

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Торгово-складской комплекс с подземными складами

Студент

А.В. Казарин

(И.О. Фамилия)



(личная подпись)

Руководитель

А.М. Чупайда

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

И.Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.Г. Поднебесов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.М. Чупайда

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Д.С. Тошин

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

В выпускной квалификационной работе рассматривается строительство торгово – складского комплекса с подземными складами.

Актуальность данной темы заключается в необходимости строительства универсальных комплексов, расположенных в сельских областях или районных центрах сельских поселений и объединяющих в себе функциональные возможности торговых, складских и офисных помещений.

В выпускной квалификационной работе рассмотрены такие вопросы, как: архитектурно – планировочные решения здания, расчет конструкции плиты типового этажа, технология и организация выполнения железобетонных работ по устройству плиты типового этажа, организация строительства объекта в целом, экономические составляющие строительства, вопросы безопасности и экологичности объекта.

Бакалаврская работа представлена на 76 листах, содержит 35 таблиц, 54 формулы, 18 рисунков, 22 литературных источника, 4 приложения, 8 листов графической части.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
1.1 Схема планировочной организации земельного участка.....	7
1.2 Объемно-планировочное решение здания.....	7
1.3 Конструктивное решение	8
1.4 Внешняя отделка	11
1.5 Внутренняя отделка	11
1.6 Инженерные системы.....	11
1.7 Теплотехнический расчет	14
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	18
2.1 Общая характеристика рассчитываемой конструкции.....	18
2.2 Сбор нагрузок для расчета конструкций	18
2.4 Расчет плиты перекрытия типового этажа	21
2.4.1 Результаты расчета по 1 группе предельных состояний	22
2.4.2 Результаты расчета по 2 группе предельных состояний	24
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	26
3.1 Область применения	26
3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания.....	26
3.1.2 Состав работ охватываемых технологической картой	26
3.1.3 Характеристика климатических условий	26
3.2 Технология и организация выполнения работ	27
3.2.1 Подготовительные и опалубочные работы	27
3.2.2 Арматурные работы.....	29
3.2.3 Бетонные работы.....	30
3.2.4 Выбор монтажного крана.....	32
3.4 Охрана труда, экологическая и пожарная безопасность.....	33
3.4.1 Безопасность труда	33
3.4.2 Пожарная безопасность.....	36

3.4.3 Экологическая безопасность	38
3.5 Технико-экономические показатели	38
3.6 Потребность в материально технических ресурсах.....	41
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	43
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	43
4.2 Определение потребности в изделиях, материалах, конструкциях	46
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	49
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	52
4.5 Разработка календарного плана производства работ	55
4.6 Расчет и подбор временных зданий	55
4.7 Расчет склада для производства работ.....	56
4.8 Расчет сетей водопотребления и водоотведения	58
4.9 Расчет сетей электроснабжения.....	59
4.10 Проектирование строительного генерального плана	62
4.11 Технико-экономические показатели ППР	62
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	64
5.1 Сметная стоимость строительства.....	64
5.2 Технико-экономические показатели	69
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА	70
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	76
Приложение А	78
Приложение Б	79
Приложение В.....	80
Приложение Г	81

ВВЕДЕНИЕ

Торгово – складские комплексы нового строительства представляют собой стационарные торгово – административные объекты в виде отдельно стоящих зданий или павильонов и имеющие специальные сооружения, помещения или их часть обустроенные для целей хранения товаров и выполнения операций с ними (сортировка, упаковка и другие) и иные помещения, используемые в административных целях.

Поскольку назначение проектирования стоит открыто, нам неизвестно под какой товар или продукт предназначено будущее проектирование, то необходимо проанализировать информацию для чего предназначаются торгово – складские комплексы (ТСК), и, затем принять решение о назначении строительства.

Существуют разные способы компоновки ТСК в зависимости от:

- характера выполняемых функций (накопительные, подсортировочно-распределительные, транзитно-перевалочные, сезонного хранения, досрочного завоза и временного хранения);
- товарной специализации (специализированные и универсальные);
- особенностей технического устройства (открытые, полузакрытые и закрытые, закрытые располагаются в зданиях или подземных хранилищах и могут быть отапливаемыми, утепленными или не утепленными);
- внутренней логистики (зависит от количества операции с товаром, влияет на архитектурно-планировочные решения по составу и количеству помещений);
- уровня применения механизации (малая механизация, механизированные, автоматизированные);
- транспортных условий (портовые, прирельсовые, имеющие или не имеющие собственные подъездные пути).

Полагаем, что торгово-складской комплекс с подземным складом это одно здание, подземная часть которого используется для хранения товара, надземная – для его приемки, обработки, торговли и для административных целей.

Размещение склада в подземной части имеет свои преимущества: рациональное использование подвальной части здания и минимум расходов на поддержание постоянного температурно-влажностного режима. И недостатки: без удорожания относительной стоимости строительства невозможно существенное увеличение высоты подземного этажа или их количества, требуется высокое качество гидроизоляции подземной части, необходимо перемещение товара в вертикальной плоскости, что требует наличия грузовых лифтов или пандусов для въезда транспорта на склад.

На основании выше изложенного делаем вывод о назначении здания:

- для сезонного хранения (длительное хранение пищевых и непищевых товаров, имеющих сезонный характер производства или потребления);
- для досрочного завоза (в труднодоступных в определенное время года местностях);
- неспециализированные (продукция и товары разных видов);
- закрытые (отапливаемые, утепленные);
- в надземной части выполняются работы по приемке, подсортировке, фасовке, отпуску товаров, размещаются административные помещения;
- подземная часть предназначена только для хранения товаров;
- наличие грузовых лифтов и малой механизации;
- отсутствие собственных транспортных путей;
- наличие административных (офисных) помещений.

Принимая во внимание изложенные соображения, полагаем, что подобные сооружения наиболее соответствуют по своему назначению комплексам, для размещения в сельских районах или в районных центрах сельских поселений.

Выбираем для проектирования территориальное расположение – Палкинский район Псковской области, поселок Палкино.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

Линия застройки торгово-складского комплекса с подземными складами расположена в поселке Палкино Палкинского района Псковской области на пересечении Псковской и Звездной улиц, см. Лист-1 графической части.

Рельеф местности с умеренным перепадом в отметках от 44,0 м до 39,0 м. План организации рельефа выполнен с учетом высот окружающей местности для обеспечения поверхностного водоотвода дождевых и талых вод с участка проектирования в сторону существующих улиц.

Занимаемая территория – 9487 м².

Здание прямоугольное в плане расположено центральным фасадом в юго-восточном направлении и ориентировано входом на Псковскую улицу.

На участке проектирования расположены инженерные объекты: трансформаторная подстанция 10/0,6кВ; распределительное устройство РУ 0,4кВ и тепловая котельная, совмещенная с насосной станцией.

Поселковые инженерные коммуникации расположены вдоль обозначенных выше улиц. К зданию коммуникации подходят в траншеях (кабели, водопровод, канализация) и в подземных каналах (тепловые сети от собственной котельной).

Предусмотрена открытая, на 60 автомашин, автостоянка. С помощью асфальтобетона выполнены покрытия подъездов и автостоянок.

1.2 Объемно-планировочное решение здания

Основываясь на климатических и гидрологических условиях, а также учитывая градостроительные и технологические нормы, проектом предусмотрены объемно-планировочные решения.

Размеры задания в осях: 1 – 11 - 60,0 м; А – Д - 24,0 м.

В плане здание – прямоугольной формы. Максимальная высота – 23,750 м. Подземных этажей – один (см. рисунок А.1 Приложение А). Четыре надземных этажа.

Предназначение подземного этажа исключительно для складских целей. Подземный этаж является складом для работы магазинов комплекса.

Поэтажное назначение: первый этаж – магазин бытовой техники, второй этаж – выставочный зал керамической плитки, третий этаж – магазин сантехники с сопутствующими строительными товарами, четвертый этаж – офисно-административного назначения.

Поскольку здание имеет социальную направленность и является местом сбора значительного количества людей, проектом предусмотрены инженерные, технические, планировочные и иные мероприятия для обеспечения защиты людей.

Организованы эвакуационные выходы. Пути эвакуации имеют искусственное и аварийное освещение. Выходы эвакуационных путей имеют высоту 2,0 м и ширину 1,2 м.

1.3 Конструктивное решение

Проектом предусмотрена схема здания с полным каркасом в виде монолитного железобетонного фундамента, монолитных железобетонных колонн расположенных по сетке 6 x 6 м, монолитных железобетонных межэтажных перекрытий, монолитного железобетонного покрытия.

Монолитные железобетонные перекрытия, участвующие в проекте, используют тяжелый бетон класса В25 на щебеночном заполнителе горных пород фракции 20-40 мм с прочностью не менее 1200 кг/см², морозостойкость F200, водонепроницаемость не ниже W6, пластичность (удобоукладываемость) бетонной смеси – П4.

Сплошная фундаментная плита имеет толщину 600 мм, армируется верхней и нижней арматурой с рабочими стержнями класса А400, в местах установки колонн выполнено дополнительное армирование.

Стены подвала также из монолитного железобетона толщиной 400 мм, армируются арматурными сетками со стержнями класса А400.

Колонны здания имеют сечение 0,6x0,6м, армируются отдельными стержнями связанными в каркас, в верхних и нижних примыканиях колонн выполнено дополнительное армирование, с помощью которого распределяется нагрузка на колонны и не требуется устройство капителей, класс стержней А400.

Межэтажные перекрытия приняты в безбалочном исполнении с целью лучшего использования объема помещений. Перекрытия плоские, армируются отдельными стержнями в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Армирование плиты верхнее и нижнее. Области примыкания колонн снабжены дополнительными арматурными стержнями. Класс стержней А400. По периметру плиты выполнено усиление, с шагом 200 мм, в виде «П» образных гнутых стержней д. 10 мм, из арматуры класса А500, соединяющих верхнее и нижнее армирование. Толщина перекрытий – 200 мм.

Диафрагмами жесткости выступают монолитные стены лестничных клеток и лифтовых шахт.

За счет объединенной работы фундамента, колонн, перекрытий, покрытия, диафрагм жесткости здание работает как единая пространственная система.

Наружные ограждения самонесущие. Наружные ограждения выполнены из газобетонных блоков толщиной 350 мм, в проекте применены газобетонные блоки торговой марки «Hebel».

Окна: лицевой фасад – алюминиевые витражи DecraLed;
торцевой и тыльный фасад – металлопластиковые окна см. Таблицу 1.

Покрытие здания выполнено плоской кровлей.

Теплотехническим расчетом установлен размер утеплителя кровли 200 мм. Утепление кровли осуществляется с помощью минераловатных плит. На кровлю выведены вентиляционные каналы, каналы дымоудаления. Для отвода дождевой и талой воды с поверхности крыши предусмотрены уклоны, водоприемники и система ливневой канализации.

В здании предусмотрены два технологических выхода на кровлю, которые расположены над лестничными клетками.

Степень огнестойкости здания – II.

Мероприятия, относящиеся к противопожарной безопасности:

- применение материалов и конструкций, которые имеют соответствующий степени огнестойкости здания предел огнестойкости.

Минимальные пределы огнестойкости строительных конструкций:

- не ниже К1 (пожарная опасность);
- не ниже Г2 (степень горючести).

Степень пожарной воспламеняемости строительных материалов принята не ниже группы В2.

Таблица 1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт					Масса ед., кг	Примечание
			1 эт.	2-3 эт.	4 эт.	Под.	Всего		
		Окна							
OK1	ГОСТ Р 56926-2016	ОС 15.12	10	20	11	-	41	54	1200
OK2		ОС 9.12	-	4	4	-	8	32,4	1200
OK3		ОС 9.5	-	2	-	-	2	13,5	1200
		Дверные блоки							
1	ГОСТ 475-2016	ДГ 24-9	6	8	27	6	47	54	900
2		ДН 24-15	6	4	2	-	12	90	1500
3		ДВ 24-15	7	14	6	-	27	90	1500
4	ГОСТ 30970-2014	ДН 24-15	4	-	-	-	4	120	1500
5	ГОСТ 31174-2017	ВН 42-24	1	-	-	-	1	504	2400

В целях дымоудаления из помещений магазинов в случае возникновения пожара приняты вертикальные транзитные воздуховоды из оцинкованной стали толщиной 1,0 мм, класс огнестойкости «П», предел огнестойкости EI 45.

В целях дымоудаления из коридоров офисной части комплекса в случае возникновения пожара приняты воздуховоды из оцинкованной стали 1,0 мм, класс огнестойкости «П», предел огнестойкости EI 30.

Воздуховоды и узлы противодымной вентиляции обработаны универсальным покрытием СГК-1 для достижения предела огнестойкости.

1.4 Внешняя отделка

Внешняя отделка здания продиктована его функциональным назначением и местом расположения, а также принята с учетом природно-климатических условий.

Архитектурно-композиционное исполнение сочетает в себе строгость делового учреждения и практичность для массового пребывания людей.

Деловую ноту композиции придает пластическое решение наружных ограждений – декоративная отделка темно – бордового цвета, а также современные алюминиевые витражи и вентилируемый фасад здания.

Практичность достигается хорошей освещенностью внутренних торговых площадей и офисных помещений.

Цветовая гамма фасада представлена в темно – бордовом (основной цвет) и песочном цвете.

1.5 Внутренняя отделка

Подвальный этаж (складской): полы - стяжка с железнением, стены - улучшенная штукатурка с покраской, подвесной потолок.

Первый, второй, третий этажи (торговые площади): полы из керамической плитки, стены - декоративная штукатурка с покраской, подвесной потолок.

Четвертый этаж (административный): полы в офисах - ламинат, стены - декоративная улучшенная штукатурка, подвесной потолок.

Во всех остальных помещениях (вестибюли, коридоры, санузлы, лифтовые холлы) пол – керамическая плитка, стены – улучшенная штукатурка с окраской подвесной потолок.

Окрашивание по штукатурке – улучшенная окраска водоэмульсионными составами.

Применены ограждения из нержавеющей стали.

1.6 Инженерные системы

Системы водоснабжения и канализации.

На объекте предусмотрены системы хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода в соответствии с нормативными потребностями комплекса. Подача холодной воды осуществляется от внешней централизованной сети поселка. Предусмотрена насосная станция, установленная на занимаемой территории, которая обеспечивает, в том числе, внутреннюю циркуляцию воды.

В соответствии с технологическими требованиями предусмотрена бытовая и дождевая (ливневая) канализация. Сброс сточных вод осуществляется в поселковую сеть канализации.

Монтаж инженерных трубопроводов внутри здания выполнен скрытым образом – в коммуникационных нишах или внутри коробов из негорячего материала.

Отопление.

Основное отопление осуществляется от собственной котельной расположенной на территории участка. Дополнительное отопление – электрическое.

В помещениях массового пребывания людей (торговые залы, офисы) установлены конвекторы водяного отопления «Изотерм». В мусорокамерах применены регистры из гладких труб, в машинных помещениях лифтов – электрорадиаторы системы «Теплоплит» с функцией автоматической регулировки температуры. Конвекторы «Изотерм» также укомплектованы автоматическими регуляторами теплового расхода.

Вентиляция и кондиционирование воздуха.

Предусмотрена система приточной и вытяжной вентиляции, а также противопожарная система дымоудаления. Приточная вентиляция является пассивной. Вытяжная вентиляция и система дымоудаления укомплектованы вытяжными вентиляторами. Вытяжка осуществляется по вентиляционным каналам на крышу здания. Горизонтальная прокладка воздуховодов системы вентиляции (приточной и вытяжной) осуществляется в за потолочном пространстве над подвесным потолком. В системах вентиляции, в случае

возникновения пожара, в автоматическом режиме происходит отключение в части общеобменной вентиляции, открываются клапаны дымоудаления и включаются вентиляторы противодымной вентиляции.

Предусмотрен ряд мер для снижения уровня звукового давления общеобменной вентиляции, которое создается в здании комплекса вентиляционными установками. К таким мерам относятся: подбор агрегатов по наименьшему уровню удельной октавной мощности, выполнение технических эксплуатационных мероприятий для обеспечения работы вентиляторов в режиме с максимальным КПД. В том числе: расчет трассировки вентиляционных каналов с наименьшим сопротивлением сети, использование вентиляторов, не создающих избыточных давлений воздуха, плавные подводы воздухопроводов к входным (выходным) патрубкам и оголовкам, установка глушителей, ограничение скорости потока воздуха в пределах допустимых значений. Для снижения шумовых значений от работающего оборудования вентиляционных установок и предотвращения проникновения повышенного шума в другие помещения предусмотрено: виброизоляция агрегатов с помощью комбинированных виброизоляторов (пружинных и резиновых), установка гибких вставок между вентиляторами и воздухопроводами.

В целях обеспечения нормальной работы торгово-складского комплекса в летний период, и в иные периоды, сопровождающиеся высокой положительной температурой окружающего воздуха, для снижения температуры воздуха в помещениях комплекса предусмотрена установка систем кондиционирования воздуха. Предусмотрены технологические проходы в межэтажных перекрытиях и каналы с выходом на крышу здания для последующей установки систем кондиционирования воздуха. Размещение наружных блоков на крыше здания существенно облегчает дальнейший уход при эксплуатации. В здании предусмотрены два выхода на кровлю по внутренним лестницам.

Электроснабжение.

Электроснабжение выполнено по трехфазной схеме III категории надежности. На территории участка расположены: трансформаторная подстанция на номинальное напряжение 10/0,6 кВ и вводное распределительное устройство на напряжение 0,4 кВ от которого к комплексу поступает электроснабжение. Сети электроснабжения проложены по группам. Выделенные группы: силовая сеть розеточная, силовая сеть технологическая (кондиционеры, вентиляция), компьютерная сеть (только для подключения электронной аппаратуры), внутренняя осветительная сеть, наружная осветительная сеть, сеть аварийного освещения. Предусмотрена возможность установки приборов коммерческого и технического учета расхода электроэнергии.

В целях повышения энергоэффективности здания все осветительные приборы применяются в светодиодном исполнении.

В качестве заземляющего устройства выступает искусственный заземлитель – железобетонный фундамент здания. В качестве токоведущих частей токоотводов применяется стальная арматура железобетонных колонн и стен подвальной части здания. Электрическая непрерывность токопроводящих частей обеспечивается электрической сваркой.

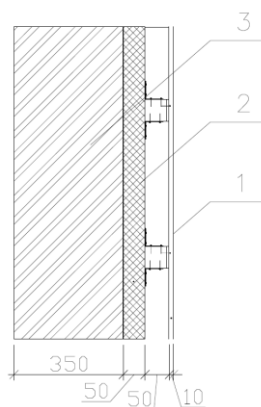
В качестве молниеприемника молниезащиты используем сетку из стального троса диаметром 12 мм уложенную по всей площади кровли здания с шагом 2,0 м. Заземляющий проводник молниеотвода монтируется с двух сторон здания наружным образом, доступным для визуального контроля, и соединяется с заземляющим устройством посредством электрической сварки.

1.7 Теплотехнический расчет

Зона строительства – РФ, Псковская область.

Адрес строительства объекта – поселок Палкино.

Схема конструкции стены представлена на рисунке 1.



1 – плита вентилируемого фасада; 2 – плитный утеплитель; 3 – наружное ограждение газобетонный блок Hebel

Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Данные для расчета:

- температура внутреннего воздуха $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$;
- зона влажности – нормальная;
- влажностный режим помещения – нормальный;
- условие эксплуатации – А;
- средняя температура наружного воздуха отопительного периода, принимаемая для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C $t_{от} = -1,6^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода, принимаемая для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C $z_{от} = 212$ суток;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$;
- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$.

Состав стены по разрезу см. таблицу 2.

Таблица 2 – Строительные материалы стены

	Наименование материала	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \delta / \lambda$, м ² ·°C/Вт
1	Плита вент. фасада	1600	0,01	0,6	0,02
2	Плиты минераловатные	150	x	0,04	x/0,04
3	Газобетонный блок Hebel	1400	0,25	0,19	1.31

Определяем ГСОП (градуса сутки отопительного периода):

$$\text{ГСОП} = t_{в} - t_{от} \cdot z_{от} = 20 - (-1,6) \cdot 212 = 4579^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения $R_{тр}$ в зависимости от ГСОП: $a=0,0002$; $b=1$.

$$R_{тр} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,0002 \cdot 4579 + 1 = 1,92 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \quad (1)$$

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{тр}$, :

$$R_0 = R_{тр} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H \quad (2)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3 \quad (3)$$

$$R_i = \delta_i/\lambda_i; R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_H \quad (4)$$

Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,01/0,6 + 0,05/0,04 + 0,25/0,19 + 1/23 = 2,73 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \quad (5)$$

$R_0 = 2,73 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > R_{тр} = 1,92 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ - условие выполняется.

Принимаем толщину утеплителя стены 50 мм.

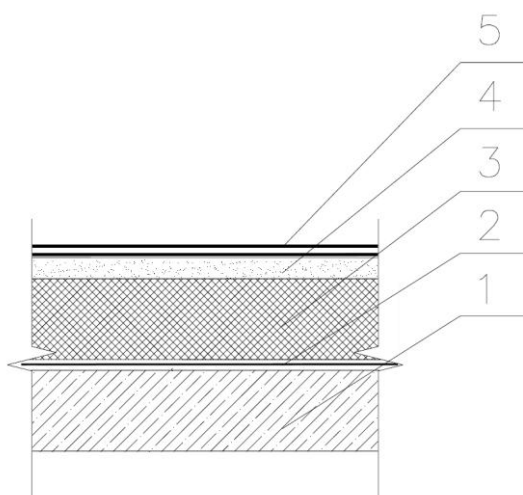
Теплотехнический расчет покрытия

Таблица 3 – Строительные материалы покрытия

	Наименование материала	γ , кг/м ³	δ , мм	λ , Вт/(м·°C),	$R = \delta / \lambda$, м ² ·°C/Вт
1	Техноэласт ковер № 2		4	0,34	0,047058
2	Техноэласт ковер № 1		4	0,34	0,047058
3	ЦПС		50	0,76	0,065789
4	Плитный утеплитель		x	0,09	-
5	Пароизоляция Барьер		2	0,17	0,011765
6	ЖБ плита		200	1,92	0,104167

Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи покрытия, из условия энергосбережения $R_{тр}$ в зависимости от ГСОП: $a=0,00025$; $b=1,5$.

$$R_{тр} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00025 \cdot 4579 + 1,5 = 2,64 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \quad (6)$$



1 – плита покрытия 200 мм; 2 – пароизоляция Барьер; 3 – плитный утеплитель 200 мм; 4 – цементно-песчаная стяжка; 5 – два слоя «Техноэласт»

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{тр}$, :

$$R_0 = R_{тр} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H \quad (7)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 \quad (8)$$

$$R_i = \delta_i/\lambda_i; R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + \delta_5/\lambda_5 + \delta_6/\lambda_6 + 1/\alpha_H \quad (9)$$

Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены:

$$\begin{aligned} R_0 &= \frac{1}{8,7} + 2 \cdot 0,0471 + 0,0658 + \frac{0,2}{0,09} + 0,0118 + 0,1042 + \frac{1}{23} = \\ &= 2,66 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \end{aligned} \quad (10)$$

$R_0 = 2,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > R_{тр} = 2,64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ - условие выполняется.

Принимаем толщину утеплителя покрытия 200 мм рисунок 2.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Общая характеристика рассчитываемой конструкции

Основной задачей для обеспечения прочности и устойчивости несущих конструкций здания является подбор оптимальных размеров поперечных сечений несущих конструкций вместе с прочностными характеристиками применяемых материалов.

Принимаем способ армирования перекрытий – отдельными стержнями. Класс арматуры А400, диаметры получим расчетным путем. Продольные соединения стержней – внахлестку, не менее 40 диаметров арматуры. В нашем случае этот размер составит 0,5 м при диаметре арматуры 10 мм. Соединяются стержни при помощи вязальной проволоки.

Используя пластиковые фиксаторы, мы сможем, с достаточной точностью, обеспечить отступ арматуры от подстилающих щитов опалубки и таким образом выдержать защитный слой бетона для нижней арматуры. Верхняя арматура монтируется по каркасам ОСП2 (см. лист 4 графической части).

2.2 Сбор нагрузок для расчета конструкций

В расчете участвовали загрузки по номерам:

- загрузка 1 – собственный вес плиты перекрытия;
- загрузка 2 – собственный вес ограждающих конструкций;
- загрузка 3 – собственный вес внутренних перегородок;
- загрузка 4 – собственный вес конструкции пола;
- загрузка 5 – кратковременная и длительная нагрузка на перекрытие.

Предустановленные настройки программного комплекса «Ли́ра-САПР 2013» создают автоматически загрузку «собственный вес конструкции» в модуле «САПФИР», далее данный вид загрузки сохраняется и передается по умолчанию при экспорте в другой модуль программного комплекса.

Со сбором нагрузок можно ознакомиться в таблицах 4 – 6.

Таблица 4 – Сбор нагрузок на 1м² перекрытия типового этажа – торговые залы
тип пола 1

№	Наименование нагрузки	Нормативные нагрузки	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, к/Нм ²
1	2	3	4	5
1	Постоянная нагрузка:			
	1. Керамическая плитка с нескользкой поверхностью $\delta=10$ мм, $\gamma=24$ кН/м ³	0,24	1,2	0,28
	2. Прослойка из ц/п раствора М150 $\delta=10$ мм, $\gamma=18$ кН/м ³	0,18	1,3	0,23
	3. Стяжка из ц/п р-ра $\delta=30$ мм, $\gamma=18$ кН/м ³	0,54	1,3	0,7
	4. Перегородки	1,5	1,2	1,8
	Итого постоянная:	2,46	-	3,01
2	Полезная	4,00	1,2	4,8
	в том числе:			
	кратковременная	2,60	1,2	3,12
	длительная	1,40	1,2	1,68
	Итого временная:	4,00	-	4,80
3	Полная нагрузка	6,46		7,81

Таблица 5 – Нагрузка от веса пола на 1м² перекрытия – лестницы и лифтовые холлы тип пола 2

№	Наименование нагрузки	Нормативные нагрузки	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, к/Нм ²
1	2	3	4	5
1	Постоянная нагрузка:			
	1. Керамическая плитка $\delta=10$ мм, $\gamma=24$ кН/м ³	0,24	1,2	0,28
	2. Прослойка из ц/п раствора М150 $\delta=10$ мм, $\gamma=18$ кН/м ³	0,18	1,3	0,23
	3. Стяжка из ц/п р-ра $\delta=30$ мм, $\gamma=18$ кН/м ³	0,54	1,3	0,7
	Итого постоянная:	0,96	-	1,21
2	Полезная	3,00	1,2	3,60
	в том числе:			
	кратковременная	2,00	1,2	2,4
	длительная	1,00	1,2	1,2
	Итого временная:	3,00	-	3,60
3	Полная нагрузка	3,96		4,81

Таблица 6 – Нагрузка от веса пола на 1м2 перекрытия – санузлы тип пола 3

№	Наименование нагрузки	Нормативные нагрузки	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, к/Нм ²
1	2	3	4	5
1	Постоянная нагрузка:			
	1. Керамическая плитка $\delta=10$ мм, $\gamma=24$ кН/м ³	0,24	1,2	0,28
	2. Прослойка из ц/п раствора М150 $\delta=10$ мм, $\gamma=18$ кН/м ³	0,18	1,3	0,23
	3. Выравнивающая стяжка из ц/п раствора М150 $\delta=20$ мм, $\gamma=18$ кН/м ³	0,36	1,3	0,47
	4. Гидроизоляция изол $\delta=4$ мм, $\gamma=6$ кН/м ³	0,024	1,2	0,028
	5. Выравнивающая стяжка из ц/п раствора М150 $\delta=20$ мм, $\gamma=18$ кН/м ³	0,36	1,3	0,47
	6. Перегородки $\delta=90$ мм	1,00	1,2	1,20
	Итого постоянная:	2,16	-	2,67
2	Полезная	1,50	1,3	1,95
	в том числе:			
	кратковременная	1,2	1,3	1,56
	длительная	0,3	1,3	0,39
	Итого временная:	1,5	-	1,95
3	Полная нагрузка	3,66		4,62

2.3 Описание расчетной схемы конструкции

Программный комплекс Лири САПР 2013 содержит в своем комплекте вычислительную систему САПФИР-ЖБК. С помощью данной системы рассчитаем плиту межэтажного перекрытия типового этажа.

Последовательность действий в САПФИР-ЖБК:

- создать 3Д модель здания,
- задать несущие конструкции (материал конструкций),
- построить ограждающие конструкции, наружные стены и перегородки,
- задать материал ограждающих конструкций, наружных стен и перегородок,
- задать нагрузку на плиту по таблице 4,
- создать аналитическую модель, после триангуляции перевести модель в Лиру для расчета по методу конечных элементов (МКЭ),

Последовательность действий после экспорта в Лиру:

- задаем варианты конструирования,
- установим жесткости материалов несущих конструкций,
- формируем таблицу РСН,
- выполняем расчет модели,
- выводим полученные результаты.

Метод конечных элементов является основой для расчёта. Используем, в качестве основных неизвестных, линейные перемещения и повороты узлов расчетной схемы. Саму расчетную схему мы получаем в виде набора стандартных тел: оболочки, стержни, пластины, которые соединяются в узлах.

Узел, в данном случае, это объект с шестью степенями свободы:

- по оси X – линейное перемещение,
- по оси Y – линейное перемещение,
- по оси Z – линейное перемещение,
- относительно оси X – угол поворота,
- относительно оси Y – угол поворота,
- относительно оси Z – угол поворота.

Тип расчетной схемы. В качестве системы, определяющей расчетную схему, вносим признак 5. Это система общего вида и рассматривать данную схему мы будем при представлении её деформации и основных неизвестных в виде линейных перемещений узловых точек по трем вышеуказанным осям и поворотов относительно данных осей.

2.4 Расчет плиты перекрытия типового этажа

Модель этажа здания, полученная в программе Лира-САПР 2013, представлена на рисунке 3.

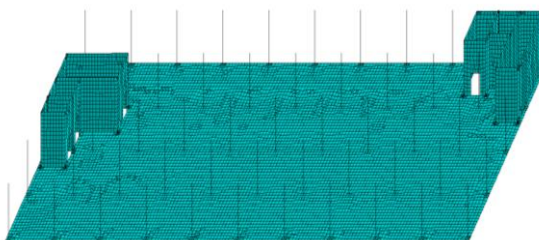


Рисунок 3 – Модель типового этажа здания

Расчет усилий в плите перекрытия типового этажа произведен по двум группам предельных состояний.

2.4.1 Результаты расчета по 1 группе предельных состояний

Схемы распределения усилий, полученные в результате расчета представлены на рисунках 4 – 5.

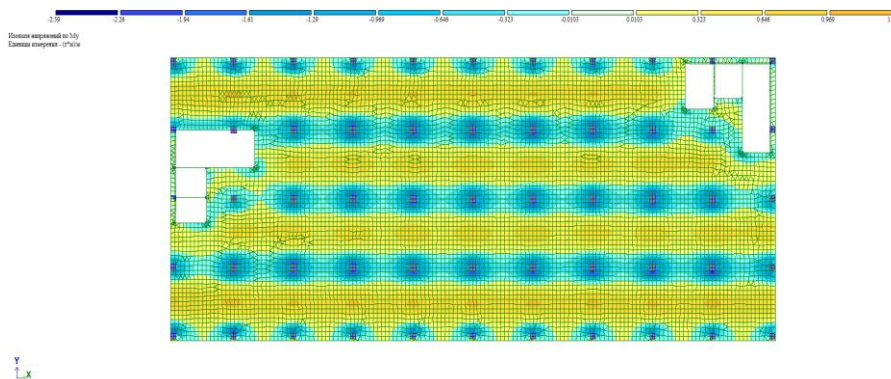


Рисунок 4 – Изополя напряжений по оси M_y

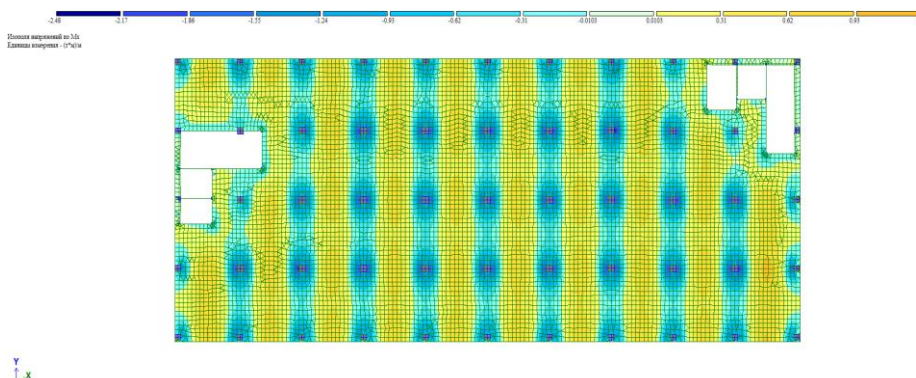


Рисунок 5 – Изополя напряжений по оси M_x

Полученные усилия являются основой для подбора арматуры.

Программный комплекс Лира также дает возможность подбора арматуры, в автоматическом режиме используя модуль Лира-АРМ. Данный модуль позволяет вести расчет арматуры в соответствии с действующими нормами.

Результатом вычислений является мозаика распределения арматуры необходимой и достаточной для выполнения условий прочности и трещиностойкости конструкции, см. рисунки 6 – 9.

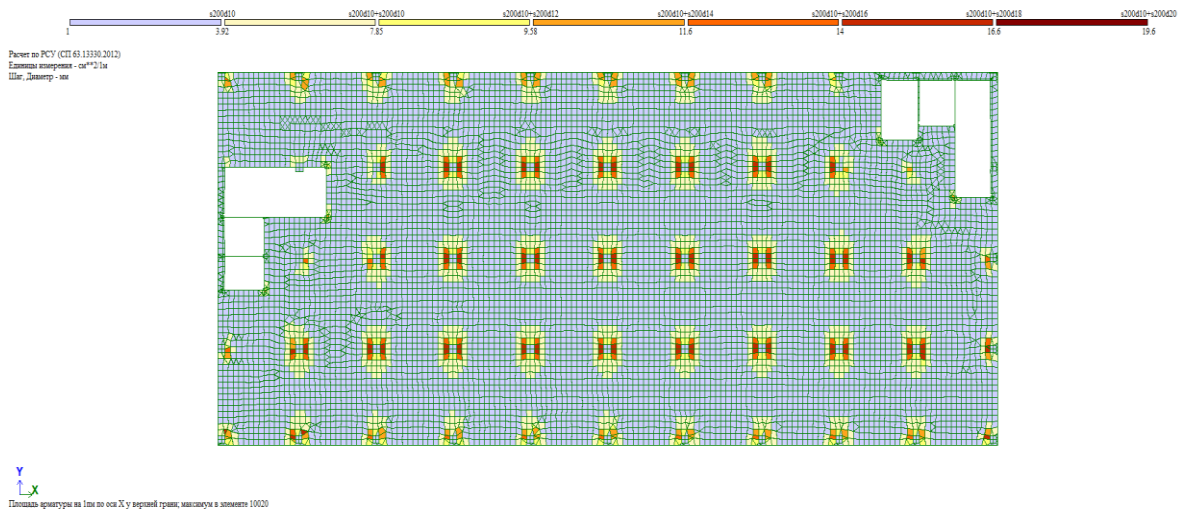


Рисунок 6 – Армирование по X верхняя грань

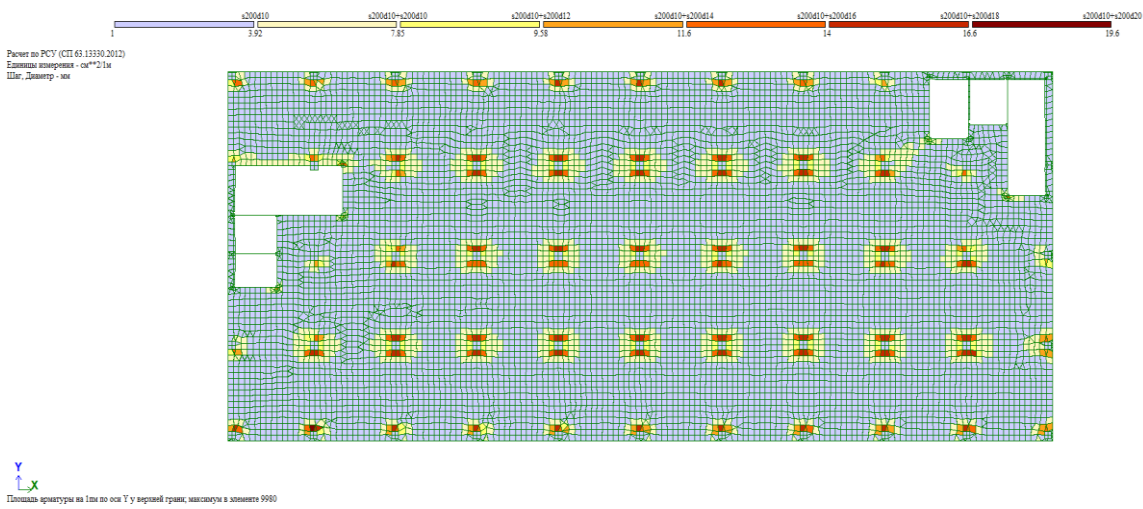


Рисунок 7 – Армирование по Y верхняя грань

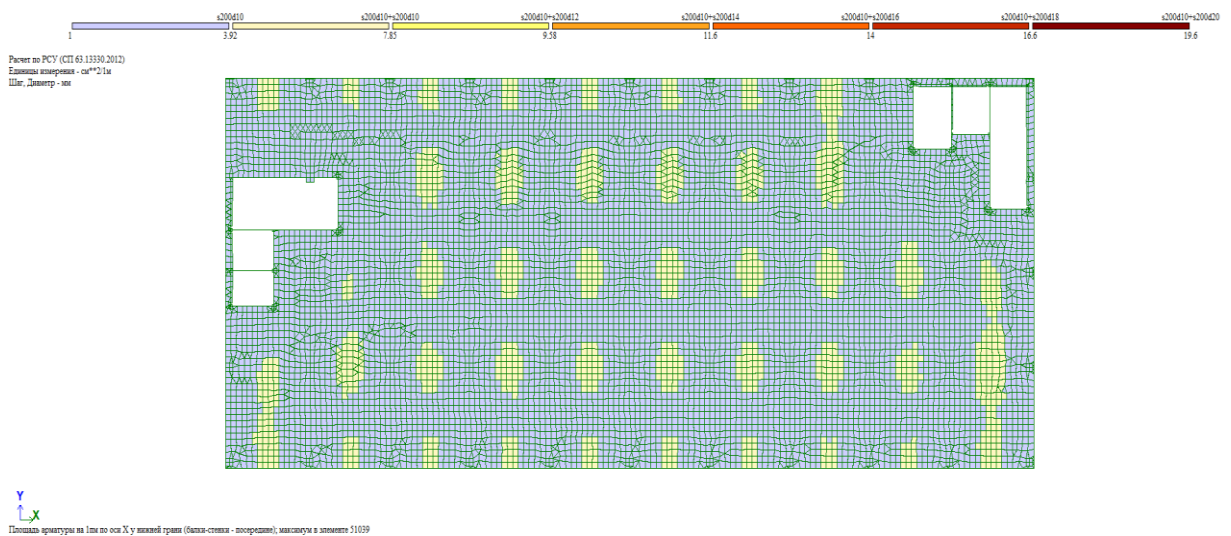


Рисунок 8 – Армирование по X нижняя грань

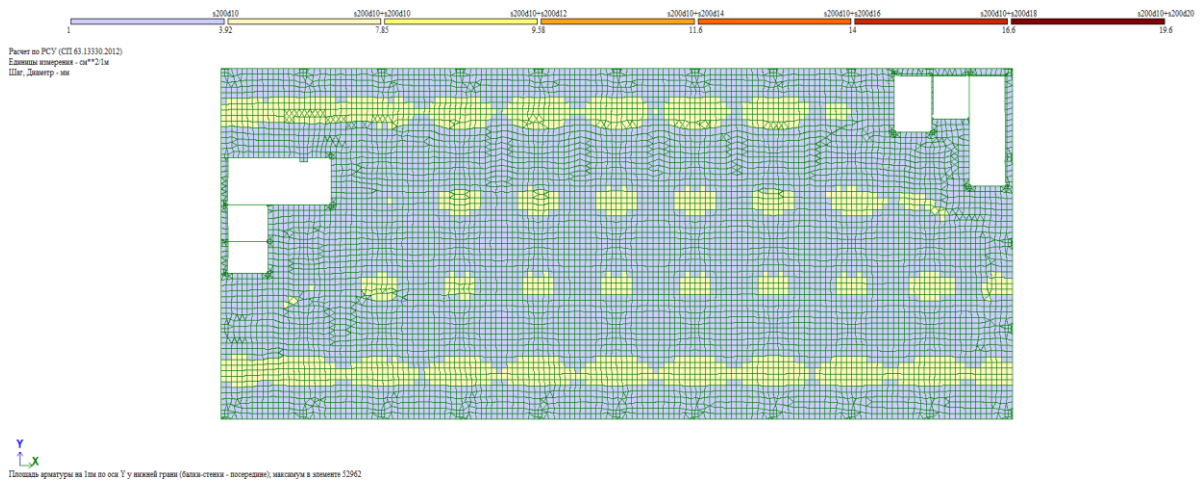


Рисунок 9 – Армирование по Y нижняя грань
2.4.2 Результаты расчета по 2 группе предельных состояний
 Прогиб типовой плиты представлен на рисунке 10.

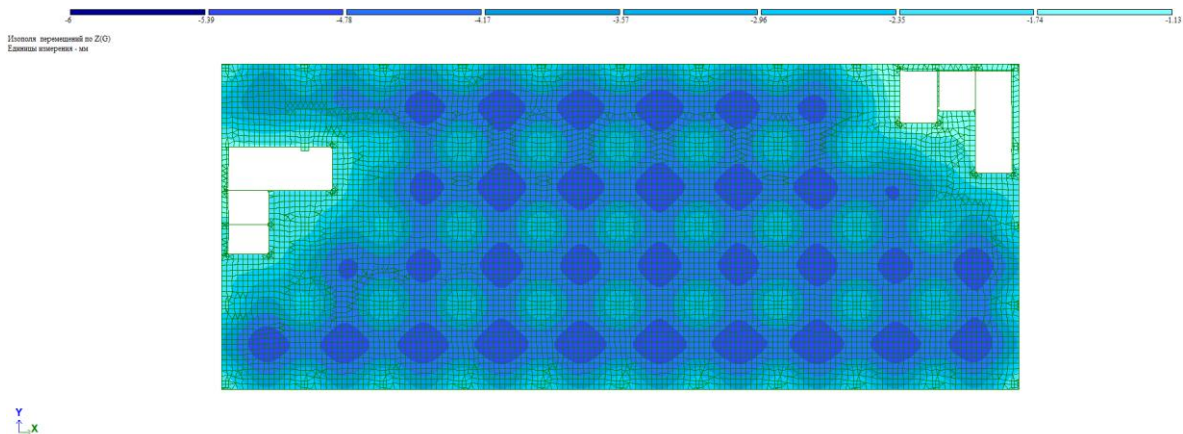


Рисунок 10 – Мозаика перемещений плиты по Z (прогиб)
 Мозаика перемещений показывает нам наибольший прогиб – 6 мм.
 Используем поправочный коэффициент (для работы на изгиб) $k = 1,5$ для расчета прогиба железобетонных элементов.

Максимальный прогиб плиты:

$$f_{\max} = 6\text{мм} * 1,5 = 9\text{ мм} \quad (11)$$

где f_{\max} – максимальный прогиб конструкции.

Нормативное значение максимально допустимого прогиба плиты жилого здания по требованию СП 20.13330.2016 составляет 30 мм для пролета 6 м:

$$f_{\max} = 9\text{мм} < 30\text{мм} = f_u \quad (12)$$

где f_u – максимально допустимый прогиб.

Условие выполнено.

Итог расчета по армированию плиты, подбор арматуры:

- 10A400 шаг 200 мм в обоих направлениях – для нижнего армирования,
- 10A400 шаг 200 мм в обоих направлениях – для верхнего армирования,
- 10A500С деталь ОСП-1 («П» образные детали) по периметру плиты,
- 10A400 шаг 200 мм и 20A400 шаг 200 мм в зонах дополнительного армирования в обоих направлениях.

Сечение плиты представлено на рисунке 11.

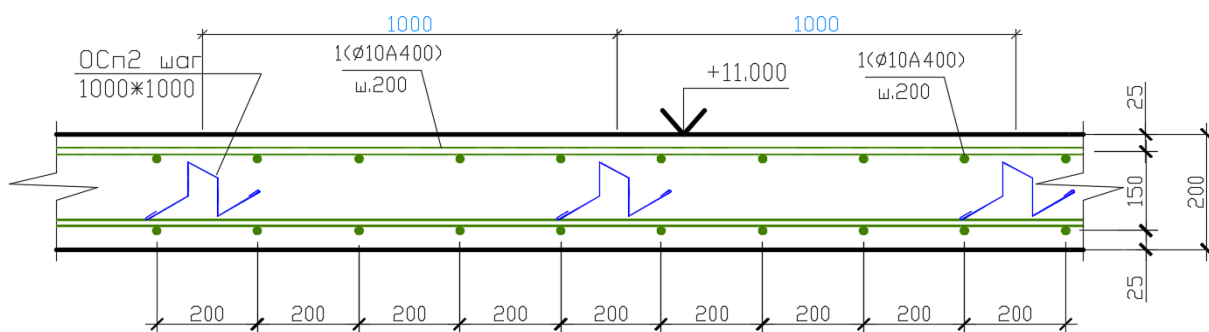


Рисунок 11 – Сечение плиты межэтажного перекрытия

На рисунке 12 представлен фрагмент армирования отверстий перекрытия

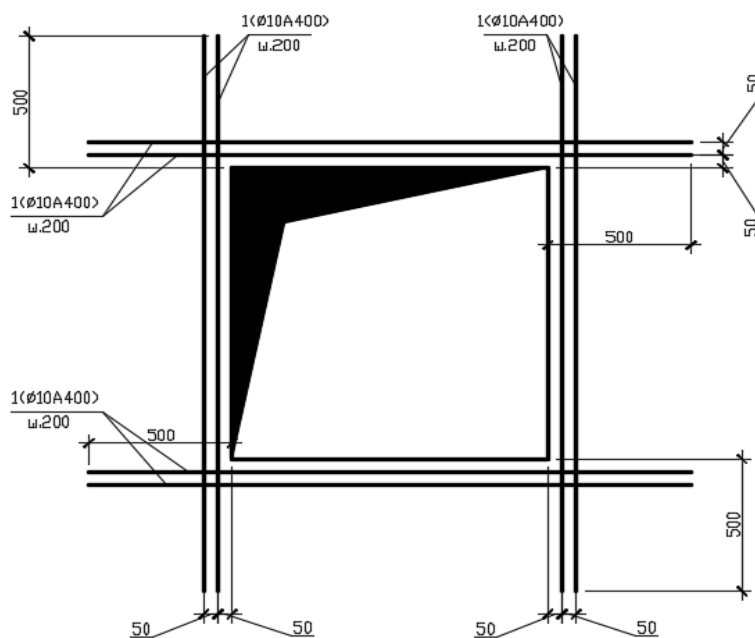


Рисунок 12 – Фрагмент армирования отверстий перекрытия

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

Технология строительства представлена в виде технологической карты на устройство типового межэтажного перекрытия и колонн в щитовой опалубке.

3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания

Проектируемое здание это торгово – складской комплекс с подземными складами. Здание имеет один подземный этаж – складской. Фундамент выполнен железобетонной плитой (бетон В25) толщиной 600 мм. Каркас здания составляют монолитные железобетонные колонны квадратного сечения 0,6*0,6 м на которые опираются и монолитно соединены межэтажные перекрытия (безбалочные толщиной 200 мм) и покрытие здания. Таким образом, обеспечивается пространственная жесткость и устойчивость здания. В качестве диафрагм жесткости выступают железобетонные стены лестничных клеток и лифтовых шахт. Наружные стены самонесущие из блоков газобетона (торговая марка "Небел"). Для внешней отделки применены витражные алюминиевые окна и вентилируемые фасады. Двери используются металлопластиковые и, в том числе, деревянные. Ливневая канализация кровли. Кровля плоская с уклонами в ливневую канализацию.

3.1.2 Состав работ охватываемых технологической картой

Рассматриваются вопросы производства монтажа опалубки перекрытия, арматурные работы, бетонирование перекрытия, демонтаж опалубки.

3.1.3 Характеристика климатических условий

Бетонные работы планируются в летний период (июнь – август). Место размещения комплекса – поселок Палкино, Палкинский район Псковской области. Средняя температура: июль +17,0 ~ +17,5°С; январь – 7,0 ~ – 8,0°С. Умеренно-континентальный, влажный климат. Преобладание южных и юго-западных ветров со скоростью 3 – 5 м/с. Наибольшая глубина промерзания грунта составляет – 1,2 м.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Подготовительные и опалубочные работы

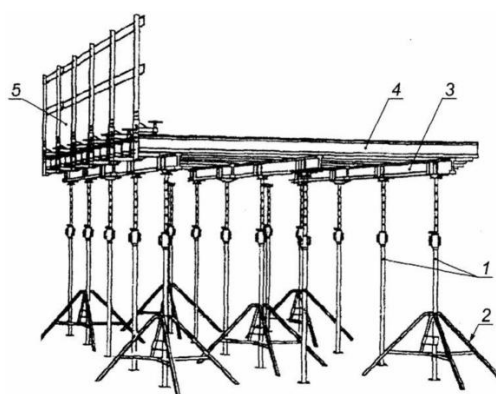
Работы, которые выполняются до монтажа опалубки: разбивочные работы (оси стен), нивелирование (поверхность перекрытий), разметка проектных положений, нанесение рисок на готовые поверхности для указания и фиксации рабочего положения опалубки, подготовительные работы (инструмент и оснастка, очистка поверхностей оснований от пыли и грязи).

На строительную площадку поступает опалубочный комплект полностью пригодный к монтажу и не требующий исправлений, доделок.

Элементы опалубки размещают на временном складе в зоне действия стрелового крана. Элементы опалубки подлежат хранению в том же положении в каком транспортируются. Элементы опалубки сортируют по маркам и размерам и хранят под навесом в штабелях высотой до 1,2 м на деревянных подкладках.

Монтаж-демонтаж опалубки ведется с помощью крана и вручную.

Состав опалубки: основная палуба из бакелитовой фанеры с габаритными размерами 2500x1250 мм, доборные палубы (щиты), несущие балки – основания для щитов палубы, телескопические стойки, элементы крепления (рисунок 13)



1 – стойки телескопические; 2 – тренога; 3 – продольная балка;
4 – поперечная балка; 5 – ограждение

Рисунок 13 – Разборно-переставной модуль опалубки на стойках

Технологическая последовательность монтажа опалубки:

- установить стойки на треногах, соединить их продольными и поперечными балками,
- балки (продольные и поперечные) размещают на расстоянии не более 1,5 м друг от друга;
- уложить щиты основания (днища) на оголовки поперечных балок обеспечивая максимальное заполнение, закрепить;
- уложить доборные щиты, закрепить;
- заделать оставшиеся промежутки на плоскости основной палубы;
- установить боковые щиты, закрепить прижимными досками и П-образными хомутами;
- раскрепить балки деревянными клиньями для обеспечения большей устойчивости;
- после установки основной палубы под продольные балки подвести дополнительные стойки не менее 2-х в пролете;
- выверить установку опалубки лазерным нивелиром или тахеометром;
- в процессе бетонирования вести наблюдение за состоянием опалубки и элементов её крепления и установки;
- в случае появления деформаций опалубки – принять меры по укреплению и исправлению;
- демонтируют опалубку после достижения бетоном прочности регламентированной нормативными документами [19] с разрешения производителя работ;
- отрыв опалубки производят вручную, используя специальные крюки, отрыв опалубки с помощью крана – запрещен;
- после снятия опалубки производят визуальный осмотр элементов опалубочного комплекса на предмет повреждений, производят мелкий ремонт, очистку, смазку

палуб и винтовых соединений, сортировку по типоразмерам и складирование для дальнейшего использования.

3.2.2 Арматурные работы

Подготовительные работы до монтажа арматуры:

- проверка качества выполненного монтажа опалубки, соответствия опалубочных работ проектным размерам;
- подписать акт приемки опалубки;
- привести в рабочее состояние такелажные приспособления, электросварочные аппараты, инструменты;
- произвести очистку арматуры от ржавчины;
- закрыть отдельными щитами технологические проемы перекрытия или установить временное ограждение.

Арматурные стержни, которые поступают на строительную площадку, сортируют по маркам, размерам, длинам и укладывают на стеллажи.

Отдельные арматурные стержни подавать к месту непосредственного монтажа пучками и разгружать, как показано на рисунке 14.

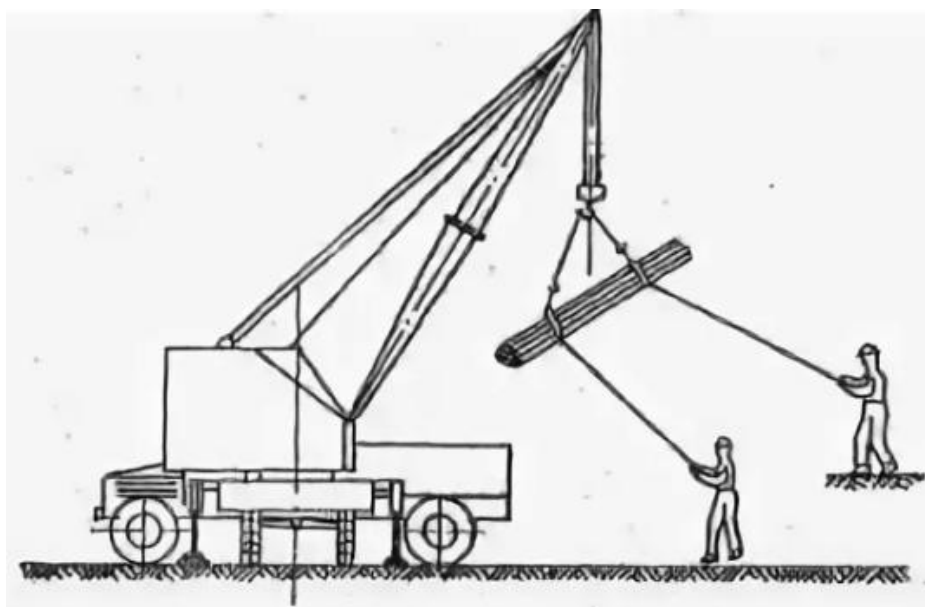


Рисунок 14 – Схема разгрузки пучка арматуры

С помощью мела, до укладки арматурных стержней, разметить места их расположения.

Армирование выполняется в соответствии с разделом КЖ.

Арматурные пересечения стержней скрепляются вязальной проволокой на скрутке. Вязка происходит в шахматном порядке.

Арматурные стержни, расположенные в одном направлении, стыкуют внахлест не менее 40 диаметров. Стыковку производить в разбежку со смещением 1,2 – 1,5 метра.

Защитный слой формируется с помощью установки пластиковых фиксаторов, которые устанавливаются с шагом 0,8 – 1,0 м.

После укладки арматурных стержней в проектное положение с надлежащей фиксацией, осуществляют наружный осмотр и инструментальную проверку конструкции армирования по чертежам. Расположение стержней, их диаметр, количество, расстояния, отступы, зазоры должны точно соответствовать проектным решениям.

Приемка уложенной арматуры осуществляется до бетонирования и подтверждается подписанным актом на скрытые работы.

3.2.3 Бетонные работы

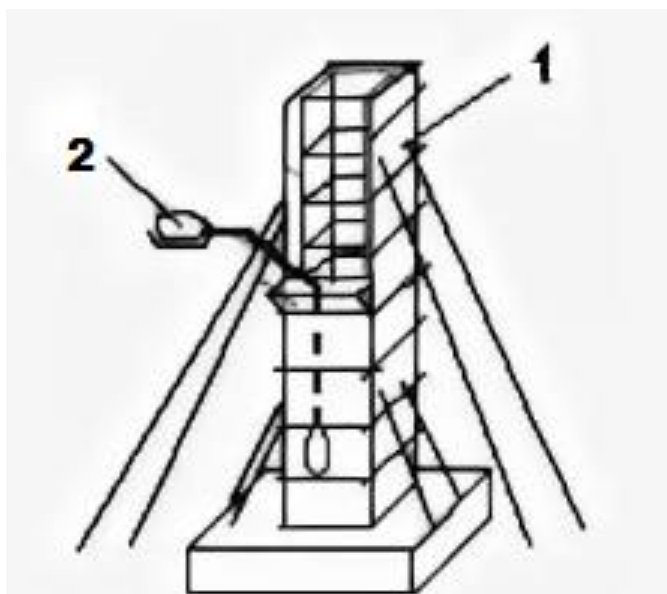
До начала бетонных работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- устранить все дефекты опалубки;
- проверить наличие и правильность установки пластиковых и арматурных фиксаторов задающих размер защитного слоя бетона;
- проверить исправность и работоспособность механизмов и приспособлений, оснастки и инструментов;
- проверить надежность крепления опалубки (треног, телескопических опор, креплений и т.д.).

Доставка бетонной смеси на объект осуществляется автобетоносмесителями. Подача бетонной смеси производится с помощью мобильного бетононасоса. В состав работ включается: прием и подача бетонной

смеси, укладка смеси и уплотнение её вибраторами, уход за бетоном до достижения бетоном проектной прочности.

Бетонная смесь должна быть сертифицирована, однако в целях повышения надежности можно брать образцы бетонной смеси, маркировать их по дате сбора и товарной накладной поставки и, при необходимости, испытывать.



1 – щиты опалубки колонны; 2 – глубинный вибратор

Рисунок 15 – Схема уплотнения бетона

Укладка бетонной смеси начинается из центра опалубки, чтобы избежать её опрокидывания. Начинать бетонирование с края опалубки – запрещается. Уплотнение бетонной смеси осуществляется глубинными вибраторами см. рисунок 15. Перестановка вибратора выполняется с шагом не более полуторного радиуса его действия. При уплотнении избегать соприкосновения вибратора со стержнями арматуры. Период уплотнения вибратором в одной точке заканчивается при прекращении оседания смеси и появлении на поверхности бетонной смеси цементного молока. Извлекается вибратор из смеси медленно во включенном состоянии с целью равномерного плотного заполнения пустоты под наконечником вибратора. Перерывы во время бетонирования между этапами заливки – не менее 40 минут и не более 120 минут. В начальный период твердения бетона особенно важно поддерживать оптимальный температурно-влажностный режим и предохранять от механических повреждений.

Опирается (вставить) на забетонированную конструкцию или осуществлять монтаж опалубки следующего этапа бетонирования допускается не ранее набора бетоном прочности 15 кгс/см².

Применение бетононасоса сопровождается контролем следующих параметров: точность дозировки при подаче бетонной смеси, свойства бетонной смеси по её удобоперекачиваемости и удобоукладываемости, физико-механические характеристики бетона. Все контрольные данные по качеству бетонной смеси заносят в журнал бетонных работ.

3.2.4 Выбор монтажного крана

В проекте принят монтажный стреловой кран системы – Liebherr LTM 1100. Расчеты выбора крана по требуемым параметрам, а также таблица грузозахватных приспособлений помещены в раздел 4 Организация строительства.

Схема грузовой характеристики крана приведена на рисунке Б.1 Приложение Б.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Таблица 7 содержит сведения о допустимых отклонениях конструкций в соответствии с нормативным документом [19].

Таблица 7 – Допустимые отклонения конструкций

№	Параметр	Предельные отклонения	Контроль
1	Отклонение линий плоскости пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для стен и колонн, поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия	15 мм	Осуществляется измерительным способом, заносится в журнал
2	Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	20 мм	
3	Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	5 мм	
4	Длина или пролет элементов	±20 мм	
5	Размер поперечного сечения элементов	±6 мм; 3 мм	
6	Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для стальных или сборных железобетонных колонн и других сборных элементов	5 мм	
7	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	

Работы, которые невозможно проверить после завершения строительства актируются актами на скрытые работы.

Все ответственные промежуточные работы актируются актами на приемку ответственных конструкций. К актам прикладываются все необходимые сведения о материалах и изделиях (сертификаты, паспорта и пр.).

3.4 Охрана труда, экологическая и пожарная безопасность

3.4.1 Безопасность труда

На объект допускаются квалифицированные работники для производства строительно-монтажных работ по возведению монолитных железобетонных зданий. Требуется, чтобы работники прошли соответствующее обучение и подтвердили его проверкой знаний следующих нормативных документов в объеме необходимом и достаточном для выполнения своих профессиональных обязанностей:

- СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве";
- "Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ";
- "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов".

Особое внимание при установке опалубки, заливке бетона, уплотнении бетонной смеси, демонтажа опалубки, последующего ухода за конструкцией уделяется мерам безопасности, связанным с предотвращением неустойчивого состояния сооружения, опалубки и поддерживающих креплений.

Запрещается размещать на опалубке не предусмотренные проектом оборудование или материалы, а также допускать на опалубку людей, не принимающих непосредственного участия в работах.

Безопасность обеспечивается: рациональным выбором соответствующей технологической оснастки, подготовкой и своевременной организацией мест производства работ, использованием средств индивидуальной защиты.

Способы обеспечения безопасности при ведении бетонных работ:

- при перемещении элементы опалубки должны удерживаться от раскачивания гибкими оттяжками;

- без соответствующих настилов, навесов (защитных устройств) не производить одновременных работ на двух и более ярусах по одной вертикали;

- при работе крана следить за соблюдением допускаемых расстояний защитной зоны до ближайших выступающих частей конструкций или иных препятствий: по ходу перемещения груза защитная зона в горизонтальной плоскости составляет не менее 1,0 м, при перемещении в вертикальной плоскости защитная зона составляет не менее 0,5 м.

- перекрыть щитам или выставить защитные ограждения всех технологических отверстий перекрытия;

- высота защитных ограждений не менее 1,0 м;

- рабочие настилы должны оснащаться бортовыми досками, защитными ограждениями с перилами;

- систематически очищать настил подмостей от остатков бетона и мусора;

- при установке щитов или палуб опалубки с использованием стрелового крана следует следить за тем, чтобы было надежное крепление перемещаемых секций;

- особое внимание следует уделить освобождению щитовых элементов или собранных секций от строповочного крюка и такелажных приспособлений: освобождать разрешается с плиты, если щит надежно размещен на деревянных подкладках на плите, или освобождать с лестницы-стремянки по окончанию закрепления щита или секции в рабочем положении.

Поскольку работы современного строительного комплекса максимально электрифицируются, то необходимо определить способы обеспечения безопасности при выполнении работ с использованием электрической энергии.

Способы обеспечения безопасности при выполнении работ связанных с использованием электрической энергии:

- к работам с использованием электрической энергии допускается квалифицированный электротехнический персонал прошедший обучение, проверку знаний и допущенный к работам распоряжением Руководителя;

- до допуска к самостоятельной работе электротехнический персонал в части оперативного, оперативно-ремонтного и ремонтного персонала обязательно проходит стажировку, дублирование, участвует в противоаварийных и противопожарных тренировках;

- административно-технический персонал проходит обучение, проверку знаний и первичный инструктаж на рабочем месте;

- все электротехнические работы выполняются по наряду в течении не более 15 дней, наряд может быть продлен один раз лицом выдавшим наряд или лицом имеющим право выдачи нарядов в данной электроустановке;

- при работе в электроустановках выше 1000В административно-технический персонал должен иметь группу V по электробезопасности, оперативный, оперативно-ремонтный и ремонтный персонал – группу IV и допуск к работам в электроустановках напряжение выше 1000В;

- при работе в электроустановках до 1000В административно-технический персонал должен иметь группу IV до 1000В, оперативный, оперативно-ремонтный и ремонтный персонал группу – III до 1000В;

- все временные линии освещения должны быть выполнены гибким многожильным кабелем в дополнительной изоляции – гофрированной трубе из негорючих материалов. Многожильный кабель должен иметь нулевой рабочий и нулевой защитный проводники (3 проводника при однофазной линии и 5 проводников при трехфазной линии). Нулевой защитный проводник должен иметь заземление, что позволяет обеспечить безопасность работников при прикосновении к токоведущим частям, находящимся под напряжением при повреждении изоляции;

- подключение электротехнического оборудования (сварочные аппараты) должен осуществлять оперативно-ремонтный с группой по электробезопасности не ниже III до 1000В;

- сварочные посты должны быть оборудованы доступными выключателями позволяющими в любой момент остановить подачу электрической энергии;

- при работе использовать основные и вспомогательные средства защиты от поражения электрическим током. Основные: диэлектрические штанги, двухполюсные указатели напряжения, электрические клещи, диэлектрические перчатки, ручной изолированный инструмент. Вспомогательные: диэлектрические галоши, диэлектрические ковры, диэлектрические подставки, изолированные лестницы и стремянки;

- до начала работы с ручным электрическим инструментом рабочий должен проверить его комплектность, проверить отсутствие механических повреждений подводящего кабеля и корпуса, проверить заземление (при его наличии), проверить работу инструмента на холостом ходу;

- при работе с ручным изолированным инструментом, имеющим одинарную или двойную (усиленную) изоляцию следить за качеством изоляции и в случае появления трещин, сколов на нижнем слое изоляции немедленно изъять инструмент из употребления;

- в случае падения или повреждения ручного изолированного инструмента или средств индивидуальной защиты, в том числе при отсутствии видимых повреждений, изъять из употребления и отправить на лабораторные испытания.

3.4.2 Пожарная безопасность

На территории строительства организовать: подключение к источнику водоснабжения для пожаротушения, устройство построечных автодорог, позволяющее беспрепятственное передвижение пожарной техники и имеющее удобные подъезды и развороты, наличие телефонной связи.

Все сотрудники, участвующие в строительстве и обслуживающий персонал проходят обучения правилам пожарной безопасности (пожарно-технический

минимум), а также организуется проверка знаний. На основе пройденной проверки Руководитель допускает сотрудника до работы организационно-распорядительным документом.

Все сотрудники, в обязательном порядке, получают целевой инструктаж, программа которого также содержит сведения о противопожарной безопасности.

Работники, задействованные в строительстве и применяющие в своей деятельности технологическое оборудование, машины и механизмы с использованием электрической энергии являются электротехнологическим персоналом и проходят соответствующую подготовку и проверку знаний для работы.

Для работников, которые используют в своей деятельности ручные инструменты (механические, электрические) при производстве опалубочных, арматурных и бетонных работ в инструктаж включают информацию о противопожарных мероприятиях, соответствующего уровня.

Пожарная безопасность готового объекта на основе монолитного железобетона в значительной степени превосходит подобные сооружения, выполненные с применением горючих материалов (древесина, быстровозводимые здания). Применение обычного, не жаростойкого, железобетона показывает, что лишь при длительном нагреве свыше 200 – 250°C бетон снижает свои прочностные характеристики. И лишь при нагреве свыше 500°C бетон разрушается либо от возникновения чрезмерных температурных усилий, либо от потери прочности. Сам процесс разрушения бетона во время воздействия высоких температур, для бетона на портланд-цементе проходит несколько стадий. Во-первых, и это является основной причиной разрушения, происходит превращение гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$, который образуется при твердении цемента, под влиянием высоких температур в оксид кальция CaO , то есть в известь-кипелку. Что в дальнейшем приводит к разрушению бетона по причине гашения CaO влагой воздуха. От гашения происходит критическое увеличение объема и

разрушение бетона. Во-вторых, причиной разрушения бетона также являются дополнительные напряжения вследствие высоких температур.

Бетон и железобетон можно отнести к огнестойким материалам. На основе многочисленных экспериментов определено, что бетон способен противостоять кратковременному действию на конструкцию (не более трех часов) температурным воздействиям при пожаре до 1000 – 1100°C при этом потеря прочности незначительна, и ею можно пренебречь при разрешении дальнейшей эксплуатации. Защитный наружный слой бетона не только предохраняет арматуру от коррозии, но и является противопожарной защитой конструкции. Существенную, первостепенную роль в сопротивлении температурным воздействиям играет размер защитного слоя бетона от наружной грани до прутков арматуры. В данном случае именно защитный слой бетона в первую очередь выполняет функцию предохранения конструкции от разрушения, поэтому так важно соблюдать технологические отступы при установке арматурных стержней.

3.4.3 Экологическая безопасность

Организовать помывочный пост на выезде со строительной площадки для колес грузовых автомашин.

Осуществлять заправку и временную стоянку строительных машин на специально отведенных площадках.

Выполнить устройство временных построечных автодорог по СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85 (с Изменением №1). После снятия растительного слоя грунта и до начала работ по отрывке котлована. В сухую погоду проливать водой временные построечные автодороги с помощью поливальной техники.

Контролировать сброс вод. Не допускать размыва верхнего слоя почвы. Организовать распределенный сброс вод посредством лотков, отводов, желобов.

3.5 Техничко-экономические показатели

Объемы строительно-монтажных работ подсчитывались в соответствии с правилами исчисления объемов работ указанными в технической части ЕНИР.

На одну плиту перекрытия типового этажа выполнен подсчет объемов работ: последовательно, по видам работ, в технологической последовательности их выполнения.

Результаты подсчета можно увидеть в таблице 8. Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ по бетонированию перекрытия – в таблице 9. Ведомость трудоемкости и машиноемкости по бетонированию колонн – в таблице 10.

Таблица 8 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ и комплексов работ	Нормативный источник	Ед. изм	Кол-во
	1	2	3	4
перекрытие				
1	Установка стоек лесов, поддерживающих опалубку	ЕНИР 4-1-33	100 м стоек	9,84
2	Установка щитовой опалубки	ЕНИР 4-1-34	м2	1440
3	Армирование перекрытия отдельными стержнями	ЕНИР 4-1-46	т	62,58
4	Прием бетонной смеси	ЕНИР 4-1-48	м3	309,6
5	Подача бетонной смеси	ЕНИР 1-7	м3	309,6
6	Укладка бетонной смеси	ЕНИР 4-1-49	м3	309,6
7	Разборка щитовой опалубки перекрытия	ЕНИР 4-1-34	м3	1440
колонны				
8	Установка щитовой опалубки	ЕНИР 4-1-34	м2	748,8
9	Армирование перекрытия отдельными стержнями	ЕНИР 4-1-46	т	45,1
10	Прием бетонной смеси	ЕНИР 4-1-48	м3	85,52
11	Подача бетонной смеси	ЕНИР 1-7	м3	85,52
12	Укладка бетонной смеси	ЕНИР 4-1-49	м3	85,52
13	Разборка щитовой опалубки перекрытия	ЕНИР 4-1-34	м3	748,8

Таблица 9 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ по бетонированию перекрытия

№ п/ п	Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование ЕНИР	Норма времени		Трудоемкость, всего			Профессиональный, квалификационный состав звена
				Чел-час	Маш-час	Захватка I			
						Объем раб.	Чел-дн	Маш-см	
1	Установка стоек, треног	10 0м сто -ек	§ Е4-1-33 №1 (прим.)	6		9,84	7,2		Слесари строительные 4 разр. – 1 3 разр. - 2
2	Установка опалубки перекрытия	м ²	§ Е4-1-34, п.В табл.4, №1г	0,28		147 5	50,4		Слесари строительные 4 разр. – 1 3 разр. - 1
3	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	§ Е4-1-46, №8в	21		33,6 9	86,28		Арматур-щики 4 разр. – 1 2 разр. - 1
4	Прием бетонной смеси	м ³	§ Е4-1-48, табл.3	0,11		301	4,04		Бетонщик 2 разр. – 1
5	Подача бетонной смеси	м ³	§ Е4-1-48, табл.5, №1	18	6,1	301	661	224	Машинист бетононасосной установки 4 р. – 1 Слесарь стр 4 р. 1 Бетонщик 2 р. – 1
6	Укладка бетонной смеси в ребристые перекрытия (включая балки) с уплотнением вибраторами при площади между балками до 20м ²	м ³	§ Е4-1-49, п.Б табл.2, №11	0,98		301		36	Бетонщик 4 разр. – 1; 2 разр. – 1
7	Разборка опалубки перекрытия	м ²	§ Е4-1-34 п.В табл.4,№1 д	0,13		147 5		23,4	Слесари строительные 4 разр. – 1 3 разр. - 1

Таблица 10 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ по бетонированию колонн

№ п/ п	Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование ЕНИР	Норма времени		Трудоемкость, всего			Профессиональный, квалификационный состав звена
				Чел-час	Маш-час	Захватка I			
						Объем раб.	Чел-дн	Маш-см	
1	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	§ Е4-1-46, №4в	16		6,9	13,5		Арматурщики 5 разр. – 1 2 разр. - 1
2	Установка опалубки	м ²	§ Е4-1-34 п.Б табл.3, №2а	0,4		457	22,3		Слесари строительные 4 разр. – 1 3 разр. - 1
3	Прием бетонной смеси	м ³	§ Е4-1-48, табл.3	0,11		72,93	97,8		Бетонщик 2 разр. – 1
4	Подача бетонной смеси	м ³	§ Е4-1-48, табл.5, №1	27	13,5	72,93	240,1	120,1	Машинист бетононасосной установки 4 разр. – 1 Бетонщик 2 разр. – 1
5	Укладка бетонной смеси	м ³	§ Е4-1-49 п.Б, табл.2, №4	1,5		72,93	13,34		Бетонщик 4 разр. – 1; 2 разр. – 1
6	Разборка опалубки	м ²	§ Е4-1-34 п.Б табл.3, №2б	0,15		457	8,36		Слесари строительные 4 разр. – 1 3 разр. - 1

3.6 Потребность в материально технических ресурсах

В таблице 11 размещена ведомость потребности в механизмах и приспособлениях при производстве работ.

Таблица 11 – Ведомость потребности в механизмах и приспособлениях при производстве работ

№ п/п	Наименование	Колич.	Марка (ГОСТ)	Примечание
1	Стреловой кран	1	КС-5363	L = 32,5 м
2	Бортовой автомобиль	2	ГАЗ-5335	P = 8 т
3	Бетононасос	2	Putzmeister P 715	
4	Строп четырехветвевой	2	ГОСТ 19144-80	д.20мм, l=3м
5	Строп круглый	4	ГОСТ 19144-80	д.18мм, l=8м
6	Сварочный аппарат	2	ТС-500	
7	Поверхностный вибратор	4	ИВ-91	
8	Глубинный вибратор	4	И-18	
9	Лом стальной	4	ГОСТ 1405-80	
10	Лопата стальная	4	ГОСТ 3620-83	
11	Топор стальной	4	ГОСТ 4560-80	
12	Пила-ножовка	4	ТУ 14-1-13-83	
13	Щиты опалубки	компл.	ГОСТ 34329-2017	инвентарн.
14	Молоток	4	ГОСТ 4566-80	
15	Рейка деревянная	4	ГОСТ 4566-83	
16	Метр стальной	4	ГОСТ 7253-80	
17	Лестница-стремянка	4		h _{раб.} =4м
18	Теодолит	1	П-4	
19	Нивелир	1	Н-3	

В таблице 12 представлена ведомость материально-технических ресурсов

Таблица 12 – Ведомость материально-технических ресурсов

№ п/п	Наименование	Размерность	Количество	Марка (ГОСТ)
1	Бетон	м ³	295	Класс В25, ГОСТ 26633-2015
2	Арматура	т	33,69	ГОСТ 34028-2016

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Ведомость объемов работ представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Количество по захваткам	Примечание
			1	
1	2	3	4	5
1.	Подготовительные работы (трудоемкость см. таблицу 17)			
	Механизированные земляные работы			
2.	Грубая планировка участка за 3 прохода, бульдозером	м ²	К габаритам здания прибавляется по 10 м с каждой стороны $S = (24+20)*(60+20) = 3520$	3520
3.	Срезка растительного слоя грунта на глубину 0.2 м бульдозером, перемещение его на расстояние до 50м	м ³	$V_{срезки} = S_{участка} * H_{срезки} = 3520 * 0,2 = 704$	704
4.	Отрывка котлована в самосвал. Глубина котлована 3,5 м На вывоз = 5255,4 В отвал = 528	м ³	Из-за сложной формы котлована в плане, V определяется в программном комплексе AutoCAD	5783,4
5.	Отрывка котлована в грунте 2гр. в отвал	м ³	-“-	528
6.	Ручная зачистка дна котлована	м ³	2% от Vкотлована, $V_{зачистки} = 5783,4 * 0,02 = 115,67$	115,67
	Возведение подземного цикла			
7.	Устройство бетонной подготовки под ростверк	м ³	$V = a * b * h = 62 * 26 * 0,1 = 161,2 \text{ м}^3$	161,2
8.	Устройство монолитной плиты ростверка	м ³	$V = a * b * h = 62 * 26 * 0,6 = 967,2 \text{ м}^3$	967,2
9.	Устройство колонн подвала железобетонных, монолитных	м ³	См план и разрез, $A * B * H * n = (0,5 * 0,5 * 3 * 28) + (0,6 * 0,6 * 3 * 28) = 51,24 \text{ м}^3$	51,24
10.	Устройство монолитных диафрагм подвала	м ³	$L_{диаф} * H_{диаф} * T_{диаф} = (24 * 2 + 64 * 2) * 0,5 * 3$	264
11.	Устройство гидроизоляции обмазочной вертикальной: битумной мастикой за 2 раза	м ²	$S_{гидроизоляции} = (L * h)$, высота 3 м $= 176 * 3 = 528 \text{ м}^2$	528
12.	Устройство монолитных перекрытий	м ³	$V = S * H = 1331 * 0,2 = 266,2 \text{ м}^3$	266,2
13.	Устройство ц/п стяжки под полы подвала с железнением, толщиной 50мм	м ²	$S = S_{пола} = 60 * 24 = 1482,25 \text{ м}^2$	1440
14.	Обратная засыпка пазух бульдозером	м ³	$V = a * b * h = 1 * 3 * 176 = 528$	528
	Возведение надземной части			
15.	Устройство стен железобетонных, монолитных для шахты лифтов и лестниц	м ³	См план и разрез, $L_{стен} * H_{стен} * T_{толщина} = (36,4 * 16,5 * 0,2) + (43,4 * 23,3 * 0,2) = 322,4 \text{ м}^3$	322,4
16.	Устройство колонн надземной части железобетонных, монолитных	м ³	См план и разрез, $A * B * H * n = (0,5 * 0,5 * 20,5 * 28) + (0,6 * 0,6 * 20,5 * 28) = 143,5 + 206,64 = 350,14 \text{ м}^3$	350,14

Продолжение таблицы 13				
17.	Устройство монолитных перекрытий надземной части	м ³	$V = S * H * N_{эт} = (1331*0,2*3) + (1398*0,2) = 1078,2 \text{ м}^3$	1078,2
18.	Установка монолитных лестничных площадок в мелкощитовой опалубке (типа "Модостр")	м ³	$V = V_{лп} * n = (1,6*3,1*0,22)*9 + (1,6*2,8*0,22)*9 + (3,2*3,1*0,22 + 3,2*2,8*0,22) = 22,85 \text{ м}^3$	22,85
19.	Устройство лестничных маршей в опалубке типа "Дока", криволинейных	м ³	$V = V_{лм} * n = 0,858 * 20 = 17,16 \text{ м}^3$	17,16
20.	Кладка кирпичных наружных стен средней сложности при высоте этажа свыше 4м	м ³	$L_{н.стен} * N_{высоту} * T_{толщину} = (24*2+60)*20,5*0,25 = 553,5 \text{ м}^3$	553,5
21.	Кладка кирпичных перегородок, толщиной 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м.	м ³	$L_{пер} * N_{пер} * T_{толщина} * N_{эт} = (311,28*5,2*0,12)*3 + 117,3*3,9*0,12 = 637,61 \text{ м}^3$ $5313,44 \text{ м}^2$	637,61
22.	Монтаж навесных панелей фасадов из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке (витражей)	м ²	$\Sigma S = L * H = 60 * 20,3 = 1218 \text{ м}^2$	1218
23.	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей	м ²	$\Sigma S = L * H = (42*1,5*1,5) + (8*1*1,5) + (1*0,7*1,5) = 107,6 \text{ м}^2$	107,6
24.	Монтаж дверных проемов	м ²	$\Sigma S = L * H = (0,9*2,1*46 + 1,3*2,1*28 + 1,5*2,1*6 + 1,4*2,1*5 + 0,7*2,1*24) = 232,26 \text{ м}^2$	232,3
Кровельные работы				
25.	Цем.-песч. стяжка из бетона В7,5-100мм	м ²	В связи со сложной, многоугольной формой здания, площадь определяется по внутреннему контуру стены с помощью программного комплекса AutoCAD, S = 1398 м ²	1398
26.	Устройство пароизоляции «Барьер ОС»	м ²	-	1398
27.	Теплоизоляционные минераловатные плиты, толщ. 150мм	м ²	-	1398
28.	Устройство рулонного ковра Техноэласт	м ²	-	1398
29.	Устройство примыканий рулонных и мастичных кровель к стенам и парапетам	м	L	176
30.	Устройство мелких покрытий (парапеты) из оцинкованной стали	м ²	$S = A * B = 176 * 0,16 = 28,2$	28,2
31.	Устройство колпаков над шахтами	Шт.	N	12
Устройство отмостки				
32.	Уплотнение грунта гравием	м ²	$S = a * b = 176 * 1 = 104,9 \text{ м}^2$	176

Продолжение таблицы 13

33.	Устройство гравийно-песчаного подстилающего слоя	м ³	$S = a*b *h = 176*1*0,15 = 15,7\text{м}^3$	26,4
34.	Устройство покрытий асфальтобетонных	м ²	$S = a*b = 176*1 = 104,9 \text{ м}^2$	176
Выполнение отделочного цикла				
35.	Устройство цем/песч стяжки 100мм	м ²	S = Спола	5213,6
36.	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных	м ²	S = Спола	4399,8
37.	Устройство фанеры+клеевой слой	м ²	S = Спола	813,8
38.	Устройство покрытий чистого пола из ламината	м ²	S = Спола	813,8
39.	Улучшенное оштукатуривание стен	м ²	$S_{\text{стен.штук}} = L_{\text{стен}}*h = 176*2,8 + 108*19,5 + 311,28*2*15,6 + 117,3*2*3,8 = 13202,22 \text{ м}^2$	13202,22
40.	Декоративная финишная штукатурка в торговых залах	м ²	$S_{\text{стен дек.штук}} = L_{\text{стен}}*h = 102,12*5,2*3 + 122,8*3,8 = 2059,71 \text{ м}^2$	2059,71
41.	Устройство: подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	м ²	Спотолка = Спола = 5213,6 м ²	5213,6
42.	Улучшенная окраска вододисперсионными составами потолков	м ²	Спотолка = Спола = 5213,6 м ²	5213,6
43.	Высококачественное окрашивание стен вододисперсионными составами	м ²	$S = S_{\text{стен.штук}} + S_{\text{стен дек.штук}} = 13202,22 + 2059,71 = 15261,93 \text{ м}^2$	15261,93
44.	Улучшенная окрашивание масляными составами стен лестничной клетки	м ²	$S = L_{\text{стен}}*h = 20,3*26,3 = 533,89 \text{ м}^2$	533,89
45.	Устройство вентилируемых фасадов	м ²	$S = L_{\text{стен}}*h - S_{\text{окон}} - S_{\text{двер}} = 108*20,5 - 107,55 - 1,5*4 = 2100,45 \text{ м}^2$	2100,45
46.	Санитарно-технические работы	-	См.таблицу 17	-
47.	Электромонтажные работы	-	См.таблицу 17	-
48.	Благоустройство и озеленение	-	См.таблицу 17	-
49.	Прочие неучтенные работы	-	См.таблицу 17	-

4.2 Определение потребности в изделиях, материалах, конструкциях

Составим таблицу требуемых в строительстве ресурсов, см. таблицу 14.

Таблица 14 – Ведомость строительных материалов, полуфабрикатов, деталей и конструкций

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потр. на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Отрывка котлована в самосвал на вывоз	м3	6427,1	Щебень из природного камня для строительных работ	м3	1	6427,1
					м3	0,025	131,4
2	Устройство бетонной подготовки под ростверк	м3	161,2	Бетон 2500 кг/м3	м3	1	161,2
					т	2,5	403
3	Устройство монолитной плиты ростверка	м2	387	Опалубка 0,0535 т	м2	1	387
					т	0,0535	20,7
		м3	967,2	Бетон 2500 кг/м3	м3	1	967,2
					т	2,5	2418
т	64,1	Арматура 7800 кг/м3	м3	1	64,1		
			т	7,8	500		
4	Устройство колонн подвала железобетонных монолитных	м2	110	Опалубка 0,0535 т	м2	1	110
					т	0,0535	5,89
		м3	51,24	Бетон 2500 кг/м3	м3	1	51,24
					т	2,5	128,1
т	2,64	Арматура 7800 кг/м3	м3	1	2,64		
			т	7,8	20,6		
5	Устройство монолитных диафрагм подвала	м2	1136	Опалубка 0,0535 т	м2	1	1136
					т	0,0535	60,78
		м3	264	Бетон 2500 кг/м3	м3	1	264
					т	2,5	660
т	16,0	Арматура 7800 кг/м3	м3	1	16		
			т	7,8	124,8		
6	Устройство гидроизоляции обмазочной вертикальной: битумной мастикой за 2 раза	м2	528	Битумная мастика 1,4 т/м3	м3	1	1,584
					т	1,4	2,22
7	Устройство монолитных перекрытий	м2	1390	Опалубка 0,0535 т	м2	1	1390
					т	0,0535	74,36
		м3	266,2	Бетон 2500 кг/м3	м3	1	266,2
					т	2,5	665,5
т	26,6	Арматура 7800 кг/м3	м3	1	26,6		
			т	7,8	207,48		
8	Устройство ц/п стяжки под полы подвала с железнением, толщиной 50 мм	м3	1440м2* 0,05м= =72м3	Раствор 1800 кг/м3	м3	1	72
					т	1,8	129,6
9	Устройство стен железобетонных монолитных для шахты лифтов и лестниц	м2	204	Опалубка 0,0535 т	м2	1	204
					т	0,0535	10,92
		м3	322,4	Бетон 2500 кг/м3	м3	1	322,4
					т	2,5	806
т	51	Арматура 7800 кг/м3	м3	1	51		
			т	7,8	397,8		

Продолжение таблицы 14

10	Устройство колонн надземной части железобетонных монолитных	м2	726	Опалубка 0,0535 т	м2	1	726
					т	0,0535	38,84
		м3	350,14	Бетон 2500 кг/м3	м3	1	350,14
					т	2,5	875,35
		т	11	Арматура 7800 кг/м3	м3	1	11
					т	7,8	85,8
11	Устройство монолитных перекрытий	м2	5391	Опалубка 0,0535 т	м2	1	5391
					т	0,0535	288,4
		м3	1078,2	Бетон 2500 кг/м3	м3	1	1078,2
					т	2,5	2695,5
		т	122	Арматура 7800 кг/м3	м3	1	122
					т	7,8	951,6
12	Установка монолитных лестничных площадок в мелкощитовой опалубке (типа «Модостр»)	м2	114,25	Опалубка 0,0535 т	м2	1	114,25
					т	0,0535	6,11
		м3	22,85	Бетон 2500 кг/м3	м3	1	22,85
					т	2,5	57,13
		т	2,1	Арматура 7800 кг/м3	м3	1	2,1
					т	7,8	16,4
13	Устройство лестничных маршей в опалубке типа «Дока», криволинейных	м2	85,8	Опалубка 0,0535 т	м2	1	85,8
					т	0,0535	4,59
		м3	17,16	Бетон 2500 кг/м3	м3	1	17,16
					т	2,5	42,9
		т	1,2	Арматура 7800 кг/м3	м3	1	1,2
					т	7,8	9,36
м3	553,5	Газобетонные блоки 725 кг/м3	м3	1	553,5		
			т	1,8	996,3		
15	Кладка кирпичных перегородок, толщиной ½ кирпича при высоте этажа свыше 4 м (применительно)	м3	637,61	Газобетонные блоки 725 кг/м3	м3	1	637,61
					т	1,8	1147,7
16	Монтаж навесных панелей фасадов из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке (витражей)	м2	1218	Витражи из алюминиевых сплавов 31 кг/м2	м2	1	1218
					т	0,031	37,76
17	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей	м2	107,6	Окна Rehau 25 кг/м2	м2	1	107,6
					т	0,025	2,69
18	Монтаж дверных блоков деревянных	м2	232,3	Двери Cornici 32 кг/м2	м2	1	232,3
					т	0,032	7,44
19	Цементно-песчаная стяжка из бетона В7,5 100мм	м3	1398м2* 0,1м= =139,8м3	Бетон 2500 кг/м3	м3	1	139,8
					т	2,5	349,5
20	Устройство пароизоляции «Барьер ОС»	м2	1398	Битумы нефтяные строительные кровельные 1,5 кг/м2	м2	1	1398
					т	0,0015	2,097
21	Укладка теплоизоляционных мин. плит толщиной 200 мм	м2	1398	Пенополистирол 108 кг/м3	м2	1	1398
					т	0,108	151

Продолжение таблицы 14

22	Устройство рулонного ковра «Техноэласт»	м2	1398	Техноэласт 3,74 кг/м2	м2	1	1398
					т	0,0037	5,22
23	Устройство примыканий рулонных и мастичных кровель к стенам и парапетам	м	176	Материалы рулонные кровельные 1,025 м2/мп	мп	1	176
					м2	1,025	180,4
24	Устройство мелких покрытий (парапеты) из оцинкованной стали	м2	28,2	Сталь листовая оцинкованная, толщ. 0,7 мм 7,82 кг/м2	м2	1	28,2
					т	0,00782	0,22
25	Устройство колпаков над шахтами	шт.	12	Сталь листовая оцинкованная, толщ. 0,7 мм 7,82 кг/м2	м2	1	12
					т	0,038	0,456
26	Уплотнение грунта гравием	м2	176	Гравий ПГС 5-20 мм 1400 кг/м3	м3	1	176
					т	1,4	246,4
27	Устройство гравийно-песчаного подстилающего слоя	м3	26,4	ГПС 1300 кг/м3	м3	1	26,4
					т	1,3	34,32
28	Устройство покрытий асфальтобетонных	м2	176	Мелкозернистый асфальтобетон, тип А, марка I 2100 кг/м3	м3	1	176
					т	2,1	369,6
29	Устройство ц/п стяжки 100 мм	м3	521,36	Раствор 1800 кг/м3	м3	1	521,36
					т	1,8	938,5
30	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных	м2	972	Плитка Halcon 1900 кг/м3	м2	1	972
					т	1,9	1846,8
31	Устройство полов (фанера+клеевой слой)	м2	813,8	Фанера 10 мм 6,5 кг/м2	м2	1	813,8
					т	0,0065	5,23
32	Устройство покрытий чистого пола из ламината	м2	813,8	Ламинат 6,96 кг/м2	м2	1	813,8
					т	0,00696	5,66
33	Улучшенное оштукатуривание потолков, стен	м2	13202,22	Раствор 1800 кг/м3	м3	1	132,02
					т	1,8	237,63
34	Декоративная финишная штукатурка торговых залов	м2	2059,71	Раствор 1800 кг/м3	м3	1	20,597
					т	1,8	37,08
35	Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	м2	5213,6	Потолок типа «Армстронг» 5,5 кг/м2	м2	1	5213,6
					т	0,0055	28,7
36	Высококачественное окрашивание стен водоземulsionными составами	м2	15261,93	Краска Тиккурила 2 слоя 0,4 кг/м2	м2	1	15261,9
					т	0,004	6,1
37	Улучшенное окрашивание масляными составами стен лестничной клетки	м2	533,89	Масляная краска ПФ-115 0,13 кг/м2	м2	1	533,89
					т	0,00013	0,07
38	Устройство вентилируемых фасадов	м2	2100,45	Алюминиевые композитные панели Grossbond 12 кг/м2	м2	1	2100,45
					т	0,012	25,2

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Для выполнения работ по установке опалубки, армированию, демонтажу опалубки необходимо подобрать монтажный кран.

Требуется определить: вылет стрелы крана, требуемую высоту подъема крюка, величину грузоподъемности.

Определение технических параметров крана и выбор марки крана

Грузоподъемность крана Q_k :

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр} \quad (13)$$

где $Q_э = 2,5$ т – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{пр} = 0,05$ т – масса монтажных приспособлений;

$Q_{гр} = 0,1$ т – масса грузозахватного устройства.

$$Q_k = 2,5 + 0,05 + 0,1 = 2,65 \text{ т} \quad (14)$$

$$Q_{расч} = 2,65 * 1,2 = 3,18 \text{ т} \quad (15)$$

$$Q_k = 4,5 \text{ т} > 3,18 \text{ т} = Q_{расч} \quad (16)$$

Высота крюка H_k :

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст} \quad (17)$$

где $h_0 = 24,75$ м – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_з = 1$ м – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_э = 1,5$ м – высота монтируемого элемента;

$h_{ст} = 4,2$ м – высота строповочных приспособлений.

$$H_k = 24,75 + 1 + 1,5 + 4,2 = 31,45 \text{ м} \quad (18)$$

Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту,

$$tg \alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S} \quad (19)$$

$$tg \alpha = \frac{2(4,2 + 2)}{6 + 2 * 1,5} = 54^\circ \quad (20)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана 2 м;

b_1 – длина элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от края элемента до оси стрелы.

Вылет крюка L_k определяем графическим способом по строительному генеральному плану, максимальный вылет равен 33,5 м.

Требуемым характеристикам соответствует стреловой кран Liebherr LTM1100.

Грузовысотные характеристики крана представлены на рисунке Б.1 Приложение Б.

Технические характеристики стрелового крана представлены в таблице Б.1 Приложение Б.

Подбор грузозахватных приспособлений представлен в таблице 15.

Таблица 15 – подбор грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз устройства	Характеристики устройства		Высота строповки, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Самый тяжелый элемент	2,5	4СК-3,2	См. рисунок 15	3,2	0,1	4,2
2	Самый удаленный элемент по горизонтали						
3	Самый удаленный элемент по вертикали						

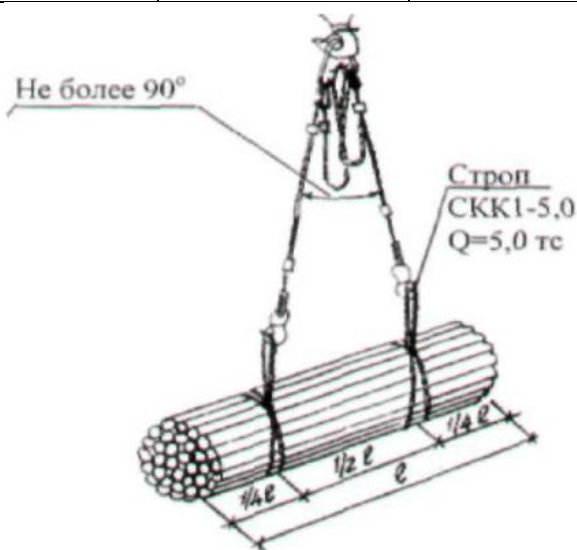


Рисунок 16 – Грузозахватное приспособление 4СК-3,2

Таблица 16 – Выбор строительных машин для производства работ

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5	6
1	Бульдозер	John deere 850j	Мощность – 192 кВт	Земляные работы	1
2	Экскаватор	Hitachi ZX400	Объем ковша -0,6м ³	Земляные работы	1
3	Автобетононасос	Mercedes	Горизонтальный вылет 31,4 м; вертикальный вылет 35, 6м; Производительность 150 куб.м/ч	Бетонные работы	1
4	Каток	Амкодор 6223	Масса -18т	Отмостка и благоустройство	1
5	Растворонасос	Mixokret M760DHB	Высота подачи до 150 м Длина подачи до 200 м	Стяжка пола Штукатурные работы Облицовочные работы	1
6	Дисковая пила	Makita 5143R	Мощность 3 кВт	Паркетные работы	2
7	Краскопульт	BOSCH PFS 55	Мощность 1кВт	Малярные работы	4
8	Строительная машина	МАЗ 65115-15	Грузоподъемность 10т	Доставка материалов	2
9	Сварочный аппарат	ФОРСАЖ	Мощность 20кВт	Сварочные работы	2

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Калькуляция трудозатрат и машинного времени представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Калькуляция трудозатрат и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость на весь объем			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				Чел.-час	Маш.-час	Захватка I			Чел.-дн	Маш.-см	
						Объем работ	Чел.-дн	Маш.-см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подготовительные работы											
1.	Подготовительные работы	5%	-	-	-	-	-	-	537,76	-	Геодезист Разнораб Монтаж.
Механизированные земляные работы											
2.	Грубая планировка участка, за 3 прохода бульдозером	1000 м ²	ГЭСН01-01-036-01		0,38	3,52			0,17	0,17	Маш -6р
3.	Срезка растительного слоя грунта на глубину 0.2 м бульдозером, перемещение его на расстояние до 50м	1000 м ³	ГЭСН01-01-030-02		12,65	0,704			1,11	1,11	Маш -6р
4.	Отрывка котлована в грунте 2гр. с погрузкой в самосвал на вывоз.	1000 м ³	ГЭСН01-01-013-14	15,08	43,62	5,255 4	9,91	28,66	9,91	28,66	Маш -6р
5.	Отрывка котлована в грунте 2гр. в отвал	1000 м ³	ГЭСН01-01-003-14	13,57	29,5	0,528	0,90	1,95	0,90	1,95	Маш -6р
6.	Ручная зачистка dna котлована под фундаменты и полы	100м ³	ГЭСН01-02-056-08	296		1,156 7	42,80		42,80		Землекоп -2р
Возведение подземного цикла											
7.	Устройство бетонной подготовки ростверка	100м ³	ГЭСН06-01-001-01	180	18,13	1,612	36,27	3,65	28,9	15,6	Бетонщик 2р
8.	Устройство монолитной плиты ростверка	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-17	283,14	34,32	9,672	342,32	41,49	342,32	41,49	плотник 2р.4р. арматурщик 4р.3р. бетонщик 4р.2р.
9.	Устройство колонн подвала железобетонных, монолитных	100 м ³	ГЭСН06-01-027-1	1479,17	551,1	0,512 4	94,74	35,3	94,74	35,3	-"
10.	Устройство монолитных диафрагм подвала	100 м ³	ГЭСН 06-01-024-04	698,56	36,12	2,64	230,52	11,92	230,52	11,92	-"
11.	Устройство гидроизоляции обмазочной вертикальной: битумной мастикой за 2 раза	100 м ²	ГЭСН08-01-003-07	21,2		5,28	13,99		13,99		Гидроизолировщик – 4р
12.	Устройство монолитных перекрытий	100м ³	ГЭСН06-01-041-01	951,08	31,17	2,662	316,47	10,37	316,47	10,37	плотник 2р.,4р. арматурщик 4р.,3р. бетонщик 4р.,2р.
13.	Устройство ц/п стяжки под полы подвала с железнением, толщиной 50мм	100 м ²	ГЭСН11-01-015-05	75,59	3,83	14,4	136,06	6,89	136,06	6,89	Бетонщик 2р

Продолжение таблицы 17

14.	Засыпка пазух котлована бульдозером	1000 м ³	ГЭСН01-01-033-02	8,87	8,87	0,528	0,59	0,59	0,59	0,59	Маш -6р
Возведение надземной части											
15.	Устройство стен железобетонных, монолитных для шахты лифтов и лестниц	100 м ³	ГЭСН 06-01-031-13	1701,7	105,29	3,224	685,79	42,43	685,79	42,43	плотник 2р.4р. арматурщик 4р.3р. бетонщик 4р.2р.
16.	Устройство колонн надземной части железобетонных, монолитных	100 м ³	ГЭСН 06-01-027-01	1479,17	551,15	3,5014	647,40	241,22	647,40	241,22	-"
17.	Устройство монолитных перекрытий	100 м ³	ГЭСН06-01-041-1	951,08	31,17	10,782	1281,82	42,01	1281,82	42,01	-"
18.	Установка монолитных лестничных площадок в мелкощитовой опалубке (типа "Модостр")	100 м ³	ГЭСН 06-01-119-01	3050,65	235,96	0,2285	87,13	6,74	87,13	6,74	-"
19.	Устройство лестничных маршей в опалубке типа "Дока", криволинейных	100 м ³	ГЭСН 06-01-111-02	3136,38	65,0	0,1716	67,28	1,39	67,28	1,39	-"
20.	Кладка кирпичных наружных стен средней сложности при высоте этажа свыше 4м	1 м ³	ГЭСН08-02-001-04	5,52	0,35	553,5	381,92	24,22	381,92	24,22	каменщик 5р. 4р. 3р.
21.	Кладка кирпичных перегородок, толщиной 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м.	100 м ²	ГЭСН08-02-002-05	143,99	4,11	53,13	956,35	27,30	956,35	27,30	-"
22.	Монтаж навесных панелей фасадов из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке (вitraжey)	100 м ²	ГЭСН 09-04-010-03	322,73	19,9	12,18	491,36	30,37	491,36	30,37	Монтажник 5р.4р.
23.	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-04	161,33	4,23	1,0755	21,69	0,57	21,69	0,57	Плотник 5р 4р
24.	Монтаж дверных проемов	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-02	81,09	9,15	2,3226	23,54	2,66	23,54	2,66	Плотник 5р 4р
Кровельные работы											
25.	Цем.-песч. стяжка из бетона В7,5-100мм	100 м ²	ГЭСН12-01-017-01	112,22	4,49	13,98	196,10	7,85	196,10	7,85	Бетонщик 2р
26.	Устройство пароизоляции «Барьер ОС»	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-04	10,51	0,09	13,98	18,37	0,16	18,37	0,16	Изолировщик 4р
27.	Теплоизоляционные минераловатные плиты, толщ. 150мм	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	45,54	0,83	13,98	79,58	1,45	79,58	1,45	Изолировщик 4р
28.	Устройство рулонного ковра Техноэласт	100 м ²	ГЭСН 12-01-002-08	20,29	0,43	13,98	35,46	0,75	35,46	0,75	Кровельщик 4р
29.	Устройство примыканий рулонных и мастичных кровель к стенам и парапетам	100 м	ГЭСН 12-01-004-01	26,1	0,36	1,76	5,74	0,08	5,74	0,08	Кровельщик 4р
30.	Устройство мелких покрытий (парапеты) из оцинкованной стали	100 м ²	ГЭСН 12-01-010-01	112,75	0,27	0,28	3,95	0,01	3,95	0,01	Кровельщик 4р
31.	Устройство колпаков над шахтами	Шт.	ГЭСН 12-01-011-01	1,93	0,01	12	2,90	0,02	2,90	0,02	Кровельщик 4р

Продолжение таблицы 17

Устройство отмостки											
32.	Уплотнение грунта гравием	100м ²	ГЭСН11-01-001-01	7,7		1,76	1,69		1,69		Землекоп 3р
33.	Устройство гравийно-песчаного подстилающего слоя	1м3	ГЭСН 11-01-002-03	3,56		26,4	11,75		11,75		Бетонщик 2р
34.	Устройство покрытий асфальтобетонных	100м ²	ГЭСН11-01-019-01	29,22	0,1	1,76	6,43	0,02	6,43	0,02	Бетонщик 2р
Выполнение отделочного цикла											
35.	Устройство цем/песч стяжки 100мм	100м ²	ГЭСН11-01-011-01	47,51		52,13 6	309,62		309,62		Бетонщик 2р
36.	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных	100м ²	ГЭСН11-01-027-02	119,8		43,99 8	658,87		658,87		Облицов.-плит. 5р;4р
37.	Устройство фанеры+клеевой слой	100м ²	ГЭСН11-01-053-02	31,79		8,138	32,34		32,34		Паркет.4р
38.	Устройство покрытий чистого пола из ламината	100м ²	ГЭСН11-01-034-04	25,61	0,1	8,138	26,05	0,10	26,05	0,10	Паркет.4р
39.	Улучшенное оштукатуривание стен	100м ²	ГЭСН15-02-015-05	74,24	5,02	132,0 2	1225,17	82,84	1225,17	82,84	Штукатур 3р;2р
40.	Декоративная финишная штукатурка в торговых залах	100м ²	ГЭСН15-02-005-01	165,88	2,78	20,59 7	427,08	7,16	427,08	7,16	Штукатур 5р;4р
41.	Устройство: подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	100м ²	ГЭСН15-01-047-15	102,46	5,34	52,13 6	667,73	34,80	667,73	34,80	Монтаж. 4р; 2р
42.	Улучшенная окраска вододисперсионными составами потолков	100м ²	ГЭСН15-04-001-02	11,11	0,05	52,13 6	72,40	0,33	72,40	0,33	Маляр 5р-р
43.	Высококачественное окрашивание стен вододисперсионными составами	100м ²	ГЭСН15-04-001-02	11,11	0,05	152,6 1	211,95	0,95	211,95	0,95	Маляр 3р; 2-р
44.	Улучшенная окраска масляными составами стен лестничной клетки	100м ²	ГЭСН15-04-024-08	21,12	0,06	5,33	14,09	0,04	14,09	0,04	Маляр 5р-р
45.	Устройство вентилируемых фасадов	100м ²	ГЭСН15-01-090-01	334,66	34,02	21	878,48	89,30	878,48	89,30	Монтаж. 4р; 2р
	Всего								10755,28	786,87	
46.	Санитарно-технические работы	10%							1075,53		
47.	Электромонтажные работы	5%							537,76		
48.	Благоустройство и озеленение	4%							430,21		
49.	Прочие неучтенные работы	10%							1075,53		
Итого									14412,07		

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Учитывая трудоемкость работ, и основываясь на полученных значениях, разрабатываем календарный план. При этом принимаем 10% в качестве резерва трудовых затрат от общей трудоемкости.

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = T_p / n * k \quad (21)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн); n – количество рабочих в звене; k – сменность

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (22)$$

$$\alpha = \frac{56}{80} = 0,7 \quad (23)$$

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

$$R_{cp} = \Sigma T_p / (T_{общ} * k), \text{ чел.} \quad (24)$$

$$R_{cp} = 14412,07 / (260 * 1) = 56 \text{ чел.} \quad (25)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн; $T_{общ}$ – общий срок строительства по графику; k – преобладающая сменность

Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$, $= 0,5 < 0,7 < 1$ - условие выполняется.

Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = T_{уст} / T_{общ} = 220 / 260 = 0,84 \text{ чел.} \quad (26)$$

4.6 Расчет и подбор временных зданий

Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} \quad (27)$$

$N_{раб}$ – определяется по графику движения рабочей силы = 80 человек

$$N_{итр} = 80 * 0,11 = 9 \text{ чел.} \quad (28)$$

$$N_{служ} = 80 * 0,032 = 3 \text{ чел.} \quad (29)$$

$$N_{моп} = 80 * 0,013 = 1 \text{ чел.} \quad (30)$$

$$N_{\text{общ}}=80+9+3+1=93 \text{ чел.} \quad (31)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}}=1,05*N_{\text{общ}}=1,05*93=98 \text{ чел.} \quad (32)$$

Определение номенклатуры санитарно-бытовых помещений представлено в Приложении В таблица В.1.

4.7 Расчет склада для производства работ

Для дальнейших расчетов определим запас материала на складе:

$$Q_{\text{зап}}=(Q_{\text{общ}}/T)*n*k_1*k_2, \text{ т} \quad (33)$$

«Здесь $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства; T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов; n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно можно принять 1 – 5 дней; k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1); k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода = 1,3» [22].

Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле

$$F_{\text{пол}}=Q_{\text{зап}}/q, \text{ м}^2 \quad (34)$$

здесь q – норма складирования

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{\text{общ}}=F_{\text{пол}}*K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (35)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды).

Расчеты сводим в таблицу 18.

Таблица 18 – Определение площадей складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжит. потребл., дни	Потребность в ресурсах		Запас 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	
Открытые									

Продолжение таблицы 18

Щебень	4	131,4м ³	131,4:4= 32,85м ³	2	32,85*2*1,1*1,3 = =93,95м ³	4м ²	23,5 (93,95:4)	35,25 (23,5*1,25)	Открытый
Опалубка	96	3023м ²	3023: 96= 31,5м ²	5	31,5*5*1,1*1,3= =225,23м ²	20м ²	11,3 (225,23:20)	11,3*1,25 =12,2	Открытый
Арматура	86	296,64т	296,64:8 6=3,5т	5	3,5*5*1,1*1,3= =25т	1,2т	20,8 (25:1,2)	20,8*1,25 =26	Открытый
Гравий «Окатыш»	2	26,4м ³	26,4:2= 13,2м ³	1	13,2*1*1,1*1,3= =18,9м ³	2м ³	9,5 (18,9:2)	9,5*1,25 =11,9	Открытый
Кирпич керам.	22	476444 шт	476444: 22= 21657шт т	2	21657*2*1,1*1,3 ==61939шт	700шт	89 (61939:700)	89*1,25= 111,3м ²	Открытый
Навес									
Битумная мастика	2	2,22т	2,22:2= 1,11т	1	1,11*1*1,1*1,3= =1,59т	2,2т	0,72 (1,59:2,2)	0,72*1,25= 1,75	Навес
Пароизоляция «Барьер ОС»	11	2,1т	2,1:11= 0,19т	2	0,19*2*1,1*1,3= 0,54т	0,8т	0,68 (0,54:0,8)	0,84*1,25= 0,85	Навес
Техноэласт	11	5,22т	5,22:11= 0,47т	3	0,47*3*1,1*1,3= 2,1т	0,8т	2,6 (2,1:0,8)	2,6*1,25= 3,25	Навес
Пароизоляция «Изолон»	15	38,9т	38,9:15= 2,59т	2	2,59*2*1,1*1,3= 7,3т	0,8т	9,1 (7,3:0,8)	9,1*1,25= 11,4	Навес
Подложка «ПВХ»	15	5,6т	5,6:15=0 ,4т	2	0,4*2*1,1*1,3=1 ,1т	0,8т	1,4 (1,1:0,8)	1,4*1,25= 1,75	Навес
Лес пиленный	21	207м ³	207:21= 9,8м ³	2	9,8*2*1,1*1,3= 28м ³	2,0м ³	14 (28:2)	14*1,25= 18	Навес
Закрытый									
Витражи из алюминиевых сплавов	12	1218м ²	1218:12 =101,5м ² 2	6	101,5*6*1,1*1,3 =870,9м ²	25м ²	34,9 (870,9:25)	34,9*1,25= 43,6	Закрытый
Окна «Rehau»	8	107,6м ²	107,6:8= 13,5м ²	1	13,5*1*1,1*1,3= 19,3м ²	25м ²	0,77 (19,3:25)	5,6*1,25= 1	Закрытый
Двери «Сорпiсі»	8	232,3м ²	232,3:8= 29м ²	1	29*1*1,1*1,3=4 1,5м ²	25м ²	1,65 (41,5:25)	1,65*1,25= 2,1	Закрытый
Цемент в мешках	18	349,5+129,6+52 1,36=1000,4 1000,4*0,3= 300,12т	300,12:1 8=16,7т	2	16,7*2*1,1*1,3= 47,8т	1,3т	36,74 (47,8:1,3)	36,74*1,25= 45,93	Закрытый
Песок в мешках	18	1000,4*0,7=700, 3	700,3:18 =38,9т	2	38,9*2*1,1*1,3= 111,25т	1,5т	74,17 (111,25:1,5)	74,17*1,25= 92,7	Закрытый
Утеплитель в плитах «Rockwool»	3	1398м ²	1398:11 =127м ²	1	127*1*1,1*1,3= 181,61м ²	12м ²	15,13 (181,61:12)	15,13*1,25 =18,9	Закрытый
Рубероид	5	Пл-дь 1 рулона рубероида 15*1,025=15,4м ² 2 Об.плоч. 180,4 м ²	180,4:5= 36,08м ²	1	36,08*1*1,1*1,3 = 51,6м ²	20м ²	2,58 (51,6:20)	2,58*1,25 =3,22	Закрытый

Продолжение таблицы 18									
Фанера	7	Пл.1 листа 2,44x1,22=2,98м ² 2 Общ.=813,8 м ² Всего 273 листа	273:7= 39шт	2	39*2*1,1*1,3= 111,54 шт	200 шт	0,57 (111,54:200)	0,57*1,25= 0,69	Закрытый
Плитка «Halcon»	10	972м ²	972:10= 97,2м ²	1	97,2*1*1,1*1,3= 139 м ²	21м ²	6,61 (139:21)	6,61*1,25= =8,3	Закрытый
Ламинат	7	813,8м ²	813,8:4= 203,5м ²	1	203,5*1*1,1*1,3 = 291м ²	29м ²	10,04 (291:29)	10,04*1,25= 12,55	Закрытый
Штукатурная смесь	28	237,63 м ³	237,63:2 8=8,5м ³	1	8,5*1*1,1*1,3= =12,16	2м ³	6,08 (12,16:2)	6,08*1,25= =7,6	Закрытый
Венецианская штукатурка	28	37,08м ³	37,08:28 =1,32м ³	1	1,32*1*1,1*1,3= 1,89м ³	2м ³	0,95 (1,89:2)	0,95*1,25= 1,18	Закрытый
Краска «Tikkurila»	15	8,18т	8,18:15= 0,54т	1	0,54*1*1,1*1,3= 0,77т	0,6т	1,28 (0,77:0,6)	1,28*1,25= 1,6	Закрытый
Масляная краска «МА-15»	15	0,07т	0,07:15= 0,005т	1	0,005*1*1,1*1,3 =0,007т	0,8т	0,009 (0,007:0,8)	0,009*1,25= =0,011	Закрытый
Подвесной потолок типа «Армстронг»	33	1 лист 1,2x2,5=3м ² Общ. пл-дь 5213,6 м ² Всего 1738 шт	1738:33 = 52,7	3	52,7*3*1,1*1,3= 226 шт	100 шт	2,26 (226:100)	2,26*1,25= 2,83	Закрытый
Алюминиевые композитные панели Grossbond	29	2100,45 м ²	2100,45: 29=72,5	3	72,5*3*1,1*1,3= 311,02 м ²	39 м ²	8 (311,02:39)	8*1,25=10	Закрытый

4.8 Расчет сетей водопотребления и водоотведения

Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами.

Определим максимальный расход воды:

$$Q_{пр} = K_{ну} * q_n * n_n * K_ч / 3600 * t_{см}, \text{ л/сек} \quad (36)$$

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.

$$Q_{пр} = 1,3 * 4 * 274,71 * 1,5 / 3600 * 8,2 = 0,07 \text{ л/сек} \quad (37)$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей

$$Q_{хоз} = (q_y * n_p * K_ч / 3600 * t_{см}) + (q_d * n_d / 60 * t_d), \text{ л/сек} \quad (38)$$

«где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 25л; q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л; n_p – максимальное число

работающих в смену $N_{расч}$; $Kч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды = 1,5 ; $tд$ – продолжительность пользования душем = 45 мин; n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену (~80% всех работающих, $n_d = 0,8 R_{max}$)» [22].

$$Q_{хоз}=(25*80*1,5/3600*8,2)+(30*64/60*45)=0,98 \text{ л/сек} \quad (39)$$

Расход воды на пожаротушение $Q_{пож}$ определяется:

-10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{общ}=Q_{пр}+Q_{хоз}+Q_{пож}, \text{ л/сек} \quad (40)$$

$$Q_{общ}=0,07+0,98+10=11,05 \text{ л/сек} \quad (41)$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети

$$D = \frac{\sqrt{4*Q_{общ}*1000}}{\pi*v} = \frac{\sqrt{4*11,05*1000}}{3,14*1,5} = 98,82 \approx 100 \text{ мм} \quad (42)$$

$$D_{кан} = 100*1,4=140 \text{ мм} \quad (43)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам. Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм.

4.9 Расчет сетей электроснабжения

Расчет сетей электроснабжения требуется для технологических, производственных, хозяйственно-бытовых нужд, а также для наружного и внутреннего освещения.

Лучше всего, по точности, себя зарекомендовал метод расчета по установленной мощности электроприемников с учетом коэффициента спроса:

$$P_p = \alpha \left(\frac{k_{1c}*P_c}{\cos \varphi} + \frac{k_{1c}*P_T}{\cos \varphi} + k_{3c} + P_{об} + k_{4c} + P_{он} \right) \quad (44)$$

«где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п., принимается 1,05 – 1,1;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы. Чем больше потребителей, тем меньше k_c ;

$P_c, P_T, P_{o.v.}, P_{o.n.}$ – установленная мощность силовых токоприемников (с), технологических потребителей (т), осветительных приборов внутреннего (о.в.) и наружного (о.н.) освещения, кВт» [22].

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

$$P_{уст} = P_{св.маш} * \cos \varphi, \text{ кВт} \quad (45)$$

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

Таблица 19 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Ручной переносной инструмент	шт.	1,5	8	12
2	Сварочный трансформатор	шт.	20	2	40
3	Компрессорная установка	шт.	4	1	4
4	Бетононасос	шт.	24,7	2	49,4
					$P_c = 105,4$

Таблица 20 – Ведомость установленной мощности технологических потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Прогрев бетона	м3	1,2	51,18	61,4
					$P_T = 61,4$

Таблица 21 – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Монтаж строительных конструкций, подача материалов	1000 м ²	3,0	20	0,68	$3 * 0,68 = 2,04$
2	Открытые склады	м ²	0,001	10	196,65	$0,001 * 196,65 = 0,2$
	Итого мощность наружного освещения					$\Sigma P_{он} = 2,24$

Таблица 22 – Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Канторы прораба	100 м ²	1	75	0,36	1*0,36=0,36
2	Гардеробные и сушильные	100 м ²	1	50	1,08	1*1,08=1,08
3	Диспетчерская	100 м ²	1	75	0,21	1*0,21=0,21
4	Кабинет по охране труда	100 м ²	1	75	0,24	1*0,24=0,24
5	Проходная	100 м ²	1		0,12	1*0,12=0,12
6	Красный уголок	100 м ²	1	75	0,24	1*0,24=0,24
7	Душевая	100 м ²	1	50	0,24	1*0,24=0,24
8	Умывальная	100 м ²	1	50	0,07	1*0,07=0,07
9	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	100 м ²	1	75	1,12	1*1,12=1,12
10	Туалет	100 м ²	0,8		0,09	0,8*0,09=0,07
11	Медпункт	100 м ²	1	75	0,24	1*0,24=0,24
12	Столовая	100 м ²	1	75	0,72	1*0,72=0,72
13	Мастерская	100 м ²	1	75	0,28	1*0,28=0,28
14	Кладовая	100 м ²	1	50	0,28	1*0,28=0,28
	Итого мощность внутреннего освещения					ΣP _{ов} = 5,27

Итого потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 \frac{0,5 \cdot 105,4}{0,5} + \frac{0,5 \cdot 61,4}{0,85} + 0,8 \cdot 5,27 + 1 \cdot 2,24 = 174,3 \text{ кВт} \quad (46)$$

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

$$P_{тр} = \frac{P_p}{\cos \varphi} \quad (47)$$

$$P_{тр} = \frac{174,3}{0,8} = 217,9 \text{ кВА} \quad (48)$$

Выбираем столбовую комплектную трансформаторную подстанцию наружной установки с характеристиками, превосходящими требуемую мощность трансформатора (217,9 кВА) – КСТП-250 10(6)-0,4. У данной модели мощность составляет 250 кВА.

Произведем расчет потребного количества прожекторов для наружного освещения строительной площадки:

$$N = P_{уд} * E * S / P_{л} \quad (49)$$

$$N = 0,25 * 2 * 8736 / 500 = 6 \text{ прожекторов ПЗС-35} \quad (50)$$

4.10 Проектирование строительного генерального плана

Зоны влияния крана являются ключевыми характеристиками при работе кранового оборудования.

Выделяют три самостоятельные зоны влияния:

Зона №1 – зона обслуживания. Составляет – 33,5 м (см. п.4.3).

Зона №2 – зона перемещения груза, расчет:

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max} = 33,5 + 0,5 * 6 = 36,5 \text{ м} \quad (51)$$

Зона №3 – зона опасная для нахождения людей, расчет:

$$R_{оз} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без} = 33,5 + 0,5 * 6 + 7,22 = 43,7 \text{ м} \quad (52)$$

Строительный генеральный план дает информацию не только о зонах влияния крана, но содержит наглядные сведения о: расположении строящегося здания, временных зданиях и сооружениях, прокладке инженерных коммуникаций, границах участка, о точках установки строительных машин и механизмов, зонах их перемещения, а также сведения по размещению построечных (временных) автодорог и пешеходных зон.

4.11 Техничко-экономические показатели ППР

1. Строительная площадь здания – 5760 м².
2. Сметная стоимость строительства – 254924,0 тыс.руб.
3. Стоимость единицы объема работ – 44,2 тыс.руб/м².
4. Трудоемкость работ, общая (Тр) – 14412 чел.-дн.
5. Трудоемкость работ, усредненная – 2,5 чел.-дн/м².

6. Трудоемкость работ, машины и механизмы – 180 маш.-см.
7. Выработка (денежная) на 1 рабочего в день – 17,69 тыс.руб.
8. Площадь строительной площадки – 9487 м².
9. Общая площадь застройки – 1440 м².
10. Временные здания, общая площадь – 529,5 м².
11. Склады: открытый – 196,7 м²; закрытый – 251,2 м²; под навесом – 37 м².
12. Временные построечные коммуникации на период строительства: водопровод – 80 м; автодорога – 300 м; линия наружного освещения – 283 м; высоковольтная линия – 87,5 м; трасса канализации – 70 м.
13. Рабочих на объекте: максимальное количество – 89 человек; минимальное количество – 19 человек, в среднем – 56 человек.
14. Продолжительность строительных работ: нормативная – 280 дней; фактическая – 260 дней.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Сметная стоимость строительства

В сметных расчетах используется следующая сметно-нормативная база:

- на временные здания и сооружения сборники ГСН – 2001;
- на прочие работы сборники ГСНр – 2001;
- на строительные и специальные работы сборники ТЕР – 2001.

Ниже приведенный сметный расчет выполнен по МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации», в том числе расчет запаса средств для непредвиденных работ и затрат. Применен текущий уровень цен на 2 квартал 2019 года.

Используя сборник «Коэффициенты к расценкам» выполнены начисления на сметный расчет. Произведены коррективы на основе поправочных коэффициентов, учитывающих особенности конструктивных решений, условий и способов производства работ.

По МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» приняты нормативные значения накладных расходов.

По МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» приняты нормативные значения сметной прибыли.

По ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» приняты расчеты для временных зданий и сооружений.

Принят налог на добавленную стоимость в размере 20%.

Расчеты представлены: сводный сметный расчет – таблица 23; объектная смета общестроительных работ – таблица 24; локальная смета № 1 на общестроительные работы – Приложение Г, таблица Г.1.

Технико-экономические показатели строительства представлены в подразделе 5.2 пояснительной записки.

Подсчет объемов работ и составление сметной документации – исключительно трудоемкая и ответственная часть проектирования, от которой зависит экономическая составляющая работ.

В первую очередь необходимо детально представлять весь объем предстоящих подсчетов. Проектные материалы располагают и размещают таким образом, чтобы иметь возможность на рабочем месте создать удобство и быстроту их нахождения и применения. До начала расчетов составляются таблицы 11 – 14 и таблица 16. Подсчет ведется, соблюдая операционную последовательность выполняемых работ: нулевой цикл, надземная часть. Поскольку надземная часть имеет значительное число самостоятельных этапов – они выделяются в отдельные подсчеты. Поскольку проектируемое здание является нежилым, то нам не требуется делать дополнительных делений на отдельные подсчеты жилой и нежилой части, что несколько упрощает задачу. Все подсчеты ведем, линейно обеспечивая возможность использовать в последующих таблицах данные предыдущих таблиц. Таким образом, выполняем подсчеты: земляных работ, фундаментов, проемов в наружных стенах, проемов во внутренних стенах и перегородках, наружных стен, перегородок, лестниц, перекрытий, полов, покрытий, внутренней отделки, наружной отделки, прочих работ. При составлении сметы виды работ располагаем в порядке исполнения в натуре. Выполняя подсчеты в черновом варианте, который не входит в содержание пояснительной записки, делаем, везде, где это необходимо, дополнительные пометки. Дополнительные пометки содержат информацию, которая помогает быстро найти необходимые чертежи, детали, листы, таблицы и другую важную информацию. В том числе создаются черновые эскизы от руки на работы, для которых в проекте не разрабатываются чертежи, например – земляные работы. При подсчетах используем или короткие формулы – на помещения, этажи, секции

(не на здание целиком), или готовые проектные данные спецификаций на конструкции из железобетона, металла, электротехническую продукцию и т.д.

Для подсчета земляных работ определяем: отметки дневной поверхности земли (исходные данные Лист-1 графической части) – черные отметки, глубину котлована, форму котлована с учетом создания въезда – выезда для строительной техники, уровень грунтовых вод. Поскольку заданием на проектирование задан уровень грунтовых вод на отметке «- 6,4 м», то при глубине котлована 3,6 м уровень грунтовых вод мы не учитываем. Рельеф местности спокойный с перепадом отметок дневной поверхности от 44,0 до 39,0 метров. Поэтому принимаем усредненное значение черных отметок. На плане застройки здания (Лист-1 ГЧ) показаны абсолютные отметки: 41,500; 42,200; 41,200 и 40,800. Тогда средняя абсолютная черная отметка:

$$(41,500+42,200+41,200+40,800)/4 = 41,425 \quad (53)$$

Разница между проектными отметками дна котлована с средней абсолютной черной отметкой составит глубину земляной выемки:

$$41,425 - 3,600 = 37,825 \quad (54)$$

Определим объем земляных масс. Площадь пятна застройки составляет 60*24 м, с учетом технологического отступа 0,6 м по периметру дна котлована получаем пятно котлована в плане 61,2*25,2. При глубине выемки 3,6 м с учетом технологического отступа и уклонов, а также учитывая устройство съездов для строительной техники, объем котлована составит 6427,07 м³ (по причине сложного профиля выемки общий объем подсчитан в программном комплексе AutoCad).

При назначении расценки на разработку грунта машинами и механизмами, а также при ручной разработке учитываем, что грунты на территории застройки на всю глубину выемки относятся к сухим грунтам 2 группы. Водоотливные работы не требуются.

По способу выполнения работ принято, что разработка бульдозерами составляет 9,13%, разработка на вывоз автомобилями-самосвалами 88,87%,

ручная разработка дна котлована 2% земляных работ по устройству выемки котлована.

Таблица 23 – Сводный сметный расчет

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 1. Подготовка территории строительства							
1		Подготовка территории строительства 3 %				7647720	7647720
		Итого по Главе 1				7647720	7647720
Глава 2. Основные объекты строительства							
2	Объектная смета		254924000.00				254924000.00
		Итого по Главе 2	254924000.00				254924000.00
Глава 4. Объекты энергетического хозяйства							
3		Стоимость электросетей 0,5%	12746200			637310	13383510
		Итого по Главе 4	12746200			637310	13383510
Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи							
4		Стоимость автодорог 3,8%	9687112			484355.6	10171467.6
		Итого по Главе 5	9687112			484355.6	10171467.6
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения							
5		Устройство наружных сетей 3,8%	9687112			484355.6	10171467.6
		Итого по Главе 6	9687112			484355.6	10171467.6
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
6		Благоустройство и озеленение территории 4%	10196960			509848	10706808
		Итого по Главе 7	10196960			509848	10706808
		Итого по Главам 1-7	297241384.00			9763589.2	307004973.20
Глава 8. Временные здания и сооружения							
7	ГСН-81-05-01-2001 п.4.2	Временные здания и сооружения 1,8%	5350344.912			96306.20842	5446651.12
		Итого по Главе 8	5350344.912			96306.20842	5446651.12
		Итого по Главам 1-8	302591728.91			9859895.408	312451624.32
Глава 9. Прочие работы и затраты							
8	ГСНр-81-05-02-2001 п.2.3	Производство работ в зимнее время 1,84%	5567687.812			102445.4557	5670133.268
		Итого по Главе 9	5567687.812			102445.4557	5670133.268
		Итого по Главам 1-9	308159416.72			9962340.864	318121757.59

Продолжение таблицы 23

Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров для строящегося объекта капитального строительства							
9		Подготовка эксплуатационных кадров 2%	6163188.334				6163188.334
		Итого по Главе 11	6163188.334				6163188.334
Глава 12. Проектные и изыскательские работы							
10		Технический надзор 0,7%				2200258.235	2200258.235
		Итого по Главе 12				2200258.235	2200258.235
		Итого по главам 1-12	314322605.06			12162599.1	326485204.16
Непредвиденные затраты							
11	МДС 81-1.99 п.3.5.9.1	Непредвиденные затраты 2%	6286452.101			125729.042	6412181.143
		Итого Непредвиденные затраты	6286452.101			125729.042	6412181.143
Налоги и обязательные платежи							
12		НДС 20%				6412181.43	6412181.43
		Итого Налоги				6412181.43	6412181.43
		Всего по сводному расчету	320609057.16			76410139.57	397019196.73

Таблица 24 – Объектная смета

№ п.п.	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Строительных работ	Монтажных работ	Смет. ст. тыс.руб Оборуд., мебели, инвент.	Прочих затрат	Всего	Ср-ва на оплату труда тыс. руб	Пок. ед. стоим. руб./м2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	сметный расчет № 1	Общестроительные работы	234834				234834	38747	40,7
2	укрупненно от п.1	Сантехнические работы	7045				7045	1174	1,22
3	укрупненно	Приобр. и монтаж технологич. оборудов.		1000	5000		6000	950	1,04
4	укрупненно от п.1	Электромонтажные работы	7045				7045	1174	1,22
		Итого					254924		44,2

5.2 Техничко-экономические показатели

Общая площадь здания – 5760 м².

Стоимость возведения подземной и надземной частей здания «Торгово-складской комплекс с подземными складами» - 234834,1 тыс.руб.

Объектная смета – 254924 тыс.руб.

Сводный сметный расчет – 397019,19 тыс.руб.

Стоимость 1 м² строительства от общей суммы сводного сметного расчета составляет – 68,9 тыс.руб.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

Технологический паспорт объекта находится в таблице 25.

Таблица 25 – Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
1	Устройство монолитных перекрытий	Бетонирование плиты перекрытия	Бетонщик	Автобетоносмеситель, автобетононасос, виброрейка, лопата	Бетон В25

Идентификация профессиональных рисков находится в таблице 26.

Таблица 26 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Бетонирование плиты перекрытия	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, токсичность веществ, повышенный уровень шума и вибрации, работа на высоте, физические перегрузки, работа техники в зоне производства работ	Бетонная смесь, виброрейка, автотехника

Методы снижения профессиональных рисков см. таблицу 27.

Таблица 27 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, токсичность веществ, повышенный уровень шума и вибрации, работа на высоте, физические перегрузки, работа техники в зоне производства работ	Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты	Защитная каска, защитные очки, костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий, жилет сигнальный 2 класса, ботинки защитные с металлическим подноском, сапоги резиновые, рукавицы или перчатки хлопчатобумажные с полимерным покрытием, страховочные пояса пятиточечные

Идентификация опасных факторов пожара см. таблицу 28.

Таблица 28 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок подразделения	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Зем. работы	Землеройная техника	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва произошедшего вследствие пожара
2	Монолит	Ручной электроинстр.			
3	Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
4	Сварка	Электроинструмент			
5	Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

Средства обеспечения пожарной безопасности см. таблицу 29.

Таблица 29 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки и пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами и спасения по номерам : 112, 01

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности см. таблицу 30.

Таблица 30 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Торгово-складской комплекс	Строительно-монтажные работы	При выполнении строительных работ, на протяжении всего времени строительства выполняются противопожарные мероприятия. Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Для различных категорий зданий и сооружений обеспечивается соответствующая огнестойкость конструкций. При строительстве на объекте расстояние до дороги не более 25 метров. Строительные площадки, дороги, проезды должны быть свободны от строительных материалов, инструментов. Освещение строительной площадки в ночное время (проездов, расположение водоемов, пожарных постов). Баллоны с газом в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах.

Идентификацию экологических факторов см. таблицу 31.

Таблица 31 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Торгово-складской комплекс	Общестроительные работы Земляные работы Каменные работы Бетонные и железобетонные работы Плотничные и столярные работы Кровельные работы Отделочные работы Специальные работы Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования автотранспорта	Выброс сточных вод с примесями в результате технологических процессов. обслуживания техники и механизмов	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами

Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду см. таблицу 32.

Таблица 32 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Торгово-складской комплекс
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	- ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; - применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания;
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод, -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории строек.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	- предусмотреть регулярную уборку территории, - предусмотреть упорядоченное складирование стройматериалов, - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания;

Заключение по разделу "Безопасность и экологичность объекта":

- таблица 26 содержит сведения о технологическом процессе строительства, операциях строительства, работниках и их должностях, перечислено оборудование и применяемые материалы;

- таблица 26 содержит сведения о идентификации профессиональных рисков, в том числе: повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны, токсичность веществ, повышенный уровень шума и вибрации и другие факторы;

- таблица 27 содержит подбор средств индивидуальной защиты;

- таблица 28 содержит анализ класса пожара и опасных пожарных факторов, также разработаны средства обеспечения пожарной безопасности (таблица 29) и

мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 30);

- таблица 31 содержит идентификацию экологических факторов, также разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 32).

Таким образом, безопасность объекта строительства в части безопасности рабочих и служащих заключается в четком соблюдении технических и организационных мероприятий безопасности. В том числе в комплексном и ответственном подходе к вопросу личной и коллективной безопасности при производстве работ. Особое внимание следует уделять работам на высоте, работам с машинами и механизмами, к работам с применением сосудов работающих под давлением, с аппаратами и устройствами, использующими электрическую энергию, а также при работах с применением открытого огня. Благодаря многолетнему научному подходу к организации охраны труда в нашей стране детально разработаны методы, подходы и системы безопасной организации труда на строительном производстве. Учтены все строительно-технологические системы с прямым и удаленным участием человека. И для каждой такой системы получены оптимальные характеристики безопасной работы и использования средств личной и коллективной защиты. Отдельно необходимо отметить высокую роль правильного допуска к работе и надзора во время работы. Все сотрудники прошедшие соответствующее обучение правилам безопасного ведения работ и ответственно подходящие к выполнению требований и правил безопасности в значительной степени защищены от возможных несчастных случаев и создания аварийных ситуаций. Это крайне благоприятно отзывается на здоровье самих рабочих и на производственном процессе в целом. Дополнительно можно сказать о все более развивающемся подходе комплексного расчета безопасности и его своевременного внедрения и воплощения от проектных продуктов до строительной площадки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современный строительный комплекс не мог бы динамично функционировать без универсальных способов проектирования зданий и сооружений. Основы проектирования детально разработаны в представленном проекте торгово-складского комплекса с подземными складами:

- архитектурные и объемно-планировочные решения здания;
- произведен расчет межэтажного перекрытия;
- выполнена технологическая карта на монтаж железобетонных колонн и перекрытия типового этажа здания;
- подробно рассмотрен раздел организации и планирования строительства;
- рассчитана сметная стоимость строительства;
- предусмотрены меры по обеспечению безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

Для выполнения задачи проектирования применен комплексный подход, объединяющий в себя: знания базы нормативных документов, владение принципами архитектурного проектирования и расчета конструкций, способность проводить планировку местности, выполнять компьютерное моделирование, определять технико-экономические показатели и планировать мероприятия по безопасному ведению работ, работать по утвержденным стандартам, разрабатывать и оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.1.003-2014. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности [Электронный ресурс] : введены в действие Приказом Росстандарта от 29.12.2014 № 2146-ст.
2. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны : введены в действие Госстандартом СССР 29.09.1988 № 1468.
3. ГОСТ 12.3.002-2014. Процессы производственные. Общие требования безопасности : введены в действие Росстандартом 23.09.2015 № 1368-ст.
4. ГОСТ 12.3.020-80*. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности : введены в действие Постановлением Госстандарта СССР 29.04.1980 № 1073 (ред. от 01.03.1988).
5. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения [Электронный ресурс] : введены в действие Приказом Росстандарта от 11.12.2014 № 1074-ст.
6. ГОСТ 34329-2017. Опалубка. Общие технические условия [Электронный ресурс] : введен в действие Приказом Росстандарта от 14.12.2017 № 1954-ст.
7. НТП-АПК 1.10.12.001-02. Нормы технологического проектирования предприятий по хранению и обработке картофеля и плодоовощной продукции [Электронный ресурс] : утв. Минсельхозом РФ 30.04.2002.
8. НТП-АПК 1.10.17.001-03. Нормы технологического проектирования баз и складов общего назначения предприятий ресурсного обеспечения [Электронный ресурс] : утв. Минсельхозом РФ 22.09.2003.
9. ПУЭ – 6. Правила устройства электроустановок. Шестое издание [Электронный ресурс] : утв. в ред. Приказа Минэнерго СССР от 01.08.1988 № 376.
10. ПУЭ – 7. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание [Электронный ресурс] : утв. Приказом Минэнерго России от 8 июля 2002 г. № 204.
11. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий : утв. Главным врачом РФ от 25.09.2007 № 74.

12. СНиП 12-01-2004. Организация строительства [Электронный ресурс] : одобрены Постановлением Госстроя РФ от 19.04.2004 № 70.
13. СНиП 2.09.04-87*. Административные и бытовые здания [Электронный ресурс] : утв. Пост. Госстроя СССР от 30.12.1987 № 313 (ред. от 14.05.2001).
14. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Электронный ресурс] : приняты и введены в действие Постановлением Минстроя РФ от 13.02.1997 № 18-7 (ред. от 19.07.2002).
15. СНиП 31-04-2001. Складские здания [Электронный ресурс] : приняты постановлением Госстроя РФ от 19.03.2001 № 21.
16. СНиП 31-06-2009. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89* [Электронный ресурс] : утв. приказом Минрегиона России от 01.09.2009 № 390.
17. СП 18.13330.2011. Свод правил. Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80* [Электронный ресурс] : утв. Приказом Минрегиона РФ от 27.12.2010 № 790 (ред. от 30.09.2016).
18. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий [Электронный ресурс] : утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 № 265.
19. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции [Электронный ресурс] : утв. Приказом Госстроя от 25.12.2012 № 109/ГС.
20. СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Электронный ресурс] : утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 № 275 (ред. от 17.11.2015).
21. Гончаров А.А. Методы возведения подземной части зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Гончаров. М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. 55 с.
22. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства : учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. – 104 с.

Приложение Б

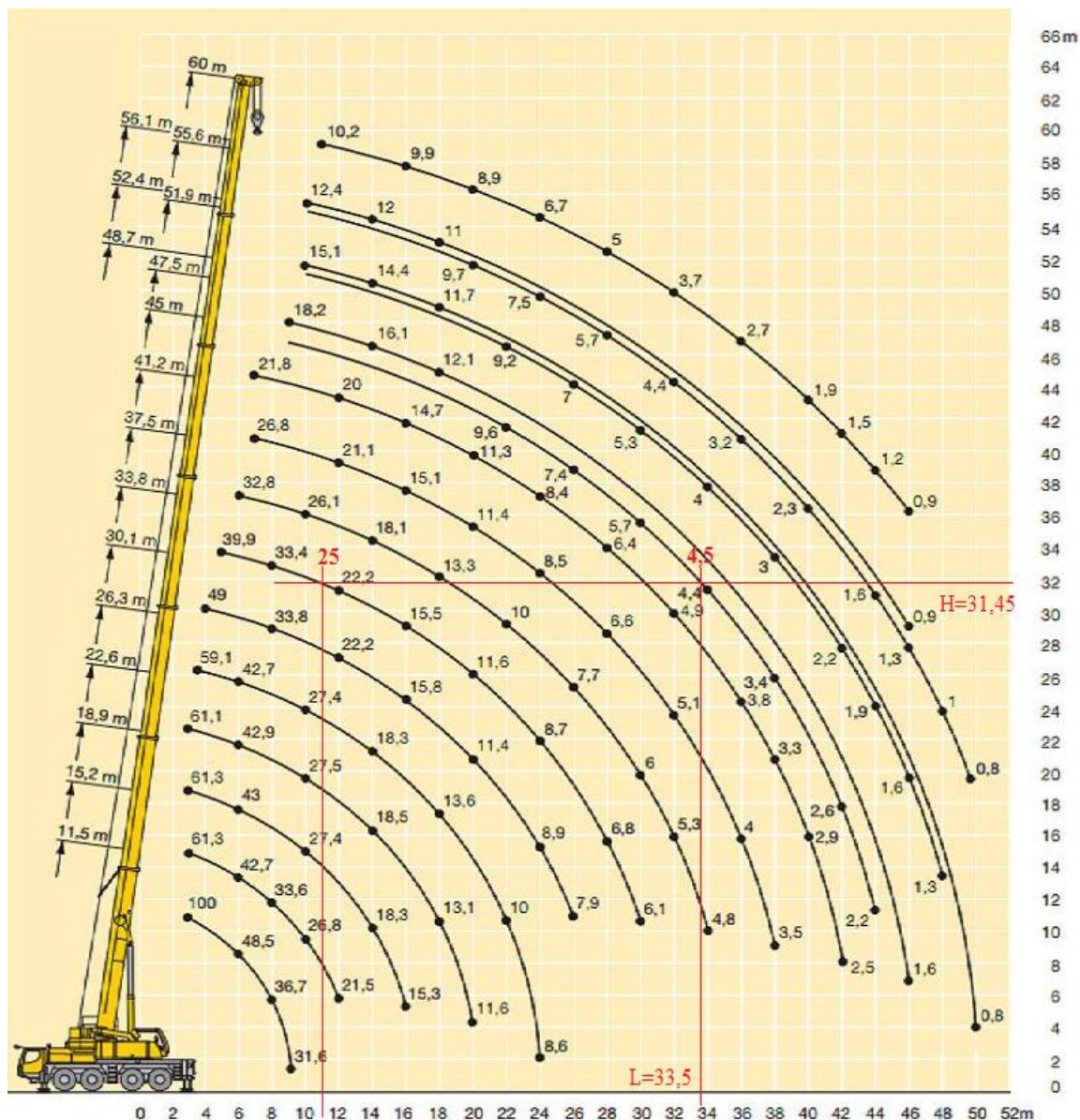


Рисунок Б.1 – Грузовысотные характеристики крана Liebherr LTM 1100

Таблица Б.1 – Технические характеристики стрелового самоходного крана Liebherr LTM 1100

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы L _{к.баш}	Грузоподъемность крана Q _{крана} , Т	Максимальный грузовой момент M _{гр.кр.} , кН*м
Пачка арматуры	2,5	31,45	33,5	min-4,5т max-25т	118,0

Приложение В

Таблица В.1 – Определение номенклатуры санитарно-бытовых помещений

Наименование зданий	Числ. пер-ла	Норма площади	Расчетная площадь, Sp, м2	Принимаемая площадь, Sf, м2	Размеры А*В, м	Кол-во здания	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Служебные помещения							
Контора прораба	9	3	27	36	6,7*3	2	Контейн. 31315
Гардеробная + сушильная	98	1,1	108	108	6,7*3	6	Контейн. 31315
Диспетчерская	3	7	21	21	7,5*3,1	1	Контейн. 5055-9
Кабинет по охране труда	-	20	20	24	9*3	1	Передвижной КОСС-КУ
Проходная	-	12	12	12	2*3	2	Сборно-разборная
Красный уголок	-	24	24	24	9*3	1	Передвижной КОСС-КУ
2. Санитарно-бытовые помещения							
Душевая	49	0,43	21	24	9*3	1	Контейн. ГОССД-6
Умывальная	98	0,05	4,9	7,5	3,8*2,2	1	Передви. ЛВ-56
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	98	1	98	112	6,5*2,6	7	Передви. 4078-100.00.000.С Б
Туалет	98	0,07	7	9	2*1,5	3	БИО
Медпункт	-	20	20	24	9*3	1	Контейн. ГОСС МП
Столовая	98	0,6	59	72	9*3	3	Передви. ГОСС-С-20
3. Производственные							
Мастерская	-	20	20	28	10*3,2	1	Передви. СК-16
4. Складские							
Кладовая	-	25	25	28	10*3,2	1	Передви. СК-16

Приложение Г

Таблица Г.1 – Локальная смета на общестроительные работы

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм. коэф.*(размерн.)	Стоимость единицы, руб.					Общая стоимость, руб.					ТЗ осн. раб. на ед./Всего	ТЗ Маш на ед./Всего
				Кол.	Всего	В том числе			Всего	В том числе					
						Осн.ЗП	ЭК Маш./ЗП Маш	Мат.		Осн.ЗП	ЭК Маш./ЗП Маш	Мат.			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	
Раздел 1. Земляные работы															
1	ФЕР № 01-01-036-01	Планировка площадей бульдозерами мцн 59 (80) кВт (л.с.)	1000 (м ²)	3,52	217,76		217,76 72,12		945,51		945,51 356,40			0,37 1,65	
2	ФЕР № 01-01-030-04	Разработка грунта с прм до 10 м бульдозерами мощн. 59 кВт 2 группа грунтов	1000 (м ³)	0,53	22955,65		22955,65 7647,51		14921,17		14921,17 5620,77			40,04 26,03	
3	ФЕР № 01-01-013-14	Разработка грунта с погрузкой на авт самосв экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 м3, гр. грунтов 2	1000 (м ³)	5,78	36255,99	1637,77	34592,73 9569,56	24,37	30717,59	1393,05	29403,72 7134,13	20,72	15,07 12,72	43,62 37,07	
4	ФЕР № 01-02-056-02	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и глубина траншей до 2 м, гр. грунтов 2	100 (м ³)	1,16	29447,42	29447,42			17669,05	17669,05			233 139,7		
Раздел 2. Устройство подземной части здания															
5	ФЕР № 6-01-001-1	Устройство бетонной подготовки	100 (м ³)	0,9	37755,07	17717,12	5707,22 2241,73	14229,73	17777,54	7759,06	2903,61 1120,92	7114,77	163,03 71,52	10,51 5,26	
6	ФССЦ КОД РЕСУРСА-401-0003	Бетон тяжелый, класс В 7,5 (М100)	1 (м ³)	90	2541,32							129607,32			
7	ФЕР № 6-01-001-16	Устройство монолитной плиты ростверка	100 (м ³)	9,6	64237,33	27746,52	23374,10 5771,04	12016,71	167301,70	75577,77	61240,14 15407,32	31473,77	220,66 577,13	27,77 75,4	

7	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 204-0023	Арматурная сталь периодического профиля класса А400 д 10 мм	1 (т)	21,22	30717,70			30717,70	651752,94			651752,94		
9	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 401-0009	Бетон тж, класс В25 (М300)	1 (м ³)	960,1	3599,76			3599,76	957176,17			957176,17		
10	ФЕР № 06- 01-031-03	Устройство жб стен и перегородок высотой до 3 м, т 200 мм	100 (м ³)	0,27	397703,92	225024,25	76507,59 22199,76	96172,07	306232,02	173267,67	57910,85 17093,89	75052,51	1666 1282,82	105,86 80,75
11	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 205-0023	Арматурная сталь периодического профиля класса А400 д 14 мм	1 (т)	1,71	30718,80			30718,80	582592,35			582592,35		
12	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 501-0009	Бетон тж, класс В 25 (М300)	1 (м ³)	27,3	3599,76			3599,76	281357,25			281357,25		
13	ФЕР № 11- 01-004-05	Устройство гидроизоляции обм в один слой толщ. 2 мм	100 (м ²)	3,55	9599,19	5785,21	1031,76 85,03	3782,22	35077,12	16987,50	3662,75 298,31	13526,87	26,97 95,75	0,53 1,53
14	ФЕР № 01- 01-035-02	Засыпка траншей и котлованов с прм грунта до 5 м бульдозерами мщн 132 (180) кВт (л.с.), 2 гр. гр	1000 (м ³)	0,56	2278,76		2278,76 551,32		351,81		351,81 81,20			2,35 0,35
Раздел 3. Устройство надземной части здания														
15	ФЕР № 08- 03-002-05А	Кладка стен из кирпича глиняного (применительно)	1 (м ³)	550	2397,57	781,77	272,22 112,33	1353,58	1318663,50	529973,50	159721,00 61781,50	738969,00	5,7 3135	0,52 286
16	прайс	Блок газобетонный "Hebel"	1 (м ³)	550	3758,91			3758,91	1135055,28			1135055,28		
17	ФЕР № 07- 01-021-01	Укладка перемычек при наибольшей массе до 0,7 т	100 (шт.)	5,65	32312,66	13067,97	18761,87 7750,50	582,82	182253,50	73703,35	105816,95 53655,86	2723,10	96,75 555,67	35,85 202,15
18	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 440-9001-32	Перемычки брусковые	1 (шт.)	565	255,23			255,23	153385,72			153385,72		
20	ФЕР № 06- 01-027-01	Устройство колонн гражданских зданий в мет опалубке	100 (м ³)	2,5	527075,78	209035,08	291827,57 118555,38	26213,13	511118,33	163056,58	227625,50 92565,62	20556,25	1579,17 1153,75	551,15 529,9

21	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 205-0023	Арматурная сталь периодического профиля класса А400 д 10 мм	1 (т)	36,8	30718,80			30718,80	579213,28			579213,28		
22	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 401-0009	Бетон тж, класс В 25 (М300)	1 (м ³)	250	3599,76			3599,76	285993,00			285993,00		
23	ФЕР № 6- 01-110-3	Устройство безбалочных перекрытий и покрытий в опл «Дока» криволинейного очертания толщиной до 200 мм на высоте от опорн. площадки до 6 м	100 (м ³)	15,75	166655,10	123529,77	20188,79 6558,92	23025,55	1059857,83	777607,55	127189,38 51258,20	155060,90	929,36 5855,97	33,28 209,66
24	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 204-0023	Арматурная сталь периодического профиля класса А400 д 10 мм	1 (т)	168,4	30718,80			30718,80	2186871,37			2186871,37		
25	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 401-0009	Бетон тж, класс В 25 (М300)	1 (м ³)	1475	3599,76			3599,76	2301686,55			2301686,55		
26	ФЕР № 6- 01-111-1	Устройство лестничных маршей в опл типа «Дока» прямоугольных	100 (м ³)	0,21	378605,22	320521,39	35213,85 12059,57	23969,98	166586,30	150985,51	15054,09 5306,17	10546,80	2412,6 1061,54	60,12 26,45
27	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 401-0069	Бетон тж, заполнитель фр. 20 мм, класс В 25 (М300)	1 (м ³)	21	3569,57			3569,57	159202,82			159202,82		
28	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 204-0023	Арматурная сталь периодического профиля класс А400 д 14 мм	1 (т)	6,9	30718,80			30718,80	211959,72			211959,72		
29	ФЕР № 9- 04-010-1	Монтаж витражей с двойным или одинарн остеклением	100 (м ²)	8,1	53592,76	40879,77	9547,73 1531,24	3165,26	359071,49	273894,46	63969,79 10259,31	21207,24	268,8 1800,96	7,36 49,31
30	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 206-9001-1	Конструкции витражей из алюминиевых сплавов одинарные	1 (м ²)	810	3963,99			3963,99	2655873,30			2655873,30		

31	ФЕР № 10-01-039-1	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах площадью проема до 3 м2	100 (м ²)	1,45	34178,96	14972,13	7928,35 2451,20	11278,48	85447,40	37430,33	19820,88 6128,00	28196,19	104,28 260,7	13,34 33,35
32	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 203-0204	Блоки дверные одноп с полотном пл.2,77 м2	1 (м ²)	145	934,29			934,29	233572,50			233572,50		
Раздел 4. Устройство кровли														
33	ФЕР № 12-01-017-1	Устройство стяжки по кровле	100 (м ²)	13,98	10123,04	2958,31	1541,87 338,54	5622,86	51931,20	15176,13	7909,79 1736,71	28845,28	27,22 139,64	1,94 9,95
34	ФЕР № 12-01-015-1	Устройство пароизоляции оклеечной в один слой	100 (м ²)	13,98	11049,75	2586,96	516,62 56,94	7946,17	56685,22	13271,10	2650,26 292,10	40763,86	17,51 89,83	0,28 1,44
35	ФЕР № 12-01-013-3	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты в один слой	100 (м ²)	13,98	28355,41	6823,05	859,34 169,27	20673,02	145463,25	35002,25	4408,41 868,36	106052,59	45,54 233,62	0,83 4,26
36	ФССЦ КОД РЕСУРСА - 104-9131-12	Плиты теплоизол из минеральной ваты (Роквул)	1 (м ³)	76,9	8502,04			8502,04	653806,88			653806,88		
37	ФЕР № 12-01-002-01	Устройство кровель плоских из рулонных кровельных материалов с защитным слоем из гравия на битумной мастике	100 (м ²)	13,98	45056,79	4390,94	2680,79 233,68	37985,06	231141,33	22525,52	13752,45 1198,78	194863,36	29,72 152,46	1,18 6,05
38	ФЕР № 12-01-012-1	Отделка парапета сталью	100 (м)	1,68	16907,97	914,75	365,01 87,85	15628,21	2536,20	137,21	54,75 13,18	2344,24	6,67 1	0,43 0,06
Раздел 5. Устройство полов														
39	ФЕР № 12-01-017-1	Устройство выравнивающих стяжек ц/п	100 (м ²)	57,6	10123,04	2958,31	1541,87 338,54	5622,86	141013,95	41209,26	21478,25 4715,86	78326,44	27,22 379,17	1,94 27,02
40	ФЕР № 11-01-034-03	Устройство покрытий из ламината	100 (м ²)	22,3	119758,89	16891,39	746,02 198,78	102121,48	955675,94	134793,29	5953,24 1586,26	814929,41	114,33 912,35	1,02 8,14
42	ФЕР № 11-01-027-2	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических	100 (м ²)	24,8	58518,38	16178,54	724,01 601,91	41615,83	50910,99	14075,33	629,89 523,66	36205,77	119,78 104,21	2,94 2,56
Раздел 6. Внутренняя отделка														

46	ФЕР № 15-02-019-01	Сплошное выравнивание бетонных поверхностей (однослойная штукатурка)	100 (м ²)	130,4	7075,09	5697,19	35,39 53,99	1342,51	260363,31	209656,59	1302,35 1986,83	49404,37	42,18 1552,22	0,25 9,2
48	ФЕР № 15-04-005-02	Устройство декоративной штукатурки	100 (м ²)	57,6	6890,94	2358,67	54,93 2,08	4477,34	140575,18	48116,87	1120,57 42,43	91337,74	16,94 345,58	0,1 2,04
49	ФЕР № 15-04-001-03	Устройство подвесного потолка	100 (м ²)	6,5	10355,61	9082,23	60,87 2,08	1212,51	67311,47	59034,50	395,66 13,52	7881,31	65,23 424	0,11 0,72
50	ФЕР № 15-04-025-01	Улучшенная окраска водоземлюсионными составами стен за 2 раза	100 (м ²)	2,3	12213,40	8269,91	48,98 2,08	3894,51	28090,82	19020,79	112,65 4,78	8957,38	58,52 134,6	0,09 0,21
Раздел 7. Наружная отделка														
51	ФЕР № 15-01-001-2	Облицовка стен гранитными плитами полированными толщиной до 40 мм	100 (м ²)	1,4	264221,86	250642,67	1664,25 881,42	11914,94	369910,60	350899,74	2329,95 1233,99	16680,91	1435,1 2009,14	4,27 5,98
52	ФЕР № 15-01-049-01	Теплоизоляция стен фасада	100 (м ²)	15,3	56729,73	7370,27	788,84 47,57	48570,62	867964,87	112765,13	12069,25 727,82	743130,49	50,6 774,18	1,42 21,73
Раздел 8. Устройство отмостки														
53	ФЕР № 11-01-002-01	Устройство основания под отмостку	1 (м ³)	26,1	1357,93	452,95	217,51 45,66	687,47	21998,47	7337,79	3523,66 739,69	11137,02	3,41 55,24	0,3 4,86
54	ФЕР № 11-01-019-01	Устройство покрытий асфальтобетонных литых толщиной 25 мм	100 (м ²)	1,74	17444,83	3708,14	131,72 116,84	13604,97	18840,42	4004,79	142,26 126,19	14693,37	26,24 28,34	0,75 0,81
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:														
Итого прямые затраты по смете в текущих ценах на 2 квартал 2019 г.									24284417,78	39190244,5 6	1021307,13 362268,72	18827311,09	31208,54	1682
Накладные расходы									5196844,79					
Сметная прибыль									3448345,83					
Итого по смете :														
Земляные работы, выполняемые механизированным способом									137551,29				12,82	65,11
Земляные работы, выполняемые ручным способом									39755,36				139,8	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве									11553193,59				7715,8	326,72
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									1475335,74				2436,57	510,64

Полы	1359022,12				1091,67	15,34
Конструкции из кирпича и блоков	4841259,34				5338,05	348,88
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве	434565,70				545,67	202,14
Металлические конструкции	3515013,27				1801,96	49,37
Деревянные конструкции	398731,65				260,7	33,35
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	1723741,09				3214,7	8,78
Кровли	869484,72				233,62	4,26
Кровли	275031,29				152,46	6,05
Полы	2133184,72				1172,88	36,04
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	246641,73				379,17	27,02
Отделочные работы	2993772,22				4703,53	42,32
Отделочные работы	933324,57				2009,14	5,98
Итого	32929608,40				31208,54	1682
В том числе:						
Материалы	18827311,09					
Машины и механизмы	1021307,13					
ФОТ	4798068,28					
Накладные расходы	5196844,79					
Сметная прибыль	3448345,83					
ВСЕГО по смете	234834152,40				31208,54	1682