

АННОТАЦИЯ

Наряду с развитием производства строительных конструкций и изделий полной заводской готовности, широкое распространение получило возведение зданий и сооружений из монолитного железобетона. Практика подтвердила технико-экономические преимущества строительства зданий, отдельных элементов и конструкций в монолитном исполнении. Монолитное строительство позволяет реализовать его ресурсосберегающие возможности для повышения качества и долговечности, выразительности архитектуры отдельных зданий и градостроительных комплексов. Техничко-экономический анализ показывает, что в целом ряде случаев монолитный железобетон оказывается более эффективным по расходу материалов, суммарной трудоемкости и приведенным затратам.

Любая компания или организация, вне зависимости от ее стажа в бизнесе, рода деятельности нуждается в комфортном помещении. Современные дома быта это комфорт, высокая организация рабочих мест, места для парковок, учреждения торговли и питания. Все это сделало очень востребованным строительство домов быта.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 5 |
| 1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ..... | 6 |
| 1.1 Схема планировочной организации земельного участка | 6 |
| 1.2 Объемно планировочное решение | 7 |
| 1.3 Конструктивное решение | 8 |
| 1.4 Архитектурно-художественное решение | 11 |
| 1.5 Внутренняя отделка | 11 |
| 1.6 Инженерные системы | 12 |
| 1.7 Теплотехнический расчет..... | 13 |
| 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ | 25 |
| 2.1 Исходные данные и программа расчета | 25 |
| 2.2 Порядок расчета в программном комплексе и чтение результатов расчета..... | 26 |
| 2.3 Расчет на продавливание..... | 29 |
| 2.4 Расчет плиты перекрытия типового этажа по деформациям | 31 |
| 2.5 Усилия в плите перекрытия | 33 |
| 2.6 Результаты программного расчета по армированию конструкций . | 34 |
| 3 РАЗДЕЛ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА | 38 |
| 3.1 Разработка технологической карты | 38 |
| 3.1.1 Область применения | 38 |
| 3.1.2 Технология и организация выполнения работ..... | 38 |
| 3.1.3 Требования к качеству и приемке работ..... | 44 |
| 3.1.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность | 45 |
| 3.1.5 Потребность в ресурсах..... | 45 |
| 3.1.6 ТЭП..... | 46 |
| 4 РАЗДЕЛ ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА | 48 |
| 4.1 Краткая характеристика объекта | 48 |
| 4.2 Определение объемов работ | 50 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.3 | Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах | 51 |
| 4.4 | Подбор машин и механизмов для производства работ | 54 |
| 4.5 | Определение трудоемкости и машиноемкости работ | 56 |
| 4.6 | Разработка календарного плана производства работ | 57 |
| 4.7 | Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях..... | 59 |
| 4.7.1 | Расчет и подбор временных зданий | 59 |
| 4.7.2 | Расчет склада для производства работ | 60 |
| 4.7.3 | Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения | 62 |
| 4.7.4 | Расчет и проектирование сетей электроснабжения..... | 63 |
| 4.8 | Проектирование строительного генерального плана..... | 66 |
| 4.9 | Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке..... | 67 |
| 4.10 | Технико-экономические показатели ППР | 68 |
| 5 | РАЗДЕЛ ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА..... | 69 |
| 5.1 | Общая часть | 69 |
| 5.2 | Перерасчет сметной стоимости с учетом рыночных коэффициентов | 69 |
| 6 | РАЗДЕЛ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА | 71 |
| 6.1 | Выявление неблагоприятных факторов..... | 71 |
| | СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 77 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ А..... | 79 |

ВВЕДЕНИЕ

Функциональное назначение дома быта – объединение в одном здании групп помещений с абсолютно разными назначениями, для удобства посещения данного типа зданий, населением.

Любая компания или организация, вне зависимости от ее рода деятельности нуждается в комфортном помещении. Современные дома быта это комфорт, высокая организация рабочих мест, места для парковок, учреждения разного назначения в одном здании. Все это сделало очень востребованным строительство домов быта.

Тема разработанного мной дипломного проекта, особенно актуальна сегодня, когда в нашей стране идет бум развития малого и среднего бизнеса для которого необходимы многоэтажные здания с помещениями различного назначения, проектируемое здание отвечает всем требуем нормативным и технологическим требованиям, особенно следует отметить архитектурную выразительность проекта.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

Строительство ведется в г. Подольск (Московская Область). Размеры здания в плане: длина в осях 1-11, 39,0 м, ширина в осях А-Д, 15,0 м, высота этажа 3,3 м. Здание 4-х этажное.

На отведенном участке отсутствуют строения и зеленые насаждения, подлежащие сносу. На участке строительства здания имеется слой плодородного грунта, подлежащий снятию на глубину 0,2 м.

Проезды запроектированы шириной 6,0м с покрытием из 2-х слойного асфальтобетона и окаймляются бордюром из бортового камня.

Тротуары запроектированы с покрытием из брусчатки, шириной 1500мм.

Озеленение и благоустройство территории выполнено в достаточном объеме, озеленение представлено посадкой остролистого клена, и взаимосвязано с благоустройством прилегающих территорий существующих зданий, перспективной застройкой и благоустройством.

Расположение и ориентация здания на участке выполнены с соблюдением требований к ориентации и инсоляции помещений.

В местах прокладки инженерных сетей предлагается устройство цветников и газонов.

Характеристика района строительства.

Исходные данные :

- вес снегового покрова для 3 района 1,5 кПа - расчетное значение,
- нормативная ветровая нагрузка для 1 района – 0,23 кПа,
- средняя скорость ветра зимой - 4м/сек,
- среднемесячная температура января -10°С,
- среднемесячная температура июля +20 °С,

Нормативная глубина сезонного промерзания

- для песков мелких – 134 см,
- песков средней крупности – 144,
- насыпных грунтов – 163 см.

Грунтовые воды обнаружены на отм. – 24.100.

Состав грунтов :

- супесчаный – 5.5м,
- глина жирная – 15.4м.

В соответствии со схемой климатического районирования для строительства участок расположен в строительной-климатической зоне II-В.

1.2 Объемно планировочное решение

Здание имеет три входа: центральный вход – с главного фасада и 2 входа с заднего фасада. Цокольный этаж имеет 2 независимых выхода непосредственно наружу и 1 выход на 1 этаж. В цокольном этаже размещены узлы инженерного оборудования: водомерный узел, ИТП, электрощитовая. Венткамера вынесена на крышу здания.

На цокольном этаже расположены тренажерные, магазин спортивного инвентаря, трансформаторная и служебные помещения, экспликация помещений приведена на листе 3 графической части.

На первом этаже здания расположены : ателье, буфет на 12 посадочных мест, мастерская по ремонту обуви, хим.чистка, прачечная, косметологический кабинет, салон красоты и пункт охраны, экспликация помещений приведена на листе 3 графической части.

На втором этаже расположены офисные помещения и конференц-зал на 48 посадочных мест, экспликация помещений приведена на листе 3 графической части.

На третьем этаже расположены офисные помещения и конференц-зал на 48 посадочных мест, экспликация помещений приведена на листе 3 графической части.

На четвертом этаже расположены офисные помещения и конференц-зал на 48 посадочных мест, экспликация помещений приведена на листе 3 графической части.

Внутренняя вертикальная и горизонтальная связь осуществляется по двум основным лестничным клеткам. В здании запроектированы 2 пассажирских лифта «OTIS Gen2® Premier» грузоподъемностью 1000 кг и размерами кабины 1,08x2,2м.

1.3 Конструктивное решение

1.3.1 Основание и фундаменты

Для проектирования выбирается фундамент в виде монолитной плиты, выбор фундамента обусловлен супесчаным и суглинистым грунтом залегающим на строительной площадке.

Проектом предусмотрен фундамент в виде монолитной плиты, из бетона класса В25, толщина плиты 700мм. Отметка низа подошвы фундамента принята – 3,4м. Под фундамент запроектирована бетонная подготовка толщиной 100мм из бетона класса В7.5. Для фонового армирования фундамента, используется арматура класса А400 диаметром 14мм, для зон дополнительного армирования, используется арматура класса А400, диаметром 14мм, 16мм.

1.3.2 Стены

Выбор монолитного несущего каркаса здания обусловлен архитектурным требованиям. Здание имеет очень сложную многоугольную форму, которую можно обеспечить только монолитным исполнением, поэтому в проектируемом здании принят монолитный каркас.

Наружные стены, толщиной 380 мм, состоящие из лицевого кирпича М100, толщиной 120мм, утеплителя минераловатного ISOVER, толщиной 50мм, керамического камня Porotherm-200, М100, толщиной 200мм и внутреннего отделочного слоя. Утеплитель минераловатный к керамическому камню крепится клеевым составом для приклейки теплоизоляции, затем оштукатуривается улучшенным составом штукатурки толщиной 10 мм. Армирование штукатурного слоя выполняется стальной цельнопаяной оцинкованной тканой сеткой, с размером ячейки 14 мм и диаметром проволоки 1мм. Сетка закрепляется на дюбелях НPS-I Фирмы «Хилти». Кирпич керамический, М100, плотностью 1400кг/м3, марка раствора М50, толщина швов 10мм.

Несущие стены подвала представляют собой монолитные диафрагмы из бетона класса В35, толщиной 200мм.

Внутренние несущие стены представляют собой монолитные диафрагмы из бетона класса В35, толщиной 200мм.

Диафрагмы жесткости связаны с колоннами – монолитными железобетонными квадратного сечения размером – 400х400 мм из бетона класса В35.

1.3.3 Перекрытия и покрытия

Перекрытия подбирается исходя из принятой конструктивной схемы здания, в моей работы приняты монолитные плиты покрытия и перекрытия, которые обеспечивают жесткое соединение с железобетонными монолитными колоннами, в результате чего достигается устойчивость здания.

Перекрытие – сплошная монолитная плита, высотой сечения 180 мм, из бетона класса В35. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием.

1.3.4 Перегородки

Перегородки выполнены из кирпича толщиной 120мм, обеспечивают требуемый уровень звукоизоляции, а так же высокую устойчивость и прочность.

1.3.5 Лестницы

Лестничные марши запроектированы исходя из принятой конструктивной схемы здания, в моей работы приняты монолитные лестничные марши, которые обеспечивают жесткое соединение с железобетонными монолитными плитами перекрытий, в результате чего достигается устойчивость здания. Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В35.

1.3.6 Кровля

Кровля здания запроектирована плоской, для покрытия кровли выбран материал «Техноэласт», водосток кровли организован через водоприемные воронки, уклон кровли составляет 2%.

1.3.7 Окна и двери

Для более высокой архитектурной выразительности здания, на фасадах предусмотрено остекление витражами а так же металлопластиковыми окнами. Частично – стеклянный фасад из алюминиевых горизонтальных и вертикальных профилей с прерванным мостиком холода, установкой алюминиевой солнцезащитной конструкцией.

Остекление всех витражей – тонированными стеклопакетами в анодированном алюминиевом профиле, фирмы «Decra Led».

Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau».

Для удобства посетителей здания наружные двери автоматические металлопластиковые, а так же металлические.

Спецификация оконных и дверных проемов приведена в таблице А.2 Приложения А.

1.4 Архитектурно-художественное решение

Отделка стен фасада заключается в облицовке кирпичом в двух основных цветах, бежевом LimeLine 430 beige-grau nuanciert NF Terca и мокрого асфальта Клинкер Steglitz Wechselsortierung NF Terca.

Для более высокой архитектурной выразительности здания, на фасадах предусмотрено остекление витражами а так же металлопластиковыми окнами.

Остекление всех витражей – тонированными стеклопакетами в анодированном алюминиевом профиле, фирмы «Decra Led».

Цветовое решение фасада, представлено в 2 основных цветах, основной – бежевый, дополнительный для придания контраста мокрого асфальта, оконные блоки белого цвета. Ведомость отделки фасадов приведена в таблице А.5 Приложения А.

1.5 Внутренняя отделка

Наружные и внутренние отделочные работы подчинены функциональному назначению помещений.

В офисных помещениях, ателье, столовой, магазине, мастерской - фотообои, в вспомогательных помещениях, хим.чистке, прачечной, салоне красоты - плотные тисненные, в санузлах отделка керамической испанской плиткой «Halcon» на всю высоту стен, красками фирмы «Dulux», в конференц-зале, коридорах, фойе декоративная штукатурка, фирмы «Decorici». Ведомость отделки помещений приведена в таблице А.3 Приложения А.

В офисных помещениях, ателье, столовой, магазине, мастерской полы из линолеума цвета темного дуба, в конференц-зале сборной дубовый паркет темно-коричневого цвета, фирмы «Marco Ferutti», в коридорах, фойе керамогранит испанской фирмы «Halcon» черно-серого цвета, в служебных

помещениях керамическая плитка этой же фирмы, бежевого цвета. Ведомость отделки полов приведена в таблице А.4 Приложения А.

Предусмотрено посещение инвалидами коммерческих помещений на первом этаже. На случай эвакуации предусмотрена пожаробезопасная зона у лифтов. Эвакуация производится по этажам в две незадымляемые лестничные клетки.

1.6 Инженерные системы

Водоснабжение.

Монтаж систем хозяйственно - питьевого и горячего водопровода выполнен из стальных труб. Трубопроводы изолируются от конденсата и теплотерь путём применения тепловой изоляции толщиной 13 мм.

Магистральные трубопроводы, разводящие участки прокладываются с уклоном 0.002-0.005.

Канализация.

Сброс хозяйственных и фекальных отходов предусматривается в колодец $D=1000$ мм, далее в городскую канализационную сеть.

Монтаж системы канализации выполнен из чугунных и полипропиленовых канализационных труб и фасонных частей.

Электроснабжение.

Установленная мощность электроприемников проектируемого здания составит 150 кВт. Расчетная единовременная нагрузка здания составляет – 150 кВа.

В здании предусматривается искусственное электроосвещение следующих видов:

- рабочее освещение ;
- аварийное освещение для продолжения работы;
- аварийное освещение для эвакуации.

Связь и сигнализация.

Автоматическая пожарная сигнализация предназначена для быстрого и своевременного обнаружения пожара и выдачи сигналов на управление всеми системами противопожарной защиты здания.

Отопление.

Для помещений проектом предусмотрены нагревательные приборы с гладкой поверхностью – трубчатые стальные радиаторы типа РС, удовлетворяющие техническим и архитектурным требованиям.

Приборы в помещениях размещены на расстоянии не менее 100мм от стен.

Магистральные трубопроводы систем отопления и теплоснабжения приточных установок, подлежат тепловой изоляции. Изоляция запроектирована трубная “Термофлекс ФРЗ” толщиной 13мм.

1.7 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет ограждающей конструкции.

Исходные данные:

- район строительства - г. Подольск,
- группа здания – гражданская,
- температура внутреннего воздуха здания, $t_{н} = +20^{\circ}\text{C}$,
- относительная влажность внутреннего воздуха в помещении, $\varphi = 55\%$,
- расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, $^{\circ}\text{C}$, для всех зданий, кроме производственных зданий, предназначенных для сезонной эксплуатации, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, $t_{в} = -25^{\circ}\text{C}$,
- зона влажности – нормальная,
- влажностный режим помещения – нормальный,

- условие эксплуатации - Б,
- средняя температура наружного воздуха, °С, отопительного периода, принимаемая для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С , $t_{от} = -2,2^{\circ}\text{C}$,
- продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемая для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С, $z_{от} = 205$ сут,
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$, $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$,
- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$, $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$.

Строительные материалы стены см. таблицу 1.1.

Таблица 1.1 - Строительные материалы стены

| | Наименование материала | γ , кг/м ³ прил.3*[1] | δ , м | λ , Вт/(м·°C), прил.3*[1] | $R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² · °C/Вт |
|---|---|--|--------------|--------------------------------------|--|
| 1 | Кирпич керамический лицевой на цементно-песчаном растворе | 1400 | 0,1 2 | 0,55 | 0,21 |
| 2 | Плиты минераловатные | 150 | x | 0,03 | x/0,03 |
| 3 | Камень керамический | 850 | 0,2 | 0,197 | 1,01 |
| 4 | Известково-песчаный раствор | 1600 | 0,0 1 | 0,81 | 0,012 |

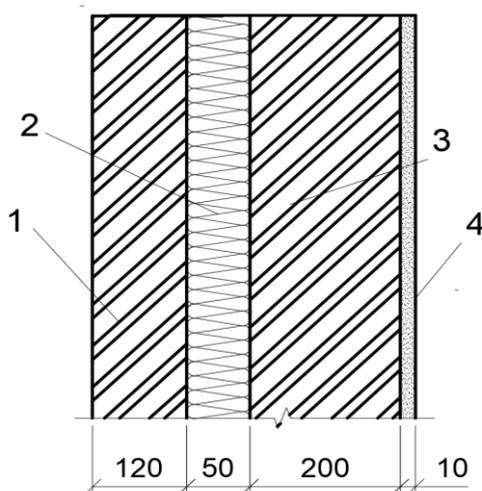
Расчет ведется в соответствии с [2]. Исходные данные для расчета в соответствии с [3].

Определяем ГСОП (градусо-сутки отопительного периода):

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} = (20 - (-2,2)) \cdot 205 = 4551^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения $R_{тр}$ в зависимости от ГСОП: $a=0,0003$; $b=1,2$.

$$R_{тр} = a \cdot \text{ГСОП} + b; R_{тр} = 0,0003 \cdot 4551 + 1,2 = 2,56 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт} \quad (1.2)$$



1- Облицовочный кирпич, 2- Минераловатный утеплитель,
3-Керамический камень 4 – Внутренняя отделка

Рисунок 1.1 Принятая конструкция наружной стены

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

$$R_0 = R_{тр} = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.3)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3, \quad (1.4)$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H} \quad (1.5)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,55} + \frac{x}{0,03} + \frac{0,2}{0,197} + \frac{0,01}{0,7} + \frac{1}{23} = 2,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \quad (1.6)$$

$$x = 2,56 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,12}{0,55} - \frac{0,2}{0,197} - \frac{0,01}{0,7} - \frac{1}{23} * 0,03 = 0,039 \text{ м} \quad (1.7)$$

принимаем $x = 0,05 \text{ м}$, т.к минимальная толщина плиты утеплителя $0,05 \text{ м}$, тогда формула имеет вид :

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,55} + \frac{0,05}{0,03} + \frac{0,2}{0,204} + \frac{0,01}{0,7} + \frac{1}{23} = 3,04 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \quad (1.8)$$

$R_0 = 3,04 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \geq R_{тр} = 2,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ - условия выполняются.

Окончательно принимаем толщину утеплителя 50 мм , общая толщина стены составит 380 мм .

Теплотехнический расчет покрытия.

Исходные данные см. расчет выше.

Строительные материалы покрытия см. таблицу 1.2.

Таблица 1.2 - Строительные материалы покрытия

| | Наименование материала | γ , кг/м ³ прил.3*[1] | δ , м | λ , Вт/(м·°C), прил.3*[1] | $R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°C/Вт |
|---|---------------------------------|--|--------------|--------------------------------------|---|
| 1 | 2 соя техноэласт | 900 | 0,0 1 | 0,75 | 0,01 |
| 2 | Огрунтовка битумом | 900 | 0,0 01 | 0,95 | 0,001 |
| 3 | Цементно-песчаная стяжка | 1800 | 0,0 3 | 0,7 | 0,042 |
| 4 | Пенополистирол | 35 | x | 0,04 | x/0,04 |
| 5 | Битумная мастика | 900 | 0,0 01 | 0,95 | 0,001 |
| 6 | Монолитная железобетонная плита | 2500 | 0,1 8 | 2,04 | 0,08 |

Расчет ведется в соответствии с [2]. Исходные данные для расчета в соответствии с [3].

Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи теплопередачи покрытия, из условия энергосбережения $R_{тр}$ в зависимости от ГСОП: $a=0,0004$; $b=1,6$.

$$R_{тр}=a*ГСОП+b; R_{тр}=0,0004*4551+1,6=3,42\text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (1.9)$$

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

$$R_0=R_{тр}=\frac{1}{\alpha_B}+R_k+\frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.10)$$

$$R_k=\sum R_i=R_1+R_2+R_3, \quad (1.11)$$

$$R_i=\frac{\delta_i}{\lambda_i}; R_0=\frac{1}{\alpha_B}+\frac{\delta_1}{\lambda_1}+\frac{\delta_2}{\lambda_2}+\frac{\delta_3}{\lambda_3}+\frac{\delta_4}{\lambda_4}+\frac{\delta_5}{\lambda_5}+\frac{\delta_6}{\lambda_6}+\frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.12)$$

$$R_0=\frac{1}{8,7}+\frac{0,01}{0,75}+\frac{0,001}{0,95}+\frac{0,03}{0,7}+\frac{x}{0,04}+\frac{0,001}{0,95}+\frac{0,18}{2,04}+\frac{1}{23}=3,42\text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (1.13)$$

$$x=3,42-\frac{1}{8,7}-\frac{0,01}{0,75}-\frac{0,001}{0,95}-\frac{0,03}{0,7}-\frac{0,001}{0,95}-\frac{0,18}{2,04}-\frac{1}{23}*0,04=0,131 \quad (1.14)$$

принимаем $x=0,15\text{ м}$, тогда формула имеет вид :

$$R_0=\frac{1}{8,7}+\frac{0,01}{0,75}+\frac{0,001}{0,95}+\frac{0,03}{0,7}+\frac{15}{0,04}+\frac{0,001}{0,95}+\frac{0,18}{2,04}+\frac{1}{23}=4,03\text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (1.15)$$

$R_0=4,03\text{ м}^2\text{°C/Вт} \geq R_{тр}=3,42\text{ м}^2\text{°C/Вт}$ - условия выполняются.

Окончательно принимаем толщину утеплителя 150мм.

Конструкцию покрытия см. рисунок 1.2.

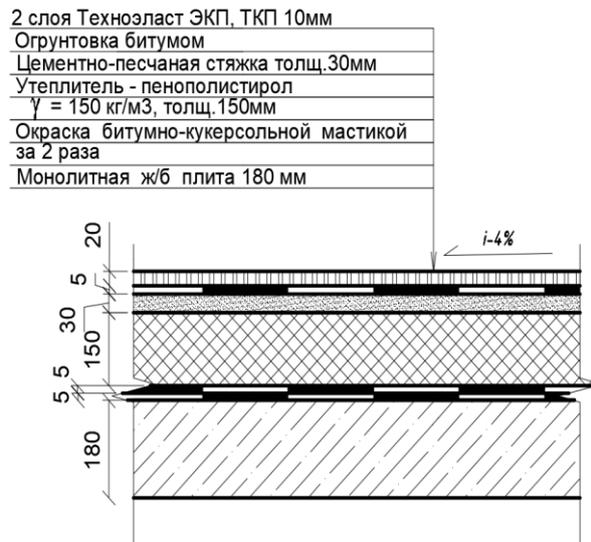


Рисунок 1.2 Конструкция покрытия

Геология строительной площадки.

Геологическое строение.

Принято на основании «Технического отчета об инженерно-геологических условиях строительства жилого комплекса».

Грунты представлены:

В геоморфологическом отношении участок рассматриваемой застройки расположен на поверхности 2-й надпойменной (Мневниковской) террасы.

Площадка изысканий расположена на пересечении двух палеодолин: доюрской и дочетвертичной.

Доюрский врез распространен в пределах всей площадки изысканий и за-полнен отложениями батского-келловейского ярусов юрской системы, перекрытых сверху мощной толщей оксфордских глин. В северной части площадки проходит четвертичный врез, заполненный аллювиальными отложениями. В результате четвертичного размыва, в северной части площадки полностью отсутствуют верхнеюрские глины.

В геологическом строении исследуемой площадки до глубины 50,0 м принимают участие современные техногенные грунты (tQIV), верхнечетвертичные аллювиальные отложения (aQIII), а также верхне- и среднеюрские отложениями (J3, J2-3).

Четвертичная система (Q)

Современные техногенные образования (tQIV) распространены повсеместно и представлены насыпным грунтом.

Песок коричневый, преимущественно средней крупности, средней плотности (встречаются отдельные линзы как и рыхлого, так и плотного сложения), средней степени водонасыщения, водонасыщенный ниже УПВ, с прослоями суглинка, с включениями до 10% строительного мусора. Отложения распространены повсеместно, залегают с поверхности до максимальной глубины 8,7 м.

Среднечетвертичные аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (aQIII) представлены песками от пылеватых до крупных, темно- и светло-коричневыми, с включениями щебня и дресвы, малой степени водонасыщения и насыщенными водой, средней плотности до плотных; суглинками мягкопластичными и тугопластичными; глинами полутвердыми. Песчаные отложения распространены повсеместно, залегают с неравномерными перепадами, часто в виде линз. Глинистые отложения аллювиального генезиса в подошве комплекса можно классифицировать как «перемытые» с верхнеюрскими отложениями, что свидетельствует о происходивших ранее в зоне проведения изысканий инженерно-геологических процессах (аллювиальные, затем эрозионные). Также об этом свидетельствует резкое снижение высотных отметок кровли юрских отложений в северной части исследованной площадки (зона палеовреза). Аллювиальный стратикомплекс является подстилающим для техногенных грунтов и перекрывающим для верхнеюрских глин. Общая мощность комплекса изменяется от 8,6 м до 38,0 м. Увеличение мощности прослеживается в северном направлении. В составе аллювиальной толщи выделяются следующие грунты:

- песок пылеватый, светло-коричневый, глинистый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с редкими прослоями песка средней плотности, суглинка. Отложения распространены локально и вскрыты скважи-

нами №№20, 22, 23, 35 с глубины 5,9-7,0 м до глубины 7,5-8,0 м. Мощность толщи 1,0-2,1 м;

- песок пылеватый светло-коричневый, глинистый, средней плотности (до плотного), водонасыщенный, с редкими прослоями песка средней крупности, суглинка. Отложения имеют широкое распространение с глубины 6,9-35,5 м до глубины 7,8-41,0 м. Мощность толщи 0,3-5,5 м;

- песок мелкий коричневый, средней плотности (до плотного), глинистый, средней степени водонасыщения, водонасыщенный ниже УПВ, с прослоями суглинка, с редкими включениями щебня, дресвы. Отложения распространены повсеместно с глубины 2,9-30,0 м до глубины 4,2-35,5 м. Мощность толщи 0,1-9,3 м;

- песок средней крупности зеленовато-коричневый, средней плотности (до плотного), средней степени водонасыщения, водонасыщенный ниже УПВ, с прослоями суглинка, с включениями щебня, дресвы. Отложения распространены повсеместно с глубины 0,5-18,4 м до глубины 3,0-22,7 м. Мощность толщи 0,3-14,5 м;

- песок крупный коричневый, средней плотности (до плотного), средней степени водонасыщения, водонасыщенный ниже УПВ, с прослоями суглинка, с включениями щебня, дресвы. Отложения распространены повсеместно с глубины 0,5-27,0 м (в зоне палеовреза) до глубины 2,9-30,0 м. Мощность толщи 0,4-5,5 м;

- суглинок зеленовато-серый, песчанистый, легкий, мягкопластичный, с прослоями суглинка текучего, с прослоями водонасыщенного песка. Отложения распространены повсеместно с глубины 3,0-22,7 (в зоне палеовреза) до глубины 3,9-27,0 м. Мощность толщи 0,2-6,3 м;

- суглинок серовато-коричневый, песчанистый, легкий, тугопластичный, с прослоями водонасыщенного песка. Отложения распространены повсеместно с глубины 3,5-22,1 м (в зоне палеовреза) до глубины 4,6-25,0 м. Мощность толщи 0,4-6,4 м;

- глина темно-серая, полутвердая, с прослоями глины тугопластичной, с редкими прослоями водонасыщенного песка, слюдистая. Отложения распространены повсеместно с глубины 9,1-22,4 м до глубины 11,7-27,0 м. Мощность толщи 0,1-7,1 м.

Юрская система (J)

Верхний отдел (J3)

Оксфордский ярус (J3ox) представлен глинами черными, слюдистыми, полутвердыми, с прослоями супесей пластичных, глин твердых, с включениями фауны. Отложения распространены повсеместно с глубины 11,7-27,0 м до глубины 25,0 – 40,0 (забой скважин). Мощность толщи 0,2 (вскрытая)-24,1 м.

Нерасчлененные отложения среднего и верхнего отделов (J2-3)

Бат-келловейский ярус (J2-3bt-k) представлен суглинком серым, тугопластичным, с частыми прослоями водонасыщенного песка и супесей, с прослоями песчаника. Отложения распространены повсеместно с глубины 35,3-41,0 до глубины 50,0 (забой скважин). Вскрытая мощность толщи 9,0-14,7 м.

В гидрогеологическом отношении участок характеризуется наличием вод двух водоносных горизонтов: основного четвертичного (надюрского) и бат-келловейского.

Основной четвертичный водоносный горизонт вскрыт на глубинах 5,1-19,1 м. Горизонт безнапорный. Водовмещающими грунтами служат аллювиальные пески различной крупности и прослойки песков в суглинках и глинах. Нижним водоупором служат верхнеюрские глины. Резкий перепад отметки статического уровня обусловлен наличием древней палеодолины с достаточно сильным понижением по разрезу кровли верхнеюрских глин в северной части площадки, где отмечается полное размывание верхнеюрских глин, что свидетельствует о гидравлической связи четвертичного водоносного горизонта с нижележащим бат-келловейским водоносным горизонтом и имеет место вертикальная фильтрация.

Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и из-за утечек из водонесущих коммуникаций.

По результатам химического анализа, вода четвертичного водоносного горизонта хлоридно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, весьма слабосо-ло-новатая, очень жесткая, рН 7,1-7,7. По степени химической агрессивности воды характеризуются как:

- высокоагрессивные к оболочкам кабелей из свинца и алюминия;
- среднеагрессивные к оболочкам кабелей из стали;
- неагрессивные к бетонам всех марок;
- слабоагрессивные к ж/б конструкциям при периодическом смачивании.

Подземные воды бат-келловейского водоносного горизонта вскрыты на глубинах 36,7-39,7 м, на абсолютных отметках 89,0-91,60 м и приурочены к прослоям песка в среднеюрских суглинках. Горизонт напорный. Величина напора достигает 16,8-19,3 м. Установившийся уровень зафиксирован на глубинах 19,9-20,5 м. Относительным водоупором служат вмещающие водонасыщенные линзы песка суглинки. Верхним водоупором служат верхнеюрские глины. Нижний водоупор не вскрыт.

Питание подземных вод происходит в северной части площадки за счет перетекания из вышележащего водоносного горизонта. Разгрузка происходит за пределами площадки изысканий.

Химический состав и агрессивные свойства бат-келловейского водоносного горизонта не изучались, поскольку строительные конструкции проектируемого сооружения не будут контактировать с водами данного горизонта.

В период ливневых дождей (или интенсивного снеготаяния) и в случае нарушения поверхностного стока возможен подъем уровня и увеличение площади распространения подземных вод, а также образование вод типа «верхо-водка», вследствие чего расчетную отметку уровня подземных вод

первого во-доносного горизонта рекомендуется принять на 1,0-1,5 м выше ныне существующих уровней.

Основание проектируемого сооружения является потенциально подтопляемым водами первого от поверхности водоносного горизонта.

Ввиду большого разнообразия песчаных грунтов (от пылеватых до крупнозернистых) в разрезе площадки и их незакономерного залегания в пространстве, рекомендуется при проектировании принимать значения коэффициентов фильтрации, характерные для наиболее крупных и наиболее распространенных разновидностей песков, то есть до 15-30 м/сут в северной части площадки, где существует гидравлическая связь между четвертичным и бат-келовейским во-доносными горизонтами и до 5-10 м/сут на остальной части площадки. Более точную количественную оценку коэффициентов фильтрации первого от поверхности водоносного горизонта следует определять при помощи опытно-фильтрационных работ (ОФР).

Коррозионная агрессивность грунтов до глубины 4,5м характеризуются как:

- ИГЭ-1 (техногенные грунты) – по отношению к оболочкам кабелей из свинца и углеродистой стали по результатам анализов водной вытяжки из грунта и в соответствии с ГОСТ 9.602-2005 оценивается как средняя, из алюминия – высокая. К бетонам марки W4-W20 и железобетонным конструкциям грунты не агрессивны;

- песчаные грунты (ИГЭ-2, 3, 4, 5, 6) до глубины 4,5м, в соответствии с результатами химического анализа вод первого от поверхности (четвертичного) водоносного горизонта, насыщающего песчаные отложения – по отношению к оболочкам кабелей из свинца и алюминия оцениваются как высокоагрессивные, из углеродистой стали – среднеагрессивные. К бетонам марки W4-W20 и железобетонным конструкциям – слабоагрессивные;

- суглинки ИГЭ-7,8 – по отношению к оболочкам кабелей из свинца и углеродистой стали по результатам анализов водной вытяжки из грунта и в

соответствии с ГОСТ 9.602-2005 оценивается как средняя, из алюминия – высокая. К бетонам марки W4-W20 и железобетонным конструкциям грунты не агрессивны.

При проведении изысканий установлено, что в слое техногенных грунтов на площадке изысканий обнаружены пустоты (коллектора инженерных коммуникаций, подвалы от снесенных зданий и другие подземные сооружения) и строительные конструкции (бетонные и железобетонные конструкции различных форм и размеров) на глубину до 5,0 м от дневной поверхности.

Для участков, где в качестве основания фундаментов предполагается использовать техногенный грунт или классифицируемых, как подработанные, при разработке строительных котлованов (траншей) необходимо выполнить следующее:

- в зонах распространения рыхлых песков – выполнить их выемку;
- при вскрытии подземных сооружений устранить строительный мусор (при наличии) и конструкции вскрытых сооружений;
- выполнить засыпку вышеперечисленных участков песком средней крупности с послойным уплотнением с заданным коэффициентом уплотнения (устанавливается рабочим проектом) для устройства искусственного основания;

В части возможности использования существующих насыпных грунтов в качестве основания проектируемого сооружения следует отметить следующее:

- для высотных частей – не допускается без обязательного выполнения мероприятий по замене техногенного основания на искусственное, либо полной выемки техногенных грунтов и устройства фундаментов на естественном основании.

В случае применения насыпных грунтов в качестве основания и при замене насыпного грунта на искусственное основание (либо заполнения вскрытых полостей в основании), необходимо после вскрытия котлована

произвести дополнительные исследования, связанные с освидетельствованием грунтов непосредственно под подошвой фундаментных плит и определением их деформационных характеристик, включающие в себя такие виды работ, как:

- определение параметров уплотненного грунта (естественная (фактическая) влажность, плотность в состоянии естественного сложения, максимальная плотность, оптимальная влажность, коэффициент уплотнения);

- определение деформационных характеристик (модуля деформации) грунтов обратной засыпки методом вертикальной статической нагрузки на штамп;

- инженерно-геофизические исследования для выявления наличия или отсутствия в разрезе изучаемой площадки пустот и разуплотненных зон.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Исходные данные и программа расчета

Рассчитываем монолитную плиту перекрытия типового этажа в программном комплексе ЛИРА-САПР2013, САПФИР-ЖБК.

Целью настоящего расчёта является оценка прочности и устойчивости монолитной плиты перекрытия, здания дома быта, из условий несущей способности, деформативности, трещиностойкости при действии постоянных, длительных и кратковременных нагрузок.

Перекрытие – сплошная монолитная плита, высотой сечения 180 мм, из бетона класса В35. В местах концентрации усилий плита усилена дополнительным армированием.

Колонны - монолитные железобетонные квадратного сечения размером – 400х400 мм из бетона класса В35.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия

| Наименование | Нормативная, кН/м ² | γ_f | Расчетная, кН/м ² |
|--|--------------------------------|------------|------------------------------|
| Постоянная 1 Паркет $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$, $t = 16 \text{ мм}$ | 0,09 | 1,2 | 0,1 |
| 2 Цементно-песчаная стяжка $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$, $t = 20 \text{ мм}$ | 0,36 | 1,3 | 0,47 |
| 3 Керамзитобетон $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$, $t = 40 \text{ мм}$ | 0,32 | 1,3 | 0,41 |
| 4 Железобетонная плита перекрытия $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$, $t = 180 \text{ мм}$ | 4,5 | 1,1 | 4,9 |
| Итого | 5,3 | | 5,9 |
| Временная (СП20.13330.2016 таб8.3, п 2) | | | |
| Равномерно-распределенная нагрузка | 2 | 1,2 | 2,4 |

| | | | |
|--------------|------------|--|------------|
| | | | |
| Итого | 2 | | 2,4 |
| Всего | 7,3 | | 8,3 |

2.2 Порядок расчета в программном комплексе и чтение результатов расчета

Для расчета плиты перекрытия в программном комплексе ЛИРА, в программном комплексе САПФИР-ЖБК, необходимо **разработать модель всего здания**, далее из программы ЛИРА – вставляются в данную пояснительную записку результаты расчета плиты перекрытия в виде изополей напряжения и армирования, порядок разработки модели в САПФИР-ЖБК :

- в программном комплексе создается 3Д модель здания, задаются несущие конструкции;
- задается материал несущих конструкций;
- строятся ограждающие конструкции, наружные стены и перегородки;
- задается материал наружных стен и перегородок;
- задается нагрузка на плиту согласно таблице 2.1;
- создается аналитическая модель, которая триангулируется и переводится в ЛИРУ для расчета по методу МКЭ.

Порядок расчета в программном комплексе ЛИРА :

- экспорт модели из САПФИР-ЖБК
- задание вариантов конструирования;
- задание жесткостей материалов несущих конструкций;
- формирование таблицы РСУ;
- расчет модели;
- вывод результатов расчета для перекрытия.

“Комплекс ЛИРА реализует конечно-элементное моделирование расчетных схем, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонной конструкции. В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. Расчетная схема представлена в виде набора тел стандартного типа (стержней, и оболочек), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам. Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей”[29].

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;

- СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.

Чтение результатов расчета.

Результаты расчета по перемещениям по оси Z (прогибу) представлены на рис 2.4.

Результаты изополей моментов по оси X см. рис. 2.5

Результаты изополей моментов по оси Y см. рис. 2.6

Плита перекрытия армируется на основании изополей армирования см.рис. 2.7-2.10, подробно см. пункт 2.6 настоящей пояснительной записки.

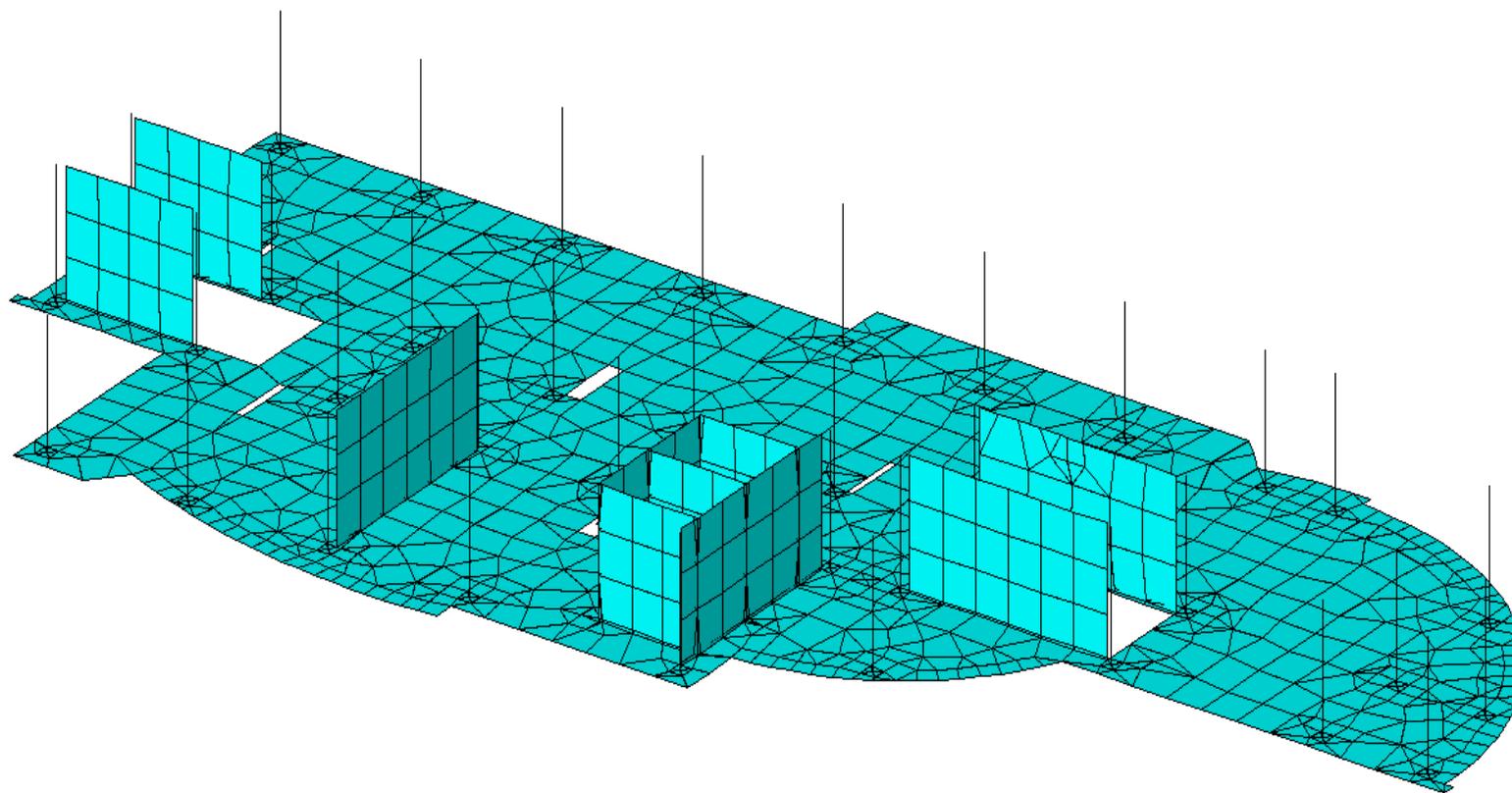


Рисунок 2.1 Расчетная схема этажа в программе ЛИРА-САПР (перекрытие, диафрагмы, колонны)

2.3 Расчет на продавливание

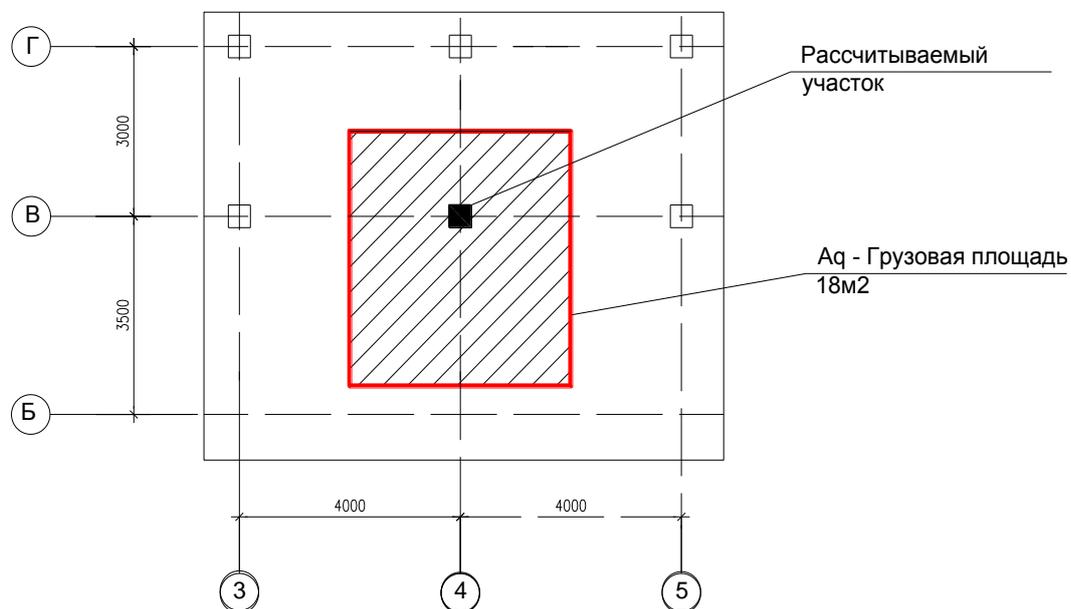


Рисунок 2.2 Конструктивная схема для расчета на продавливание

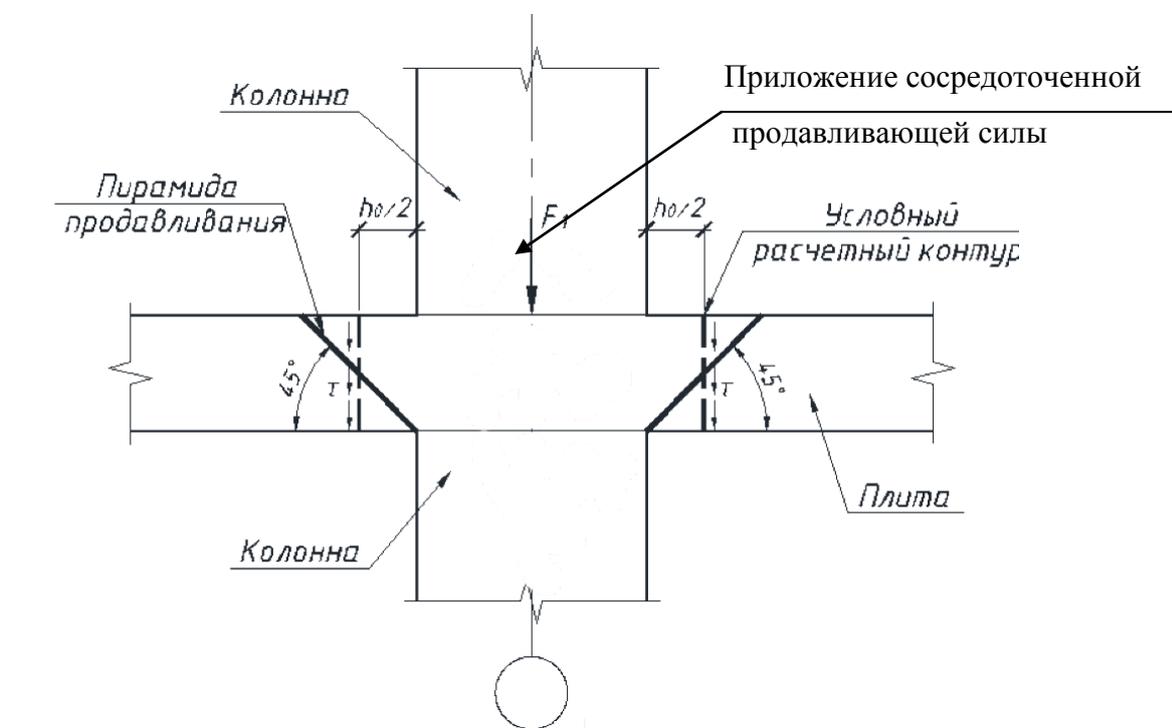


Рисунок 2.3 Расчетная схема

Значение сосредоточенной продавливающей силы F от внешней

нагрузки для колонны определили по формуле :

$$F \approx \gamma_n \cdot q \cdot A_q \cdot \gamma_{col} = 0,95 \times 8,3 \times 18 \times 1 = 142 \text{ кН}$$

где $\gamma_n = 0,95$ – коэффициент надежности по ответственности проектируемого здания по , A_q – грузовая площадь колонны ; $\gamma_{col} = 1$ – коэффициент, учитывающий увеличение усилия (для колонн расположенных по контуру фасада = 1.15, в остальных случаях = 1)

Результаты изополей моментов свидетельствуют, что возникающие в плите изгибающие моменты малы и поэтому не учитываются при оценке несущей способности на продавливание данного участка перекрытия, расчет выполняется только при действии сосредоточенной силы.

Предельное усилие $F_{b,ult}$, воспринимаемое бетоном, определили по формуле :

$$F_{b,ult} = \gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot A_b = 0,9 \times 1,3 \times 10^3 \times 0,28 = 327.6 \text{ кН}$$

$$A_b = u \cdot h_0 = 2,12 \times 0,132 = 0,28 \text{ м}^2$$

где A_b – площадь расчетного поперечного сечения

$h_0 = 0,132$ м – приведенная рабочая высота сечения перекрытия;

$u = 4 \times (0,4 + 0,132) = 2,12$ м – периметр контура расчетного поперечного сечения при поперечном сечении колонны $0,4 \times 0,4$ м.

Поскольку $F = 142 \text{ кН} < F_{b,ult} = 327.6 \text{ кН}$ – несущая способность сплошного перекрытия на продавливание обеспечена, дополнительная арматура на продавливание не нужна.

2.4 Расчет плиты перекрытия типового этажа по деформациям

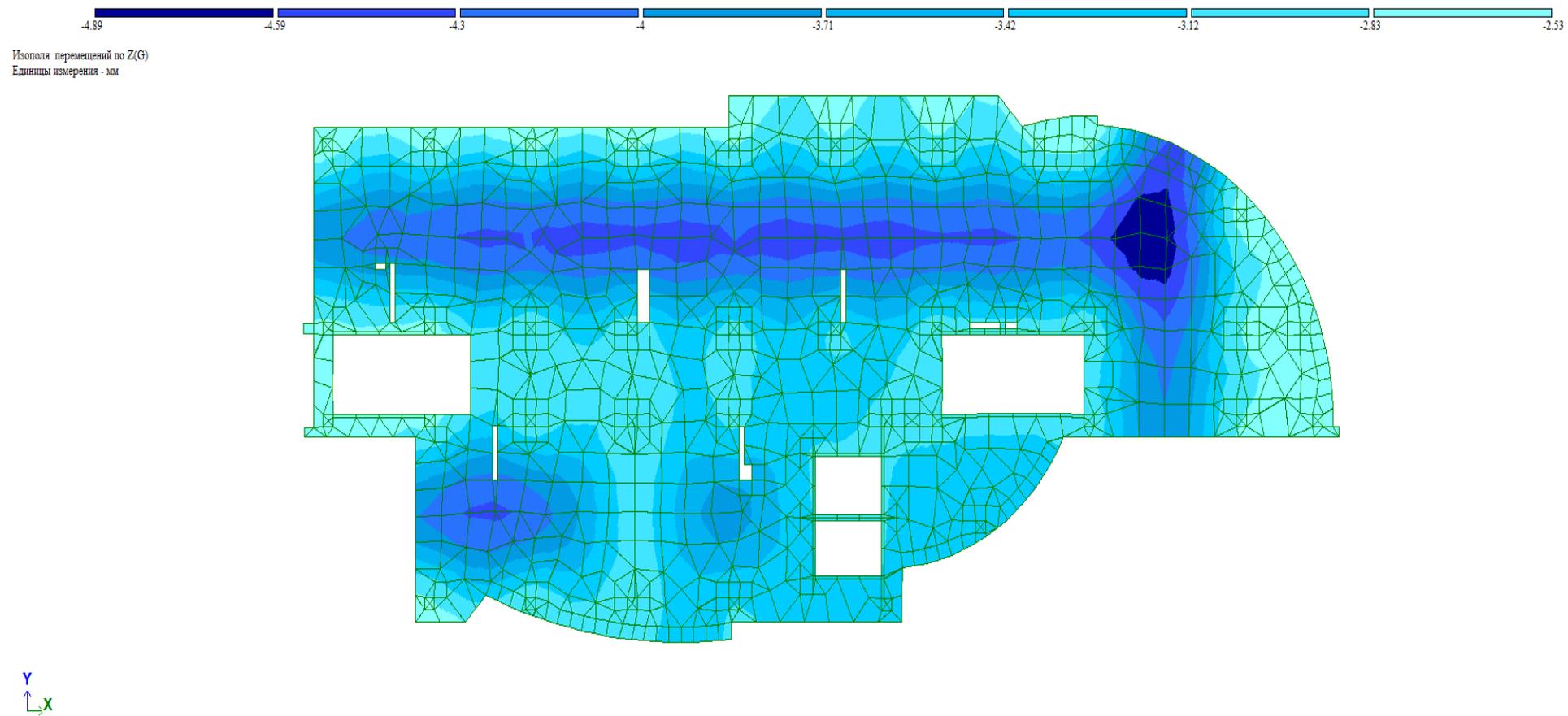


Рисунок 2.4 Мозаика моментов (по Z)

Поскольку по рекомендациям СП 52-103-2007 для расчета деформаций железобетонных элементов работающих на изгиб (плит, балок) принимают модуль упругости $0.2E_b$ вводим поправочный коэффициент $k=0.2/0.3=1.5$

Максимальный прогиб плиты составил $f_{\max}=4,89*1.5=7,3$ мм

Максимально допустимый прогиб для плиты жилого здания по требованиям СП 20.13330.2016 для пролета–

$$f_u = \frac{L}{200} = 30.0 \text{ мм};$$

Условие $f_{\max} = 7,3 \leq f_u = 30.0$ мм выполняется.

2.5 Усилия в плите перекрытия

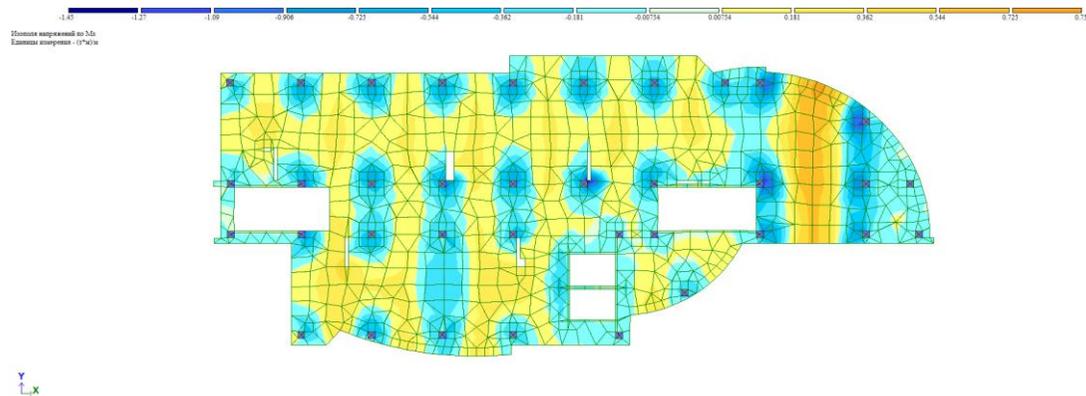


Рисунок 2.5 Изополя моментов M_x

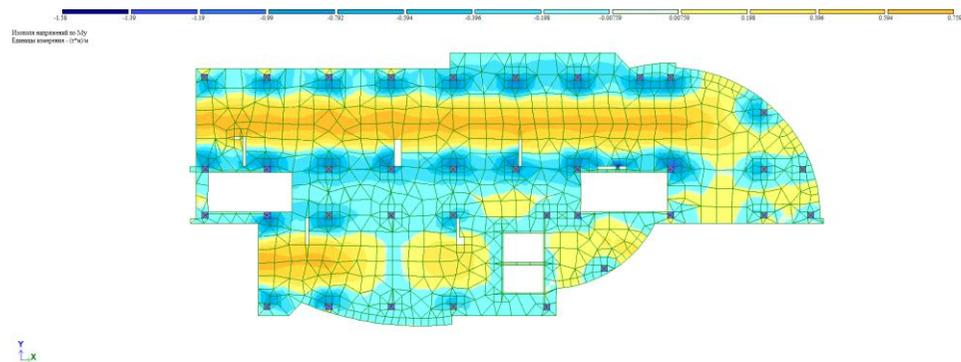


Рисунок 2.6 Изополя моментов M_y

2.6 Результаты программного расчета по армированию конструкций

“Подбор арматуры производился в модуле Лир-АРМ который входит в состав программного комплекса Лира 2013. в модуле реализованы расчеты в соответствии с действующими нормами расчета и проектирования железобетонных конструкций”[29].

Результатом расчета являются мозаики распределения арматуры см.рис.2.7-2-10. необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия.

“Армирование осуществляется отдельными стержнями, соединение стержней внахлестку. Проектное положение нижней арматуры обеспечивается с помощью пластиковых арматурных фиксаторов «стульчиков», проектное положение верхней зоны армирования обеспечивается поддерживающими элементами каркаса марки ОСП1 см. лист чертежей 5”[29].

Армирование конструкции ведется отдельными стержнями арматуры класса А400. Основным армирование плиты принято:

- для нижнего слоя Ø12А400 шаг 200 в обоих направлениях
- для верхнего слоя Ø12А400 шаг 200 в обоих направлениях
- зоны усиления из Ø12,14,16,18,22,25 А400.
- край плиты усиливается п-образными деталями из арматуры Ø12А400с, по всей площади необходимо установить «лягушки» для поддерживания сетки арматуры в пролете, шагом 800*800 из арматуры Ат400С.

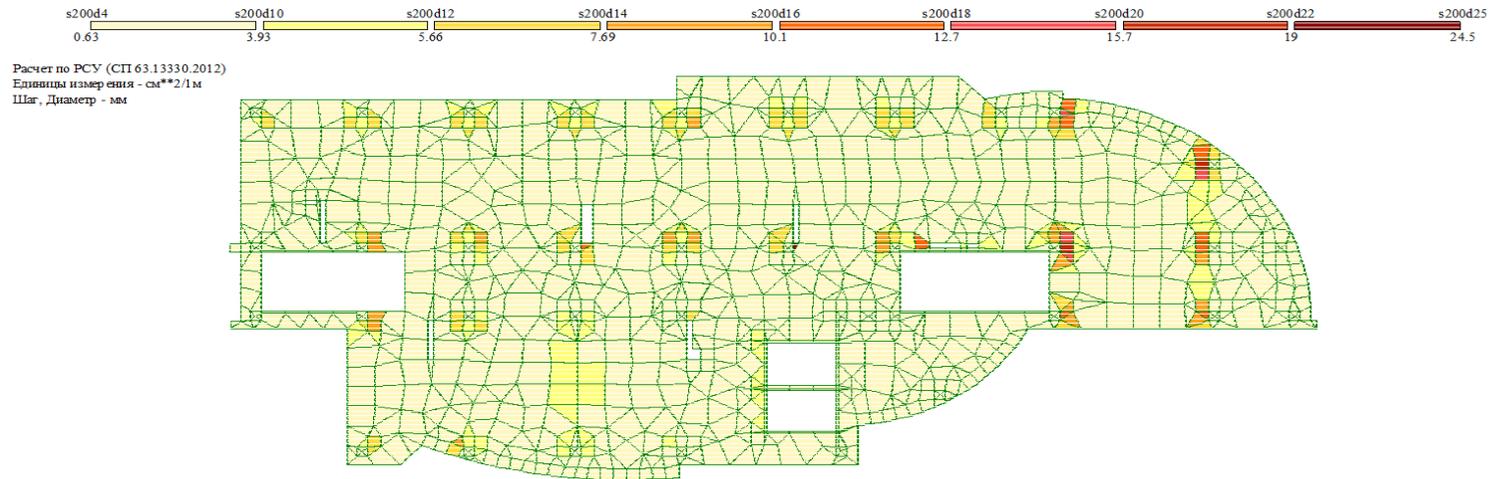


Рисунок 2.7 Армирование плиты перекрытия по X верхняя зона

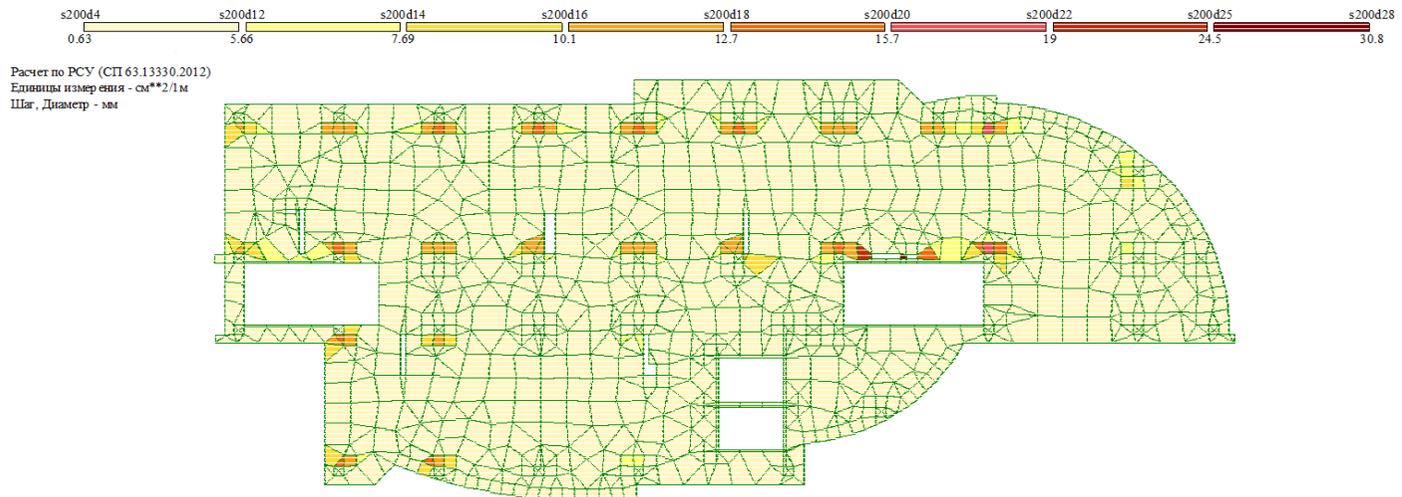


Рисунок 2.8 Армирование плиты перекрытия по Y верхняя зона

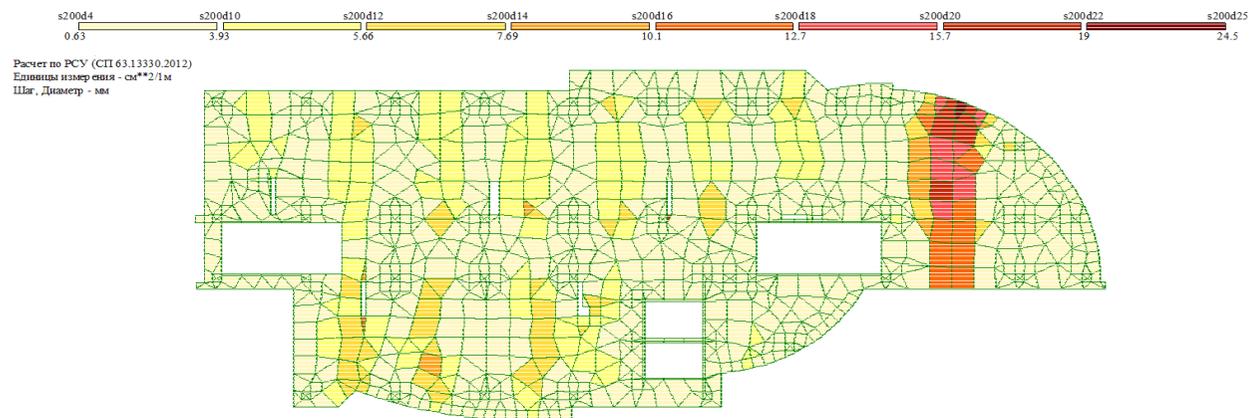


Рисунок 2.9 Армирование плиты перекрытия по X нижняя зона

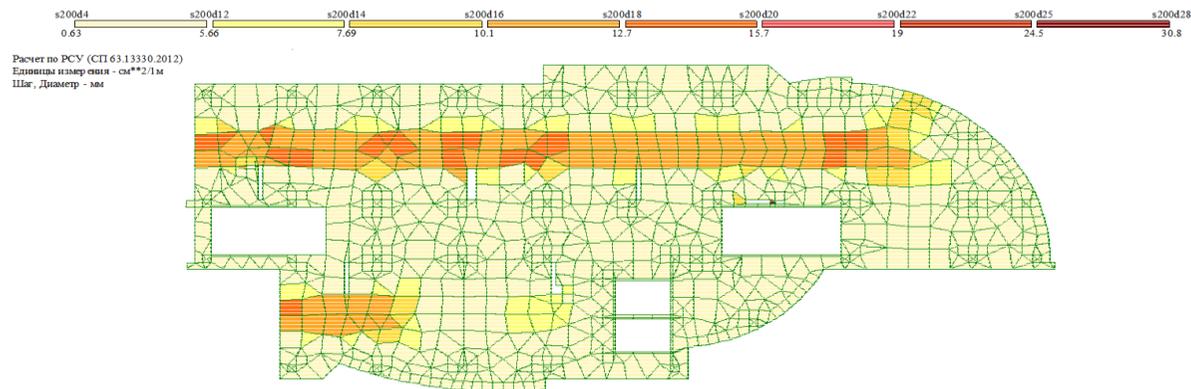


Рисунок 2.10 Армирование плиты перекрытия по Y нижняя зона

Заключение по разделу :

В результате выполнения раздела была рассчитана монолитная плита перекрытия.

Получены и выведены результаты программного расчета. На основании результатов расчета разработана графическая часть.

В графической части проекта разработан опалубочный чертеж, подробное верхнее и нижнее армирование, по изополям программного расчета армирования, запроектированы зоны дополнительного армирования.

Заключительным этапом при разработке графической части проекта, разработана спецификация арматурных изделий и ведомость расхода стали.

3 РАЗДЕЛ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Разработка технологической карты

3.1.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитного перекрытия дома быта в г. Подольске.

Работы в данной технологической карте проводятся весной 2019 года.

В данной технологической карте рассматриваются следующие работы :

- установка опалубки,
- установка арматурных сеток и каркасов,
- вязка арматуры отдельными стержнями,
- обслуживание крана,
- приемка бетонной смеси,
- подача бетонной смеси к месту укладки,
- укладка бетона в плиту перекрытия,
- укладка бетона в плиту перекрытия,
- покрытие бетона опилками,
- поливка бетона,
- разборка опалубки.

3.1.2 Технология и организация выполнения работ

Опалубочные работы выполняют первыми, перед армированием плиты.

“Опалубка состоит из ламинированной фанеры фирмы ДОКА, толщиной 21мм, стоек, треног, док, эта система называется щитовая опалубка перекрытия”[25].

“Опалубка должна поступать комплектно, уже пригодной к монтажу. Опалубку необходимо складировать в зоне действия крана. Опалубка должна

храниться в таких условиях. В которых исключено повреждение, для этого ее складировать в штабелях на деревянных прокладках”[25].

“Щиты опалубки необходимо каждый раз после демонтажа очищать от налипшего бетона скребками с рабочей поверхностью из резины”[25].

“Монтаж опалубки перекрытия производится в следующей последовательности:

- подготовка основания, разметка и установка опорных стоек,
- сборка опалубки в соответствии с инструкцией по эксплуатации”[25].

“Стойки до раскрепления их балками поддерживаются в вертикальном положении с помощью инвентарных треног. На головки стоек монтируются главные балки (балки нижнего пояса), на которые сверху во взаимно перпендикулярном направлении укладываются вспомогательные балки (балки верхнего пояса). При этом шаг стоек не более 1,8 м, шаг балок верхнего пояса 0,5м”[25].

“Перед установкой поверхность опалубки обрабатывают смазкой на нефтяной основе Normusend HLV-37”[25].

Готовая опалубка проверяется и принимается по акту скрытых работ.

“Готовая опалубка принимается по акту скрытых работ, при этом особое внимание уделяется правильности ее установки, надежности закрепления закладных деталей для анкерования арматуры. Распалубку щитов выполнять в соответствии с инструкцией по эксплуатации”[24].

“Установленная арматура до укладки бетонной смеси оформляется актом освидетельствования скрытых работ; производится осмотр расположения каркасов, стержней, устанавливается величина защитного слоя в соответствии с проектом”[24].

“Армирование производится следующим образом : рабочие размечают плиту перекрытия маркером или мелом, на заданный проектный шаг арматуры, затем начинается разбрасывание “хлыстов” арматуры, в разбежку, по месту в местах примыкания арматуры к опалубке, арматура обрезается шлиф-

машиной или арматурными ножницами. Сперва раскидывается первый продольный слой арматуры, потом первый поперечный, устанавливаются пластиковые фиксаторы защитного слоя, устанавливаются фиксаторы высота сетки армирования “лягушки”, что бы арматура не прогибалась. Затем начинают армировать второй слой плиты”[24].

“Арматуру необходимо складировать по маркам, сортаментам, длинам, арматуру, которая поступает на строительную площадку”[24].

Для армирования плиты перекрытия используется сетка 200*200мм из арматуры Ø12A400, зоны усиления из Ø12,14,16,18,22,25 A400.

Бетонные работы.

“В связи с малыми размерами здания, небольшой этажностью – принято решение монолитные работы проводить с помощью бадьи бетонной”[24].

“До начала укладки бетонной смеси в перекрытия необходимо:

- подготовить горизонтальную площадку для автобетоносмесителя,
- очистить опалубку и арматуру в зоне бетонирования,
- установить опалубку, арматуру, закладные детали перекрытия,
- проверить прочность и герметичность опалубки,
- произвести приемку выполненных арматурных и опалубочных работ,
- подготовить резервные места для приема бетонной смеси из автобетоносмесителей,
- смонтировать надежную звуковую связь в рабочей зоне,
- обеспечить строительную площадку средствами сигнализации,
- устроить освещение рабочей зоны,
- выполнить ограждения проемов лестничных клеток и по периметру здания”[24].

“Подачу бетонной смеси необходимо вести непрерывно. Слои перекрываются не ранее 40 мин. после укладки предыдущего слоя, но не позднее 2-х часов”[27].

Класс бетона для плиты перекрытия – В25, осадка конуса ПЗ (10-15см)

Бетонирование конструкций необходимо сопровождать записями в журнале бетонных работ.

Вибрированию бетона вести с помощью вибраторов с гибким валом ENAR AVMU.

“Бетонирование плиты перекрытия включает в себя:

- монтаж опалубки,
- устройство арматурного каркаса,
- укладка бетонной смеси,
- выдерживание бетона,
- распалубка”[27].

Используемый вибратор см. рисунок 3.1.

Используемые автобетоносмесители см. рисунок 3.2.

Используемая бадья для бетонирования см. рисунок 3.3.



Рисунок 3.1 Вибратор ENAR



Рисунок 3.2 Автобетоносмеситель



Рисунок 3.3 Бадья для бетонирования

Армирование плиты перекрытия см. рисунок 3.4.

Установку опалубки см. рисунок 3.5.

Процесс бетонирования см. рисунок 3.6.

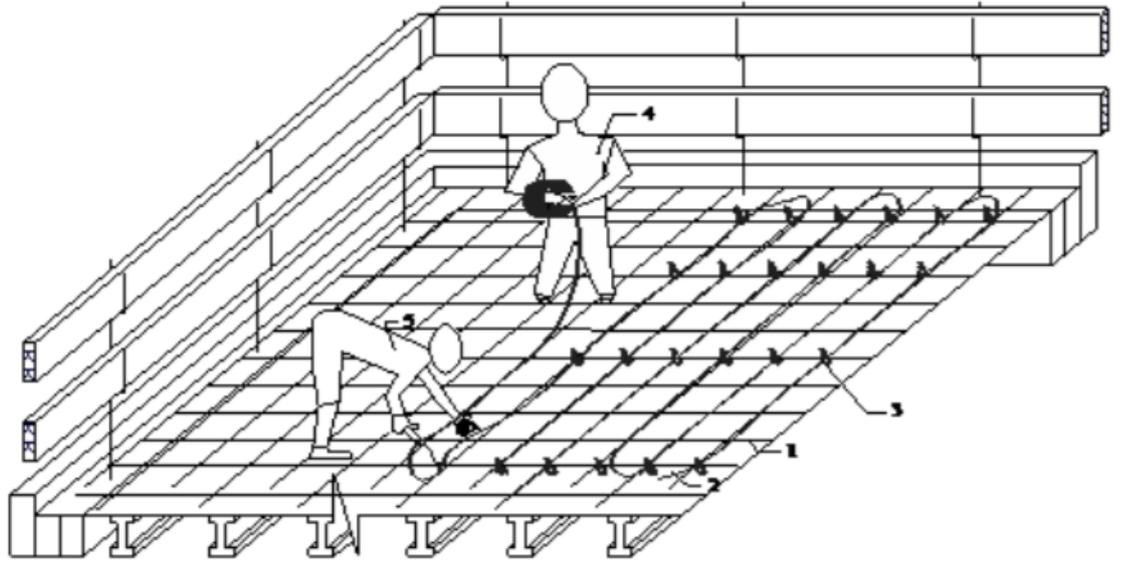


Рисунок 3.4 Армирование плиты перекрытия

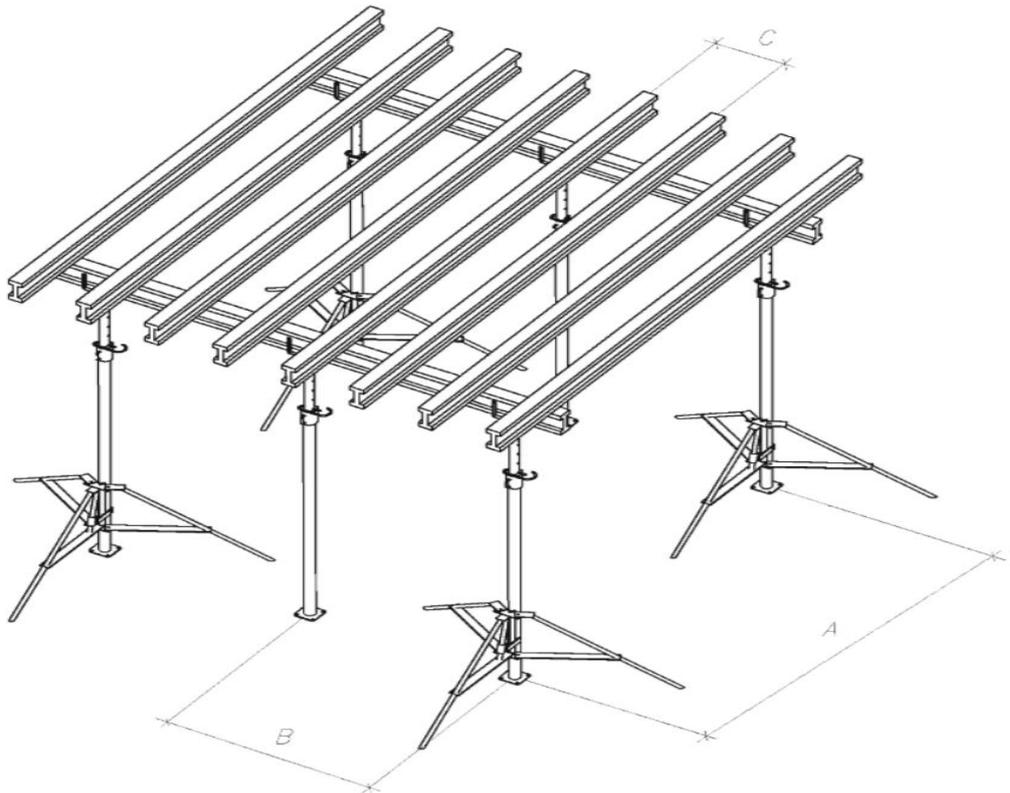
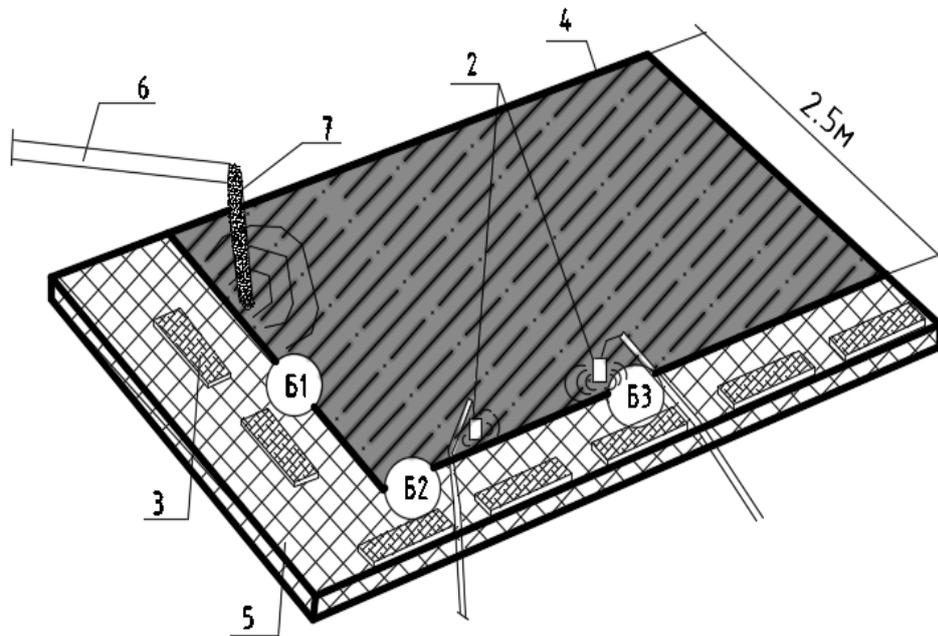


Рисунок 3.5 Установка опалубки



- 1 -Укладываемая бетонная смесь, 2-Глубинные вибраторы,
 3-Ходовой мостик, 4- Отбортовка из фанеры,
 5-Арматурный каркас плиты, 6-Труба бетононасоса

Рисунок 3.6 Процесс бетонирования

3.1.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества работ по бетонированию включает :

- приемку предшествующих работ,
- контроль качества бетона,
- контроль производственных операций,
- приемочный контроль выполненных работ.

“Приемка работ, предшествующих бетонированию, производится согласно требований СП 63.13330.2012, а также рабочих чертежей проекта (типовой серии). Контроль производственных операций осуществляется по схемам операционного контроля качества работ”[14].

“При исправлении дефектов больших размеров отбивается весь рыхлый бетон, а поверхность прочного бетона очищается металлической щеткой и промывается водой. Затем раковины заделываются бетонной смесью с мелким щебнем или гравием крупностью до 20 мм”[14].

Мелкие раковины после прочистки щетками и промывки водой затираются цементным раствором

3.1.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

“Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке”[7].

“Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается”[7].

“Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах”[7].

“При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;

- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;

- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м”[7].

Не допускается перемещать вибратор за токоведущие шланги, при уплотнении бетонной смеси, а в случае перерыва при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое вибраторы нужно выключать

3.1.5 Потребность в ресурсах

Таблица 3.5 - Ведомость потребности в материально-технических ресурсах

| № п/п | Наименование | Марка, техническая характеристика | Количество | Примечание |
|-------|-----------------------|-----------------------------------|------------|---------------|
| 1. | Четырехветвевой строп | L=4 м | 1 | ГОСТ 25573-82 |
| 2. | Ящик для раствора | V=0,25 м ³ П-829 | 2 | ГОСТ 14861-91 |

| | | | | |
|-----|------------------------------|-------------------------------|---|-------------------|
| 3. | Бункер поворотный | БВП-1 ($V=1,0 \text{ м}^3$) | 2 | ГОСТ 21807-76* |
| 4. | Тахеометр | Sokkia | 1 | ГОСТ Р 51774-2001 |
| 5. | Нивелир | Н-3 | 1 | ГОСТ 10528-90 |
| 6. | Рулетка стальная | РС-20 | 1 | ГОСТ 7502-98 |
| 7. | Метр стальной | 5м | 2 | ГОСТ 7253-54 |
| 8. | Уровень водяной (гибкий) | 10м | 1 | ТУ 25-11-760-72 |
| 9. | Отвес строительный | ОТ-400 | 2 | ГОСТ 7948-80 |
| 10. | Уровень строительный | УС-6 | 1 | ГОСТ 9416-83 |
| 11. | Лопата растворная | ЛР | 2 | ГОСТ 19596-87 |
| 12. | Молоток плотничный | МПЛ | 2 | ГОСТ 11042-90 |
| 13. | Ножовка поперечная по дереву | НЖ-1 | 2 | ГОСТ 2480-74 |
| 14. | Топор строительный | А-2 | 2 | ГОСТ 18578-89 |
| 15. | Кельма для бетонных работ | КБ | 2 | ГОСТ 9533-81 |

3.1.6 ТЭП

Подсчет объемов сведен в ведомость по форме, представленной в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - Ведомость объемов работ

| № | Наименование процесса | Ед. изм. | Кол-во, шт. | |
|---|---------------------------------------|--------------|-------------|---------------|
| | | | на 1 этаж | на все здание |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Монтаж опалубки | м^2 | 550 | 2750 |
| 2 | Монтаж сеток и каркасов арматурных | шт | 158 | 790 |
| 3 | Вязка арматуры | т | 4,19 | 21 |
| 4 | Работа крана | - | - | - |
| 5 | Прием смеси бетонной | м^3 | 110 | 550 |
| 6 | Подача к месту укладки смеси бетонной | м^3 | 110 | 550 |
| 7 | Бетонирование плиты перекрытия | м^3 | 110 | 550 |

| | | | | |
|----|--|--------|-----|------|
| 8 | Уход за бетоном (укрытие опилками мокрыми) | м2 | 11 | 55 |
| 9 | Поливка бетона | 100 м2 | 5,5 | 27,5 |
| 10 | Демонтаж опалубки | м2 | 550 | 2750 |

Калькуляция трудовых затрат составляется на возведение монолитной плиты перекрытия по типовому этажу см таблицу 3.7.

Таблица 3.7 - Калькуляция трудовых затрат по одному (типовому) этажу одной захватки

| № | Наименование работ и процессов | § ЕНиР, мебл., пп | Объем работ | | Нвр чел.ч | Т (Тм) чел. дн | Состав звена по ЕНиР |
|----|--|-------------------|-------------|--------|-----------|----------------|---|
| | | | ед. изм. | кол-во | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Монтаж опалубки | Е7-11 | м2 | 550 | 121 | 15,1 | Плотник 4разр-2 2разр-2 |
| 2 | Монтаж сеток и каркасов арматурных | Е7-3 | шт | 158 | 66,4 | 8,3 | Арматурщики 4 разр – 1 2 разр – 3 |
| 3 | Вязка арматуры | Е7-5 | т | 4,19 | 58,7 | 7,3 | |
| 4 | Работа крана | Е7-3 | -- | 550 | 12 | 1,5 | Машинист 5 разр-1 |
| 5 | Прием смеси бетонной | Е7-6 | м3 | 110 | 40,7 | 5,1 | Бетонщики 4разр-2 2разр-3 |
| 6 | Подача к месту укладки смеси бетонной | Е7-12 | м3 | 110 | 76 | 9,5 | |
| 7 | Бетонирование плиты перекрытия | Е7-12 | м3 | 110 | 3 | 0,4 | |
| 8 | Уход за бетоном (укрытие опилками мокрыми) | Е7-12 | 100 м2 | 0,55 | 4,5 | 0,56 | Такелажники |
| 9 | Поливка бетона | Е7-12 | 100 м2 | 5,5 | 0,8 | 0,1 | 2разр-1 |
| 10 | Демонтаж опалубки | Е7-13 | м2 | 550 | 49,5 | 6,2 | Плот.4разр -2 2разр-2 |

4 РАЗДЕЛ ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Краткая характеристика объекта

Согласно заданию проектируется многоэтажное здание дома быта «Заря».

Функциональное назначение дома быта – объединение в одном здании групп помещений с абсолютно разными функциональными назначениями, для удобства посещения данного типа зданий, населением.

Строительство ведется в г. Подольск (МО). Размеры здания в плане: длина – 39,0 м, ширина – 15,0 м, высота этажа 3,3 м. Здание 4-х этажное.

Здание имеет три входа: центральный вход – с главного фасада и 2 входа с заднего фасада. Цокольный этаж имеет 2 независимых выхода непосредственно наружу и 2 выхода на 1 этаж. В цокольном этаже размещены узлы инженерного оборудования: водомерный узел, ИТП, электро-щитовая. Венткамера вынесена на крышу здания.

На подземном этаже расположены тренажерные, магазин спортивного инвентаря, трансформаторная и служебные помещения.

На первом этаже здания расположены : ателье, буфет на 12 посадочных мест, мастерская по ремонту обуви, хим.чистка, прачечная, косметологический кабинет, салон красоты и пункт охраны.

На втором этаже расположены офисные помещения и конференц-зал на 48 посадочных мест.

На третьем этаже расположены офисные помещения и конференц-зал на 48 посадочных мест.

На четвертом этаже расположены офисные помещения и конференц-зал на 48 посадочных мест.

Внутренняя вертикальная и горизонтальная связь осуществляется по двум основным лестничным клеткам. В здании запроектированы 2 пасса-

жирских лифта «OTIS Gen2® Premier» грузоподъемностью 1000 кг и размерами кабины 1,08х2,2м.

Конструктивное решение здания.

Стены здания.

Выбор монолитного несущего каркаса здания обусловлен архитектурным требованиям. Здание имеет очень сложную многоугольную форму, которую можно обеспечить только монолитным исполнением, т.к. использование сборных ж/б конструкций оправданно в строительстве типовых или простых в исполнении зданий, в проектируемом здании принят монолитный каркас.

Наружные стены выполняют только ограждающую функцию, конструкция стены подбирается на основании теплотехнического расчета, а также экономических требований, на основании расчета приведенного ниже, подбираем конструкцию стены, которая полностью удовлетворяет теплотехническим требованиям, материалы которые используются, экологичны и безопасны, выполнены согласно ГОСТ (необходима проверка сертификатов при входном контроле, прорабом или лицом уполномоченным приказом).

Наружные стены комплексной конструкции, толщиной 380 мм с минераловатным утеплителем расположенным внутри. Утеплитель минераловатный толщиной 60мм, к кирпичу крепятся клеевым составом для приклейки теплоизоляции, затем оштукатуривается улучшенным составом штукатурки толщиной 15 мм. Армирование штукатурного слоя выполняется стальной цельнопаяной оцинкованной тканой сеткой по ГОСТ 27-15-75 с размером ячейки 20мм и диаметром проволоки 1-1,6мм. Сетка закрепляется на дюбелях НПС-I Фирмы «Хилти». Кирпич керамический по ГОСТ 530-2012, М100, γ , 1400 кг/м³, марка раствора М50, толщина швов 10мм.

4.2 Определение объемов работ

Ведомость объемов работ см. таблицу 4.1.

Таблица 4.1 - Ведомость объемов строительно-монтажных работ

| № п/п | Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во | Расчет объемов работ |
|-----------------|--|----------|--------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Надземная часть | | | | |
| 1. | Устройство колонн железобетонных, монолитных | 100 м3 | 0,28 | $V = D * \Pi * B * N_{к} = 0,4 * 0,4 * 3 * 58 = 28 \text{ м}^3$ |
| 2. | Устройство стен железобетонных, монолитных | 100 м3 | 0,78 | $V = D * \Pi * B = 128,3 * 0,2 * 3 = 78 \text{ м}^3$ |
| 3. | Устройство монолитных перекрытий | 100 м3 | 6.3 | $V = S_{\text{перек}} * N_{\text{пере}} = 630 * 0,2 * 5 = 630 \text{ м}^3$ |
| 4. | Устройство лестниц и площадок монолитных | 100 м3 | 0,21 | $V = V_{\text{лм}} * N_{\text{лм}} + V_{\text{лм}} * N_{\text{лм}} = 18 * 0,5 + 18 * 0,66 = 21 \text{ м}^3$ |
| 5. | Кирпичная кладка наружных и внутренних стен | м3 | 550 | $V = D * \Pi * B = 733 * 0,25 * 3 = 550 \text{ м}^3$ |
| 6. | Кладка кирпичных перегородок | 100 м2 | 6.9 | $S = D * B = 230 * 3 = 690 \text{ м}^2$ |
| 7. | Монтаж оконных проемов | - | 2.6 | $S = S_{\text{ок}} * N_{\text{ок}} = 4.2 * 62 = 260 \text{ м}^2$ |
| 8. | Монтаж дверных проемов | - | 1.8 | $S = S_{\text{дв}} * N_{\text{дв}} = 1,89 * 95 = 180 \text{ м}^2$ |
| 9. | Устройство пароизоляции кровли | - | 5,13 | В связи со сложной, многоугольной формой здания, площадь определяется по внутреннему контуру стены с помощью программного комплекса AutoCAD, $S = 513 \text{ м}^2$ |
| 10. | Устройство утеплителя кровли | 100 м2 | 5.13 | -"- |
| 11. | Устройство стяжки по кровле | 100 м2 | 5,13 | -"- |

| | | | | |
|-----|----------------------------|---|------|-----|
| 12. | Устройство рулонного ковра | - | 5,13 | -“- |
|-----|----------------------------|---|------|-----|

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Составляем таблицу требуемых в строительстве ресурсов, см таб. 4.2.

Таблица 4.2 - Ведомость строительных материалов, полуфабрикатов, деталей и конструкций

| № п/п | Работы | | | Изделия, конструкции, материалы | | | |
|-------|--|----------|----------------|--|----------|-------------|---------------------------------|
| | Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во (объем) | Наименование | Ед.и зм. | Вес единицы | Потребность на весь объем работ |
| 1. | Устройство колонн железобетонных, монолитных | 100 м3 | 0,28 | Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$ | м3/т | 1/2.5 | 28/70 |
| | | м2 | 61.7 | Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$ | м2/т | 1/0,0535 | 61.7/3.3 |
| | | т | 2.5 | Арматура $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$ | м3/т | 1/7,8 | 2.5/19.5 |
| 2. | Устройство стен железобетонных, монолитных | 100 м3 | 0,78 | Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$ | м3/т | 1/2.5 | 78/195 |
| | | м2 | 150.4 | Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$ | м2/т | 1/0,0535 | 150.4/8.04 |
| | | т | 6.6 | Арматура $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$ | м3/т | 1/7,8 | 6.6/51.5 |

| | | | | | | | |
|----|---|--------|------|--|------|--------------|----------------|
| 3. | Устройство монолитных перекрытий | 100 м3 | 6.3 | Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$ | м3/т | 1/2.5 | 630/157 5 |
| | | м2 | 1650 | Опалубка $m = 0.0535\text{ т}$ | м2/т | 1/0,05 35 | 1650/88. 27 |
| | | т | 88.5 | Арматура $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$ | м3/т | 1/7,8 | 88.5/690 .3 |
| 4. | Устройство лестниц и площадок монолитных | 100 м3 | 0,21 | Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$ | м3/т | 1/2.5 | 21/52,5 |
| | | м2 | 61.2 | Опалубка $m = 0.0535\text{ т}$ | м2/т | 1/0,05 35 | 61.2/3.2 7 |
| | | т | 1.26 | Арматура $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$ | м3/т | 1/7,8 | 1.26/9.8 2 |
| 5. | Кирпичная кладка наружных и внутренних стен | м3 | 550 | Кирпич $\gamma = 1800\text{кг/м}^3$ | м3/т | 1/1,8 | 550/990 |
| 6. | Кладка кирпичных перегородок | м2 | 690 | Кирпич $\gamma = 1800\text{кг/м}^3$ | м3/т | 1/1,8 | 82,8/149 |
| 7. | Монтаж оконных проемов | м2 | 260 | Окна «Rehau» $m = 25\text{кг(м}^2)$ | м2/т | 1/0,02 5 | 260/6,5 |
| 8. | Монтаж дверных проемов | м2 | 180 | Двери «Doors» $m = 32\text{кг(м}^2)$ | м2/т | 1/0,03 2 | 180/5,7 |
| 9. | Устройство пароизоляции кровли | м2 | 513 | Мембрана «Юта-фол» $\gamma = 600\text{ кг/м}^3$ | м2/т | 1/0.00 6 | 513/3.07 |

| | | | | | | | |
|-----|------------------------------|----|-----|---|------|-------------|---------------|
| 10. | Устройство утеплителя кровли | м2 | 513 | Утеплитель Пенополистирол $\gamma = 150$ кг/м3 | м2/т | 1/0.02 2 | 513/11.2 8 |
| 11. | Устройство стяжки по кровле | м2 | 513 | Раствор $\gamma = 1800$ кг/ м3 | м2/т | 1/0.05 4 | 513/27.7 |
| 12. | Устройство рулонного ковра | м2 | 513 | Техноэласт $\gamma = 600$ кг/м3 | м2/т | 1/0.00 6 | 513/3.07 |

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Выбор башенного крана.

Определение технических параметров крана и выбор марки крана.

Грузоподъемность крана Q_k :

$$Q_k = Q_э + Q_{np} + Q_{зр} \quad (4.1)$$

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

$Q_{np} = 0,05m$ – масса монтажных приспособлений;

$Q_{зр} = 0,1m$ – масса грузозахватного устройства.

$$Q_k = 2,5 + 0,05 + 0,1 = 2,65m \quad (4.2)$$

$$Q_{расч} = 2,65 * 1,2 = 3,18m \quad (4.3)$$

$$Q_{крана} \geq Q_{расч} = 10m \geq 3,18m \quad (4.4)$$

Для безопасной работы крана также необходимо, чтобы соблюдалось условие:

$$a/2 + b \geq R_n + 0,75 \quad (4.5)$$

$$6/2 + 3,5 \geq 5,5 + 0,75 \quad (4.6)$$

условие соблюдается

Высота крюка H_k :

$$H_k = H_0 + h_{зан} + h_{эл} + h_{строп.присп.} \quad (4.7)$$

где $H_0 = 17,1m$ – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{зан} = 1m$ – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{эл} = 1,5m$ – высота монтируемого элемента;

$h_{строп.присп.} = 4,2m$ – высота строповочных приспособлений.

$$H_k = 17,1 + 1 + 1,5 + 4,2 = 23,8m \quad (4.8)$$

Вылет крюка L_k :

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c \quad (4.9)$$

где $a = 6,0\text{ м}$ – ширина кранового пути;

$b = 3,5\text{ м}$ – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены

$c = 17,2\text{ м}$ – ширина здания.

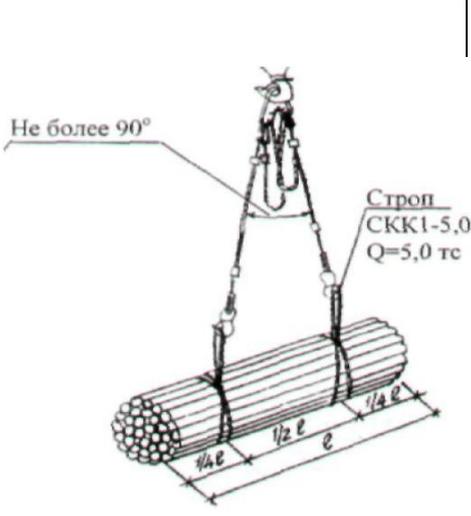
$$L_k = \frac{6,0}{2} + 3,5 + 17,2 = 23,7\text{ м} \quad (4.10)$$

Требуемым характеристикам соответствует башенный кран Linden Comansa 10LC110.

Таблица 4.3 - Технические характеристики башенного крана

| 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 | 23,8 | 23,7 | 10 | 114,0 |

Таблица 4.4 - Подбор грузозахватных приспособлений

| № пп | Наименование монтируемых элементов | мента, т | Наименование грузозахватного устройства, его марка | Эскиз с размерами, мм | Характеристика | | Высота стропки, $h_{ст}$, м |
|------|--|----------|--|--|---------------------|----------|------------------------------|
| | | | | | Грузоподъемность, т | Масса, т | |
| 1 | Самый тяжелый элемент | 2,5 | 4СК-3,2 |  | 3,2 | 0,1 | 4,2 |
| 2 | Самый удаленный элемент по горизонтали | | | | | | |
| 3 | Самый удаленный элемент по высоте | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|-------------|--|--|--|--|--|--|
| | (вертикали) | | | | | | |
|--|-------------|--|--|--|--|--|--|

Таблица 4.5 - 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 | Строительная машина | МАЗ 65115-15 | Грузоподъемность 10т | Доставка материалов | 2 |
| 2 | Сварочный аппарат | ФОРСАЖ | Мощность 20кВт | Сварочные работы | 2 |

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Таблица 4.6 - Калькуляция трудозатрат и машинного времени

| № п/п | Наименование работ и комплексов работ | Ед. изм. | Обоснование ГЭСН | Норма времени | | Трудоемкость на весь объем | | | Всего | | Профессиональный состав звена, рекомендуемый ЕНиР профессия, разряд |
|-------|--|--------------------|------------------|---------------|----------|----------------------------|------------|----------|-------------|--------------|--|
| | | | | Маш. смен. | Чел.-дни | Объем работ | Захватка 1 | | Маш. смен. | Чел.-дни | |
| | | | | | | | Маш. смен. | Чел.-дни | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Устройство колонн железобетонных, монолитных | 100 м ³ | 06-01-027-01 | 551,1 | 1479,1 | 0,28 | 19.2 | 51.7 | 19.2 | 51.7 | арматурщик 4р. 2р. Бетонщик 4р. 2р. |
| 2 | Устройство стен железобетонных, монолитных | 100 м ³ | 06-01-030-3 | 66,5 | 1190 | 0,78 | 6.5 | 116.0 | 6.5 | 116.0 | арматурщик 4р. 2р. Бетонщик 4р. 2р. |
| 3 | Устройство монолитных пере- | 100 м | 06-01-041-01 | 31,1 | 951,0 | 6,3 | 24.4 | 749 | 24.4 | 749 | плотник 2р. |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--|---------------|--------------|------|--------|------|------|-------|-------------|--------------|--|
| | крытий | 3 | | | | | | | | | 4р. арматурщик 4р. 2р. Бетонщик 4р 2р. |
| 4 | Устройство лестниц и площадок монолитных | 10 0 3 | 06-01-034-07 | 57,1 | 1285,2 | 0,21 | 1.5 | 33.7 | 1.5 | 33.7 | плотник 2р. 4р. арматурщик 4р. Бетонщик 4р |
| 5 | Кладка наружных и внутренних стен с одновременной облицовкой | м3 | 08-02-010-9 | 0,35 | 6,49 | 550 | 24.0 | 446.1 | 24.0 | 446.1 | каменщик 4р. 3р. |
| 6 | Кладка кирпичных перегородок | 10 0 м2 | 08-02-002-03 | 4,11 | 170,1 | 6.9 | 3.5 | 146.7 | 3.5 | 146.7 | каменщик 4р. 3р. |
| 7 | Монтаж оконных проемов | 10 0 м2 | 10-01-027-04 | 8,26 | 182,4 | 2.6 | 2.7 | 59.3 | 2.7 | 59.3 | плотник |
| 8 | Монтаж дверных проемов | 10 0 м2 | 10-01-039-04 | 3,84 | 104,3 | 1.8 | 0.9 | 23.4 | 0.9 | 23.4 | плотник 4р. 3р. |
| 9 | Устройство пароизоляции кровли | 10 0 м2 | 12-01-015-01 | 0,28 | 17,51 | 5,13 | 0.17 | 11.2 | 0.17 | 11.2 | изолировщик 4р. 3р. |
| 10 | Устройство утеплителя кровли | 10 0 м2 | 12-01-013-03 | 0,83 | 45,54 | 5,13 | 0.5 | 29.1 | 0.5 | 29.1 | изолировщик 4р. 3р. |
| 11 | Устройство стяжки по кровле | 10 0 м2 | 12-01-017-01 | 1,94 | 27,22 | 5,13 | 1.2 | 17.4 | 1.2 | 17.4 | изолировщик 4р. 3р. |
| 12 | Устройство рулонного ковра | 10 0 м2 | 11-01-025-01 | 2,83 | 94,8 | 5,13 | 1.8 | 60.8 | 1.8 | 60.8 | кровельщик 4р. 3р. |

4.6 Разработка календарного плана производства работ

“Календарный план (график) строительства - документированная модель строительного производства. Календарный план устанавливает рацио-

нальную последовательность, очередность и сроки выполнения отдельных работ и строительных процессов”[5].

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = T_p / n * k \quad (4.11)$$

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

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов :

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.12)$$

$$\alpha = \frac{29}{40} = 0,72 \quad (4.13)$$

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

рабочих на объекте

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} * k}, \text{ чел} \quad (4.14)$$

$$R_{cp} = \frac{1744}{59 * 1} = 29 \text{ чел} \quad (4.15)$$

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 $0,5 < \alpha < 1$, $= 0,72 < 0,65 < 1$ - условие выполняется.

Степень достигнутой поточности строительства по времени :

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{40}{59} = 0,67 \quad (4.16)$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{имр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{мон}} \quad (4.17)$$

$N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы = 40 человек

$$N_{\text{имр}} = 40 * 0,11 = 5 \quad (4.18)$$

$$N_{\text{служ}} = 40 * 0,032 = 2 \quad (4.19)$$

$$N_{\text{мон}} = 40 * 0,013 = 1 \quad (4.20)$$

$$N_{\text{общ}} = 40 + 5 + 2 + 1 = 48 \quad (4.21)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке :

$$N_{\text{расч}} = 1,05 * N_{\text{общ}} = 50 \quad (4.22)$$

Таблица 4.7 - Определение номенклатуры санитарно-бытовых помещений

| Наименование зданий | Численность персонала | Норма площади | Расчетная площадь, S_p , м ² | Принимаемая площадь, $S_{\text{ф}}$, м ² | Размеры А*В, м | Кол-во здания | Характеристика |
|--------------------------------|-----------------------|---------------|---|--|----------------|---------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | 7 |
| 1. Служебные помещения | | | | | | | |
| Контора прораба | 5 | 6 | 30 | 36 | 6,7*3 | 2 | Контейн. 31315 |
| Гардеробная + сушильная | 50 | 1,1 | 55 | 72 | 6,7*3 | 4 | Контейн. 31315 |
| Диспетчерская | 2 | 7 | 14 | 18 | 6,7*3 | 1 | Контейн. 31315 |
| 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 | 50 | 0,43 | 21 | 24 | 9*3 | 1 | Контейн. |

| | | | | | | | |
|--|----|------|-----|------|---------|---|--|
| | | | | | | | ГОССД-6 |
| Умываль- ная | 50 | 0,05 | 2,5 | 7,5 | 3,8*2,2 | 1 | Передви. ЛВ-56 |
| Комната для отды- ха, обо- грева, приема пищи и сушки спец- одежды | 50 | 1 | 50 | 50,7 | 6,5*2,6 | 3 | Передви. 4078- 100.00.00 0.СБ |
| Туалет | 50 | 0,07 | 3,5 | 6 | 2*1,5 | 2 | БИО |
| Медпункт | - | 20 | 20 | 24 | 9*3 | 1 | Контейн. ГОСС МП |
| Столовая | 50 | 0,5 | 25 | 27 | 9*3 | 1 | Передви. ГОСС-С- 20 |
| 3. Производственные | | | | | | | |
| Мастер- ская | - | 20 | 20 | 28 | 10*3,2 | 1 | Передви. СК-16 |
| 4. Складские | | | | | | | |
| Кладовая | - | 25 | 25 | 28 | 10*3,2 | 1 | Передви. СК-16 |

4.7.2 Расчет склада для производства работ

Сначала определяют запас материала на складе:

$$Q_{зан} = Q_{общ} / T * n * k_1 * k_2, m \quad (4.23)$$

“Здесь $Q_{общ}$ – 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”[1].

Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле

$$F_{пол} = Q_{зан} / q, m^2 \quad (4.24)$$

здесь q – норма складирования

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} * K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.25)$$

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

Расчеты сводим в таблицу 4.8.

Таблица 4.8 - Определение площадей складов

| Материалы, изделия и конструкции | Продолжительность потребления, 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 | | | | | | | | | |
| Опалубка | 34 | 2104м2 | 2104:34 = 61,8м2 | 5 | 61,8*5*1,1*1,3 = 441м2 | 20м2 | 22,0 (441:20) | 22*1,25 = 27,5 | Открытый |
| Арматура | 34 | 122,2т | 122,2:34 = 3,6т | 5 | 3,6*5*1,1*1,3 = 25,7т | 1,2т | 21,4 (25,7:1,2) | 21,4*1,25 = 26,7 | Открытый |
| Кирпич керам. | 38 | 249,9 тыс | 249,9:38 = 6570шт | 2 | 6570*2*1,1*1,3 = 18790шт | 400шт | 46,9 (18790:400) | 46,9*1,25 = 58,6 | Открытый |
| Навес | | | | | | | | | |
| Мембрана «Юта-фол» | 12 | 3,0т | 3:12 = 0,25т | 3 | 0,25*3*1,1*1,3 = 1,0т | 0,8т | 0,8 (1:0,8) | 0,8*1,25 = 1 | Навес |
| Техноэласт | 12 | 3,0т | 3:12 = 0,25т | 3 | 0,25*3*1,1*1,3 = 1,0т | 0,8т | 0,8 (1:0,8) | 0,8*1,25 = 1 | Навес |
| Закрытый | | | | | | | | | |
| Окна «Rehau» | 9 | 260м2 | 260:9 = 28,8м2 | 1 | 28,8*1*1,1*1,3 = 41м2 | 25м2 | 2 (41:25) | 2*1,25 = 2,5 | Закрытый |
| Двери «Cornici» | 9 | 180м2 | 180:9 = 20м2 | 1 | 20*1,1*1,3 = 28,6м2 | 25м2 | 1,1 (28,6:25) | 1,1*1,25 = 1,4 | Закрытый |
| Утеплитель Пенополи- | 12 | 513м2 | 513:12 = 42,7м2 | 1 | 42,7*1*1,1*1,3 = 61м2 | 12м2 | 5 (61:12) | 5*1,25 = 6,25 | Закрытый |

| | | | | | | | | | |
|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| стирол | | | | | | | | | |
|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

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

Максимальный расход воды на производственные нужды определяют по следующей формуле :

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} * q_{\text{н}} * n_{\text{п}} * K_{\text{ч}}}{3600 * t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (4.26)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,3$; $q_{\text{н}}$ – удельный расход воды на единицу объема работ, л ; $n_{\text{п}}$ – объем кладочных работ; $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену = 8,2 ч.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 * 90 * 27,5 * 1,5}{3600 * 8,2} = 0,11 \text{ л/сек} \quad (4.27)$$

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} * n_{\text{р}} * K_{\text{ч}}}{3600 * t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} * n_{\text{д}}}{60 * t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (4.28)$$

“где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 25л; $q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л; $n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}$; $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды = 1,5 ; $t_{\text{д}}$ – продолжительность пользования душем = 45 мин; $n_{\text{д}}$ – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену (~80% всех работающих, $n_{\text{д}} = 0,8 R_{\text{max}}$)”[1].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 * 50 * 1,5}{3600 * 8,2} + \frac{30 * 40}{60 * 45} = 0,98 \text{ л/сек} \quad (4.29)$$

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

-10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га

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

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{лож}, л / сек \quad (4.30)$$

$$Q_{общ} = 0,11 + 0,98 + 10 = 11,1 л / сек \quad (4.31)$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ} \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,1 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 100 \text{ мм} \quad (4.32)$$

$$D_{кан} = 100 * 1,4 = 140 \text{ мм} \quad (4.33)$$

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.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения.

Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_t}{\cos \phi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (4.34)$$

“где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т. п., принимается $1,05 \div 1,1$; 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 , $P_{ов}$, $P_{он}$ – устано-вленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт”[1].

Для сварочных машин и трансформаторов необходимо производить условный пересчет их мощности в установочную мощность :

$$P_{уст} = P_{св.маши} * \cos \phi, \text{ кВт} \quad (4.35)$$

где $P_{св. маш}$ – мощность сварочных машин, кВт·А.

Таблица 4.9 - 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 | Башенный кран | шт. | 105,2 | 1 | 105,2 |
| | | | | | $P_c = 161,2$ |

Таблица 4.10 - 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 4.11 - Потребная мощность наружного освещения

| № п/п | Потребители эл. энергии | Ед. изм. | Удельная мощность, кВт | Норма освещенности, лк | Действительная площадь | Потребная мощность, кВт |
|-------|--|----------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1. | Монтаж строительных конструкций, подача материалов | 1000 м2 | 3,0 | 20 | 0,68 | $3 \cdot 0,68 = 2,04$ |
| 2. | Открытые склады | м2 | 0,001 | 10 | 112,8 | $0,001 \cdot 112 = 0,13$ |
| | Итого мощность наружного освещения | | | | | $\Sigma P_{он} = 2,17$ |

Таблица 4.12 - Потребная мощность внутреннего освещения

| № п/п | Потребители эл. энергии | Ед. изм. | Удельная мощность, кВт | Норма освещенности, лк | Действительная площадь | Потребная мощность, кВт |
|-------|--|----------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1. | Конторы прораба | 100 м2 | 1 | 75 | 0,36 | 1*0,36=0,36 |
| 2. | Гардеробные+сушильная | 100 м2 | 1 | 50 | 0,72 | 1*0,72=0,72 |
| 3. | Диспетчерская | 100 м2 | 1 | 75 | 0,18 | 1*0,18=0,18 |
| 4. | Кабинет по охране труда | 100м2 | 1 | 75 | 0,24 | 1*0,24=0,24 |
| 5. | Проходная | 100м2 | 1 | | 0,12 | 1*0,12=0,12 |
| 6. | Красный уголок | 100м2 | 1 | 75 | 0,24 | 1*0,24=0,24 |
| 7. | Душевая | 100м2 | 1 | 50 | 0,24 | 1*0,24=0,24 |
| 8. | Умывальная | 100м2 | 1 | 50 | 0,07 | 1*0,07=0,07 |
| 9. | Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды | 100м2 | 1 | 75 | 0,5 | 1*0,5=0,5 |
| 10. | Туалет | 100м2 | 0,8 | | 0,06 | 0,8*0,06=0,048 |
| 11. | Медпункт | 100м2 | 1 | 75 | 0,24 | 1*0,24=0,24 |
| 12. | Столовая | 100м2 | 1 | 75 | 0,27 | 1*0,27=0,27 |
| 13. | Мастерская | 100м2 | 1 | 75 | 0,28 | 1*0,24=0,28 |
| 14. | Кладовая | 100м2 | 1 | 50 | 0,28 | 1*0,24=0,28 |
| | Итого мощность внутреннего освещения | | | | | $\Sigma P_{об} = 5,27$ |

Всего потребляемой мощности :

$$P_p = 1,1 \frac{0,5 \cdot 161,2}{0,5} + \frac{0,5 \cdot 61,4}{0,85} + 0,8 \cdot 5,27 + 1 \cdot 2,17 = 224 \text{ кВт} \quad (4.36)$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле :

$$P_y = P_p \cdot \cos \phi \quad (4.37)$$

$$P_y = 224 \cdot 0,8 = 179 \text{ кВ} \cdot \text{А} \quad (4.38)$$

Принимаем трансформатор СКТП -180/10/6/0,4, мощностью 180кВ*А, полуоткрытой конструкции, размерами 2,73*2,0м.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле :

$$N = \frac{P_{уд} * E * S}{P_{л}} \quad (4.39)$$

$$N = \frac{0,25 * 2 * 4032}{500} = 4 \text{ шт, прожекторов ПЗС} - 35 \quad (4.40)$$

4.8 Проектирование строительного генерального плана

“На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений”[1].

Поперечная привязка подкрановых путей башенных кранов :

$$B = R_{пов} + l_{без} \quad (4.41)$$

$$B = 5,5 + 1,7 = 7,2 \quad (4.42)$$

где B – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани сооружения ; $R_{пов}$ – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана), по справочнику; $l_{без}$ – безопасное минимально-допустимое расстояние от выступающей части крана до стены здания, штабеля и т. д. Принимается не менее 0,7 м на высоте до 2 и 0,4 м на высоте более 2 м.

Длина подкрановых путей определяется по крайним стоянкам крана

$$L_{л.п} = l_{кр} + B_{кр} + 2l_{тор} + 2l_{мун} \quad (4.43)$$

$$L_{л.п} = 30 + 2,5 + 2 * 1,5 + 2 * 0,5 = 36,5 \quad (4.44)$$

Принимаем длину подкрановых путей 37,5м, 3 звена по 12,5м.

где $L_{кр}$ – расстояние между крайними стоянками крана (по проекту); $B_{кр}$ – база крана (расстояние между осями рельсов поперек продольной оси по справочным данным [7]); $l_{тор}$ – величина тормозного пути. Принимается не менее 1,5 м; $l_{туп}$ – расстояние от конца рельса до тупика $\sim 0,5$ м.

Определение зон влияния крана.

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

1 – зона обслуживания – 23,7 м, см. СГП.

2 – зона перемещения груза :

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max} = 23,7 + 0,5 \cdot 6 = 26,7 м \quad (4.45)$$

3 – опасная зона для нахождения людей :

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, = 23,7 + 0,5 \cdot 6 + 7 = 33,7 м \quad (4.46)$$

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

“Безопасность рабочих обеспечивается ограждением площадки забором. Если забор находится близко от строящегося объекта, его делают с защитным козырьком над местами прохода людей. Вход в строящееся здание защищают сплошным навесом шириной не менее ширины входа и вылетом от стены не менее 2 м”[2].

“Через трещины и канавы делают мостики шириной не менее 1 м. с перилами высотой не менее 1,1 м., со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила. Проходы, расположенные на откосах и косогорах с уклоном более 20° , оборудуют строениями или лестницами с односторонними перилами. Производство работ в неосвещенных местах не допускается”[3].

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

1. Объем здания, 2040 м²
2. Сметная стоимость строительства, 119483,6 тыс.руб.
3. Сметная стоимость единицы объема работ, 58,57 тыс.руб/м²
4. Общая трудоемкость работ, Тр, 1744 чел/дн.
5. Усредненная трудоемкость работ, 0,85 чел-дн/м²
6. Общая трудоемкость работы машин, 59,0 маш-см.
7. Денежная выработка на 1 рабочего в день, 68,51 тыс. руб/чел-дн.
8. Общая площадь строительной площадки, 4032м².
9. Общая площадь застройки 505,3 м².
10. Площадь временных зданий 381,2м².
- 11.Площадь складов:
 - открытых, 112м²
 - закрытых, 10,1м²
 - навесы, 2м²
12. Протяженность:
 - водопровода 70 м
 - временных дорог 110 м
 - осветительной линии 252м
 - высоковольтной линии 59м
 - канализации 40м.
13. Количество рабочих на объекте :
 - максимальное –40 ч
 - среднее – 29ч
 - минимальное –10ч
14. Продолжительность строительства
 - а) нормативная –75 дн
 - б) фактическая – 59дн

5 РАЗДЕЛ ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Общая часть

Одним из важнейших документов в составе разработанной дипломной работы, является сметно-экономическая документация :

1-Локальная смета на СМР – смет. стоим. 114834,1 тыс.руб (см. приложение А).

2-Локальная смета на санитарно-технические работы смет.стоим.4285,8 тыс.руб. (см. приложение А).

3-Локальная смета на электротехнические работы смет.стоим.567,03 тыс.руб (см. приложение А).

4-Объектный сметный расчет смет.стоим. 122035 тыс.руб

Стоимость м2 – 59,8 тыс.рублей.

5.2 Перерасчет сметной стоимости с учетом рыночных коэффициентов

Цены в ТЕР представлены на 2001г, для перехода от цен 2001 к текущим на 1 квартал 2019г, необходимо в программном комплексе «Гранд-Смета» ввести поправочные коэффициенты, которые взяты, с сайта центра ценообразования в строительстве по г. Подольск (МО).

ОЗП-17,361, ЭМ-7,078, ЗПМ-17,361, МАТ-4,876

Размер необходимых капиталовложений определяется сметами на строительство зданий и сооружений. Цены на строительную продукцию определяются её сметной стоимостью.

Таблица 5.1 – Объектная смета

| № п.п. | Номера сметных расчетов (смет) | Наименование работ и затрат | Сметная стоимость тыс.руб | | | | | Средства на оплату труда тыс.руб |
|--------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------|----------------------------------|
| | | | Строительных работ | Монтажных работ | Оборудования, мебели, инвентаря | Прочих затраты | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | сметный расчет № 1 | Общестроительные работы | 114834,1 | | | | 114834 | 38747,6 |
| 2 | сметный расчет № 2 | Сантехнические работы | 4285,8 | | | 43,2 | 4329 | 305,6 |
| 3 | расчетно | Приобретение и монтаж | | | | | | |
| | | Технологического оборудования | | 300 | 2000 | | 2300 | 90 |
| 4 | сметный расчет № 3 | Электромонтажные работы | 567,03 | | | 5,72 | 572,75 | 47,06 |
| | | Итого | | | | | 122035 | 39190,2 |

6 РАЗДЕЛ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

6.1 Выявление неблагоприятных факторов

Бетонные на подземную часть

- обрушение элементов опалубки;
- падение в котлован с опалубки, арматурного каркаса;
- шум и вибрация от работы автобетоносмесителя и автобетононасоса;
- поражение электрическим током от глубинного вибратора;
- поражение незащищенного кожного покрова бетоном и раствором;
- поражение конечностей при нарезке арматуры в арматурном цехе и на строительной площадке;
- падение конструкции при монтаже краном (опалубка, арматура).

Гидроизоляционные

- Поражение кожного покрова кипящей битумной массой, при варке ;
- Поражение дыхательных путей, при варке битумной массы, в связи с - повышенной концентрацией паров битума;
- Возникновение пожара, при отсутствии огнетушителя, контейнеров с песком;
- ожог кожного покрова, при переноске битума в баках без, защелкивающейся крышке;
- ожог при тепловом излучении от битумного котла.

Бетонные надземная часть

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- обрушение элементов опалубки;
- падение с подмостей для бетонирования, плохо закрепленных на диафрагмах жесткости;
- падение с опалубки стен, падение с арматурной сетки плиты перекрытия при недостаточном ограждении, отсутствии страховочного пояса;

- поражение бетонной смесью при прокачивании бетононасоса;
- шум и вибрация от глубинного вибратора;
- поражение электрическим током от глубинного вибратора;
- поражение незащищенного кожного покрова бетоном и раствором;
- поражение конечностей при нарезке арматуры в арматурном цехе и на строительной площадке;
- падение конструкции при монтаже краном (опалубка, арматура).

Каменные работы

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более
- падение рабочего с подмостей
- обрушение конструкций подмостей
- падение кирпича при подаче башенным краном
- поражение не защищенного кожного покрова цементным раствором
- поражение электрическим током при неисправных электроинструментах
- падение предметов и инструментов с подмостей
- поражение лица и глаз при колке кирпича
- обрушение стен при не соблюдении технологии работ

Кровельные работы

- падение рабочего с крыши;
- падение материалов и конструкций при подаче башенным краном;
- поражение электрическим током при работе электроинструмента;
- при устройстве стяжки поражение кожных незащищенных покровов бетоном и раствором;
- при устройстве теплоизоляции поражение дыхательных путей из-за отсутствия респиратора;
- поражение глаз и лица при резке и колки плитки;

Отделочный цикл работ

- превышение уровня производственного шума при использовании отделочных машин;
- запыленность воздуха;
- поражение электрическим током при работе электроинструмента;
- поражение кожных покровов химически агрессивными составами
- падение с подмостей;
- отравление испарениями лакокрасочных материалов;
- поражение глаз и лица при резке и колки плитки;

6.2 Инженерные мероприятия по безопасному проведению строительных работ.

Меры устраняющие опасные и вредные факторы бетонных работ.

Ограждение фронта работ бригады по следующему типу : по краю плиты устанавливаются металлические стойки шагом 400 мм, высотой 1000мм, на стойки в 3 ряда по высоте устанавливаются доски ограждения из сосновой доски 25мм толщиной.

Ниже этажом устанавливается защитно-улавливающая сетка. Такой способ предостережения происшествий, как защитная сетка, представляет собой систему из кронштейнов, на которые устанавливается специальная сетка, выполненная из прочных синтетических материалов. Такая система выполняет две основные функции. Первая заключается в подстраховке сотрудников, которые работают на высоте. В случае падения рабочего, данная сетка его улавливает. Важным фактором является и то, что при падении, полностью исключается возможность попадания человека на твердые поверхности. Поэтому даже в случае падения с большой высоты, человек не получает абсолютно никаких травм. Другое назначение заключается в защите людей, которые находятся под сеткой. В процессе выполнения работ некоторые материалы и фрагменты могут падать вниз. Если объект тяжелый, то при падении на человека он может вызвать тяжелые травмы человека или даже смерть. Но защитная сетка улавливает все предметы и строительный мусор,

оберегая тем самым рабочих на площадке. Защитно-улавливающая сетка представляет собой сетко-полотно с несущей и защитной сеткой. Несущая сетка имеет ячейки 100x100 мм, толщина нити 5 мм. Разрывная нагрузка сети составляет 1240 кг.

При производстве бетонных работ используется качественная опалубка системы «ДОКА», закрепление опалубки проверяет мастер, прораб. Для защиты кожных покровов бетонщиков, они обеспечиваются рабочей одеждой : страховочный пояс, спецодежда, каска, рукавицы, резиновые сапоги, очки. Бетонщики на заливке бетона во избежание поражения электрическим током должны быть обуты в резиновые сапоги. Промывка и прокачка труб бетононасоса производится под контролем прораба, все рабочие удаляются на расстояние 10м. При работе башенного крана бригадир и звеньевой оснащаются рацией для связи с башенным краном, при подаче материалов на фронт работ, сигнальщик с рацией осуществляет управление работой крана, командами «Вира» «Майна», без сигнальщика запрещается подавать материалы, во избежание травм рабочих, повреждением крюком башенного крана элементов опалубки и арматурного каркаса.

Меры устраняющие опасные и вредные факторы каменных работ.

Рабочие бригады каменщиков оснащаются комплектом спецодежды : рабочая одежда, каска, обувь, очки, страховочный пояс, перчатки.

Во избежание падения кирпича с этажей используются сетки ЗУС (см. мероприятия по бетонным работам).

Применяются инвентарные шарнирно-панельные (столы каменщика, столы Лимонова, "конверты") прогоны выполнены из стального швеллера №14. Из швеллера №8 выполнены балки поперечного усиления. Могут поставляться: с деревянным настилом или с металлическим настилом из 4мм листа "чечевица", подмости необходимо проверять и осматривать.

Используется только исправный электроинструмент, при обнаружении неисправности необходимо доложить мастеру/прорабу.

При подаче кирпича/ раствора работу башенного крана регулирует сигнальщик с помощью рации.

Колка кирпича производится в защитной маске или защитных очках, в перчатках.

Технологию возведения стен, проверяет и контролирует прораб/мастер на строительной площадке, с записью в общий журнал работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мной была написана выпускная квалификационная работа на тему «Дом быта Заря». В данной работе я разработал комплект архитектурно-строительных чертежей в объеме 8 листов формата А1 и пояснительную записку.

На основании комплекта чертежей по архитектуре я разработал конструктивную часть проекта, а именно расчет плиты перекрытия типового этажа, расчеты армирования этих конструкций. В технологической части разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия, календарный график производства работ, строительный генеральный план. В работе были подробно раскрыты следующие технологические аспекты: используемый инструмент, материалы, последовательность выполнения работ, контроль качества, охрана труда техника безопасности, а также экологическая и пожарная безопасность. В экономической части проекта, с помощью программного комплекса ГРАНД-СМЕТА, составлены локальные и объектная смета.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы я научился разрабатывать конструктивный проект здания, составлять технологическую карту, подробно рассматривать и выбирать наиболее технологичные и прогрессивные методы производства работ, изучать и использовать нормативные документы, так же для выполнения комплекта чертежей пользоваться программным комплексом AutoCAD, ЛИРА, САПФИР, ГРАНД-СМЕТА.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Беспалов В.В. Архитектурные конструкции. Учебник для вузов по специальности "Архитектура" / Дыховичный Ю.А., Казбек-Казиев З.А.: - Архитектура-С, 2016г – 344с.
2. Вильман, Ю. А. Технология строительных процессов и возведения зданий : современные прогрессивные методы : учеб. пособие для строит. вузов / Ю. А. Вильман. – Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2014. – 336 с.
3. Гончаров, А, А. Основы технологии возведения зданий: учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению "Строительство" / А. А. Гончаров. Москва : Академия, 2014. 263 с.
4. ГОСТ 211101-2013СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
5. ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
6. ГОСТ 32304-2013 Ламинированные напольные покрытия на основе древесноволокнистых плит сухого способа производства. Технические условия
7. ГОСТ 33083-2014 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем для штукатурных работ.
8. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия
9. ГОСТ 7251-2016 Линолеум поливинилхлоридный на тканой и нетканой подоснове. Технические условия.
10. ГОСТ 9573-2012 Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные.
11. ГОСТ Р 57347-2016 Кирпич керамический. Технические условия
12. Кабанов В.Н. Строительные сметы. Практическое пособие. М.: ПРОСПЕКТ, 2016.-446с.

13. Лисициан М.В. Архитектурное проектирование жилых зданий /Пашковский В.Л., Петунина З.В: - Архитектура-С, 2016.-488с.
14. Михайлов А.Ю. Технология и организация строительства. Практикум. Учебно-практическое пособие:- Инфра-Инженерия, 2016г – 196с.
15. Нойферт, П. Проектирование и строительство. Дом, квартира, сад. 3-е изд., пер. и доп. / П. Нойферт, Л. Нефф. - М.: Архитектура-С, 2016. - 264 с
16. Пономарев В.А. Архитектурное конструирование: Учебник для вузов, - М.: АРХИТЕКТУРА-С, 2014. – 736с.
17. Сокова С.Д. Основы технологии и строительно-монтажных работ. : Учебник.- М.: ИНФРА-М, 2018. — 208.
18. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Общие требования. М.: Госстрой России. 2003.
19. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП 2-26-76.
20. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения. Основания и фундаменты. М.: Госстрой России. 2012.
21. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
22. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2003. – 54с.
23. СП131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.
24. СП20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*
25. СП29-13330-2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Дом быта «Заря»

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 1

(локальная смета)

На общестроительные работы по объекту

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи АР, КЖ

Сметная стоимость 114834,1 тыс.руб.

Средства на оплату труда 38747,6 тыс.руб.

Составлен в текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2019 г.

Составил

[должность, подпись(инициалы, фамилия)]

Проверил

[должность, подпись(инициалы, фамилия)

Таблица А.1 - Локальная смета на производство общестроительных работ

| № пп | Обоснование | Наименование | Ед. изм. | Стоимость единицы, руб. | | | | | Общая стоимость, руб. | | | | | Т/з осн. раб. на ед./ Всего | Т/з мех. на ед./ Всего |
|--|-----------------|---|---|-------------------------|----------|-------------|---------------------|----------|-----------------------|-------------|----------------------|-----------|------------------|-----------------------------|------------------------|
| | | | | Кол. | Всего | В том числе | | | Всего | В том числе | | | | | |
| | | | | | | Осн.З/п | Эк.Маш./ З/пМех. | Мат. | | Осн.З/п | Эк.Маш./ З/пМех. | Мат. | | | |
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | |
| Раздел 1. Земляные работы | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ТЕР01-01-036-01 | Планировка площадей бульдозерами мощностью 59 (80) кВт (л.с.) | 1000 м2 спланированной поверхности за 1 проход бульдозера | 4,34 | 217,86 | | 217,86 82,12 | | 945,51 | | 945,51 356,40 | | | 0,38 1,65 | |
| 2 | ТЕР01-01-030-04 | Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью 59 (80) кВт (л.с.), 4 группа грунтов | 1000 м3 грунта | 0,65 | 22955,65 | | 22955,65 8647,51 | | 14921,17 | | 14921,17 5620,88 | | | 40,04 26,03 | |
| 3 | ТЕР01-01-013-14 | Разработка грунта с погружкой на экскаваторах с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 2 | 1000 м3 грунта | 0,85 | 36255,99 | 1638,88 | 34592,73 9569,56 | 24,38 | 30817,59 | 1393,05 | 29403,82 8134,13 | 20,72 | 15,08 12,82 | 43,62 37,08 | |
| 4 | ТЕР01-02-056-02 | Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов до 2 м, группа грунтов 2 | 100 м3 грунта | 0,6 | 29448,42 | 29448,42 | | | 17669,05 | 17669,05 | | | 233 139,8 | | |
| Раздел 2. Устройство подземной части здания | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | ТЕР6-01-001-1 | Устройство бетонной подготовки | 100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле | 0,5 | 37755,07 | 17718,12 | 5807,22 2241,83 | 14229,73 | 18877,54 | 8859,06 | 2903,61 1120,92 | 7114,87 | 163,03 81,52 | 10,51 5,26 | |
| 6 | ТССЦ-401-0003 | Бетон тяжелый, класс В 7,5 (М100) | м3 | 51 | 2541,32 | | | 2541,32 | 129607,32 | | | 129607,32 | | | |
| 7 | ТЕР6-01-001-16 | Устройство фундаментных плит железобетонных плоских | 100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле | 2,62 | 64237,33 | 28846,52 | 23374,10 5881,04 | 12016,71 | 168301,80 | 75577,88 | 61240,14 15408,32 | 31483,78 | 220,66 578,13 | 28,78 75,4 | |
| 8 | ТССЦ -204-0023 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм | т | 21,22 | 30718,80 | | | 30718,80 | 651852,94 | | | 651852,94 | | | |
| 9 | ТССЦ -401-0009 | Бетон тяжелый, класс В 25 (М300) | м3 | 265,9 | 3599,76 | | | 3599,76 | 957176,18 | | | 957176,18 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|---|--------------------------------|-------|-----------|-----------|----------------------|----------|------------|-----------|-----------------------|------------|-----------------|-----------------|
| 10 | ТЕР06-01-031-03 | Устройство железобетонных стен и перегородок высотой до 3 м, толщиной 200 мм | 100 м3 железобетона в деле | 0,77 | 397703,92 | 225024,25 | 76507,59 22199,86 | 96172,08 | 306232,02 | 173268,67 | 58910,84 17093,89 | 74052,51 | 1666 1282,82 | 104,86 80,74 |
| 11 | ТССЦ -204-0023 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм | т | 15,71 | 30718,80 | | | 30718,80 | 482592,35 | | | 482592,35 | | |
| 12 | ТССЦ -401-0009 | Бетон тяжелый, класс В 25 (М300) | м3 | 78,16 | 3599,76 | | | 3599,76 | 281357,24 | | | 281357,24 | | |
| 13 | ТЕР11-01-004-05 | Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм | 100 м2 изолируемой поверхности | 3,55 | 9599,19 | 4785,21 | 1031,76 84,03 | 3782,22 | 34077,12 | 16987,50 | 3662,75 298,31 | 13426,87 | 26,97 95,74 | 0,43 1,53 |
| 14 | ТЕР01-01-035-02 | Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 132 (180) кВт (л.с.), 2 группа грунтов | 1000 м3 грунта | 0,15 | 2278,76 | | 2278,76 541,32 | | 341,81 | | 341,81 81,20 | | | 2,35 0,35 |
| Раздел 3. Устройство надземной части здания | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | ТЕР08-03-002-05А | Кладка стен из легкого бетона из камней с облицовкой в процессе кладки кирпичом керамическим одинарным (силикатным одинарным (А)) (в 1/2 кирпича) толщиной 380 мм при высоте этажа до 4 м | 1 м3 кладки | 550 | 2397,57 | 781,77 | 272,22 112,33 | 1343,58 | 1318663,50 | 429973,50 | 149721,00 61781,50 | 738969,00 | 5,7 3135 | 0,52 286 |
| 16 | ТССЦ -403-9246-1 | Блоки керамический стеновые, объемом до 0,014 м3 /шт. объемная масса 800-1400 кг/м3 | м3 | 302,5 | 3748,91 | | | 3748,91 | 1134045,28 | | | 1134045,28 | | |
| 17 | ТЕР07-01-021-01 | Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т массой до 0,7 т | 100 шт. сборных конструкций | 5,64 | 32312,66 | 13067,97 | 18761,87 7740,40 | 482,82 | 182243,40 | 73703,35 | 105816,95 43655,86 | 2723,10 | 96,75 545,67 | 35,84 202,14 |
| 18 | ТССЦ -440-9001-32 | Перемычки брусковые марки | шт | 564 | 254,23 | | | 254,23 | 143385,72 | | | 143385,72 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|--|---|-------|-----------|-----------|--------------------|----------|------------|-----------|-------------------|------------|----------------|-------------|
| 1 9 | ТЕР08-02-002-05А | Кладка перегородок из кирпича неармированных толщиной в 1/2 кирпича из керамического одинарного (силикатного одинарного (А), керамического пустотелого одинарного (Б)) при высоте этажа до 4 м | 100 м2 перегородок (за вычетом проемов) | 15,3 | 42001,74 | 18823,49 | 2151,57887,67 | 21026,68 | 642626,62 | 287999,40 | 32919,0213581,35 | 321708,20 | 143,992203,05 | 4,1162,88 |
| 2 0 | ТЕР06-01-027-01 | Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке | 100 м3 железобетона в деле | 0,78 | 527074,78 | 209034,08 | 291827,57118544,38 | 26213,13 | 411118,33 | 163046,58 | 227625,5092464,62 | 20446,25 | 1479,171153,75 | 551,15429,9 |
| 2 1 | ТССЦ -204-0023 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм | т | 15,6 | 30718,80 | | | 30718,80 | 479213,28 | | | 479213,28 | | |
| 2 2 | ТССЦ -401-0009 | Бетон тяжелый, класс В 25 (М300) | м3 | 79,17 | 3599,76 | | | 3599,76 | 284993,00 | | | 284993,00 | | |
| 2 3 | ТЕР6-01-110-3 | Устройство безбалочных перекрытий и покрытий в опалубке типа "Дока" криволинейного очертания толщиной до 200 мм на высоте от опорной площадки до 6 м | 100 м3 железобетона в деле | 6,3 | 166644,10 | 123429,77 | 20188,796548,92 | 23025,54 | 1049857,83 | 777607,55 | 127189,3841258,20 | 145060,90 | 929,365854,97 | 33,28209,66 |
| 2 4 | ТССЦ -204-0023 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм | т | 71,19 | 30718,80 | | | 30718,80 | 2186871,37 | | | 2186871,37 | | |
| 2 5 | ТССЦ -401-0009 | Бетон тяжелый, класс В 25 (М300) | м3 | 639,4 | 3599,76 | | | 3599,76 | 2301686,54 | | | 2301686,54 | | |
| 2 6 | ТЕР6-01-111-1 | Устройство лестничных маршей в опалубке типа "Дока" прямоугольных | 100 м3 железобетона в деле | 0,44 | 378605,22 | 320421,39 | 34213,8512059,47 | 23969,98 | 166586,30 | 140985,41 | 15054,095306,17 | 10546,80 | 2412,61061,54 | 60,1226,45 |
| 2 7 | ТССЦ -401-0069 | Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300) | м3 | 44,6 | 3569,57 | | | 3569,57 | 159202,82 | | | 159202,82 | | |
| 2 8 | ТССЦ -204-0023 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм | т | 6,9 | 30718,80 | | | 30718,80 | 211959,72 | | | 211959,72 | | |
| 2 9 | ТЕР9-04-010-1 | Монтаж витражей, витрин с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий | 100 м2 | 6,7 | 53592,76 | 40879,77 | 9547,731531,24 | 3165,26 | 359071,49 | 273894,46 | 63969,7910259,31 | 21207,24 | 268,81800,96 | 7,3649,31 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------|--|--------------------------------|------|----------|----------|----------------|----------|------------|-----------|------------------|------------|---------------|------------|
| 30 | ТССЦ -206-9001-1 | Конструкции витражей из алюминиевых сплавов одинарные неоткрываемые | м2 | 670 | 3963,99 | | | 3963,99 | 2655873,30 | | | 2655873,30 | | |
| 31 | ТЕР10-01-039-1 | Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м2 | 100 м2 проемов | 2,5 | 34178,96 | 14972,13 | 7928,352451,20 | 11278,48 | 85447,40 | 37430,33 | 19820,886128,00 | 28196,19 | 104,28260,7 | 13,3433,35 |
| 32 | ТССЦ -203-0204 | Блоки дверные однопольные с полотном пл.2.77 м2 | м2 | 250 | 934,29 | | | 934,29 | 233572,50 | | | 233572,50 | | |
| Раздел 4. Устройство кровли | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | ТЕР12-01-015-1 | Устройство пароизоляции клеечной в один слой | 100 м2 изолируемой поверхности | 5,13 | 11049,75 | 2586,96 | 516,6256,94 | 7946,17 | 56685,22 | 13271,10 | 2650,26292,10 | 40763,86 | 17,5189,83 | 0,281,44 |
| 34 | ТЕР12-01-013-3 | Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой | 100 м2 утепляемого покрытия | 5,13 | 28355,41 | 6823,05 | 859,34169,27 | 20673,02 | 145463,25 | 35002,25 | 4408,41868,36 | 106052,59 | 45,54233,62 | 0,834,26 |
| 35 | ТССЦ -104-9131-12 | Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты П- 75 (Роквул) | м3 | 76,9 | 8502,04 | | | 8502,04 | 653806,88 | | | 653806,88 | | |
| 36 | ТЕР12-01-017-1 | Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 50 мм | 100 м2 стяжек | 5,13 | 10123,04 | 2958,31 | 1541,87338,54 | 5622,86 | 51931,20 | 15176,13 | 7909,791736,71 | 28845,28 | 27,22139,64 | 1,949,95 |
| 37 | ТЕР12-01-002-01 | Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов на битумной мастике с защитным слоем из гравия на битумной антисептированной мастике | 100 м2 кровли | 5,13 | 45056,79 | 4390,94 | 2680,79233,68 | 37985,06 | 231141,33 | 22525,52 | 13752,451198,78 | 194863,36 | 29,72152,46 | 1,186,05 |
| 38 | ТЕР12-01-012-1 | Отделка парапета сталью | 100 м ограждения | 0,15 | 16907,97 | 914,75 | 365,0187,85 | 15628,21 | 2536,20 | 137,21 | 54,7513,18 | 2344,24 | 6,671 | 0,430,06 |
| Раздел 5. Устройство полов | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | ТЕР11-01-005-1 | Устройство гидроизоляции из полиэтиленовой пленки на бутилкаучуковом клее, с защитой рубероидом первый слой | 100 м2 изолируемой поверхности | 20,4 | 39337,14 | 25024,49 | 568,72798,95 | 13743,93 | 802477,66 | 510499,60 | 11601,8916298,58 | 280376,17 | 153,183124,87 | 0,367,34 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|--|-------------------------------------|-------|-----------|----------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------|--------------|-----------|
| 40 | ТЕР11-01-009-1 | Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит или матов минераловатных или стекловолоконных | 100 м2 изолируемой поверхности | 20,4 | 16866,59 | 3951,54 | 608,07215,45 | 12306,98 | 344078,44 | 80611,42 | 12404,634395,18 | 251062,39 | 28,38578,95 | 1,1623,66 |
| 41 | ТССЦ -104-9131-14 | Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты П- 85 (Урса) | м3 | 102 | 8539,83 | | | 8539,83 | 871062,66 | | | 871062,66 | | |
| 42 | ТЕР12-01-017-1 | Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 20 мм | 100 м2 стяжек | 13,93 | 10123,04 | 2958,31 | 1541,87338,54 | 5622,86 | 141013,95 | 41209,26 | 21478,254715,86 | 78326,44 | 27,22379,17 | 1,9427,02 |
| 43 | ТЕР11-01-034-03 | Устройство покрытий из паркета штучного без жилок | 100 м2 покрытия | 7,98 | 119758,89 | 16891,39 | 746,02198,78 | 102121,48 | 955675,94 | 134793,29 | 5953,241586,26 | 814929,41 | 114,33912,35 | 1,028,14 |
| 44 | ТЕР11-01-036-1 | Устройство покрытий из линолеума на клее бустилат | 100 м2 покрытия | 11,55 | 47252,19 | 5263,16 | 346,82165,62 | 41642,21 | 545762,79 | 60789,50 | 4005,771912,91 | 480967,52 | 42,4489,72 | 0,859,82 |
| 45 | ТЕР11-01-027-2 | Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных | 100 м2 покрытия | 0,87 | 58518,38 | 16178,54 | 724,01601,91 | 41615,83 | 50910,99 | 14075,33 | 629,89523,66 | 36205,77 | 119,78104,21 | 2,942,56 |
| Раздел 6. Внутренняя отделка | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | ТЕР15-02-019-01 | Сплошное выравнивание бетонных поверхностей (однослойная штукатурка) известковым раствором стен | 100 м2 оштукатуриваемой поверхности | 36,8 | 7075,09 | 5697,19 | 35,3953,99 | 1342,51 | 260363,31 | 209656,59 | 1302,351986,83 | 49404,37 | 42,181552,22 | 0,259,2 |
| 47 | ТЕР15-02-019-06 | Сплошное выравнивание поверхностей (однослойная штукатурка) из сухих растворных смесей толщиной до 10 мм оконных и дверных откосов криволинейных | 100 м2 оштукатуриваемой поверхности | 2,4 | 37042,86 | 31871,32 | 357,37524,30 | 4814,17 | 88902,86 | 76491,17 | 857,691258,32 | 11554,00 | 195,09468,22 | 3,337,99 |
| 48 | ТЕР15-04-005-02 | Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами простая по штукатурке и сборным конструкциям, подготовленным под окраску потолков | 100 м2 окрашиваемой поверхности | 20,4 | 6890,94 | 2358,67 | 54,932,08 | 4477,34 | 140575,18 | 48116,87 | 1120,5742,43 | 91337,74 | 16,94345,58 | 0,12,04 |
| 49 | ТЕР15-04-001-03 | Окраска водными составами внутри помещений клеевая высококачественная по штукатурке | 100 м2 окрашиваемой поверхности | 6,5 | 10355,61 | 9082,23 | 60,872,08 | 1212,51 | 67311,47 | 59034,50 | 395,6613,52 | 7881,31 | 65,23424 | 0,110,72 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------|---|--|------|-----------|-----------|---------------|----------|---------------------|-----------|----------------|-----------|-----------------|-------------|
| 50 | ТЕР15-06-001-02 | Оклейка обоями стен по монолитной штукатурке и бетону тисненными и плотными | 100 м2 оклеиваемой и обиваемой поверхности | 21,4 | 21809,59 | 6634,85 | 7,362,08 | 15167,38 | 466725,23 | 141985,79 | 157,5044,51 | 324581,94 | 46,951004,73 | 0,020,43 |
| 51 | ТЕР15-04-025-01 | Улучшенная окраска масляными составами по дереву стен | 100 м2 окрашиваемой поверхности | 2,3 | 12213,40 | 8269,91 | 48,982,08 | 3894,51 | 28090,82 | 19020,79 | 112,654,78 | 8957,38 | 58,52134,6 | 0,090,21 |
| Раздел 7. Наружная отделка | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | ТЕР15-01-001-2 | Облицовка стен гранитными плитами полированными толщиной 40 мм при числе плит в 1 м2 до 3 | 100 м2 поверхности облицовки | 1,4 | 264221,86 | 250642,67 | 1664,25881,42 | 11914,94 | 369910,60 | 350899,74 | 2329,951233,99 | 16680,91 | 1435,12009,14 | 4,275,98 |
| 53 | ТЕР15-01-049-01 | Теплоизоляция стен фасада | 100 м2 облицовки стен | 15,3 | 56729,73 | 7370,27 | 788,8447,57 | 48570,62 | 867964,87 | 112765,13 | 12069,25727,82 | 743130,49 | 50,6774,18 | 1,4221,73 |
| Раздел 8. Устройство отмостки | | | | | | | | | | | | | | |
| 54 | ТЕР11-01-002-01 | Устройство основания под отмостку | 1 м3 подстилающего слоя | 16,2 | 1357,93 | 452,95 | 217,5145,66 | 687,47 | 21998,47 | 7337,79 | 3523,66739,69 | 11137,02 | 3,4155,24 | 0,34,86 |
| 55 | ТЕР11-01-019-01 | Устройство покрытий асфальтобетонных литых толщиной 25 мм | 100 м2 покрытия | 1,08 | 17444,83 | 3708,14 | 131,72116,84 | 13604,97 | 18840,42 | 4004,79 | 142,26126,19 | 14693,37 | 26,2428,34 | 0,750,81 |
| Материалы | | | | | | | | | 18827311,09 | | | | | |
| Машины и механизмы | | | | | | | | | 1021307,13 | | | | | |
| ФОТ | | | | | | | | | 4798068,28 | | | | | |
| Накладные расходы | | | | | | | | | 5196844,79 | | | | | |
| Сметная прибыль | | | | | | | | | 1448345,83 | | | | | |
| ВСЕГО по смете | | | | | | | | | 114834252,40 | | | | 31208,54 | 1682 |

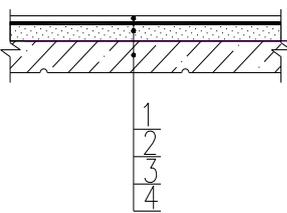
Таблица А.2 – Спецификация оконных и дверных проемов

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во, шт | | | | Масса ед., кг | Примечание |
|------|-------------------|---------------|------------|------------|---------|-------|---------------|------------|
| | | | отм.-2.700 | отм.-0.000 | типовой | Всего | | |
| | | Окна | | | | | | |
| ОК1 | ГОСТ Р 56926-2016 | ОС 34.18 | - | 2 | 2 | 4 | 183 | 1800 |
| ОК2 | | ОС 18.18 | 1 | - | - | 1 | 97 | 1800 |
| ОК3 | | ОС 9.18 | 4 | - | - | 4 | 48 | 1800 |
| | | Дверные блоки | | | | | | |
| 1 | ГОСТ 475-2016 | ДН 21-13 | - | 2 | - | 2 | 109 | 1300 |
| 2 | | ДН 21-9 | 2 | 4 | - | 6 | 75.6 | 900 |
| 3 | | ДВ 21-9 | 5 | 12 | 9 | 26 | 75.6 | 900 |
| 4 | ГОСТ 30970-2014 | ДВ 21-13 | 1 | 3 | 3 | 7 | 95 | 1300 |
| 5 | ГОСТ 31174-2017 | ДВ 21-8 | 2 | 7 | 7 | 16 | 67 | 800 |
| 6 | | БД 21-13 | - | - | 1 | 1 | 95 | 1300 |

Таблица А.3 – Ведомость отделки помещения

| Наименование | Вид отделки элементов интерьеров | | | |
|---|----------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | Потолок | Площадь м ² | Стены или перегородки | Площадь м ² |
| Офисные помещения, ателье, столовой, магазине, мастерской | Клеевая окраска | 1090,2 | Плотные тисненые обои | 3404 |
| Конференц-зал | Клеевая окраска | 273 | Декоративная штукатурка | 805 |
| Коридоры, фойе, служебные помещения | Клеевая окраска | 478,7 | Декоративная штукатурка | 1426 |
| Санузлы | Клеевая окраска | 42,1 | Керамическая плитка | 139 |
| Лестничная клетка | Клеевая окраска | 156 | Силиконовая краска | 388 |

Таблица А.4 – Ведомость отделки полов

| Наименов. или номер помещения | Тип пола | Схема пола и номер узла по серии | Элементы пола и их толщина (мм) | Площадь пола (м ²) |
|---|----------|---|--|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Офисные помещения, ателье, столовой, магазине, мастерской | 1 |  | 1. Линолеум на теплоизолирующей подоснове (тапифлекс) – 8мм 2. Мастика клеящая - 2мм. 3. Стяжка ц/п песчаная - 50мм 4. Плита междуэтажного перекрытия - 180мм | 1090,2 |

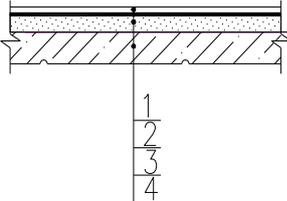
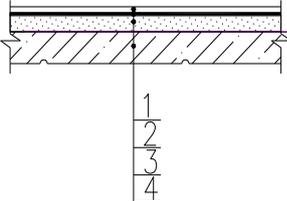
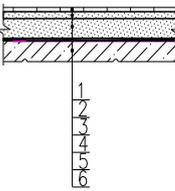
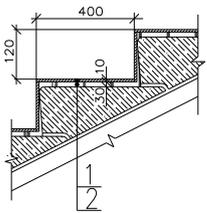
| | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|-------|
| Конференц-зал | 2 |  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Дубовый паркет – 10мм 2. OSB плита – 10мм 3. Стяжка ц/п песчаная– 40мм 4. Плита междуэтажного перекрытия -180мм | 273 |
| Коридоры, фойе, служебные помещения | 3 |  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранит – 15мм 2. Гидроизоляция изол - 5 мм 3. Полистиролбетон, марка по плотности D250, марка по прочности М3.5 – 40мм 4. Плита перекрытия - 180мм | 478,7 |
| Санузлы | 7 |  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Плитки керамические – 10мм 2. Прослойка из ц/п раствора -10мм 3. Стяжка из цем. песчаного р-ра, марка 150 – 20мм 4. Гидроизоляция изол – 5 мм 5. Стяжка из цем. песчаного р-ра, марка 150 – 15мм 6. Плита междуэтажного перекрытия 180 мм | 42,1 |
| Лестничная клетка | 9 |  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка с нескользящей поверхностью – 10мм 2. Прослойка из ц/п раствора М150 -10 мм 3. Цементно – песчаный раствор М150 – 30мм | 156 |

Таблица А.5 – Ведомость отделки фасадов

| Поз. отделки | Наименование элемента фасада | Наименование материала отделки | Наименование и номер эталона цвета | Примечание |
|--------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--|
| 1 | Наружные стены | Кирпич | RAL 1000 | LimeLine 430 beige-grau nuanciert NF Terca |
| 2 | Наружные стены | Кирпич | RAL 6015 | Steglitz Wechselsortierung NF Terca |
| 3 | Витраж | Витражное стекло | RAL 1019 | Алюминиевая рама |