы нового жилищного строительства;
- высокие кредиты ипотечных программ, как следствие низкие объемы строительства жилищного фонда и высокая стоимость недвижимости.

Возможный путь преодоления этой проблемы – строительство жилых домов при поддержке государственными программами по безвозмездному или низкопроцентному кредитованию населения.

У строительных организаций существует постоянная необходимость в крупных заказах с задействованием трудовых ресурсов, в том числе из числа безработных граждан.

Строительство является трудоемким производством и содержит в себе решение многих проблем. Сокращение затрат в архитектуре и строительстве выполняется рациональными объемно - планировочными решениями зданий, грамотным выбором строительных и отделочных материалов, облегчением конструкции, усовершенствованием технологий строительства. Такие решения помогают увеличить рациональное использование застроенной территории, уменьшают длину сетей инженерного обеспечения, дорог, инфраструктуры для транспорта.

Уплотнение жилищного фонда (увеличение жилплощади в м²), располагающейся на 1 га застраиваемой территории, при высотной застройке дает экономический результат. Для достижения этой цели также необходимо применять производимые рядом стройматериалы, тем самым сокращать издержки производства за счет стоимости и сроков доставки.

Целью оптимизации строительных процессов является достижение лучших результатов при возведении и сдаче заказчиком объекта строительства

при рациональном использовании производственных ресурсов, использовании новых усовершенствованных методов и процессов строительства, получение максимальных финансовых результатов при минимальных затратах на производстве, соблюдение техники безопасности и охраны здоровья работников при выполнении строительно-монтажных работ для достижения лучшего качества и максимальной экономической эффективности строительства. Внедрение усовершенствованных методов строительства позволяет значительно улучшить эффективность технологий строительного производства.

Научная новизна характеризуется тем, что в ВКР достаточно подробно описаны конструктивные особенности здания и технология возведения строительных конструкций с применением современных материалов. Данная работа так же дает новое представление о проведении реконструкции современных многоэтажных жилых домов в больших городах.

Практическая значимость работы заключается в том, что при применении выбранной технологии СМР повышается долговечность зданий, сокращаются сроки строительства и повышается безопасность строительных работ.

1. Архитектурно – планировочный раздел.

1.1 Планировочная организация земельного участка

Объект строительства – Многоквартирный 12-ти этажный монолитно-кирпичный дом с 2-х уровневый подземным паркингом и техническим этажом в г. Калуга.

Проектируемая площадка с северо-запада граничит с существующим 4-х этажным жилым зданием, с запада и юга с 17-ти этажными жилыми домами

У заднего фасада предусмотрена стоянка легковых автомобилей. Проезды и площадки запроектированы с асфальтовым покрытием. Проектом благоустройства предусмотрено озеленение путем устройства газона обыкновенного.

По условиям инсоляции жилой дом расположен с учетом обеспечения нормативной освещенности и инсоляции каждой квартиры.

Благоустройство территории предусматривает устройство газонов, пандуса для передвижения инвалидов, устройство дорог, пешеходных

тротуаров, открытых автостоянок. Пандус устраивается в осях 3-4 у южного фасада здания.

Инженерная подготовка территории включает отвод дождевых и талых вод лотками у дорог к дождеприемным решеткам проектируемого закрытого водостока.

Слои грунтов геологического разреза, подразделены на 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ-1 - Супеси непросадочные;

ИГЭ-2 - Пески пылеватые средне плотности;

ИГЭ-3 - Пески мелкие средней крупности средней плотности;

ИГЭ-4 - Пески средней крупности средней плотности;

ИГЭ-5 – Глины.

Газоны устраиваются на полностью подготовленном и спланированном грунте, верхний слой которого перед посевом боронуется на глубину 8-10 см.

Газонные травы рекомендованы применительно к рассматриваемым условиям строительства. Все травы морозоустойчивы, рекомендуются для создания газонов в умеренной постоянной и периодической загазованности атмосферы.

1.2 Объемно-планировочные решения

подземная парковка – 2,7 м;

- технический этаж – 2,7 м;

Высота этажей:

- чердак – 1,7 м;

- 1 этаж – 3,3 м;

- типовые этажи – 3,3 м.

В подземной части здания располагается двухуровневая автостоянка на 28 машиномест. На отметке -2,70 м расположен технический этаж, где размещено инженерное оборудование и коммуникации.

Группа помещений на первом этаже включает: лестничную клетку, лифтовой холл, места для размещения почтовых ящиков, административные помещения.

Жилая группа типовых этажей (2-11 эт.) включает: жилые квартиры и помещения общего пользования (лестничная клетка, лифтовой холл, межквартирный коридор).

Квартиры выполнены двух типов: две двухкомнатные и одна четырехкомнатная на этаж.

В здании предусмотрено 2 пассажирских лифта, грузоподъемностью 400 кг и 2 грузопассажирских, грузоподъемностью 1000 кг, а также две лестничных клетки, одна из которых винтообразная.

Эвакуация людей из здания осуществляется по прямоугольной лестнице.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3;

Класс ответственности здания – КС2;

Уровень ответственности здания – нормальный;

Категория здания пожарной и взрывопожарной опасности – Д;

Зданием имеет II степень огнестойкости;

Класс здания С0 по конструктивной пожарной опасности здания;

Класс пожарной опасности конструкций – К0;

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

При проектировании путей эвакуации людей из всех помещений жилого здания учтены требования раздела 5.2 СП 4.13130.2013):

Уклон пандусов на путях передвижения инвалидов на колясках снаружи здания –1:12.

Ширина эвакуационных выходов – 1,2 м, 1.5 м.

Над дверьми эвакуационных выходов устанавливаются световые оповещатели «Выход».

1.3 Конструктивные решения

Здание каркасное с рамной конструктивной системой. Устойчивость здания и его прочность обеспечивается благодаря общей работе вертикальных несущих конструкций (стен и лестнично-лифтовых шахт), связанных монолитными железобетонными перекрытиями.

1.3.1 Фундаменты

Так как проектируемое здание будет возводиться в условиях стесненной застройки, а также глубина котлована располагается на отметке минус 9.2 м. решено устраивать котлован под защитой «стены в грунте».

Самой конструкцией фундамента является фундаментная плита под всей площадью здания. Сопряжение между «стеной в грунте» и фундаментной плитой свободное. Толщина фундаментной плиты 80 см. Плита выполняется из бетона класса В25 с устройством арматуры класса А-400.

Стены подвальной части здания толщиной 300 мм, выполнены из монолитного железобетона.

1.3.2. Колонны здания

Железобетонные, имеют сечение 400х400, марка бетона В25.

1.3.3. Наружные стены

Конструктив по наружным стенам двух типов:

Ненесущие трехслойные:

- внутренний слой штукатурки – 20 мм;
- внутренний слой кирпичной кладки – 250 мм;
- утеплитель из минераловатных плит – 100 мм;
- кирпич толщиной – 120 мм.
- наружный слой фасадной штукатуркой «Сет Реал» – 10 мм.

Несущие монолитные стены лестных клеток и лифтовых шахт толщиной 200 мм из бетона В25.

1.3.4. Перекрытия

Перекрытия – монолитные безбалочные, толщиной 200 мм. Выполняются из бетона класса В25. В торцах здания перекрытия опираются на несущие монолитные железобетонные стены.

1.3.5. Лестницы, перегородки, кровля

Лестницы здания выполнены из монолитного железобетона марки В25 с толщиной площадки 200 мм и толщиной маршей 150 мм, армированы стальными стержнями класса А400, А240.

Перегородки – кирпич глиняный КР-р-по 250×120×65/1НФ/125/1,4/50 ГОСТ 530-2012 марки М75 на растворе марки М50.

Кровля выполнена двух типов:

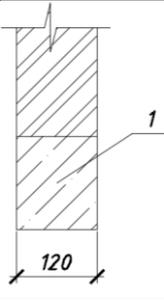
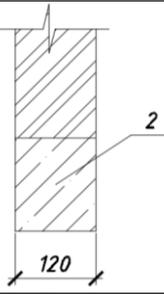
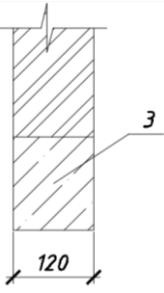
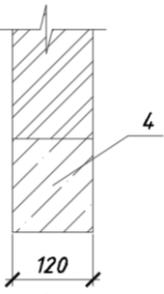
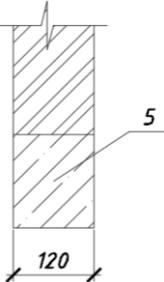
1) Над основной частью здания устраивается мягкая рулонная кровля по монолитной плите покрытия.

2) Над винтовой лестницей кровля устраивается в виде монолитного ж/б купола с покрытием рулонными гидроизоляционными материалами.

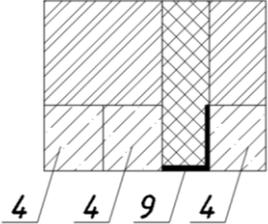
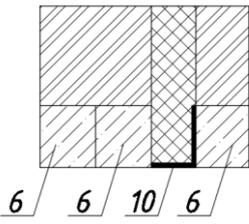
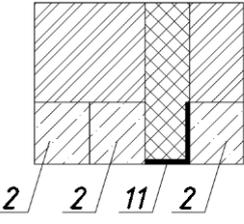
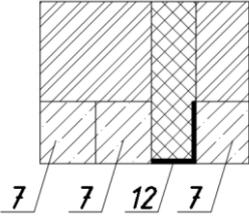
1.3.5 Перемычки

Ведомость перемычек представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
Пр-1	
Пр-2	
Пр-3	
Пр-4	
Пр-5	

Продолжение таблицы 1.1

Марка	Схема сечения
Пр-6	
Пр-7	
Пр-8	
Пр-9	

Спецификации элементов перемычек представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Спецификации элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг	Примеч.
			Парковка	1	2-11	Всего		
1	с. 1.038.1-1.	2ПБ16—2п	2	10	176	188	65	
2		2ПБ13—1п	1	6	66	73	55	
3		2ПБ10—1п	-	1	11	12	43	
4		2ПБ19—3п	-	3	-	3	83	
5		2ПБ17—2п	-	3	-	3	70	
6		2ПБ22-3	-	18	240	258	92	
7		2ПБ29-4	-	9	-	9	120	
8	ГОСТ 26020-83	30Ш1 L=5000	-	2	20	22	107.2	
9	ГОСТ 8510-86	Уголок 140x90x8 L=1900	-	1	10	11	26,8	
10		Уголок 140x90x8 L=2200	-	6	80	86	31.1	
11		Уголок 140x90x8 L=1200	-	8	80	88	16.9	
12		Уголок 140x90x8 L=3000	-	3	-	3	42.4	

1.3.6. Окна, двери

Окна выполнить по ГОСТ 30674-99 из поливинилхлоридных профилей. Согласно ГОСТ 23166-99 п. 5.1.6 в оконных блоках жилых помещений выше первого этажа не открывающиеся створки в проекте не применяются, кроме створок с размерами, не превышающими 400x800 мм.

Двери наружные и внутренние стальные по ГОСТ 31173-2016. Двери в комнатах уборочного инвентаря - деревянные по ГОСТ 6629-88. Двери инженерно-технических помещений, машинных помещениях лифта, эвакуационных выходов из чердака и кровли - противопожарные НПО пожарной безопасности "ПУЛЬС" с пределом огнестойкости не ниже EI 30.

Ведомость заполнения оконных и дверных проемов представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Ведомость заполнения дверных и оконных проемов.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед, кг	Примеч.
<u>Окна</u>					
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2000-1900 (4М1-16Аг-К4)	96		1200
ОК-2		ОП В2 1700-2000 (4М1-16Аг-К4)	18		2000
ОК-3		ОП В2 1000-1800 (4М1-16Аг-К4)	100		1800
ОК-4		ОП В2 700-1800 (4М1-16Аг-К4)	66		2400
<u>Витражи</u>					
В-1	Индивидуального изготовления	2000x1800	1		1800
<u>Дверные блоки</u>					
Д-1	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Пр, Прг, Н, П2лс, МЗ, О	2		1800x2070
Д-2		ДСН, А, Вп, Пр, Прг, Н, П2лс, МЗ, О	2		1070x2070
Д-3	ГОСТ 475—2016	ДВ 2 21 * 13	9		2070
Д-4	ГОСТ 475—2016	ДВ 2 21 * 16	5		2070
Д-5	ГОСТ 475—2016	ДМ 1Рл 21 * 8	223		2070
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед, кг	Примеч.
Д-6	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Вп, Пр, Прг, Н, П2лс, МЗ, О 1800x2100	1		2070
Д-7	ГОСТ 475—2016	ДВ 1 21 * 11	11		2070
<u>Ворота</u>					
Вр-2	ГОСТ 31174-2017	Ворота 2,5x3,0 (распашные)	1		3000
Вр-1	ГОСТ 31174-2017	Ворота 2,5x3,0 (роллетные)	1		3000

1.4 Внешняя отделка здания

Наружные стены отделываются декоративной фасадной штукатуркой "Сет Реал" (RAL 1027) так же (RAL 6019). На уровне цоколя фасад отделывается гранитными плитами теплых тонов (RAL 1036).

1.5 Внутренняя отделка здания

Чистовая отделка квартир и помещений свободного назначения не предусмотрена. Предусмотреть подготовку под полы в виде выравнивающей цементной стяжки со звукоизоляцией; в санузлах- стяжка с гидроизоляцией.

Для отделки общих помещений жилого дома выбраны следующие материалы:

- для потолка - покраска масляной краской;
- по стенам - покраска, плитка керамическая, оклейка обоями, масляная краска.
- для полов- линолеум, керамическая плитка, цементное покрытие.

1.6. Инженерные системы здания

Отопление и горячее водоснабжение

Отопление и горячее водоснабжение здания осуществляется из магистральной тепловой сети от УТ – 1, с устройством нижней разводки по тех.этажу. Приборы отопления - конвектора. Для регулирования и учета теплоносителя на каждом блоке – секции и каждом встроенном блоке проектируется отдельный тепловой узел. Магистральные трубопроводы, а также трубы стояков, проходящие в подвале, теплоизолируются для минимизации теплопотерь.

Холодное водоснабжение

Холодное водоснабжение здания осуществляется от городского коллектора по двум вводам в здание. Вода в каждой секции закладывается по внутридомовым магистральным трубопроводам, расположенным в подвале, которые теплоизолируются.

По периметру дома устраивается пожарный магистральный хоз – питьевой водопровод с водопроводными колодцами, в которых смонтированы пожарные гидранты.

Канализация

Центральная канализация проектируется внутри домовая с врезкой в магистральный колодец городской канализации. По каждой секции и

встроенных помещений выполняются отдельные выпуски хозяйственной и ливневой канализации.

Вентиляция

В санузлах и подземной парковке запроектирована приточно – вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением, очисткой и подогревом наружного воздуха. Шумоглушение осуществляется за счет гибких вставок у вентиляторов, виброоснований, звукоизоляции и воздуховодов, и вентиляционных камер.

Меры пожарной безопасности

Проектом предусматривается круговой пожарный проезд, предназначенный для организации подъезда к зданию пожарных автомашин и спецтехники. Ширина пожарного проезда составляет не менее 6 м. Дорожные покрытия и конструкция дорожной одежды внутриплощадочных проездов рассчитаны на массу пожарного автомобиля не менее 16 т на каждую ось. Радиусы поворота для пожарных машин приняты не менее 12 м.

Проезды для пожарных автомобилей не используются под стоянки автотранспорта.

Огнестойкость подземной парковки предусмотрена I степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности С0, с перекрытиями между этажами, с пределом огнестойкости REI120.

Внутренний противопожарный водопровод выполнен отдельно от других систем внутреннего водопровода.

Водопровод и автоматическая установка пожаротушения имеют смонтированные наружу патрубки с универсальной соединительной головкой, оборудованные обратным клапаном и вентилем, для подключения передвижной пожарной техники.

Энергоснабжение

Энергоснабжение проектируется от подстанции города с подключением двух секций с помощью двух кабелей – основного и запасного. Нежилые

помещения подключаются отдельно, через электрощитовые. Электрощитовые расположены на всех этажах.

Телевидение

На крыше дома установлена спутниковая антенна, ориентированная по телесигналу и спутник, с установленным усилителем телевизионного сигнала. Квартиры подключаются к общей антенне.

Мусоропровод

Мусоропровод внизу имеет внизу накопительный бункер. Собранный мусор из бункера перевозиться мусорными тележками и загружается в мусорные машины, которые вывозят его на мусорный полигон. Мусорный бункер отделывается керамической плиткой, пол металл. В бункере расположен водопровод для мытья мусоропровода и накопителя. Камера оборудована трапом со сливом в хозяйственную канализацию. В полу предусмотрено отопление змеевиком. Вверху система мусоропровода оборудована проходом через кровлю для вентиляции бункера. Доступ в камеру обеспечен с улицы.

1.7. Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

Ограждающая стена №1.

Исходные данные:

Район строительства: Калуга

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

Влажностный режим помещений: нормальный

Условия эксплуатации: Б

Средняя температура внутреннего воздуха помещений здания: $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$

Расчётная наружная температура (температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92): $t_{н} = -27^{\circ}\text{C}$

$$\alpha_{вн} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

$$\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

Продолжительность отопительного периода: $Z_{от} = 210$ сут.

Средняя температура воздуха в отопительный период: $t_{от} = -2,9^{\circ}\text{C}$

Расчёт наружной стены.

Схема конструктива по ограждающей конструкции дана на рисунке 1.1:

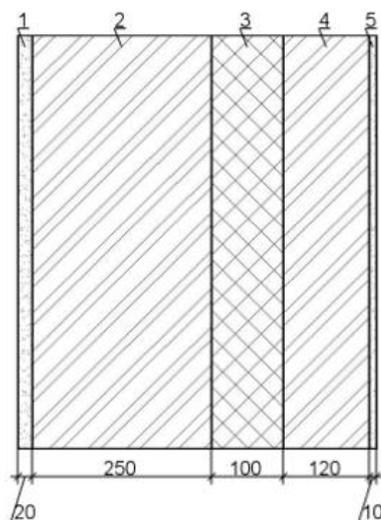


Рис.1.1 – Состав наружной стены

Состав конструкции наружной стены указан в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Состав наружной стены

№ слоя	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Плотность кг/м^3	К-т теплопроводности λ , Вт/(м°C)
1	Цементно-песчаная штукатурка	0,02	1800	0,93
2	Кладка из глиняного кирпича обыкновенного	0.25	1800	0.81
3	Утеплитель «Кавити Баттс»	0,1	125	0.037
4	Кладка из керамического пустотного кирпича	0.12	1400	0.64
5	Фасадная краска штукатурка	0,01	1600	0,76

Величина градусо-суток отопительного периода рассчитывается так:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} \quad (1.1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,9)) \cdot 210 = 4809^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут/год.}$$

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_0^{TP} по формуле 1.2:

$$R_0^{TP} = a \cdot \Gamma_{СОП} + b = 0,00035 \cdot 4809 + 1,4 = 3,08 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad (1.2)$$

Сопротивление теплопередаче наружной стены определяем по формуле 1.3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}}, \quad (1.3)$$
$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{\delta_3}{0,037} + \frac{0,12}{0,64} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,08 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$
$$0,503 + \frac{\delta_3}{0,037} = 3,08 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$
$$\delta_2 = 0,095 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 100 мм.

Проверяем расчёт:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{0,1}{0,037} + \frac{0,12}{0,64} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,2 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$
$$R_0 > R_0^{TP}$$

$3,2 > 3,08$ – условие выполнено, следовательно, конструкция наружной стены соответствует требованиям по теплопередаче.

Ограждающая стена №2

Исходные данные:

Район строительства: Калуга

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

Влажностный режим помещений: нормальный

Условия эксплуатации: Б

Средняя температура внутреннего воздуха помещений здания: $t_{\text{в}} = 20\text{°С}$

Расчётная наружная температура (температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92): $t_{\text{н}} = -27\text{°С}$

$$\alpha_{\text{вн}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$$

$$\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$$

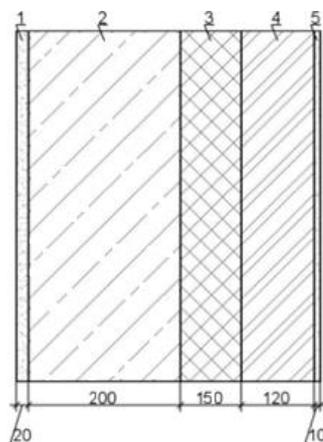
Продолжительность отопительного периода: $Z_{\text{от}} = 210$ сут.

Средняя температура воздуха в отопительный период: $t_{от} = -2,9^{\circ}\text{C}$

Расчёт наружной стены.

Схема конструктива по ограждающей конструкции дана на рисунке 1.2:

Рис. 1.2 – Состав наружной стены №2



Состав конструкции наружной стены указан в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Состав наружной стены

№ слоя	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Плотность кг/м^3	К-т теплопроводности λ , Вт/(м $^{\circ}\text{C}$)
1	Цементно-песчаная штукатурка	0,02	1800	0,93
2	Железобетон	0,2	2500	2,04
3	Утеплитель «Кавити Баттс»	0,15	125	0,037
4	Кладка из керамического пустотного кирпича	0,12	1400	0,64
5	Фасадная краска штукатурка	0,01	1600	0,76

Величина градусо-суток отопительного периода рассчитывается так:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} \quad (1.1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,9)) \cdot 210 = 4809^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут/год.}$$

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче

$R_{о\text{тп}}$ по формуле 1.2:

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00035 \cdot 4809 + 1,4 = 3,08 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad (1.2)$$

Сопротивление теплопередаче наружной стены определяем по формуле

$$1.3: \quad R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}}, \quad (1.3)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{\delta_3}{0,037} + \frac{0,12}{0,64} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,08 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$0,470 + \frac{\delta_3}{0,037} = 3,08 \text{ м}^2\text{°С/Вт}; \quad \delta_3 = 0,096 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 100 мм.

Проверяем расчёт:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,1}{0,037} + \frac{0,12}{0,64} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,17 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$R_0 > R_0^{\text{TP}}$$

3,17 > 3,08 – условие выполнено, следовательно, конструкция наружной стены соответствует требованиям по теплопередаче.

1.8 Теплотехнический расчет кровли

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 1.3:



Рисунок 1.3 – Состав покрытия

Состав конструкции покрытия указан в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Состав покрытия

№ слоя	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Плотность ρ , кг/м ³	К-т теплопроводности λ , Вт/(м°С)
1	Рубемаст – 2 слоя	0.008	600	0.17
2	Цементно-песчаная стяжка	0.04	1800	0.93
3	Гравий керамзитовый	0.05	600	0.19

Продолжение таблицы 1.5.

4	Утеплитель Rockwool каменная вата	150	125	0.04
5	Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка	0,004	600	0.17
6	Цементно-песчаная стяжка	0.05	1800	0.93
7	Плита покрытия	0.2	2500	2.04

Величина градусо-суток отопительного периода рассчитывается так:

$$ГСОП = (20 - (-2,9)) \cdot 210 = 4809^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год.}$$

$$R_0^{\text{ТР}} = a \cdot ГСОП + b = 0,0005 \cdot 4809 + 2,2 = 4,6 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Определяем толщину утеплителя из условия:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{1}{\alpha_{\text{int}}},$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,004}{0,93} + \frac{0,05}{0,19} + \frac{x}{0,04} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,6 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт},$$

$$0,632 + \frac{\delta_4}{0,04} = 4,6 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт};$$

$$\delta_5 = 0,158 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 200 мм. Проверяем расчёт:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,004}{0,93} + \frac{0,05}{0,19} + \frac{0,2}{0,04} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} =$$

$$5,632 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}, \quad R_0 > R_0^{\text{ТР}}$$

$5,632 > 4,6$ – условие выполнено, следовательно, конструкция перекрытия соответствует требованиям по теплопередаче.

Вывод.

По объекту строительства – многоквартирному 12-ти этажному монолитно-кирпичному дому с 2-х уровневый подземным паркингом и техническим этажом, расположенному в г. Калуга, приняты ключевые решения в архитектурно-планировочном разделе с учетом СП 4.13130.2013, СП 50.13330.2012., определены ограждающие конструкции с учетом СП 70.13330.2012.,

2. РАСЧЕТНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Расчет монолитного каркаса здания

Исходные данные:

Необходимо, рассчитав, рассчитать конструктив плиты перекрытия монолитного здания толщиной 200мм на отм. +19.800. Степень ответственности здания - I класса.

По району строительства для г. Калуга, временная нагрузка по нормативу на перекрытие составляет 1,5 кПа. Для монолитного перекрытия определен бетон по классу - В25, при армировании плиты перекрытия арматура класса А400, А240. Для фундамента используется бетон В20, арматура класса А400, А240.

Устойчивость здания и его прочность обеспечивается общей работой вертикальных несущих конструкций (стен и лестнично-лифтовых шахт), соединенных системой междуэтажными монолитными железобетонными перекрытиями.

Армирование выполняется арматурой, сопряжение стержней с перехлестом $40 d$. Расположение верхней и нижней арматуры по проекту выполняется при помощи специальных фиксаторов для арматуры. В зоне монтажа несущих колонн монтируются каркасы вертикального армирования - плоские, изготовленные при помощи сварки или связанные пространственные.

Расчет монолитного перекрытия выполняется с помощью проектного вычислительного комплекса "ЛИРА". Комплекс выполняет конечно-элементную модель по статическим и динамическим схем расчета, проверку на устойчивость, подбор неподходящих совпадений усилий, по железобетонным конструкциям определение диаметров арматуры, проверку по несущей способности конструкций из стали. В ПК "ЛИРА" заложены положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия;

- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения;

При расчете приняты следующие допуски:

Монолитный железобетон несущей конструкций работает нелинейно (неупруго), в расчете заложен начальный модуль упругости бетона, пониженный при помощи условных коэффициентов.

2.2. Краткая характеристика методики расчета

В расчет выполнен методом конечных элементов, с применением основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетных схем. Схема расчетная выполнена в виде набора тел стандартных типов (пластин, стержни, оболочка), названные как конечные элементы и присоединенные к узлам.

Узел выполнен как объект, обладающий шестью степенями свободы - три линейных смещения и три углами поворота:

- 1 - линейное передвижение по оси X;
- 2 - линейное передвижение по оси Y;
- 3 - линейное передвижение по оси Z;
- 4 - угол поворота с вектором по оси X (поворот вокруг оси X);
- 5 - угол поворота с вектором по оси Y (поворот вокруг оси Y);
- 6 - угол поворота с вектором по оси Z (поворот вокруг оси Z).

Тип расчетной схемы

Схема расчета принята как система с признаком 5. То есть принимается система общего вида, ее деформация и основные неизвестные приняты как линейные перемещения по узловым точкам вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

Принятые жесткости.

В соответствии с СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» значение нелинейных жесткостей ЖБ элементов учитываем приближенно, путем снижения линейных жесткостей с помощью условных обобщенных коэффициентов. Первая стадия расчетов для

оценки усилия в элементах конструктивной системы устанавливаем примерное значение жесткости элементов, имея в виду, что распределение усилий в элементах конструктивных систем зависит не от величины, а от соотношений жесткости этих элементов.

Общий вид конструктивной схемы представлен на рисунке 2.1.

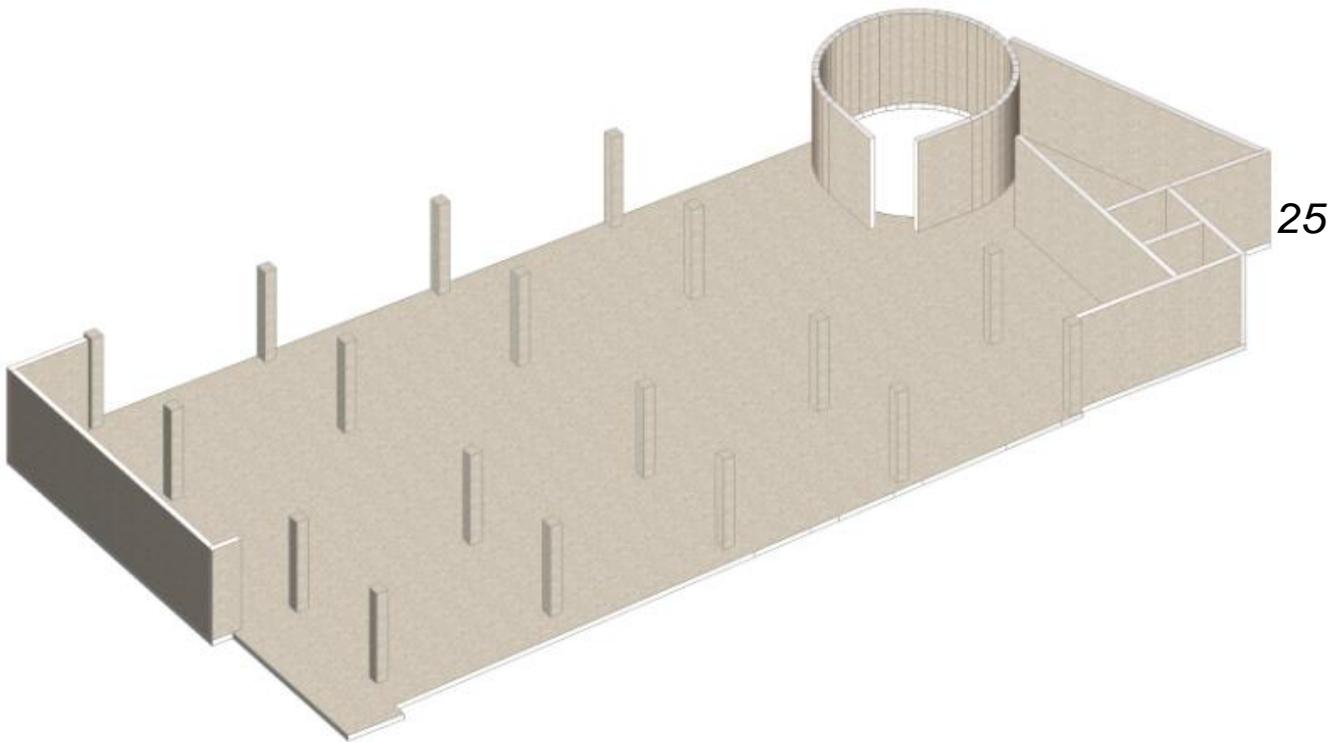


Рисунок 2.1 - Общий вид конструктивной схемы

2.3. Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на плиту перекрытия представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Постоянные нагрузки на перекрытие

Элементы покрытия	Нормативная нагрузка, q_0^H кг/м ²	γ_n	Расчётная нагрузка, при $\gamma_f = 1$, q_0 кПа	$\gamma_f > 1$	Расчётная нагрузка, при $\gamma_f > 1$, q_0 кг/м ²
1.Паркет	6,0	1,0	6,0	1.3	7,8

Продолжение таблицы 2.1.

2. Цементно-песчаная стяжка $\delta=0,02$ м	28,0	1,0	28,0	1,3	36,4
3. Звукоизоляция $\delta=0,05$ м	70,0	1,0	70,0	1,3	91,0
4. Плита перекрытия $\delta=0,20$ м	500,0	1,0	500,0	1,1	550,0
Итого постоянная	604,0	-	604,0	-	685,2
Временная в квартирах	150	1,0	150,0	1,2	180,0
Временная в лифтовых холлах, лестничных клетках	300	1,0	300,0	1,3	390,0
Итого временная	450,0	-	450,0	-	570,0

Принимаем расчетные значения постоянно нагрузки - 685,2 кг/м², временной – 570,0 кг/м².

2.4. Результат расчетов по 1 группе предельных состояний

На рис. 2.2 - 2.5 показан результат статических расчетов плиты перекрытия - изополя напряжений по M_x , M_y , Q_x , Q_y , по которым, в режиме железобетонные конструкции, был сделан выбор арматуры плиты перекрытия.

На рис. 2.6 - 2.9 показан результат выбора арматуры. Армирование плиты перекрытия здания сварными сетками нижнего и верхнего яруса, установленными на фиксаторы.

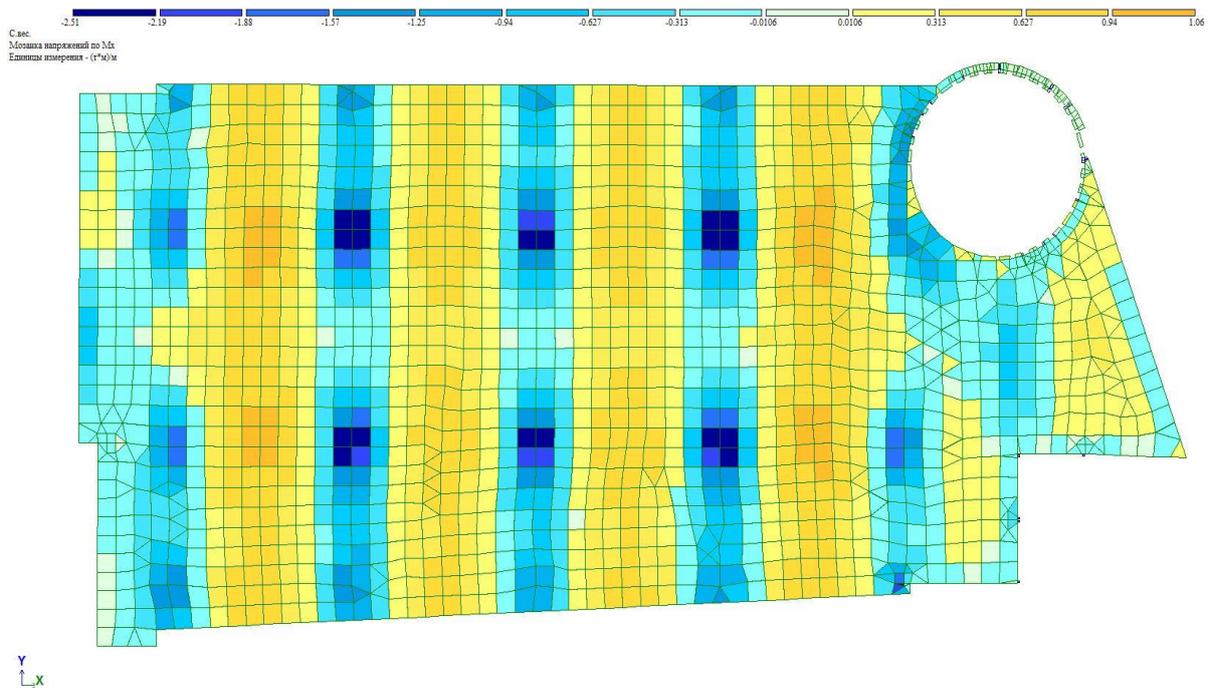


Рисунок 2.2 - Мозаика напряжений по M_x

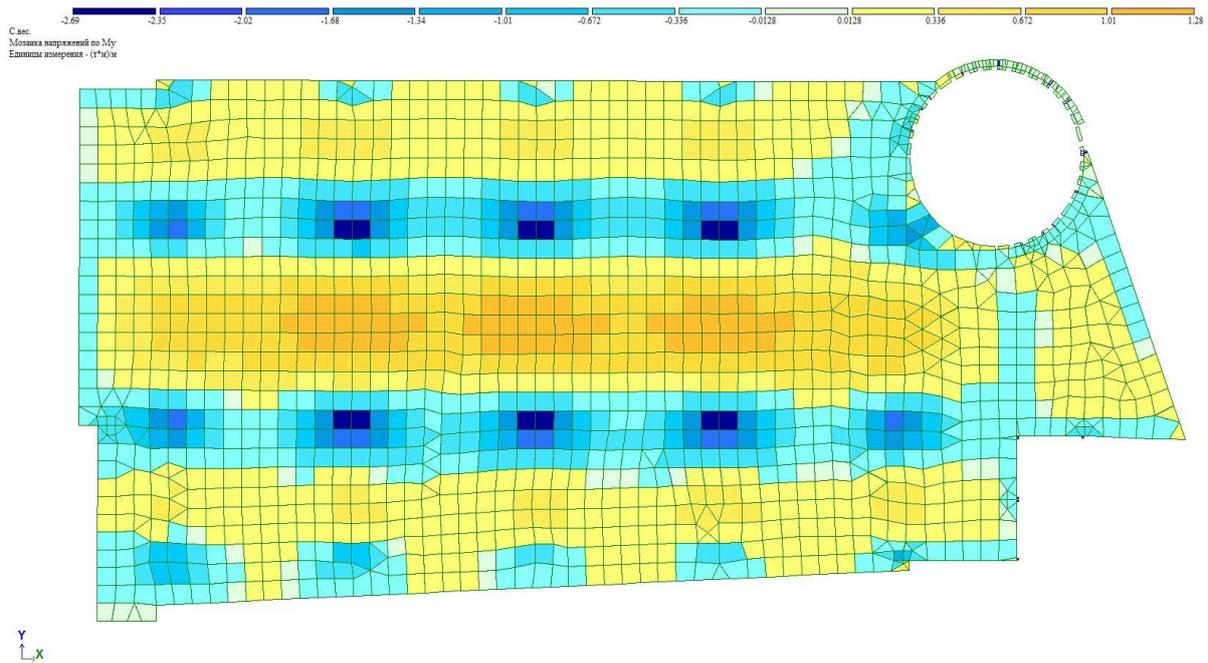


Рисунок 2.3 - Мозаика напряжений по M_y

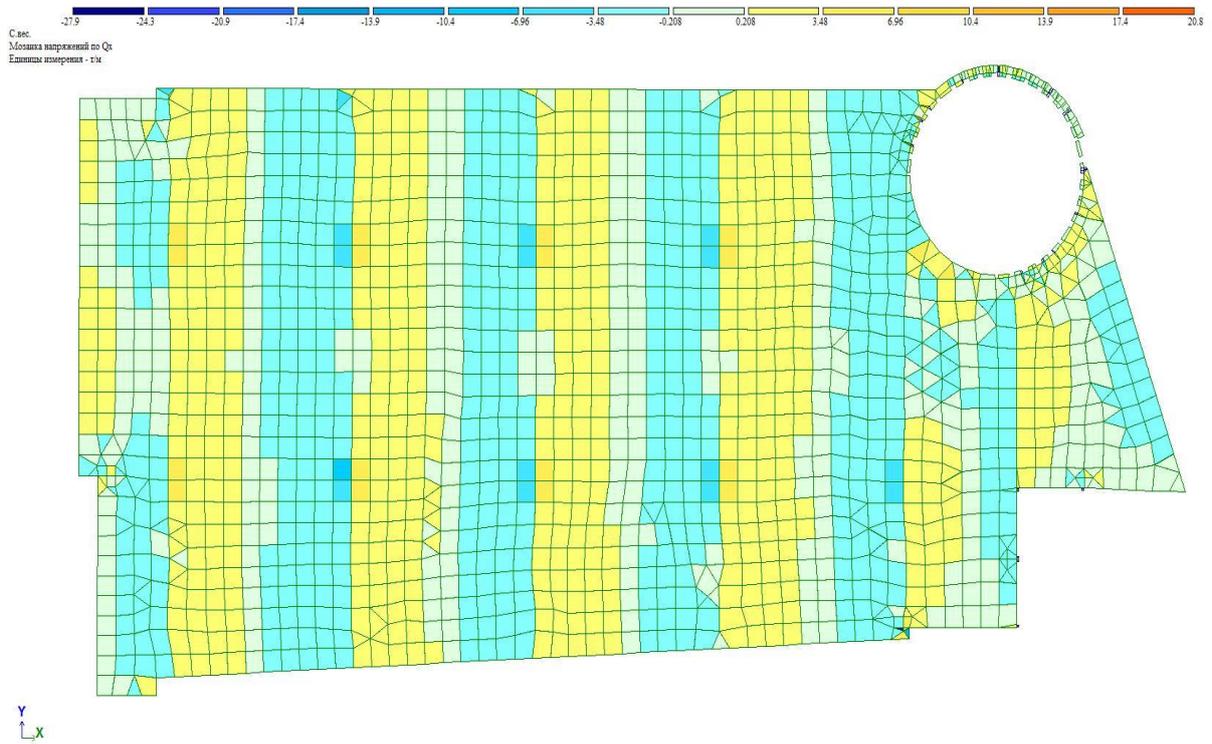


Рисунок 2.4 - Мозаика напряжений по Qx

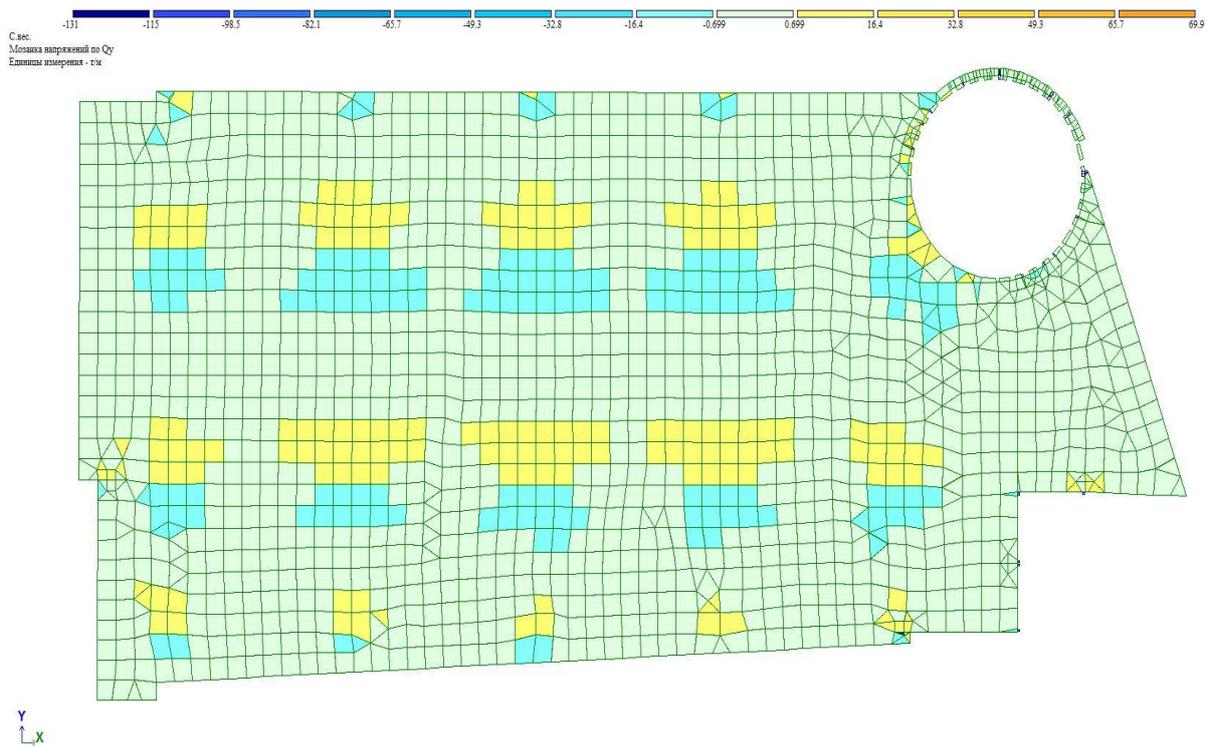


Рисунок 2.5 - Мозаика напряжений по Qy

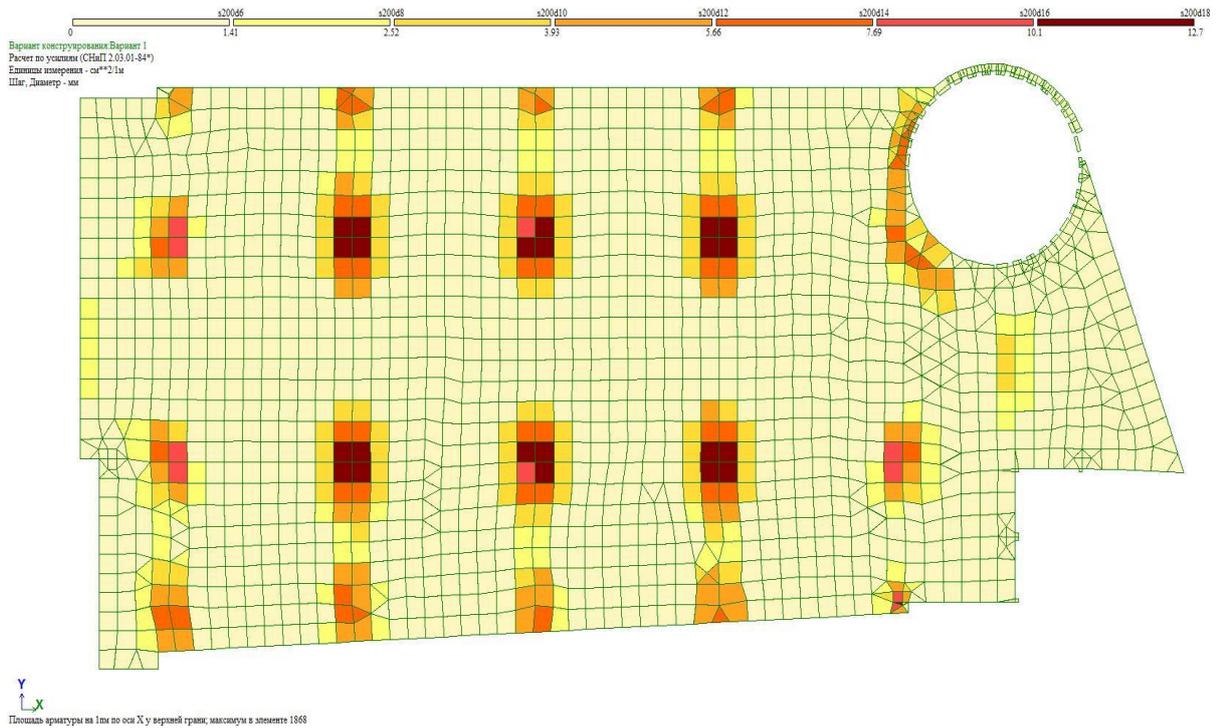


Рисунок 2.6 - Верхнее армирование по оси X

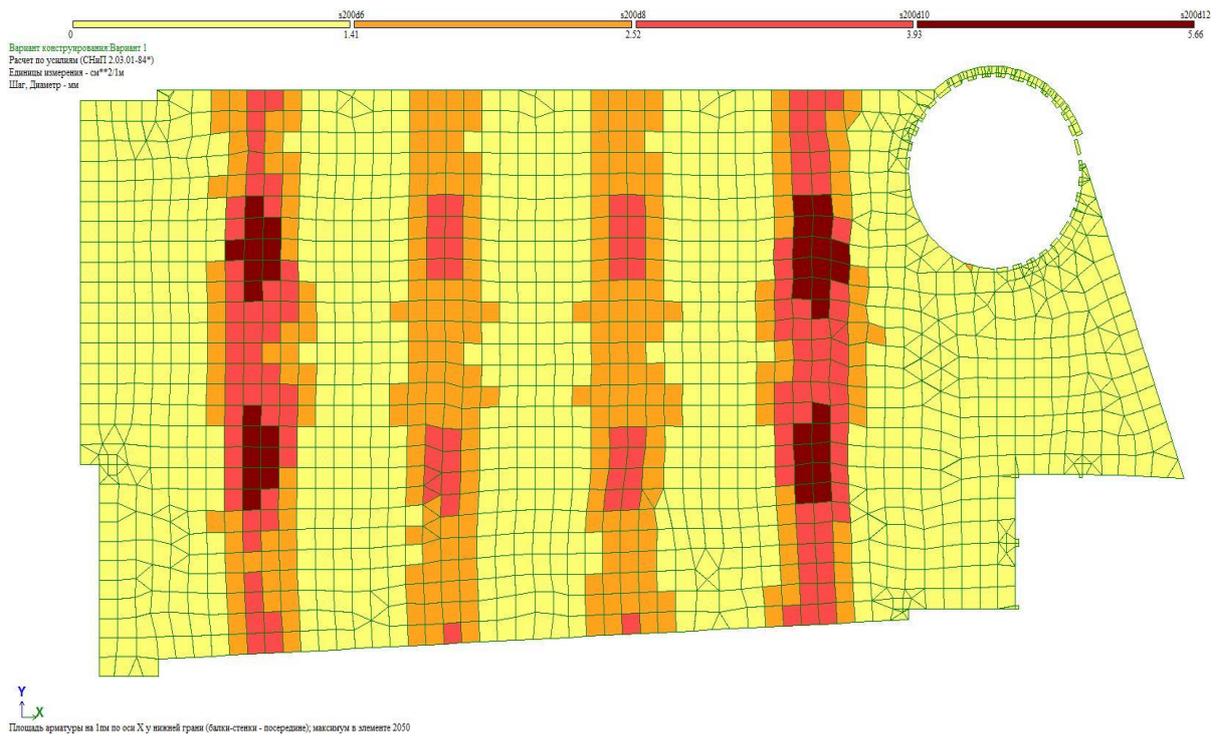


Рисунок 2.7 - Нижнее армирование по оси X

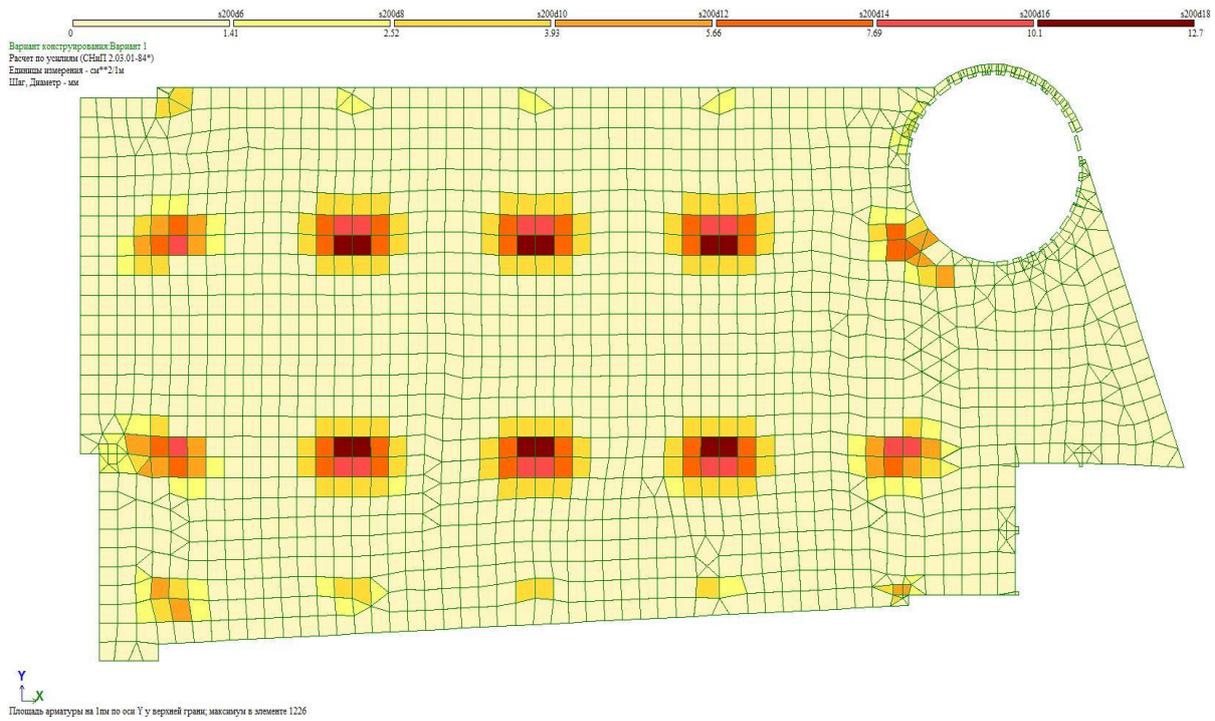


Рисунок 2.8 - Верхнее армирование по оси Y

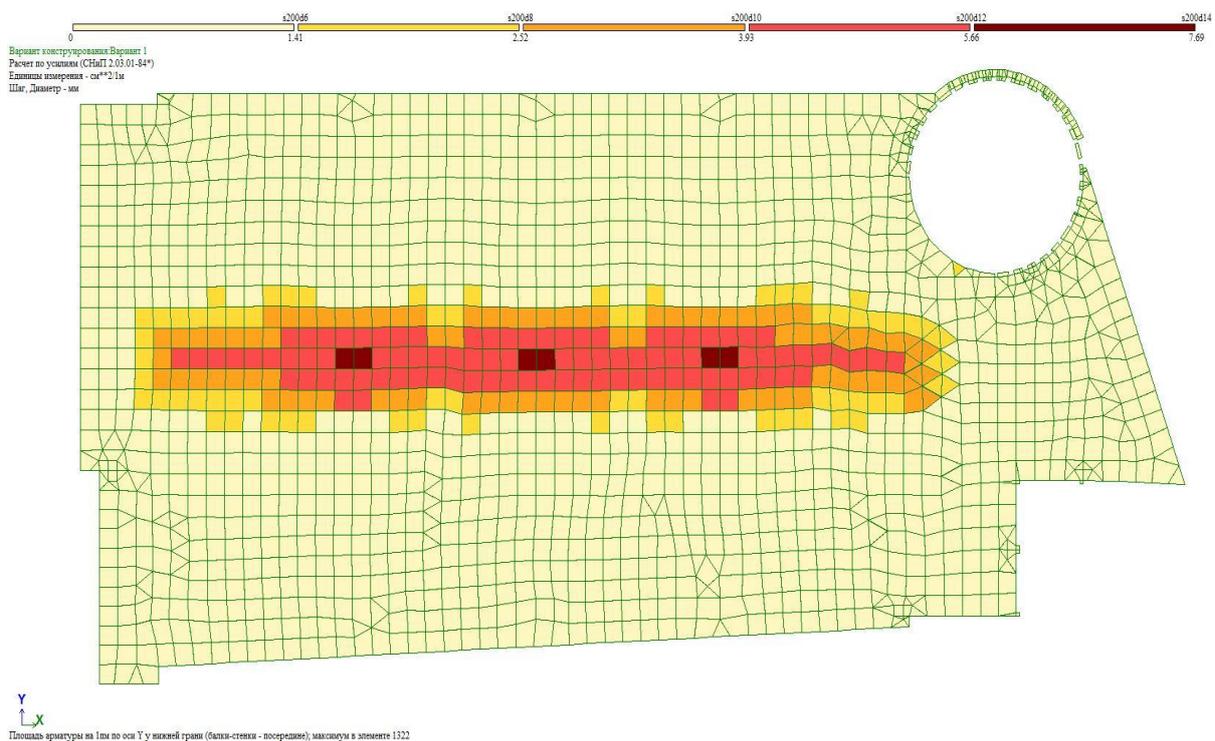


Рисунок 2.9 - Нижнее армирование по оси Y

На листах графической части проекта показано армирование плиты перекрытия здания. Армирование плиты выполняется арматурой $\varnothing 12$ класса А400 с шагом 200 по всему перекрытию. На отдельных зонах плиты перекрытия

по результатам выбора арматуры необходима установка усиления дополнительной арматурой.

Для выполнения проектного положения рабочей арматуры нижняя сетка монтируется по пластмассовым фиксаторам типа «стульчик», а верхняя на изготовленные металлические фиксаторы. Стыкование арматурных стержней выполняется с нахлестом арматуры друг на друга на минимальные $40 d$ и разбежкой стыкования. По периметру плиты устанавливаются П-образные элементы.

2.5 Результат расчетов по 2 группе предельных состояний

Прогиб по типовой плите выполнен на рис. 2.10.

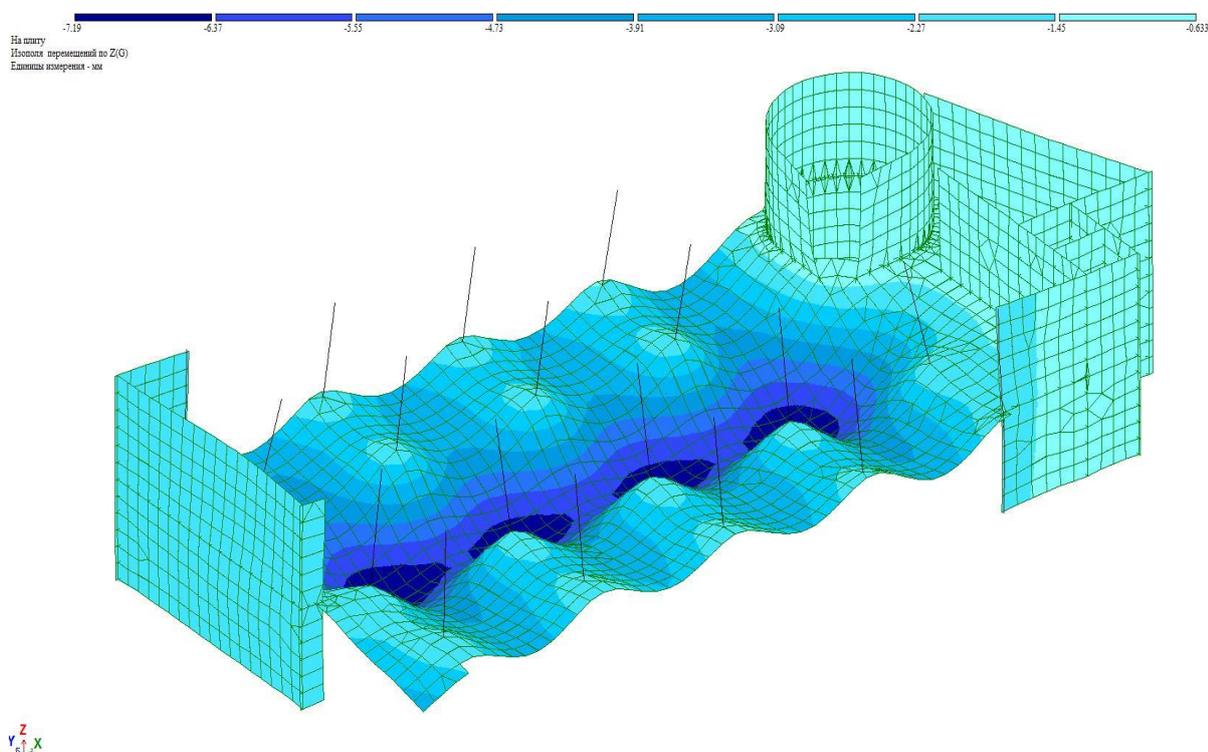


Рис. 2.10 - Мозаика перемещений плиты перекрытия по Z (прогиб)

Мозаика перемещений указывает нам максимальный прогиб – 7.19 мм.

Согласно СП 20.13330.2016, приложение Д п. Д.1.6 прогиб элементов покрытий и перекрытий, ограниченный исходя из конструктивных требований, не должен быть более расстояния (зазора) между нижней поверхностью этих элементов и верхом перегородок (40 мм).

Условие выполнено.

Армирование плиты перекрытия

Арматурные стержни сеток подбираются в соответствии с изгибаемыми моментами, определенные в результате статического расчета плиты. При этом различаются верхняя сетка (С1) и нижняя сетки (С2) основного армирования плиты и дополнительная арматура плиты, устанавливаемая в надколонной зоне плиты в виде отдельных добавочных стержней (ОС).

Вывод.

По объекту строительства – многоквартирному 12-ти этажному монолитно-кирпичному дому с 2-х уровневый подземным паркингом и техническим этажом, расположенному в г. Калуга, произведен расчет несущей конструкции решения в расчетно-конструктивном разделе с учетом СП 20.13330.2016, СП 63.13330.2018.

3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1. Разработка технологической карты

Технологические карты – один из основных элементов ППР, содержащий комплекс инструктивных указаний по рациональной технологии строительного производства; их задача – способствовать уменьшению трудоёмкости, улучшению качества и снижению стоимости СМР. Технологические карты разрабатываются с целью установления способов и методов выполнения отдельных видов работ, уточнения их последовательности и продолжительности, определения необходимых для их осуществления количества рабочих, материальных и технических ресурсов.

Область применения карты

Технологическая карта на монолитные работы, устройство плиты перекрытия типового этажа, разработана в соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительного производства». Предназначается для персонала строительной организации, занятого на возведении данного объекта.

В технологической карте даны рекомендации по организации и технологии выполнения работ по устройству монолитной плиты перекрытия типового этажа. Приведены указания техники безопасности, а также контролю за качеством работ, указана потребность в механизмах с целью ускорения производства работ, снижению затрат труда, совершенствования организации и повышения качества работ.

Карта предназначена для производителей работ, мастеров и бригадиров, а также работников технического надзора заказчика и инженерно-технических работников строительных и проектно-технологических организаций, связанных с производством и контролем качества бетонных работ.

Краткая характеристика объекта строительства

Объект строительства – 12-ти этажный монолитно-кирпичный многоквартирный жилой дом с подземным паркингом в г. Калуга.

Проектируемое сооружение представляет собой 12-ти этажное жилое здание с размерами в плане 18 х 36 м с подземным гаражом – стоянкой.

В подземной части здания располагается двухуровневая автостоянка с заглублением на 8,4 м от уровня чистого пола (относительная отметка 0, 00 м). На отметке -3,00 м расположен технический этаж, где размещены помещения технического персонала, обслуживающего это здание.

В здании предусмотрено 2 пассажирских лифта, грузоподъемностью 400 кг и 2 грузопассажирских, грузоподъемностью 1000 кг, а также две лестничных клетки, одна из которых винтообразная. На первом этаже расположен въезд в подземный гараж со стороны двора.

Основной несущей конструкцией здания является монолитный железобетонный каркас. В здании имеются также несущие железобетонные монолитные стены. Ограждающими конструкциями являются трехслойные стены из кирпича, часть площади по наружным стенам выполняется декоративной штукатуркой в светлых тонах, с применением облицовочного кирпича. По цоколю здание отделяется гранитной плитой.

Работы выполняются в условиях городской застройки. Время проведения СМР по устройству плиты перекрытия лето 2019 года.

3.2. Организация и технология производства работ

Устройство монолитной плиты перекрытия типового этажа ведется одним краном.

В зону производства работ закрыть доступ для посторонних лиц, непосредственно не связанных с производством работ, для чего перед началом работы крана по границе опасной зоны выставить сигнальное ограждение.

Опалубочные работы выполняются по инструкции монтажа опалубки и ППР.

Армирование монолитных конструкций выполняется каркасами и отдельными стержнями.

Арматуру необходимо устанавливать по рабочим чертежами в следующем

порядке:

- уложить продольную нижнюю арматуру;
- установить каркасы, необходимые для фиксации расстояния между верхней и нижней арматурой;
- смонтировать верхнюю арматуру;
- произвести сверку с чертежами по установленной арматуры;
- установить и закрепить отверстия и проемообразователи в опалубке;
- установить рабочий шов;
- выполнить установку на выпусках арматуры стен и колонн несъемных шаблонов, регулирующих высоту укладки бетонной смеси в перекрытии;
- смонтировать рабочие подмости для производства работ по укладке бетонной смеси.

Бетонирование смеси производить с вибрированием. Уплотнение бетона производить вибратором с гибким валом, заглаживание поверхности бетона - виброрейкой с вибратором.

Уход за бетоном уложенного объема в первый период при наборе прочности необходимо установить необходимый режим температуре и влажности, а также избегать температурно-усадочных деформаций, защитить также от механических повреждений.

Демонтаж опалубки перекрытий необходимо выполнять не ранее чем при наборе прочности не менее 70% от R28 с установкой промежуточных опорных стоек, если иное не оговорено требованиями проектной организации, выполнявшей прочностные расчеты.

Опалубка перед укладкой бетона должна быть проверена и хорошо закреплена в необходимом положении согласно проекта.

Готовая к бетонированию опалубка, арматурный каркас и примыкающие поверхности установленных конструкций обязательно очищаются от мусора, масла, наплыва бетона, а зимой - от наледи и снега механическим способом и струей сжатого воздуха.

Работы по устройству плиты перекрытия вести в следующей

последовательности:

- установка опалубки;
- армирование;
- бетонирование;
- вибрирование;
- выдерживание конструкций;
- разборка опалубки.

Складирование строительных материалов таких как опалубка, арматура, должно быть в пределах рабочей зоны монтажного крана. Бетононасос должен располагать в пределах радиуса действия стрелы бетоновода.

Устройство монолитной плиты перекрытия типового этажа ведется краном КБ-408.21 с одной стоянки.

Таблица 3.1 - Технические характеристики башенного крана КБ-408.21.

Наименование характеристики	КБ-408.21
Максимальная грузоподъемность т.	10,0
Высота подъема груза, м.: - при максимальной грузоподъемности	72,7
Вылет L, м.: - минимальный - максимальный	4,0 35,0

Армирование плиты перекрытия производится отдельными стержнями из арматуры класса А400, диаметром 8,10,12,16 мм. Плита перекрытия имеет толщину 200 мм и изготовлена из бетона В25. Подачу бетона к месту укладки осуществляет бетононасос СБ-95.

Бетононасос оборудован подвижной стрелой подачи бетона, по которой закреплен бетоновод. Этой стрелой с одной точки стоянки бетон подается через бетоновод в любое место зоны работы в рабочем радиусе стрелы.

Подача бетона на высоту и дальность, свыше указанных в таблицах и рисунках, монтируют стационарный бетоновод типа лоток на быстроразъемных соединениях.

На стройплощадку бетон доставляется в бетоновозах СБ 119.

3.3. Подсчет объемов строительно-монтажных работ

Объем работы вычислен методом прямого расчета. Эти результаты внесены в таблицу 3.3. Наименование элементов указаны в той последовательности, в какой они будут применяться в производстве монолитных работ.

Таблица 3.3 - Ведомость строительных материалов

№ п/п	Наименование материалов	Характеристика	Ед. изм.	Кол-во
1	Арматура	A400	т	12,75
2	Опалубка	Peri	M2	504,
3	Бетон	B25	M3	101,0

Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и строительных приспособлений

Таблица 3.4 - Ведомость монтажных приспособлений

Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, N рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
Красконагнетательный бак	СО-12АС	Емкость - 20 л. Масса - 20 кг	Смазка опалубки	1
Краскопульт ручной пневматический	СО-71	Масса 0,76 кг	Смазка опалубки	1
Устройство для связки арматурных стержней	Оргтехстрой		Сборка арм. каркасов	1
Закрутчик вязальной проволоки	ТУ 67-399-82		Арматурные работы	1
Дрель универсальная	ИЭ-1039Э	Диам. Сверла до 14 мм. Масса 2 кг	Сверление отверстий	1
Электрододержатель	M12291		Сварочные работы	1
Вибратор глубинный	ИВ-56	Длина рабочей части 450 мм.	Уплотнение бетонной смеси	2

Продолжение таблицы 3.4

Виброплощадка	на базе вибратора ИВ-98	Масса 40 кг, мощность 0,55 кВт	Уплотнение и выравнивание поверхностей	1
Стропа 2-ветвевой	2СК1-10.0/5000	Грузоподъемность 10т	Строповка опалубки	1
Стропа 4-ветвевой	4СК1-10.0/5000	Грузоподъемность 10т	Строповка бункера	1
Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	Масса 4,4 кг	Рихтовка элементов	2
Зубило слесарное	ГОСТ 1211-86*Е	Масса 0,2 кг	Зачистка мест сварки	1
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77	Масса 0,8 кг	Очистка мест сварки	1
Молоток стальной строительный	МКУ-2	Масса 2,2 кг	Простукивание бетона	2
Кельма	ГОСТ 9533-81	Масса 0,34 кг	Разравнивание раствора	1
Лопатка растворная	ГОСТ 19596-87	Масса 2,04 кг	Подача раствора	2
Щетка металлическая	ТУ 494-01-04-76	Масса 0,26 кг	Зачистка арматуры	2
Скребок металлический		Масса 21 кг	Зачистка опалубки от бетона	2

3.4. Калькуляция трудовых затрат

После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат. Результат расчета внесен в таблицу 3.5.

Суммируя затраты труда и заработную плату на весь объем работ, определяем укрупненную норму времени в чел.ч и укрупненную расценку в рублях.

Таблица 3.5 - Калькуляция трудозатрат

Обоснование по ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Расценка	Трудозатраты		З/п руб-коп
				чел-ч.	маш-ч		чел-см	маш-см	
Е4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1т	12,75	16	----	11,44	24,2	----	292-82
Е4-1-34	Монтаж опалубки	1м ²	504,0	0,3	0,19	0-21,5	18,9	11,97	108-36

Продолжение таблицы 3.5

Е4-1-48	Подача бетонной смеси до места укладки.	100м ³	1,01	----	13,5	19-31	----	1,7	19-5
Е4-1-49	Укладка бетона с уплотнением	1м ³	101,0	0,85	----	0-60	10,7	----	60-6
Е4-1-34	Демонтаж опалубки	1м ²	504,0	0,11	----	0-074	7,0	---	37-29
	ИТОГО						60,8	13,7	518,57

3.5. Выбор крана

Выбор крана определяется на основе выбранного метода монтажа, определяющего направление и последовательность сборки элементов, обоснование разных вариантов типов кранов, схем движения и мест расположения. Определяются нужные технические характеристики крана: грузоподъемность, вылет стрелы, высота подъема крюка для монтажа требуемых конструкций с учетом их массы и габаритов, с применением необходимых грузозахватных устройств и требуемых схем установки предполагаемых к применению кранов.

1. Необходимая высота подъема крюка вычисляется так:

$$H = h_y + h_z + h_{\text{э}} + h_c + h_{\text{п}},$$

Где: h_y – высота для монтажа последнего элемента (берется по рабочим чертежам м,) $h_y = 43,5$;

h_z – высота запаса, $h_z = 1$ м.;

$h_{\text{э}}$ – высота элемента, $h_{\text{э}} = 0,6$ м.;

h_c – высота строп, $h_c = 2,8$ м.;

$h_{\text{п}}$ – высота полиспаста, $h_{\text{п}} = 2$.

$$H = 43,5 + 1 + 0,6 + 2,8 + 2 = 49,90 \text{ м.}$$

2. Вылет стрелы вычисляется по формуле:

$$l_{\text{стр.}}^{\text{тр.}} = \frac{b}{2} + 1,0 + C = 7,5/2 + 5 + 24,88 = 34,63 \text{ м.},$$

Где: b – максимальная ширина базы крана, 7,50 м;

5,0 м – расстояние от максимальной выступающей части крана до стены строящегося здания.

C – ширина здания с учетом максимально удаленного элемента 24,88м.

3. Грузоподъемность крана вычисляется следующим образом:

$$Q = k \cdot G_s + g$$

Где: k – коэффициент, учитывающий увеличение массы от расчетной;

G_s – наибольшая масса монтируемого элемента, т;

g – масса грузозахватных приспособлений, т.

Требуемая грузоподъемность крана $Q = 2$ т (масса пучка арматуры)

Беря во внимание требуемые грузовые характеристики необходимого крана и его наличие в организации, определяем стационарный кран, с поворотной башней и длиной вылета стрелы 35,0 м.

Таблица 3.6 - Объем монолитных работ.

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Кран
			КБ-408.21
1	Продолжительность строительства	Дн.	15
2	Себестоимость единицы продукции	руб/м ³	5,13
3	Трудоемкость единицы продукции	чел-см/м ³	0,6

3.6. Требования к качеству и приемке работ

Выполняемые монолитные работы должны соответствовать по качеству согласно СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

Контролю подлежат рабочие операции и процессы, а также способы контроля, изложенные в таблице 3.7.

Таблица 3.7. Контроль качества работ

№	Наименование контролируемых процессов	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6
1	Установка опалубки	Установка опалубки в соответствии с проектным.	Проверка отклонений при монтаже опалубки проверяется геодезистом в соответствии с проектными размерами. Правильность монтажа и установка с фиксацией опалубки и фиксирующих элементов должны быть сделаны по СНиП 3.01.01-85.	мастер	До установки щитов опалубки нахождение проволочной оси вертикально отвесом переносится плиту. До укладки бетона все примыкающие бетонные поверхности очищаются от мусора, грязи, масла, снега и наледи, цементной пленки и др. Перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.
2	Укладка бетонных смесей	Качество укладки.	Контроль качества укладки бетона установлен в ГОСТ 10180-78, ГОСТ 18105-86, ГОСТ 22690.0-77, журналу работ.	мастер	Бетон необходимо укладывать в готовые конструкции горизонтальными слоями с одинаковой толщиной без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону всех слоев. Продолжительность временного интервала между укладками смежных слоев бетона до образования холодного шва не более 2 часов. Продолжение бетонирования этого участка разрешается выполнять при достижении бетона прочности не менее 1,5 МПа. Не рекомендуется устраивать холодные швы.
3	Уплотнение бетона	Устранение пор в бетоне.	Вибрирование может быть закончено при выступлении на поверхности уплотняемого бетона цементного молока.	бригадир, мастер	При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на армокаркасы и элементы крепления опалубки. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5 — 10 см. Шаг перестановки глубинных вибраторов указан в схеме.

Продолжение таблицы 3.7

4	Выдерживание и уход за бетоном	Бетон должен набрать проектную прочность.	Технология по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций определяются в ППР.	прораб, мастер	В первоначальный период твердения бетон необходимо защищать от атмосферных осадков или потерь влаги, в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности. Передвижение персонала по свежим забетонированным конструкциям и монтаж опалубки вышестоящих конструкций разрешается при достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа.
5	Разборка опалубки	Сроки разборки опалубки.	Демонтаж опалубки можно осуществлять при наборе бетоном прочности не менее 1,5 МПа. Монтаж и приемка опалубки, демонтаж опалубки монолитных конструкций, очистка и смазка производятся согласно ППР.	прораб	Демонтаж опалубки выполняется по ЕНиР 4-1: снятие элементов креплений с перерезыванием сетки; демонтаж щитов, доски и т.д.; опуск элементов опалубки; сортировка и зачистка элементов опалубки от налипшего бетона и удаление гвоздей; отоска элементов опалубки к месту складирования, сортировка и укладка в штабель.

3.7. Техника безопасности и охрана труда

При выполнении СМР необходимо выполнять соблюдение правил техники безопасности и производственной санитарии, предусмотренные Приказом от 01.06.2015г. №336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве», Постановление Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 г. №390 «О противопожарном режиме» Строительная площадка, во избежание доступа посторонних лиц, должна быть ограждена временным строительным забором. Конструкция забора должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

Обустройство стройплощадки производить согласно стройгенплана.

Выполнение работ в стесненных условиях разрешается только при наличии наряд - допуска. Строительно-монтажные работы допускается выполнять при наличии ППР, в котором должны быть прописаны мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии.

Перед началом строительства (в подготовительный период) нужно устроить свободный проезд транспортных средств на объект, должны быть смонтированы временные дороги и проезды.

Временные дороги выполняются по одностороннему движению шириной 3,5м, для двустороннего ширины 6,0м. По территории строительства необходимо установить указатели проходов и проездов. Опасные для движения техники зоны необходимо оградить или установить на их границе информационно-предупредительные плакаты и сигналы, читаемые в дневное и в вечернее время.

На ограждении стройплощадки необходимо установить трафареты с указанием мест размещения пожарных гидрантов. Для пожаротушения использовать существующие пожарные гидранты.

Запрещается закрывать проходы и проезды по строительной площадке.

Монтаж можно выполнять при условии руководства работами в каждую смену инженерно-техническим сотрудником, ответственным за безопасное выполнение работ по перемещению грузов. При производстве работ необходимо регулярно проверять прочность, устойчивость и геометрическую устойчивость строящихся конструкций.

В зимний период необходимо чистить проезжую часть от снега, льда, а тротуары, трапы и пешеходные дорожки просыпать песком.

Производство работ в зоне прохождения подземных коммуникации разрешается при наличии письменного согласования с организацией, ответственной за эксплуатацию своих сетей.

Запрещено:

- находиться людям, не имеющим непосредственного отношения к строительству, в опасных зонах от механизмов;
- работа экскаваторов, бульдозера, крана, погрузчика и других строительных машин и механизмов, под проводами работающих воздушных линий электропередач.

Перед эксплуатацией любого грузоподъемного механизма, приспособлений и оснастки нужно их проверить и испытать, по правилам ГТТН.

Стальные части строительных машин и механизмов с электроприводами нужно заземлить.

Монтаж стрелового крана необходимо производить так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью крана, строениями и штабелями конструкций был минимум один метр.

Весь персонал, работающий на строительной площадке, должен носить защитные каски и иные необходимые средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Всех сотрудников необходимо проинструктировать о способе вызова пожарной охраны и обращении с простейшими средствами пожаротушения.

Подходы к противопожарному инвентарю должны быть освобождены.

Хранение материалов на открытых площадках, горючие строительные материалы (пиломатериалы и т.д.) допускается в штабеле или группами площадью не более 100 кв.м.

Освещение строительной площадки предусмотреть трех видов: рабочее, аварийное, охранное.

Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости необходимо хранить в обособленных негорючих зданиях, с вентиляцией.

Сотрудники допускаются к работе после прохождения противопожарного инструктажа. Сварочные и всякие огневые работы, проводимые с применением открытого пламени, вести только с письменного разрешения сотрудников, ответственных за пожарную безопасность на этом объекте.

Бытовые помещения нужно обеспечивать первичными средствами пожаротушения, например огнетушителями.

Вывод.

По объекту строительства – многоквартирному 12-ти этажному монолитно-кирпичному дому с 2-х уровневый подземным паркингом и техническим этажом, расположенному в г. Калуга, разработана технологическая карта в части устройства монолитного перекрытия с учетом с СП 48.13330.2011.

4. Организация строительства.

4.1. Краткая характеристика объекта

Объект строительства:

12-ти этажный монолитно-кирпичный многоквартирный жилой дом с подземным паркингом.

Проектируемое здание располагается г. Калуга.

Район строительства имеет следующие исходные данные по климатическим характеристикам:

Климатический район – ПВ.

Расчетная зимняя температура воздуха – минус 27°C, СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Глубина промерзания грунта – 1,2 м.

Расчетный ветровой район – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 0,23 кН/м², СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

Снеговой район – III.

Нормативная снеговая нагрузка – 1,5 кН/м², СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

Уровень ответственности здания – II.

Коэффициент надежности по ответственности – 0,95.

Здание представляет собой монолитный каркас с рамной конструктивной системой.

Устойчивость здания и его прочность выполняется благодаря совместной работе вертикальных несущих конструкций (стен и лестнично-лифтовых шахт), связанных между собой монолитными железобетонными перекрытиями.

Конструкция не несущих внешних стен представляет собой трехслойные стены с утеплением между наружным и внутренним слоем кирпичной кладки.

Кровля выполнена двух типов:

- Над основной частью здания устраивается мягкая рулонная кровля по монолитной плите покрытия.

- Над винтовой лестницей кровля устраивается в виде монолитного ж/б купола с покрытием рулонными гидроизоляционными материалами.

Степень огнестойкости – II, СП 4.13130.2013. «Общие требования пожарной безопасности».

Класс конструктивной пожарной опасности здания – CO, СП 4.13130.2013. «Общие требования пожарной безопасности».

Здание относится к классу функциональной пожарной опасности – Ф1.3.

За условную отметку 0,000 принята отметка пола 1-го этажа, которая соответствует абсолютной отметке 139,950.

Площадь пятна застройки – 800,0 м²

Общая площадь здания – 11200,0 м²

Жилая площадь – 2240,0 м²

Грунтовые условия

Территория площадки характеризуется следующими литологическими разностями:

Слой - 1 – Насыпной грунт, представлен песком бурым, мелким, с включением суглинка, шлака, угля, гравия, органики. Встречен во всех скважинах, залегает с поверхности до глубины 0,5-0,8 м.

Слой - 2 – Суглинки коричневые, мягкопластичные, с прослоями текучепластичных, неравномерно опесчаненные, с включением органических веществ до 5%. Слой залегает в интервалах глубин от 0,5-0,8 м до 7,9-11,1 м, мощность слоя 7,3-10,3 м.

Слой - 3 – В основании разреза вскрыты суглинки серые, тугопластичные, с прослоями полутвердых, опесчаненные, с редкими маломощными прослойками песка, с примесью органики до 5%. Слой залегает на глубине 7,9-11,1 м, вскрытая мощность отложений 8,9-12,1 м.

4.2. Определение объемов работ

Объем работ по строительству объекта рассчитывается по архитектурно-строительным чертежам. В перечень входят работы, которые необходимо выполнить для возведения надземной части проектируемого здания.

Ведомость объемов работ внесена в таблице 4.2.1

Таблица 4.2.1 – Ведомость объемов работ

Вид работ	Строительные процессы	Ед. изм.	Указания по подсчету объемов работ	Примечание
1	2	3	4	5
Устройство надземной части	Устройство колонн монолитных ж/б	м ³	См план и разрез, $A*B*N*n = (0,4*0,4*3,3*216) + (0,4*0,4*1,8*18)$	119,2
	Устройство монолитных перекрытий	м ³	$V_{пер} = S * H * n = 504*0,2*13 = 303,0$	1310,4
	Устройство монолитных лестниц	м ³	$V_{лестн} = S * h * n = 19,5*0,2*16 + 14,2*0,2*15 = 105,0$	105,0
	Кладка внешних кирпичных стен	м ³	$Lн.стен * N_{высоту} * T_{толщину} = 125*(0,25+0,12)*41,1 = 1900,8$	1900,8
	Устройство наружной теплоизоляции	м ³	$Lн.стен * N_{высоту} * T_{толщину} = 125*0,1*41,1 = 513,8$	513,8
	Устройство кирпичных перегородок	м ³	$L_{пер} * N_{пер} * T_{толщ} * N_{эт} = (6,5*2,5*0,12)*3 + (125,88*3*0,12)*12$	545,8
Заполнение проемов	Установка оконных блоков из ПВХ профилей и витражей	м ²	$\Sigma S = L * H = (2*1,9*96) + (2*1,7*18) + (1*1,8*100) + (0,7*1,8*100) + 4,5*1,8 = 740,1$	740,1
	Установка дверных блоков	м ²	$\Sigma S = L * H = (2*1,8*3) + (2,1*1,1*13) + (1,3*2,1*9) + (2,1*1,6*5) + (2,1*0,8*223) + (2,1*1,6*5) = 473,6$	473,6

Продолжение таблицы 4.2.1

1	2	3	4	5
	Устройство пароизоляции «Барьер ОС»	1 м2 основания	-	504,0
	Устройство теплоизоляции минераловатными плитами, толщ. 150мм	1 м2 основания		504,0
	Устройство разуклонки из керамзита	1м2 основания	-	504,0
	Устройство цем.-песч. стяжки из бетона В7,5-40мм	1 м2 слоя	-	504,0
	Покрытие крыш рулонными материалами вручную	1 м2 слоя	-	1008

4.3. Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Подсчет необходимых строительных ресурсов вычисляется исходя из ведомости объемов работ, а также по производственным нормам расходов стройматериалов при использовании справочного материала и государственных сметных нормативов (ГЭСН).

Ведомость потребности в материалах, конструкциях, полуфабрикатах представлена в таблице 3.1

Таблица 4.3.1 - Ведомость потребности в материалах конструкциях, полуфабрикатах

№п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование требуемых материалов	Ед. изм.	Вес ед. изм.	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство монолитных колонн	м ³ т	142 45	Бетон, арматура ф20 мм	м ³ /т м/кг	1/2.5 1/2.47	142/355,0 18218.6/45000
2	Устройство монолитных перекрытий	м ³ т т	1310,4 3,26 т 135 т	Бетон, арматура ф16 мм Арматура ф12 мм	м ³ /т м/кг м/кг	1/2.5 1/1,58 1/0.89	1310,4/3276,0 63291.1/100000 1516853.9/135000
3	Устройство монолитных лестниц	м ³ т	105,0 114,6 т	Бетон Арматура ф8 мм	м ³ /т м/кг	1/2.5 1/0.395	105,0/265.5 290126.6/114600
4	Кладка внешних стен из кирпича	м ³	1900,8	Кирпич	м ³ /тыс.шт.	1/ 0,395	1900,8/ 750,8
5	Устройство наружной теплоизоляции	м ³	513,8	Утеплитель	м ³ /т	1/0,2	102,8
6	Кладка стен перегородок из кирпича	м ³	545,8	Кирпич	м ³ /тыс.шт.	1/ 0,395	545,8/ 215,6
7	Установка дверных блоков	м ²	473,6	Блок дверной	м ² /т	1/0.05	473,6/23,6
8	Установка окон	м ²	740,1	Окна	м ² /т	1/0.06	740,1/44,4
9	Устройство стяжки	м ²	504,0	Раствор	м ³ /т	1/1.8	504,0/907,2

Продолжение таблицы 4.3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Устройство паро-изоляции	м ²	504.0	Паро-изоляционная пленка	м ² /кг	1/1.5	504,0/756,0
11	Устройство теплоизоляции и кровли	м ²	504.0	Утеплитель	м ³ /кг	1/100	75,6/7560,0
12	Устр-во разуклонки из керамзита	м ²	504,0	Керамзит	м ³ /т	1/0.6	504/302,4
13	Устройство стяжки	м ²	504,0	Раствор	м ³ /т	1/1.8	504,0/907,2
14	Устройство гидро-изоляции кровли	м ²	1008.0	Рубемаст	м ² /т	1/0.006	1/6.05

4.4. Выбор строительных машин и механизмов

для производства работ

Марку башенного крана выбираем относительно технических параметров: грузоподъемность крана, максимальный вылет его стрелы, максимальная высота подъема крюка.

1. Вычисляем требуемую высоту подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ м}, \quad (12)$$

где h_0 – высота опоры монтажного элемента относительно уровня стоянки крана,

m (высота до верха смонтированного элемента);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее $1 \div 2,5$ м);

$h_э$ – высота или толщина монтажного элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки в рабочем положении монтируемого элемента, м.

$$h_{ст} = 0,3 \div 9,3 \text{ м}$$

Выбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) определяем с учетом

подъема наиболее тяжелого элемента и самого удаленного монтажного элемента.

$$h_0 = 43,5 \text{ м};$$

$$h_3 - \text{высота запаса, } h_3 = 1 \text{ м};$$

$$h_5 - \text{высота элемента, } h_5 = 0,6 \text{ м};$$

$$h_c - \text{высота строп, } h_c = 2,8 \text{ м};$$

$$H = 43,5 + 1 + 0,6 + 2,8 = 47,90 \text{ м}.$$

Схема для определения необходимых характеристик башенного крана представлена на рисунке 4.1.

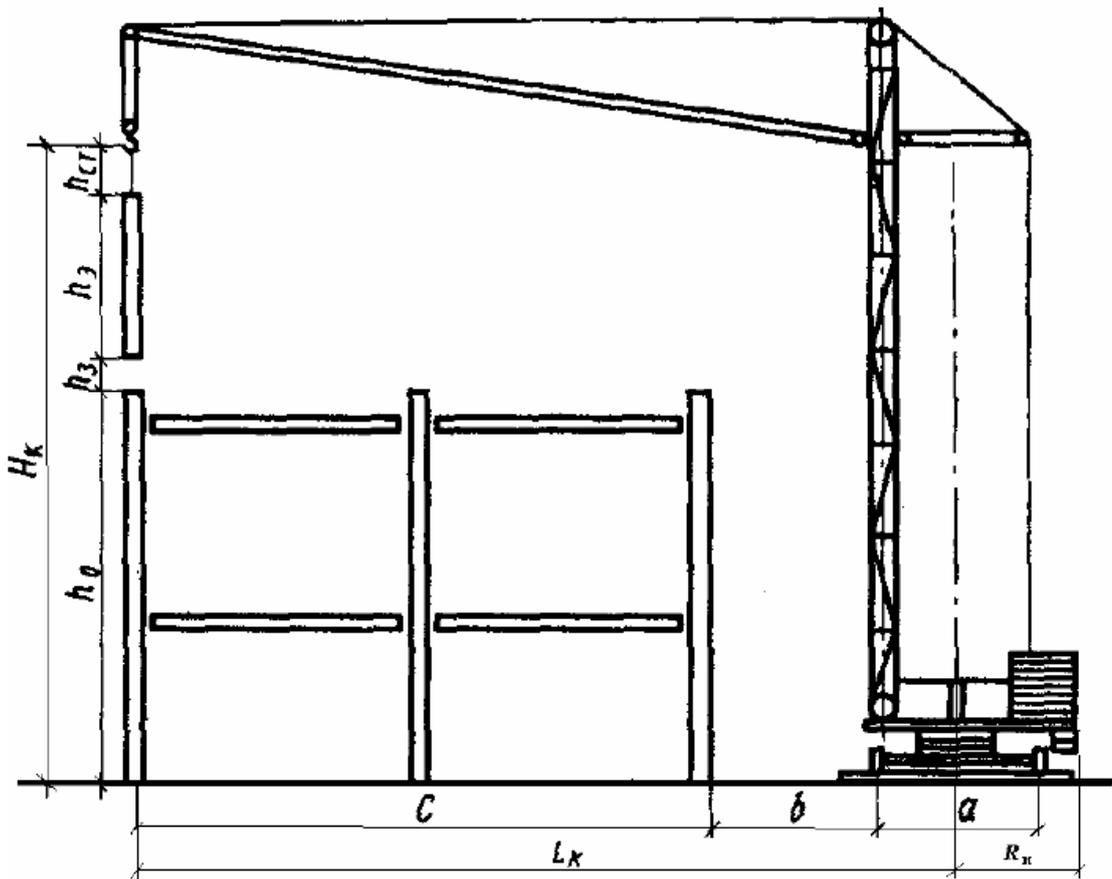
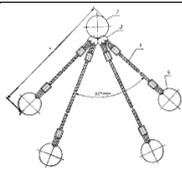
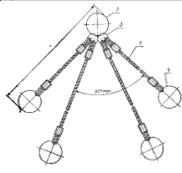


Рисунок 4.1. - Схема для определения необходимых характеристик башенного крана
Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 4.

Таблица 4.4.1 - Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Контейнер для рулонных материалов	5,0	4СК1-5,0		5,0	0,02	43,5
2	Поддон с кирпичом	1,7	4СК1-3,2		3,2	0,01	40,6

Вылет стрелы

Вылет крюка крана на стреле определяется по формуле:

$$L_{\text{к.баш}} = (a/2) + b + c, \quad (13)$$

где, a – ширина подкранового пути; b – расстояние между осью головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов, эркеров и др. элементов, м; c – расстояние между центром тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания (балкона и др.) со стороны крана, м.

$$L_{\text{к.баш}} = 7,5/2 + 2,5 + 24,9 = 31,15 \text{ м}$$

Грузоподъемность

Грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}; \quad (14)$$

Здесь $Q_{\text{э}}$ – масса монтажного элемента (контейнер с рулонными мат-ми), т;

$Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{\text{гр}}$ – масса грузозахватного устройства, т.

$$Q_{\text{к}} = 5 + 0,1 + 0,02 = 5,12 \text{ т.}$$

Расчет производим с учетом запаса 20%

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_{\text{к}}. \quad (15)$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 5,12 = 6,14 \text{ т.}$$

где $Q_{крана}$ – грузоподъемность выбранного крана по справочным данным
предварительно принимаем кран КБ 408.21;

$M_{гр.кр}$ – грузовой момент выбранного крана по справочным данным;

$M_{мах}$ – максимальный расчетный момент.

$$M_{мах} = Q_{расч} \cdot L; \tag{16}$$

здесь L – максимальный расчетный вылет стрелы крана

$$M_{мах} = 6,14 \cdot 31,15 = 191,26 \text{ тм,}$$

Проверяем условие: $Q_{крана} \geq Q_{расч}$ или $M_{гр.кр} > M_{мах}$,

$$10\text{т} > 6,14\text{т}$$

$$200,0 \text{ тм} > 191,26 \text{ тм, условие выполняется.}$$

Принимаем кран КБ 408.21 в качестве грузоподъемного механизма.

Для безопасной работы крана нужно соблюсти условие:

$$a/2 + b \geq R_n + 0,75,$$

где R_n – радиус габарита поворотной части крана, м.

Рабочие характеристики крана КБ-408.21 указаны в таблице 5.

Таблица 4.4.2 - Технические характеристики крана КБ-408.21

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента $Q, \text{ т}$	Высота подъема крюка $H, \text{ м}$	Вылет стрелы Лк.баш.	Грузоподъемность крана $Q_{крана}, \text{ Т}$	Максимальный грузовой момент $M_{гр.кр.}, \text{ кН*м.}$
Контейнер для рулонных материалов	5,0	43,5	35,0	10,0	191,26

Выбор строительных машин для производства работ представлена в таблице 4.4.3.

Таблица 4.4.3 – Выбор строительных машин для производства работ

Наименование	Марка	Кол- во	Примечание
Бетононасос	СБ-95	1	Подача бетона

Продолжение таблицы 4.4.3

Наименование	Марка	Кол- во	Примечание
Башенный кран	КБ 408.21	1	Устройство надземной части здания
Электросварочный аппарат	ВД-306	2	Сварочные работы
Трансформатор прогрева	КТПТО-80	2	Прогрев бетона в зимнее время
Понижающий трансформатор	ДУГА-338	2	Питание пониженным напряжением
Вибратор глубинный	ВИ-113	4	Уплотнение бетонных смесей
Вибратор поверхностный	ИВ-99	4	Уплотнение бетонных смесей
Виброрейка	ВР2	4	Уплотнение бетонных смесей
Станок для гибка арматуры	СГА-1	3	Гибка арматуры
Станок для резки арматуры	СМЖ-179А	3	Резка арматуры
Мойка	Мойдодыр	2	Мойка колес автомашин

4.5. Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Необходимые затраты труда и машинного времени рассчитываются относительно Единых норм и расценок на строительные и ремонтные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН). Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудозатраты работ в чел-днях и машино-сменах вычисляем по формуле:

$$T_p = \frac{V * H_{вр}}{8,2}, \text{ чел - дн (маш - см)}, \quad (17)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час);

8,2 – продолжительность смены, час.

Ведомость трудозатрат и работы времени машин внесена в таблице 4.5.1

Таблица 4.5.1- Ведомость трудозатрат и работы времени машин

п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость на весь объем			Всего		Состав звена
				ч. час.	м. час.	захватка 1			чел. дн	маш. см.	
						объем работ	чел. дн	маш. см.			
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Возведение надземной части											
1	Устройство колонн железобетонных, монолитных	100 м ³	ГЭСН 06-01-027-01	1479.17	555.10	1.19	220.03	82.57	220.03	82.57	Плотник 2р.4р. арматурщик 4р.3р. бетонщик 4р.2р
2	Устройство монолитных перекрытий	100 м ³	ГЭСН 06-01-041-1	951.08	31.17	13.10	1557.39	51.04	1557.39	51.04	плотник 2р.4р. арматурщик 4р.3р. бетонщик 4р.2р
3	Устройство монолитных железобетонных лестниц и площадок	100 м ³	ГЭСН 29-01-216-01	3993.00	235.90	1.05	524.08	30.96	524.08	30.96	плотник 2р.4р. арматурщик 4р.3р. бетонщик 4р.2р
4	Кладка кирпичных внешних стен средней сложности	100 м ³	ГЭСН08-02-001-04	5.52	0.35	19, 01	886.17	56.19	886.17	56.19	каменщик 5р. 4р. 3р.
5	Устройство наружной теплоизоляции	100 м ³	ГЭСН 15-01-080-03	45.54	0.83	5.13	28.49	0.52	28.49	0.52	каменщик 5р. 4р. 3р.
6	Кладка кирпичных перегородок, толщиной 1/2 кирпича	100 м ³	ГЭСН08-02-002-05	143.99	4.11	5,46	818.94	23.38	818.94	23.38	каменщик 5р. 4р. 3р.
7	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-04	161.33	4.23	7.40	149.23	3.91	149.23	3.91	Плотник 5р 4р
8	Установка дверных блоков	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-02	81.09	9.15	4.73	47.94	5.41	47.94	5.41	Плотник 5р 4р

Продолжение таблицы 4.5.1

1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Кровельные работы											
9	Устройство цементно-песчаной стяжки из бетона В7,5- 50мм	100 м ²	ГЭСН12- 01-017-01	112,22	4,49	5,04	70,70	2,83	70,70	2,83	Бетонщик 2р
10	Устройство пароизоляции и «Барьер ОС»	100 м ²	ГЭСН 12- 01-015-04	10,51	0,09	5,04	6,62	0,06	6,62	0,06	Изолировщик 4р
11	Теплоизоляционные минераловатные плиты,	100 м ²	ГЭСН 12-01- 013-03	45,54	0,83	5,04	28,69	0,52	28,69	0,52	Изолировщик 4р
12	Устройство разуклонки из керамзита	100 м ²	ГЭСН 12- 01-014-02	3,04	0,34	5,04	1,86	0,2	1,86	0,2	Бетонщик 2р
13	Устройство цементно-песчаной стяжки из бетона В7,5- 40мм	100 м ²	ГЭСН12- 01-017-01	112,22	4,49	5,04	70,70	2,83	70,70	2,83	Бетонщик 2р
14	Покрытие кровли рулонными материалами	100 м ²	ГЭСН 12- 01-002-10	8,44	0,11	10,08	10,37	0,14	10,37	0,14	Изолировщик 4р

4.6. Разработка календарного плана производства работ.

Календарный план указывает очередность, выработку и сроки выполнения работ.

Календарный план составлен по ведомости по трудоемкости работ. При планировании календарного графика учтены следующие требования:

- Совмещение разнотипных видов работ на одной захватке
- Суммарный срок производства работ не превышает нормативного
- Простой на захватке не более 3-х дней
- Отсутствие скачков и провалов в движении ресурса количества сотрудников

Календарный план выполнен из двух частей: левой – расчетной и правой – графической.

На основе календарного графика с диаграммой движения людских ресурсов, их оптимизации, вычисляют следующие показатели:

- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (18)$$

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{41}{62} = 0,66 .$$

где R_{cp} – среднее число сотрудников на объекте; R_{max} – максимальное число сотрудников на объекте;

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} * k}, \text{ чел}, \quad (19)$$

$$R_{cp} = \frac{4421}{107} = 41 \text{ чел.}$$

где $\sum T_p$ - суммарная трудоемкость работ с подготовительными, электромонтажными, санитарно-техническими и неучтенными работами, чел-дн; $T_{общ}$ - общий срок строительства по графику; k – сменность.

- степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{62}{107} = 0,58 \quad (20)$$

4.7. Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

Временные здания – надземные вспомогательно-подсобные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения сопровождения строительно-монтажных работ.

Правила размещения временного городка:

- Компактно;
- Вне опасных зон;
- У входа на стройплощадку;
- Не должен мешать прохождению грузопотоков;
- Минимизация затрат;
- Расчет по максимальной численности рабочих в сутки и наиболее загруженную смену.

Между зданиями необходимо оставлять достаточно места – около 2 м. Стыковать можно максимально 10 зданий.

Временные здания строительного городка делятся на 4 типа:

- административные;
- санитарно-бытовые;
- складские
- производственные.

Расчет требуемых площадей выполняют так: известна норма площади на человека и количество персонала, мы можем вычислить расчетную площадь помещения, а затем из существующих инвентарных зданий выбрать подходящее по площади.

При проектировании стройгородка требуется выполнить необходимые условия:

- наименьшее расстояние между столовой и туалетом и между столовой и мусоросборником должно быть 25 м.;
- медпункт необходимо расположить не дальше 600-800 м от самого удаленного рабочего места;
- туалеты и помещения обогрева должны находиться не более 100 м от рабочего места;
- столовая и медпункт должны иметь подъезд шириной 3 м.;
- бытовой городок необходимо расположить за опасной зоной строительства на территориях, не предназначенных под строительство, и иметь от 8 до 36 м² территории на человека.

Для размещения на площадке определяют инвентарные временные здания, рассчитанные на многоразовое применение на других стройплощадках.

4.8. Определение потребности и выбор типовых временных зданий и сооружений

Количество работающего персонала определяем по формуле:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{моп}})/k \quad , \quad (21)$$

где

$N_{раб}$ - численность сотрудников, определяемая по графику движения рабочих календарного плана; $N_{раб} = 62$ чел.;

$N_{итр}$ - численность инженерно-технических работников;

$$N_{итр} = 0,08 \times N_{раб} = 0,08 \times 62 = 5,04 = 6 \text{ чел.}; \quad (22)$$

$N_{моп}$ - численность младшего обслуживающего персонала;

$$N_{моп} = 0,02 \times N_{раб} = 0,02 \times 62 = 1,24 = 2 \text{ чел.}; \quad (23)$$

k - коэффициент, учитывающий отпуска, болезни и т.д., принимаемый равным 1,05.

Расчетное количество работников на стройплощадке:

$$N_{общ} = (62+6+2)/1,05 = 67 \text{ чел.}$$

Расчет потребности во временных зданиях сводиться в таблице 4.8.1.

Таблица 4.8.1 - Расчет потребности во временных зданиях

№ п/п	Наименование зданий	Численность персонала	Норма площ. на 1 работ.	Расчетная площадь S_p , м ²	Принимаемая площадь $S_{ф}$, м ²	Размеры А x В, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Кантора прораба	5	3	15	18	3 x 6	1	контейнер
2	Гардеробная	67	1	67	36	3 x 12	2	контейнер
3	Диспетчерская	1	7	7	9	3 x 3	1	контейнер
4	Проходная	2	-	-	6	2 x 1,5	2	контейнер

Продолжение таблицы 4.8.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Душевая	67	0.43	29.24	36	3 x 12	1	контейнер
6	Умывальная	67	0.05	3.4				
7	Сушильная	67	0.2	13.6	18	3 x 6	1	контейнер
8	Помещение для отдыха, приема пищи и обогрева	67	1	68	36	3 x 12	2	контейнер
9	Медпункт	67	0.5	34,0	36	3 x 12	1	контейнер
10	Туалет	67	0.07	4.76	2	1 x 2	3	биотуалет

4.9. Расчет площади складских зданий и территорий.

Склады оборудуются на стройплощадке для временного хранения стройматериалов, изделий, полуфабрикатов и конструкций. Площадь склада зависит от их типа, способа хранения изделий и конструкций и количества.

Результаты расчета площадей для складирования материалов производиться в таблице 4.9.1.

Таблица 4.9.1 - Определение количества материалов, подлежащих хранению на складе.

	Продолжит. потребл. дни	Потребность в ресурсах		Запаса материалов		Площадь склада			Тип склада (открытый, закрытый навес)
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Qзап	Норматив на 1м2	Полезная Fпол,м2	Ощая Fобщ, м2	
Открытый									
Опалубка, м2	50	3145.00	62.90	3.00	269.84	20.00	13.49	16.87	открытый
Арматура, т	50	394.60	7.89	4.00	45.14	1.20	37.62	47.02	открытый
Кирпич керам., шт	24	722900.00	30120.83	2.00	86145.58	700.00	123.07	153.83	открытый
Навес									
Паро-изоляционная пленка, т	3.0	0.76	0.25	3.00	1.08	0.80	1.35	1.69	Навес
Рубемаст, т	4.0	6.05	1.51	4.00	8.65	0.80	10.81	13.52	Навес
Подложка ПВХ, т	7.0	21.90	3.13	5.00	22.37	0.80	27.96	34.95	Навес
Лес пиленный, м3	5.0	165.90	33.18	6.00	284.6	2.00	142.3	177.9	Навес
Окна, м2	5.0	740.10	148.00	2.00	423.2	25.0	16.93	21.16	Закрытый
Двери, м2	4.0	473.60	118.25	2.00	338.2	25.0	13.53	16.91	Закрытый
Цемент в мешках, т	12.	214.80	17.90	2.00	51.19	1.30	39.38	49.23	Закрытый

Продолжение таблицы 4.9.1.

Материалы, изделия и конструкции	Продолжит. потребл. дни	Потребность в ресурсах		Запаса материалов		Площадь склада			Тип склада (открытый, закрытый навес)
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Qзап	Норматив на 1м2	Полезная Fпол,м2	Общая Fобщ,м2	
Закрытый									
Песок в мешках, т	12.	321.80	26.82	2.00	76.70	1.50	51.13	63.91	Закрытый
Утеплитель в плитах, м2	12.	504.00	42.00	2.00	120.1	12.0	10.01	12.51	Закрытый
Рубероид, м2	5.0	157.80	31.56	2.00	90.26	20.0	4.51	5.64	Закрытый

Суммарная площадь: закрытых складов – 375.5 м²; навесов – 233.11 м²; открытых складов – 244,71 м². Временные автодороги устраиваются плитами ПД 1500×3500 мм, необходимая ширина проезжей части 6,0 м, радиус закруглений - 8 м.

4.10. Расчет и проектирование сети водопотребления и водоотведения

Временное водоснабжение при строительстве необходимо для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами.

Определяем максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{пр} = K_{ну} * q_n * n_n * K_ч / 3600 * t_{см}, \text{ л/сек} \quad (24)$$

где $K_{ну}$ – неучтенный расход воды. $K_{ну} = 1,3$;

q_n – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

n_n – объем штукатурных работ;

$K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{см}$ – число часов в смену = 8,2 ч

$$Q_{пр.} = \frac{1,3 \cdot 4 \cdot 84,0 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 0,02 \text{ л/с} \quad (25)$$

Расход воды для хозяйственно бытовых нужд:

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (26)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды = 25л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работника = 30 л;

n_p – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}$;

$k_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности

потребления воды = 1,5;

$t_{\text{д}}$ – длительность использования душа = 45 мин;

$n_{\text{д}}$ – количество людей, использующих душ в максимально загруженную смену (~80% всего персонала, $n_{\text{д}} = 0,8 R_{\text{max}}$)

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{25 \cdot 20 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} + \frac{30 \cdot 51,2}{60 \cdot 45} = 0,2 \text{ л/сек} \quad (27)$$

Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется: -10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Необходимый максимальный (суммарный) расход воды на стройплощадке в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad (28)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,02 + 0,2 + 10 = 10,22 \text{ л/сек}$$

Определим диаметр временного трубопровода

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot V}} \quad (29)$$

$V = 1,2 - 1,5 \text{ м/с}$ – скорость движения воды в трубопроводе,

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4000 \cdot 10,22}{3,14 \cdot 1,4}} = 96,4 \text{ мм}$$

Округляем данное значение до ближайшего стандартного. Принимаем диаметр временного трубопровода $D = 100 \text{ мм}$, что соответствует требованиям пожарной безопасности.

Диаметр временной сети водоотведения принимается равным $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}}$.

Принимаем $D_{\text{кан}} = 1,4 * 100 = 140$ мм. Округляем данное значение до ближайшего стандартного диаметра 160 мм.

4.11. Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Выполнение расчета сетей электроснабжения необходимо выполнить с учетом следующих потребностей: технологической, производственной, хозяйственно-бытовой, освещения (наружного и внутреннего, в зоне строительства). Оптимально применить метод расчета по установленной мощности электроприемника с учетом коэффициента спроса:

$$P_p = \alpha \frac{k_{1c} * P_c}{\cos \varphi} + \frac{k_{1c} * P_t}{\cos \varphi} + k_{3c} * P_{ов} + k_{4c} * P_{он} \quad , \quad (30)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети от ее протяженности, сечений провода и т.п., принимается 1,05 – 1,1;

k_{1c} , k_{2c} , k_{3c} , k_{4c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящий от количества потребителей, учитывающий неполную загрузку электропотребителя, неоднородность их загрузки. Чем больше потребителей, тем меньше k_c ;

P_c , P_t , $P_{о.в.}$, $P_{о.н.}$ – установленная мощность силовых токоприемников (с), технологических потребителей (т), осветительных приборов внутреннего (о.в.) и наружного (о.н.) освещения, кВт».

Определим установочную мощность для трансформаторов и сварочных машин с учетом коэффициента мощности:

$$P_{уст} = P_{св. маш.} * \cos \varphi, \text{ кВт} \quad (31)$$

где $P_{св. маш.}$ – мощность сварочных машин, кВА.

Ведомость требуемой мощности потребителей указана в таблице 4.11.1

Таблица 4.11.1. – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Ручной переносной эл. инструмент	Шт.	1,5	8	12
2	Сварочный трансформатор	Шт.	20,0	2	40
3	Компрессорная установка	Шт.	4,0	1	4
4	Бетононасос	Шт.	24,7	1	24,7
					$P_c = 80,7$

Ведомость установленной мощности технологических потребителей представлена в таблице 4.11.2.

Таблица 4.11.2. – Ведомость установленной мощности технологических потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Прогрев бетона	МЗ	1,2	30,37	36,44
					$P_T = 36,44$

Потребляемая мощность наружного освещения представлена в таблице 4.11.3.
Таблица 4.11.3 – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Монтаж строительных конструкций, подача материалов	100 м ²	3,0	20,0	0,6	$3 \cdot 0,6 = 1,8$
2	Открытые склады	м ²	0,001	10,0	244,7	$0,001 \cdot 244,7 = 0,24$
	Итого мощность наружного освещения					$\Sigma P_{он} = 2,04$

Потребная мощность внутреннего освещения представлена в таблице 4.11.4.

Таблица 4.11.4. – Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Прорабская	100 м ²	1	75	0,18	1*0,18=0,18
2	Гардеробные	100 м ²	1	50	0,72	1*0,72=0,72
3	Душевые, умывальные	100 м ²	1	50	0,36	1*0,36=0,36
4	Помещения для сушки	100 м ²	1	75	0.18	1*0,18=0,18
5	Помещения для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	1	75	0.72	1*0,72=0,72
6	Медпункт	100 м ²	1	75	0.36	1*0,36=0,36
7	Проходная	100 м ²	1		0,06	1*0,06=0,06
8	Закрытый склад	100 м ²	1	50	3,75	1*3,75=3,75
	Итого мощность внутреннего освещения					ΣР _{ов} = 6,33

Итого потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 * \frac{0,5*80,7}{0,5} + \frac{0,5*36,44}{0,85} + 0,8 + 6,33 + 1 * 2,04 = 116,15 \text{ кВт,}$$

Для выбора трансформатора переведем мощность из значений кВт в кВА, по формуле:

$$P_{тр} = \frac{P_p}{\cos \varphi}, \quad (32)$$

$$P_{тр} = \frac{116,15}{0,8} = 145,18 \text{ кВа,}$$

Подбираем трансформаторную подстанцию наружной установки с характеристиками, превосходящими требуемую мощность трансформатора (145,18 кВА) – ТМ 160-1000/10/0,4.

У этой модели мощность равна 160 кВА.

Выполним расчет прожекторов для наружного освещения строительной площадки:

$$N = P_{\text{уд}} * E * S / P_{\text{л}} \quad (33)$$

$$N = 0,25 * 2 * 8240 / 500 = 9 \text{ прожекторов ПЗС-35}$$

4.12. Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан это часть документации по строительству, решения по его проектированию должно сочетаться с другими разделами проекта, в том числе с принятой технологией выполнения работ и сроком строительства, установленными календарными планами, а также требованиями строительных нормативов, главным образом СП 48.13330.2011 “Организация строительства” и СП 12-131-95 “Безопасность труда в строительстве”.

Зоны работы башенного крана являются определяющими характеристиками при его функционировании. Существуют три зоны:

Зона №1 – зона обслуживания.

Составляет – 35,0 м

Зона №2 – зона перемещения груза составляет:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} = 35,0 + 0,5 * 6 = 38,0 \text{ м} \quad (34)$$

Зона №3 – зона опасная для нахождения людей составляет:

$$R_{\text{оз}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}} = 35,0 + 0,5 * 6 + 8,5 = 46,5 \text{ м} \quad (35)$$

4.13. Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

При выполнении СМР необходимо выполнять правила техники безопасности и производственной санитарии, обозначенные Приказом от 01.06.2015г. №336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве», Постановление Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 г. №390 «О противопожарном режиме» Строительная площадка, во избежание доступа посторонних лиц, должна быть ограждена временным строительным забором. Конструкция забора должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

Мероприятия по обустройству территории стройплощадки, а также установку временных сооружений, монтаж временных дорог выполнять по стройгенплану.

Работы при стесненных условиях выполняются по наряд - допускам. К строительно-монтажным работам разрешается приступать при наличии разработанного ППР, в котором указаны мероприятия по соблюдению техники безопасности и санитарии на производстве.

В подготовительный период, перед началом строительства, обеспечивается свободный проезд транспортных средств к объекту, должны быть обустроены временные проезды.

Временные проезды устанавливаются для одностороннего движения шириной 3,5 м, для двусторонней ширины 6,0 м. По территории строительства устанавливаются знаки проездов и проходов. Опасные движения зоны техники необходимо оградить, оборудовать на границе информационными плакатами или сигналами, читаемые как в дневной, так и в вечерний период времени.

На ограждении стройплощадки необходимо установить трафареты с указанием мест размещения пожарных гидрантов. Для пожаротушения использовать существующие пожарные гидранты.

Нельзя закрывать проходы и проезды по территории стройплощадки.

Монтаж необходимо производить при условии руководства работами в каждой смене ИТР, ответственными за безопасное производство работ по перемещению грузов. При производстве работ нужно постоянно проверять прочность, устойчивость и геометрическую устойчивость возводимых конструкций.

В зимний период постоянно расчищать проезжую часть от снега, льда, а тротуары, проходы и пешеходные дорожки посыпать песком или антигололедным реагентом.

Производство работ в зоне прохождения подземных линий коммуникаций разрешается при наличии письменного согласования с организацией, ответственной за эксплуатацию своих сетей.

Запрещено:

- находиться людям, не имеющим непосредственного отношения к строительству, в опасных зонах от механизмов;
- работа стройтехники и механизмов, под проводами работающих воздушных линий электропередач.

Перед эксплуатацией любого грузоподъемного механизма, приспособлений и оснастки нужно их проверить и испытать согласно правил ГТТН.

Стальные части строительных машин и механизмов с электроприводами нужно заземлить.

Монтаж стрелового крана необходимо производить так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью крана, строениями и штабелями конструкций был минимум один метр.

Весь персонал, работающий на строительной площадке, должен носить защитные каски и иные необходимые средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Всех сотрудников необходимо проинструктировать о способе вызова пожарной охраны и обращении с простейшими средствами пожаротушения.

Для соблюдения пожарной безопасности на строительной площадке, рабочим необходимо:

- курить в специальных местах, оборудованных средствами пожаротушения;
- ежедневно убирать горючий и строительный мусор после работы с рабочего места, непосредственно со строительной площадки в оборудованные места, на расстояние не ближе 50,0 м от зданий и складов.

Доступы и проходы к противопожарному инвентарю необходимо держать свободными. Огнетушители должны иметь актуальный срок годности.

Хранение материалов на открытых площадках, горючие строительные материалы (пиломатериалы и т.д.) допускается в штабеле или группами площадью не более 100 кв.м.

При выполнении СМР необходимо применять средства подмащивания,

монтажную оснастку и другую оснастку по «Единой номенклатуре средств малой механизации для применения в строительстве» (ЕНСММ ЦНИИОМТП Госстроя России).

Освещение стройплощадки и мест производства строительно-монтажных работ выполнить по требованиям СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение».

Освещение строительной площадки выполняется трех типов: рабочее, аварийное и охранное. Рабочее освещение определяется по площади строительной площадки и по количеству мест работы. Аварийное освещение монтируется в местах въезда и выезда. Охранное освещение - минимально 0,5 лк.

Для обеспечения освещения рабочего места необходимо использовать низковольтные установки 36 В. Освещение рабочих мест устраивается равномерным, менее 50 лк. Источник света необходимо расположить, чтобы на рабочую поверхность не падала тень от механизмов.

Источниками наружного освещения служат прожектора с лампами накаливания мощностью до 1,5 кВт.

Стройплощадка должна быть освещена в темное время суток.

Баллоны с газом больше 50 шт. необходимо хранить в отдельных помещениях или навесами, возводимыми из несгораемых конструкций, защищенными от прямых солнечных лучей. Место установки необходимо оградить. Рядом должен быть ящик с песком (объем не менее - 0,5 м³), лопата и пара огнетушителей.

На рабочем месте можно иметь максимум два баллона – один рабочий, второй запасной.

Горючие и легковоспламеняющиеся жидкости необходимо хранить в отдельно стоящих несгораемых зданиях с вентиляцией.

Запрещено:

- хранение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей в подвале и полуподвальных помещениях;

- складирование легковоспламеняемых отходов на территории стройплощадки;

- хранение горючих и легковоспламеняющихся жидкостей в открытой таре.

Места сварочных работ, установки сварочных аппаратов необходимо очистить от сгораемых материалов в радиусе 5,0м.

Место работы сварщика обеспечить средствами пожаротушения. Сварщик приступает к работе только при получении квалифицированного удостоверения с талоном по технике безопасности, с прохождением противопожарного техминимума на строительной площадке. По окончании сварочных работ нужно проверить рабочие места с целью выявления открытых очагов возгорания.

Сварочный аппарат во время работы должен быть заземлен. Помимо заземления основного электросварочного оборудования в сварочных установках следует непосредственно заземлять тот зажим вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому присоединяется проводник, идущий к изделию (обратный проводник). Над переносными и передвижными электросварочными установками, применяемыми на открытом воздухе, должны быть сооружены навесы из негорючих материалов для защиты от атмосферных осадков.

Сотрудники на объекте допускаются к работе с прохождением противопожарного инструктажа.

Сварочные и другие огневые работы, ведутся только по письменному разрешению лиц, ответственных за пожарную безопасность.

Бытовые помещения необходимо укомплектовать первичными средствами пожаротушения, например огнетушителями.

Противопожарные расстояния по открытым складам на территории стройплощадки выполняются согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 г. №390 «О противопожарном режиме».

На видных местах устанавливаются плакаты и инструкции по пожарной безопасности. По строительной площадке обеспечивается электробезопасность, выполнено заземление (зануление) строительных машин и оборудования.

Возводимый конструктив и места производства работ защищаются от

ударов молнии, для этого устанавливают молниеприемники.

Выключатели и рубильники и т.п. устанавливаются в защищенном исполнении.

Для соблюдения пожарной безопасности необходимо смонтировать пожарные стенды с набором инвентаря (песок, лопаты, багры).

Ответственность по пожарной безопасности на объекте или строительной площадке, в подсобных хозяйственных помещениях, за соблюдение противопожарных мероприятий, наличие в исправном состоянии средств пожаротушения, несет начальник участка или лицо его заменяющее.

Контроль по выполнению норм пожарной безопасности возложено на генподрядчика. Ответственность по соблюдению пожарной безопасности, мероприятиями, проводимые субподрядными организациями, возлагается на их руководство.

Работы на стройплощадке проводятся по правилам пожарной безопасности. Все работники обязательно проинструктированы о способе вызова пожарной охраны и обращении с простейшими средствами пожаротушения.

На строительной площадке должны выполняться правила и мероприятия по пожарной безопасности, согласно, «Постановлению Правительства РФ №390 «О противопожарном режиме», направленные на создание условий, исключающих возникновение пожара, а при его возникновении – его быструю ликвидацию.

Охрана труда заключается в том, что рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (спецодежды, обувь). Выполняются мероприятия по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция).

4.14. Техничко-экономические показатели строительного генерального плана и проекта

Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем и площадь здания 37600,0м³/7352,0м²;
2. Общая сметная стоимость СМР по возведению здания 196 825.01 тыс. р.;
3. Сметная стоимость СМР на единицу объема здания 5234,7 руб/м³;
4. Сметная стоимость СМР на единицу площади здания 26771,0руб/м²;
5. Общие трудозатраты на выполнение СМР на объекте, 8250,0 чел.-дн.;
3. Трудоемкость на единицу объема 0.21 чел.-дн./м³;
4. Трудоемкость на единицу площади 1.12 чел.-дн./м²;
8. Сметная заработная плата 793,335тыс. руб
9. Средняя выработка одного рабочего в день 23,857тыс. руб./чел.-дн.;
10. Стоимость 1 м² 31,67 тыс. руб.
11. Расчетная продолжительность строительства объекта 5,0 мес.
- 12.Нормативная продолжительность строительства объекта 5,0 мес.
- 13.Протяженность временных инженерных коммуникаций, - 551,0 м.;
- 14.Площадь твердого покрытия временных дорог и площадок - 168,0 м²;
15. Площадь складов:
 - закрытого склада – 375.5 м²;
 - склад навеса – 233.11 м²;
 - открытого – 244,71 м².
16. Кол-во рабочих на объекте:
 $R_{\max} = 62$ чел. ; $R_{\text{ср}} = 41$ чел. ; $R_{\min} = 19$ чел.
17. Коэффициент равномерности потока:
 - по числу рабочих – 0,66;
 - по времени – 0,58.

Вывод.

По объекту строительства – многоквартирному 12-ти этажному монолитно-кирпичному дому с 2-х уровневый подземным паркингом и техническим этажом, расположенному в г. Калуга, разработан раздел организации строительства, выполнен стройгенплан и разработан календарный план производства работ по возведению надземной части здания с учетом СП 48.13330.2011.

5. Экономика строительства

5.1. Общие данные

Сметная документация составлена на строительство 12-ти этажного монолитно-кирпичного многоквартирного жилого дома с подземным паркингом в г. Калуга.

Проектируемое сооружение представляет собой 12-ти этажное жилое здание с размерами в плане 18 х 36 м с подземным гаражом – стоянкой, расположенное среди городской застройки.

В подземной части здания располагается двухуровневая автостоянка с заглублением на 8,4 м от уровня чистого пола (относительная отметка 0, 00 м). На отметке -3,00 м расположен технический этаж, где размещены помещения технического персонала, обслуживающего это здание.

Основной несущей конструкцией здания является монолитный железобетонный каркас. В здании имеются также несущие железобетонные монолитные стены. Ограждающими конструкциями являются трехслойные стены из кирпича, часть наружных стен отделяется декоративной штукатуркой с введением красителей светлых тонов, а также облицовочным кирпичом. Цоколь здания облицовывается гранитными плитами. Объем и площадь здания составляют 37600,0м³/7352,0м².

5.2. Сметные расчеты

Смета составлена в ФЕР (в редакции 2014г.), по федеральным сборникам сметных цен на материалы, конструкции, изделия, применяемые в строительстве в ценах на 01.01.2001 г. с учетом индекса на 2 квартал 2019г. Согласно письма Минстроя № 12661-ДВ/09 от 10.04.2011г.

Коэффициент:

- к СМР для г. Калуга $K=6,94$

Накладные расходы на СМР заложены по МДС 81.33-2004 в процентах от суммы средств на оплату труда рабочих строителей и механизаторов.

Сметная прибыль принята по МДС 81.25-2001 в процентах от суммы средств на оплату труда рабочих строителей и механизаторов.

Общая сметная стоимость СМР по возведению здания 196 825.01 тыс. р.;

Сметная стоимость СМР на единицу объема здания 5234,7 руб/м³;

Сметная стоимость СМР на единицу площади здания 26771,0руб/м²;

Сметная заработная плата 793,335тыс. руб

Средняя выработка одного сотрудника в день 43,340 тыс. руб./чел.-дн.;

Стоимость 1 м² 31, 67 тыс. руб.

Вывод.

По объекту строительства – многоквартирному 12-ти этажному монолитно-кирпичному дому с 2-х уровневый подземным паркингом и техническим этажом, расположенному в г. Калуга, выполнен сметный расчет на строительно-монтажные работы. Смета размещена в Приложении А.

6. Безопасность и экологичность технического объекта

При выполнении СМР необходимо выполнять правила ТБ и производства санитарии, предусмотренные СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»

Обустройство дорог производится по стройгенплану.

Весь персонал, занятый на работе, должен быть обучен безопасным методам и приемам их выполнения. Для каждой специальности необходима производственная инструкция по ТБ ОТ, при выполнении определенных видов работ. Инструктаж по ТБ должен производиться на рабочем месте.

Весь персонал должен быть ознакомлен с правилами пользования СИЗ и инструментами. Монтаж конструкций разрешается при условии руководства работами в каждую смену ИТР, ответственных за безопасное производство работ по перемещению грузов механизмами.

6.1. Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Проектируемый 12-ти этажный монолитный жилой дом в г. Калуга характеризуется прилагаемым технологическим паспортом (см. таблицу 6.1.).

Таблица 6.1 - Технологический паспорт технического объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5	6
1	Разработка грунта	Срезка растительного слоя Отрывка котлована Обратная засыпка Уплотнение грунта	Машинист Землекоп Трамбовщик	Бульдозер Экскаватор Трамбующая машина Лопаты	ГСМ

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6
2	Возведение подземной и надземной частей здания	Устройство фундамента Бетонирование монолитного каркаса здания Монтаж наружных стен, перегородок Монтаж оконных и дверных блоков Устройство кровли	Бетонщик Арматурщик Машинист Стропальщик Плотник Изолировщик Кровельщик Каменщик Монтажник	Башенный кран Автобетононасос Автобетоносмеситель Подъемник	Битум Руброид Опалубка Арматура Бетон Металл ДВП Пластик Утеплитель Гидроизоляционные мат-лы Мелкоштучные мат-лы ЦПС
3	Отделка	Внутренняя отделка помещений Наружная отделка здания	Облицовщик Плиточник Маляр Штукатур Каменщик	Штукатурная станция Резчик плитки Облицовщик СМ	Штукатурка ЦПС Обои Керамическая плитка Кирпич облицовочный Линолеум

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков представлены в таблице 6.2

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3	4
	Работы по устройству котлована	Движущиеся машины и механизмы Подвижные части производственного оборудования Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы Разрушающиеся конструкции Обрушивающиеся горные породы Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны Повышенный уровень шума на рабочем месте Физические перегрузки	Строительная техника Существующие подземные коммуникации Отсутствие временных ограждений на строительной площадке
2	Работы по возведению конструкций здания и отделка	Движущиеся машины и механизмы Подвижные части производственного оборудования Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы Разрушающиеся конструкции Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны Повышенный уровень шума на рабочем месте Физические перегрузки	Элементы строительных конструкций Электрическая сеть строительные машины и механизмы Строительные материалы с опасными для организма человека веществами

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

На работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением, работодатель обязан бесплатно обеспечить выдачу работникам сертифицированных средств индивидуальной защиты, согласно действующим «Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительномонтажных работах».

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Монтажные пояса перед началом работы необходимо изучить на наличие дефектов, на поясах ставятся отметки с указанием даты последних испытаний.

Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов отражены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора ²	Средства индивидуальной защиты работника ³
1	2	3	4
1	Обрушающиеся горные породы (грунты)	Определение безопасной крутизны незакрепленных откосов котлованов, траншей (далее - выемки) с учетом нагрузки от машин и структуры грунта Дополнительные мероприятия по контролю и обеспечению устойчивости откосов в связи с сезонными изменениями	Костюм хлопчатобумажный, рукавицы комбинированные, сапоги резиновые, каска строительная, рукавицы с наладонниками, полусапоги кожаные на нескользящей подошве, пояс предохранительный, очки
2	Падающие предметы (куски породы)	Определение конструкции крепления стенок котлованов и траншей	Костюм хлопчатобумажный, рукавицы комбинированные, сапоги резиновые, каска строительная, рукавицы

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4
			с наладонниками, полусапоги кожаные на нескользящей подошве, пояс предохранительный, очки
3	Движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы	Выбор типов машин, применяемых для разработки грунта и мест их установки	Отражающая яркая поверхность на одежде, каски, защитная одежда.
4	Расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство надёжных опорных мачт, лесов, лестниц	Монтажные пояса, каски, очки.
5	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Устройство заземления эл.сети, изоляция оголенных участков токоведущих элементов, предупреждающие знаки	Одежда с высокой степенью сопротивления напряжению эл.сети, защитные очки.
6	Химические опасные и вредные производственные факторы	Отсутствие легко воспламеняющихся конструктивных элементов; контроль за использованными строительными материалами; своевременный вывоз строительного мусора.	Наличие респиратора, защитных рукавиц, очков. Наличие аптечки в местах проведения СМР
7	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Устройство вентиляции на территории СМР Организация рабочего места вдали от мест с движущимся транспортом	Наличие респиратора, защитных рукавиц, очков Наличие аптечки в местах проведения СМР
8	Обрушение элементов конструкций	Определение средств механизации для приготовления, транспортирования, подачи и укладки бетона Определение несущей способности и разработка проекта опалубки, а также последовательности ее установки и порядка разборки	Каски защитные, защитные очки, монтажные пояса, проверочный инструмент

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4
		Разработка мероприятий и средств по обеспечению безопасности рабочих мест на высоте. Разработка мероприятий и средств по уходу за бетоном в холодное и теплое время года Контроль за состоянием возведённых конструкций	
9	Шум и вибрация	Выбор оборудования с минимальными шумовыми характеристиками Своевременный профилактический ремонт строительных машин и механизмов	Защитные наушники, перчатки, обувь

6.4. Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Для пожарной безопасности на стройплощадке персонал обязан соблюдать:

- курить разрешено в специально отведенном месте;
- нельзя разводить костры и сжигать мусор;
- горючие отходы убираются каждый день в специальные отведенные места на более 50 м до зданий и складов
- не закрывать доступы и подход к пожарному инвентарю.

Классы и опасные факторы пожара представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	Устройство котлована	Бульдозер Экскаватор Трамбовочная машина	Е	Тепловой поток Пламя и искры Пониженная концентрация кислорода	Перенос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества.

Продолжение таблицы 6.4

1	2	3	4	5	6
					Осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок
2	Устройство монолитных конструкций	Кран Бетононасос Сварочный аппарат	Е, А	Тепловой поток Пламя и искры Пониженная концентрация кислорода	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества. Осколки, части разрушившихся зданий
3	Устройство кровли из наплавляемых материалов	Битумные котлы	А, В	Пламя и искры Тепловой поток Повышенная температура окружающей среды	Радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества
4	Внутренняя отделка помещений	Штукатурная станция	А, В	Пламя и искры Тепловой поток	Радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества

Технические средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 6.5

Таблица.6.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Переносные и передвижные огнетушители	Пожарные автомобили	Водяная система пожаротушения	Извещатели пожарные	Пожарные гидранты	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения	Инструмент по резке, подъему, перемещению и фиксации конструкций	Автоматические пожарные извещатели
Пожарные краны и средства обеспечения их использования			Приборы приемного-контрольные пожарные	Напорные и всасывающие рукава	Индивидуальные средства	Инструмент по пробиванию отверстий и проемов, дроблению строительных конструкций и материалов	Дымовые пожарные извещатели
Пожарный инвентарь			Системы передачи и извещений о пожаре		Коллективные средства	Пожарные багры, ломы	
Ящики с песком							
Бочки с водой							

Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 6.6

Таблица 6.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
<p>Срезка растительного слоя Бульдозером Разработка котлована экскаватором Устройство подземной части здания</p>	<p>Устройство подземной части здания, фундаментов, ж/б конструкций</p>	<p>По мере загрязнения или износа спецодежда машиниста должна подвергаться химчистке, стирке или ремонту Не допускается обработка и стирка загрязненной спецодежды с применением для этой цели взрыво- и пожароопасных веществ Провести осмотр помещений, оборудования и техники на предмет отсутствия источников загорания, загромождений выходов Маханизатор должен: поставить самоходную машину на место, отведенное для стоянки, опустить на грунт навесное оборудование, заглушить двигатель, включить тормоз. Проверить техническое состояние своей машины; о выявленных неисправностях доложить механику.</p>
<p>Устройство надземной части здания, отделка</p>	<p>Работа башенного крана, подача материала, работа сварочных аппаратов, бетононасоса, сопутствующих электроинструментов и электрооборудования.</p>	<p>Провести осмотр оборудования и техники на предмет отсутствия источников загорания При выполнении планового ремонта или профилактического осмотра технологического оборудования обеспечивается соблюдение необходимых мер пожарной безопасности Запрещается производить отогревание оборудования паяльными лампами и другими способами с применением открытого огня Для мойки и обезжиривания</p>

Продолжение таблицы 6.6

1	2	3
		<p>оборудования, изделий и деталей применяются негорючие технические моющие средства, за исключением случаев, когда по условиям технологического процесса для мойки и обезжиривания оборудования, изделий и деталей предусмотрено применение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей</p>

6.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Целевое назначение объекта: жилой дом. Весь конструктив, используемый в проекте, имеет сертификаты качества и сертификаты экологической безопасности:

- Растворы (бетонный и цементный) – производятся из экологически чистых природных материалов, прошедших исследование на радиационный контроль;

- деревянные конструкции – выполняются из древесины, вырубаемой в специально отведенных лесных массивах, с последующим восстановлением зон вырубки новыми посадками;

- эмали, лаки, растворители, краски и водоэмульсионные составы высокого качества, при работе с которой у людей с заболеванием легких и повышенной активности аллергии не возникает проблем. Эти материалы изготовлены по специальной технологии. Материалы считаются самыми экологически чистыми в мире, с отличными износостойкими показателями;

- чистовое покрытие кровли выполнено металлочерепицей, производимой по экологически чистой технологии. Материал является одним из самых долговечных (срок эксплуатации более 50 лет);

Ограждающие конструкции выполняются экологически чистыми природными материалами, прошедшими контроль на уровень радиационного

излучения.

Экологичные, прочные и не подверженные гниению и плесневению, морозостойки и долговечны. Благодаря своим теплоизоляционным свойствам и способности предотвращают значительные перепады температур в помещениях, обеспечивают благоприятный микроклимат в жилище за счет впитываемости влаги и способности отдавать ее в зависимости от влажности воздуха.

Генплан учитывает мероприятия по охране окружающей среды:

- асфальтовое покрытие проездов с бордюром по ГОСТ 6665-91 марки БР 300.30.15, который не допускает проникновений дождевых стоков за периметр участка;

- отведение атмосферных осадков с участка по нормативному уклону по бортовому камню на проезжую часть.

Идентификация негативных экологических факторов технического объекта представлена в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объект

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
1	2	3	4	5
Разработка котлована	Работа двигателей строительно-машин Использование электродов, сварочного оборудования	Выбросы автотранспорта и других механизмов, действующие в зоне строительства	Смыв загрязнений со строительной площадки, загрязнение поверхностных стоков	Вырубка кустарника, повреждения почвенного слоя, возможные вредные выбросы в почву воды после мойки машин

Продолжение таблицы 6.7

Транспортные, погрузочно-разгрузочные работы, работа компрессора, отбойного молотка и др. строительного оборудования	Работа двигателей строительных машин Использование электродов, сварочного оборудования	Загрязнение атмосферного воздуха, шумовое загрязнение	Загрязнение грунтовых вод	Загрязнение почвы
Сварочные, изоляционные, кровельные и отделочные работы		Выбросы в окружающую среду вредных веществ (газы, пыль и т.д.)	-	-
Каменные и бетонные работы		Образование отходов и запыление воздуха Вибрационная и шумовая нагрузки	-	-

6.5.1 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

При СМР на объекте происходит изменение характеристик гидрогеологических условий и поверхностного стока на площади строительства, состояний и свойств грунтов в из-за нагрузки от возводимого объекта. Воздействие при строительстве здания на земельный участок при строительстве будет выражаться в нарушении растительного слоя на этом участке. При выполнении СМР по площади застройки определены условия по сохранению плодородного слоя почвы.

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приведены в Таблице 6.5.1.

Таблица 6.5.1. – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Возведение надземной части здания	
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> • Сжигание мусора строго запрещено • применение строительной техники, по нормам, установленным Госстандартом и заводом - изготовителем • увлажнение инертных материалов при их транспортировке и проведении погрузочно-разгрузочных работ

Продолжение таблицы 6.5.1

<p>Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Сброс сточных вод от строящегося здания в водный объект запрещен. • Организация водоотведения хозяйственно-бытовых стоков в систему бытовой канализации
<p>Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу</p>	<ul style="list-style-type: none"> • До начала строительства снять растительный слой толщиной 0,1 м в пределах строительного участка и в дальнейшем использовать его при благоустройстве территории из отвала. • Строительный мусор со стройплощадки в период проведения строительных работ, будет вывезен. • движение автотранспорта и строительной техники по дорогам с твердым покрытием

Отведение сточных вод от санприборов, смонтированных в строящемся здании, проектируется система хозяйственной канализации. Сточные воды направляются в существующую внутридомовую сеть.

Отведение дождевых вод осуществляется на отмостку, открытой системой.

Для проведения СМР природоохранные мероприятия по предотвращению загрязнения вод указаны в разделе «Проект организации строительства» рабочего проекта.

Охрана воздушного бассейна района объекта строительства от загрязнения

Строительство включает в себя работы подготовительного периода, устройство надземной части с отделочными работами.

В I этап входят подготовительные работы по обустройству строительной площадки.

При проведении 1 этапа строительства определено количество источников выбросов: 6 неорганизованных (проезд спецтехники по территории стройки и проезд автотранспорта по территории).

Основные загрязняющие вещества от автотранспорта это бензин, керосин,

азота диоксид, углерод, азота (II) оксид, углерода оксид, серы диоксид.

Во II этап входят работы по возведению надземной части здания.

Количество источников выбросов при проведении II этапа строительства – 11 неорганизованных (проезд автотранспорта по территории, проезд спецтехники по территории, проведение сварочных работ).

Основными загрязняющими веществами от автотранспорта являются азота диоксид, азота (II) оксид, углерод, серы диоксид, углерода оксид, бензин, керосин. Основными загрязняющими веществами при проведении сварочных работ являются железа оксид, марганец и его соединения.

III этап составляют отделочные работы.

Количество источников выбросов при III этапе строительства – 13 неорганизованных (проезд спецтехники по территории, проезд автотранспорта по территории, отделочные работы).

Основными загрязняющими веществами при производстве покрасочных работ являются взвешенные вещества, бутан-1-ол, уайт-спирит, 2-Этоксэтанол, сольвент нафта, ацетон, этанол, бутилацетат, толуол.

Основными загрязняющими веществами от автотранспорта являются азота диоксид, азота (II) оксид, углерод, серы диоксид, углерода оксид, керосин, бензин. Основными загрязняющими веществами при проведении сварочных работ являются железо оксид, марганец и его соединения.

6.5.2 Мероприятия по защите окружающей среды при эксплуатации.

Рабочим проектом предусмотрено озеленение территории устройством газона и посадки кустарника. Проектом указана мусоросборная площадка с возможностью установки на ней 6 мусороконтейнеров (с учетом существующих домов) и дополнительного контейнера для крупных отходов.

Собираемый мусор в мусоросборных баках, необходимо своевременно вывозить.

Сжигание мусора запрещается. В здании смонтирован узел учета тепловой энергии. В главном распределительном электрическом щите смонтирован счетчик электроэнергии, трансформатор тока ТТИ-20. НА вводе в здание

установлен водомерный узел с счетчиком холодной воды.

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика производственно-технологического процесса по строительству 12-ти этажного монолитного жилого дома с подземной парковкой.

В качестве опасных и вредных производственно-технологических факторов идентифицированы следующие:

- обрушающиеся горные породы (грунты),
- падающие предметы (куски породы);
- движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы;
- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- химические опасные и вредные производственные факторы;
- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- обрушение элементов конструкций;
- шум и вибрация;

Вывод.

Вывод: Строительство здания не окажет негативного воздействия на атмосферный воздух по шумовому воздействию и химическому загрязнению свыше нормативных показателей.

Заключение

В итоговой аттестационной работе разработаны необходимые разделы проекта строительства 12-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома в г. Калуге.

В архитектурно-строительном разделе представлены решения по генеральному плану, архитектурно-планировочные решения, конструктивные решения, мероприятия по соблюдению требований в области пожарной, санитарно-эпидемиологической безопасности, мероприятия по обеспечению доступа маломобильных групп населения и энергетической эффективности, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

В конструктивном разделе описана конструктивная схема, выполнен сбор нагрузок и выполнен расчет с помощью компьютера плиты перекрытия из монолитного железобетона с подбором арматуры.

В разделах технология, организация и экономика строительства, на основании полученных данных по разработанным разделам была определена номенклатура работ, определены объемы работ и технологическая последовательность выполнения работ, определены строительные машины и механизмы, состав звеньев (бригад) необходимый для выполнения работ, разработан календарный план работ и строительный генеральный план, технологическая карта.

В ходе работы были реализованы поставленные задачи, а именно: применить поточный метод производства работ, оптимизировать срок выполнения работ и использование рабочей силы, обеспечить совмещение работ при соблюдении требований техники безопасности, о чем свидетельствуют технико-экономические показатели по проекту.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 487 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-19-9. <http://www.iprbookshop.ru/30227.html>

2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 501 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-11-3 <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>

3. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 412 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-12-0. <http://www.iprbookshop.ru/30285.html>;

4. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 402 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-17-5. <http://www.iprbookshop.ru/30225.html>

5. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. -

(Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-57-1.
<http://www.iprbookshop.ru/30269.html>

6. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Коробова [и др.] ; Новосибир. гос. архит.-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2016. - 73 с. : ил. - ISBN 978-5-7795-0766-0. <http://www.iprbookshop.ru/68758.html>

7. ГОСТ 17.4.3.03-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. Дата введения в действие 01.01.1987. Дата актуализации текста 06.04.2015. - 4 с.

8. ГОСТ 17.5.3.06-85. Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. Дата введения в действие 30.06.1986. Дата актуализации текста 06.04.2015. - 4 с.

9. Дьячкова О.Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 117 с. - ISBN 978-5-9227-0508-0. <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>

10. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. - Введ. 2003-07-01. Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2003. - 150 с.

11. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Общие требования. - Введ. 2003-07-01. Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2003. - 171 с.

12. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1) *. - Введ 2017-06-04 Минрегион России. - М.: ОАО "ЦПП" 2017. 80 с.

13. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01–87. - Введ. 01.07.2013. -М.: ОАО "ЦПП" 2012. - 196 с.

14. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. - Введ. 20.05.2011. - М.: Минрегион России, 2011. - 21 с.

15. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. - взамен СНиП 21-01-97*; введ. 2013-06-24. - М.: Минстрой России, 2013 - 110 с.

16. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями N 1, 2) - Введ. 2013-01-01 - М.: Госстрой России, 2013. – 113 с.

17. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003; - Введ. 2013-07-01. - М.: Госстрой России, 2013. – 100 с.

18. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. - ISBN 978-5-7264-1267-2. <http://www.iprbookshop.ru/46045.html>

19. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>

20. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-

Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5.
<http://www.iprbookshop.ru/51729.html>

21. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. – ISBN 978-5-4486-0142-2.
<http://www.iprbookshop.ru/70280.html>

22. Филиппов В. А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов, О. В. Калсанова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 99 с. : ил. - Библиогр.: с. 90. - Прил.: с. 91-99.

23. А. Филиппов, О. В. Калсанова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 99 с. : ил. - Библиогр.: с. 90. - Прил.: с. 91-99. - ISBN 978-5-8259-0979-0.
<https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3474>

24. Филиппов В. А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 140 с. : ил. - Библиогр.: с. 129-130. - Прил.: с. 131-140. – ISBN 978-5-8259-0825-0. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/41>

Приложение А. Локальная смета

Основание:

Сметная стоимость строительных работ 149798,051 тыс. руб.

Средства на оплату труда 793,335 тыс. руб.

Сметная трудоемкость 82999,64 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2020 г.

№ п п	Обосно- вание	Наименование	Ед. изм.	Кол	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб.н а ед.	Т/з осн. раб. Всего	Общая масса обору- довани я, т			
					Всего	В том числе		Обору- довани е	Всего	В том числе						
						Осн.З/ п	Эк.Ма ш			З/пМе х				Осн.З/ п	Эк.Ма ш	З/пМе х
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1.																
Общестроительные работы																
Земляные работы																
8 8	ФЕР01- 01-036- 01 <i>Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.)	1000 м2 спланированной поверхности за 1 проход бульдозера	1	22.6		22.6	4.41		23		23	4			

Продолжение Приложения А

9	ФЕР01-01-008-08 <i>Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Разработка грунта в отвал в котлованах объемом от 1000 до 3000 м3, экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 м3, группа грунтов: 2	1000 м3 грунта	7	3245		3245	438.08		22715		22715	3067			
90	ФЕР01-02-056-02 <i>Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 2 м, группа грунтов 2	100 м3 грунта	2.8	1952.54	1952.54				5467	5467			233	652.4	
91	ФЕР01-01-033-02 <i>Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2	1000 м3 грунта	1	527.5		527.5	102.89		528		528	103			

Продолжение Приложения А

9 2	ФЕР01-02-005-01 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3 уплотненного грунта	8	387.18	106.88	280.3	30.58		3097	855	2242	245	12.53	100.24	
		Фундаменты														
7	ФЕР27-04-006-02 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Устройство оснований из щебня фракции 40-70 мм	1000 м2 основания	0.8	26732.9 3	299.27	4689.96	572.35		21386	239	3752	458	36.63	29.3	
8	ФЕР06-01-001-06 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Устройство монолитной ж/б плиты в опалубке типа «ПЕРИ»	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	4.03	98010.0 5	5203.81	2389.02	350.23		394981	20971	9628	1411	610.06	2458.54	
9	ФССЦ-401-0066 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200)	м3	-409	665					-271985						

Продолжение Приложения А

1 0	ФССЦ-401-0067 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В20 (М250)	м3	409	667.83					273142					
1 5	ФЕР08-01-003-07 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2 изолируемой поверхности	6	1176.02	201.61				7056	1210	456		21.2	127.2
стены															
2 5	ФЕР06-01-001-07 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Устройство монолитных стен $75\ 689,43 = 95\ 649,04 - 37$ $\times 35,53 - 3,3 \times 5\ 650,00$	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	12.1 4	75689.4 3	4126.81	2254.26	333.4		918870	50099	27367	4047	483.8	5873.33
2 6	ФССЦ-204-0100 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	40.0 6	4520					181071					

Лист

Продолжение Приложения А

2 7	ФССЦ-101-2613 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Опалубка переставная (амортизация)	м2	449	80					35920						
Колонны																
1 1	ФЕР06-01-001-07 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Устройство монолитных колонн в опалубке типа «ПЕРИ» 75 689,43 = 95 649,04 - 37 x 35,53 - 3,3 x 5 650,00	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	1.3	75689.4 3	4126.81	2254.26			98396	5365	2931	433	483.8	628.94	
6	ФССЦ-101-2613 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Опалубка переставная (амортизация)	м2	132	80					10560						
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.										1720618	84206	69642	9768		9869.95	
Накладные расходы										82551						

Продолжение Приложения А

Сметная прибыль									47792						
Итого по разделу 1									1284566						9869.95
Общестроительные работы									9						
Земляные работы, выполняемые механизированным способом									31535						100.24
Земляные работы, выполняемые ручным способом									11153						652.4
Автомобильные дороги									22759						29.3
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									1529484						8960.81
Конструкции из кирпича и блоков									256030						127.2
Итого									1850961						9869.95
Всего с учетом "индексы пересчета в текущие цены "									1850961						9869.95
1 850 961 * 6,94									1284566						9
Справочно, в ценах 2001г.:															
Материалы									1566770						
Машины и механизмы									69642						
ФОТ									93974						
Накладные расходы									82551						
Сметная прибыль									47792						
Итого по разделу 1									1284566						9869.95
Общестроительные работы									9						
Раздел 2.															
Монолитные работы															
Перекрытия															

Продолжение Приложения А

1 7	ФЕР06-01-122-01 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Устройство железобетонных перекрытий в опалубке типа «ПЕРИ» (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм	100 м3 перекрытий	14.1 4	18730.7 2	6672.33	4134.6	489.38		264852	94347	58463	6920	743.85	10518.0 4	
1 8	ФССЦ-401-0069 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В25 (М350)	м3	143 5	720					1033200						
1 9	ФССЦ-204-0100 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III	т	343. 9	4520					1554428						
2 0	ФССЦ-101-2613 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Опалубка переставная (амортизация)	м2	115 0	80					92000						
		Лестницы														

Продолжение Приложения А

2 9	ФЕР07-01-047-03 <i>Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100м3	0.42	13190.9 6	3116.9	7275.04	1110.38		5540	1309	3056	466	347.48	145.94	
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.										2950020	95656	61519	7386		10663.9 8	
Накладные расходы										92098						
Сметная прибыль										53866						
Итого по разделу 2 Монолитные работы										2148612 9					10663.9 8	
Раздел 3. Стены, перемычки, перегородки																
2 1	ФЕР08-03-002-01 <i>Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Кладка стен из легкобетонных камней с облицовкой: при высоте этажа до 4 м	1 м3 кладки	987	835.93	38.28	38.02	5.94		825063	37782	37526	5863	4.43	4372.41	
2 2	ФЕР15-01-080-02 <i>Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю толщиной плит до: 100 мм	100 м2	32.7	26545.9	3239.69	4011.93	220.42		868051	105938	131190	7208	361.17	11810.2 6	

Продолжение Приложения А

2 3	ФССЦ-104-0493 <i>Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Плиты минераловатные "лайт Баттс" ROCKWOOL	м3	366.2	398.59					145964						
Перегородки, площадки лестничные																
2 4	ФЕР08-02-002-03 <i>Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Устройство перегородок	100 м2 перегородок (за вычетом проемов)	21	12332.35	1451.55	364.69	55.49		258979	30483	7658	1165	170.17	3573.57	
Фасад																
3 3	ФЕР15-01-064-01 <i>Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Облицовка стен фасадов зданий	100 м2 поверхности облицовки	32.7	22730.62	2597.4	96.28	6.21		743291	84935	3148	203	270	8829	
Кровля																

Продолжение Приложения А

4 7	ФЕР12-01-015-01 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой	100 м2 изолируемой поверхности	5.04	1786.05	164.59	80.36	2.43		9002	830	405	12	17.51	88.25	
4 8	ФЕР12-01-015-02 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Устройство пароизоляции: на каждый последующий слой добавлять к расценке 12-01-015-01	100 м2 изолируемой поверхности	5.04	1523.77	107.25	70.08	2.03		7680	541	353	10	11.41	57.51	
4 9	ФЕР12-01-013-01 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Утепление покрытий плитами: из пенопласта полистирольного на битумной мастике в один слой	100 м2 утепляемого покрытия	5.04	5283.04	179.3	135.97	7.83		26627	904	685	39	21.02	105.94	
5 0	ФЕР11-01-004-01 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на мастике Битуминоль, первый слой	100 м2 изолируемой поверхности	5.04	2750.72	520.45	321.32	5.27		13864	2623	1619	27	46.18	232.75	

Продолжение Приложения А

5 1	ФЕР12-01-017-01 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм	100 м2 стяжки	5.04	1257.63	235.18	190.48	21.86		6338	1185	960	110	27.22	137.19	
5 2	ФЕР12-01-002-01 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов на битумной мастике: с защитным слоем из гравия на битумной антисептированной мастике	100 м2 кровли	5.04	8095.67	279.37	417.79	10.62		40802	1408	2106	54	29.72	149.79	
Внутренняя отделка																
Окна, двери																
6 1	ФЕР10-01-034-03 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м2 одностворчатых	100 м2 проемов	19	308152.31	1888.54	508.25	23.76		5854894	35882	9657	451	216.08	4105.52	

Продолжение Приложения А

6 2	ФЕР12-01-010-01 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Устройство мелких покрытий (брендмауэры, парапеты, свесы и т.п.) из листовой оцинкованной стали	100 м2 покрытия	0.35	9875.72	961.76	23.38	2.7		3457	337	8	1	112.75	39.46	
6 3	ФЕР10-01-035-01 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Установка подоконных досок из ПВХ: в каменных стенах толщиной до 0,51 м	100 п.м	4.5	4187.28	180.75	14.33	0.54		18843	813	64	2	21.19	95.36	
6 4	ФССЦ-101-2906 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Доски подоконные ПВХ, шириной 300 мм	м	405	181.07					73333						
6 5	ФЕР09-04-012-01 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Установка дверных блоков в готовые проемы	1 м2 проема	220 0	68.6	23.81	19.07			150920	52382	41954		2.4	5280	

Продолжение Приложения А

6 6	ФССЦ-201-0250 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Двери распашные	шт.	104 8	2288.2					2398034						
Полы (1)																
6 9	ФЕР11-01-011-01 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2 стяжки	5.08	1485.02	313.71	44.24	17.15		7544	1594	225	87	39.51	200.71	
7 0	ФЕР11-01-027-06 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Устройство покрытий на растворе из сухой смеси с приготовлением раствора в построечных условиях из плиток: гладких неглазурованных керамических для полов одноцветных	100 м2 покрытия	3.5	9053.81	1046.88	148.03	50.34		31688	3664	518	176	119.78	419.23	
7 1	ФССЦ-101-0287 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Плитки керамические для полов гладкие неглазурованные одноцветные с красителем квадратные и прямоугольные	м2	-357	67.8					-24205						

Продолжение Приложения А

7 2	ФССЦ-101-5597 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Плитки керамогранитные размером 600х600х10 мм, зеленые	м2	357	120.81					43129						
7 8	ФЕР11-01-034-03 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Устройство покрытий: из линолеума	100 м2 покрытия	67	2410.53	1074.7	83.83	5.67		161506	72005	5617	380	114.33	7660.11	
отделка																
2 8	ФЕР15-02-036-04 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Штукатурка по сетке без устройства каркаса: высококачественна я стен	100 м2 оштукатуриваем ой поверхности	42	6867.7	1710.82	61.36	22.47		288443	71854	2577	944	177.84	7469.28	
3 1	ФЕР15-04-005-08 Приказ Минстр оя РФ от 30.01.14 №31/пр	Окраска поливинилацетатн ыми водоэмульсионным и составами высококачественна я: по штукатурке потолков	100 м2 окрашиваемой поверхности	70	2407.97	860.32	20.12	0.41		168558	60222	1408	29	89.43	6260.1	

Продолжение Приложения А

8 1	ФЕР15-04-005-03 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Оклейка стен обоями	100 м2 окрашиваемой поверхности	35	1654.12	384.81	13.7	0.27		57894	13468	480	9	42.9	1501.5	
8 3	ФЕР15-04-001-02 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Окраска водными составами внутри помещений клеевая: улучшенная стен	100 м2 окрашиваемой поверхности	7	236.67	99.66	3.8	0.14		1657	698	27	1	11.11	77.77	
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.										1218135 6	579548	248185	16771		62465.7 1	
Накладные расходы										553414						
Сметная прибыль										305564						
Итого по разделу 3 Стены, перемычки, перегородки										9049991 8					62465.7 1	
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.										1685199 4	759410	379346	33925		82999.6 4	
Накладные расходы										728063						
Сметная прибыль										407221						
ВСЕГО по смете										1497980 51					82999.6 4	
Земляные работы, выполняемые механизированным способом										31535					100.24	

Продолжение Приложения А

Земляные работы, выполняемые ручным способом							11153					652.4	
Автомобильные дороги							22759					29.3	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							1937122					19478.85	
Конструкции из кирпича и блоков							4146193					8073.18	
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве							8717					145.94	
Отделочные работы							2733385					35947.91	
Кровли							102270					578.14	
Полы							366444					8512.8	
Деревянные конструкции							5929459					4200.88	
Материалы							2471367						
Строительные металлические конструкции							226874					5280	
Итого							17987278					82999.64	
Всего с учетом "индексы пересчета в текущие цены "							17987278					82999.64	
17 987 278 * 6,94							124831709						
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы							15713238						
Машины и механизмы							379346						
ФОТ							793335						
Накладные расходы							728063						
Сметная прибыль							407221						
20%							24966342						
ВСЕГО по смете							149798051					82999.64	

Продолжение Приложения А

Объектный сметный расчет

Сметная стоимость тыс. руб. 160 874.120

Средства на оплату труда 793,335 тыс. руб.

№ пп	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс руб.			Нормативная трудоемкость, т-чел.-ч	Сметная зарплата тыс.руб.	Стоимость 1м3 здания, руб.
			строительных работ	монтажных работ	всего			
1	ЛС	Общестроительные работы	124 831.709	—	124 831.71	4.56	793,335	—
2	СР1	Отопление	585.200	—	585.20	0.09	3.2	—
3	СР2	Водопровод	685.300	—	685.3	0.085	2.85	—
4	СР3	Канализация	623.600	—	623.6	0.081	2.23	—
5	СР4	Электромонтажные работы	—	320	320	0.112	4.985	—
6	СР5	Слаботочные работы	—	231.2	231.2	0.104	3.562	—
7		ИТОГО:	126 725.809	551.200	127 277.0	5.032	16.827	3983
8	СниП 4 9-91	Временные здания и сооружения (1,1%)	1 393.984	—	1 393.984	0.055	0.185	—
9		ИТОГО:(1-8)	128 119.793	551.200	128 670.993	5.087	17.012	—
10	СниП 4 7-91	Зимнее удорожание (2,65%)	3 395.175	—	3 409.781	0.135	0.451	—
11		ИТОГО:(1-10)	131 514.967	551.200	132 080.7	5.222	17.463	—
12		Непредвиденные затраты (1,5%)	1 972.725	8.268	1 980.993	0.078	0.262	—

Продолжение Приложения А								
13		ИТОГО:(1-12)	133 487.692	559.468	134 061.76	5.300	17.725	3983
0		Охрана объекта (2,5%)	—	—	-	—	—	—
15		ИТОГО:(1-14)	—	—	134 061.7	—	—	—
16		НДС (20%)	—	—	26 812.353	—	—	—
17		ВСЕГО:(1-16) с НДС	—	—	160 874.1	—	—	3983

Сводный сметный расчет

Составлена в ценах по состоянию на 2 кв. 2019 г.

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строитель- ных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 1. Подготовка территории строительства							
1	01-01-01	разбивка осей здания	42.5				42.5
2	01-02	подготовительные работы	12.3				12.3
		Итого по Главе 1	54.8				54.8
Глава 2. Основные объекты строительства							

Продолжение Приложения А							
3	02-01	строительство объекта	124 831.71				124 831.71
		Итого по Главе 2	124 831.71	-			124 831.71
Глава 4. Объекты энергетического хозяйства							
4		сети электроснабжения	0	0	0		0
		Итого по Главе 4	0	0	0		0
Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи							
5	05-01	устройство проезда в ограждении	2082				2082
6	05-02	устройство проезда за ограждением	333.74				333.74
7	05-04	Наружные системы связи. Сети контроля безопасности	19.81	21.03			40.84
		Итого по Главе 5	2435.55	21.03			2456.58
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения							
8	06-01	Отопление	3 255.200				3255.2
9	06-02	Водопровод	3 210.000	0	0		3210
10	06-03	Канализация	2 500.000				2500
11	06-04	Электромонтажные работы	0	4220			4220
12	06-05	Слаботочные работы	0	4350			4350
		Итого по Главе 6	8 965.200	8570	0		17 535.200
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							

Продолжение Приложения А							
13	07-01	благоустройство в ограждении	3815.28	254.66	0.39		4070.33
14	07-02	благоустройство за ограждением	50				50
		Итого по Главе 7	3865.28	254.66	0.39		4120.33
		Итого по Главам 1-7	140 152.54	8 845.69	0.39		148998.619
Глава 8. Временные здания и сооружения							
15	ГСН-81-05-01-2001 п.5,4	Временные здания и сооружения - 1,1%	1500.7	1500.7			3001.4
		Итого по Главе 8	1500.7	1500.7			3001.4
		Итого по Главам 1-8	141653.239	10346.39	0.39		152000.019
Глава 9. Прочие работы и затраты							
16	ГСН-81-05-02-2007 п.11.4	Производство работ в зимнее время -2,65%	4142.21	0			4142.21
		Итого по Главе 9	4142.21	0		0	4142.21
		Итого по Главам 1-9	145795.449	10346.39	0.39	0	156142.229
Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль							
17	Постановление Правительства РФ от 21.06.10 №468	Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия				857.2	857.2
		Итого по Главе 10				857.2	857.2
Глава 12. Проектные и изыскательские работы							
18	Договор	Изыскательские работы				19.16	19.16
19	МДС 81-35.2004 прил.8 п.12.3	Авторский надзор - 0,2%				91.3	91.3

Продолжение Приложения А							
20	Муниципальный контракт	Проектные работы				198.18	198.18
		Итого по Главе 12				308.64	308.64
		Итого по Главам 1-12	145795.449	10346.39	0.39	1165.84	157308.069
Непредвиденные затраты							
20	МДС 81-35.2004 п.4.96	Непредвиденные затраты - 1,5%	2406.78	209.282	2616.062	1748.76	6980.884
		Итого Непредвиденные затраты	2406.78	209.282	2616.062	1748.76	6980.884
		Итого с непредвиденными	148202.229	10555.672	2616.452	2914.6	164288.953
Налоги и обязательные платежи							
22	МДС 81-35.2004 п.4.100	НДС - 20%	29640.4458	1900.02096	470.96136	524.628	32536.05612
		Всего по сводному расчету	177 842.67	12 455.69	3 087.41	3 439.2	196 825.01