СОДЕРЖАНИЕ

[СОДЕРЖАНИЕ 2](#_Toc69341507)

[ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc69341508)

[РАЗДЕЛ 1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ 7](#_Toc69341509)

[1.1 Общие данные 7](#_Toc69341510)

[1.2 Генеральный план 8](#_Toc69341511)

[1.2.1 Решения генплана 8](#_Toc69341512)

[1.2.2 Благоустройство и озеленение 8](#_Toc69341513)

[1.2.3 Организация рельефа 9](#_Toc69341514)

[1.2.4 Основные технико-экономические показатели по генплану 10](#_Toc69341515)

[1.3 Объёмно-планировочные решения 10](#_Toc69341516)

[1.4 Конструктивные решения 14](#_Toc69341517)

[1.5 Инженерные сети 19](#_Toc69341518)

[1.6 Вентиляция 20](#_Toc69341519)

[1.7 Силовое оборудование 21](#_Toc69341520)

[1.8 Охранно-пожарная сигнализация 21](#_Toc69341521)

[1.9 Защита деревянных элементов и повышение огнестойкости металлических конструкций 21](#_Toc69341522)

[1.10 Защита металлических элементов и конструкций от коррозии 23](#_Toc69341523)

[1.11 Теплотехнический расчет наружной стены. 24](#_Toc69341524)

[РАЗДЕЛ 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ 28](#_Toc69341525)

[2.1 Расчет 21- метровой фермы 28](#_Toc69341526)

[2.1.1 Сбор нагрузок 28](#_Toc69341527)

[2.1.2 Расчет прогона 29](#_Toc69341528)

[2.1.3 Подбор сечения элементов фермы 30](#_Toc69341529)

[2.1.4 Расчет верхнего пояса 31](#_Toc69341530)

[2.1.5 Расчет нижнего пояса 32](#_Toc69341531)

[2.1.6 Расчет растянутых раскосов 32](#_Toc69341532)

[2.1.7 Расчет сжатых раскосов 33](#_Toc69341533)

[2.1.8 Проверка конструктивных требований 34](#_Toc69341534)

[2.2 Расчет монолитного перекрытия 34](#_Toc69341535)

[2.2.1 Общие сведения 34](#_Toc69341536)

[2.2.2 Расчет в стадии возведения 35](#_Toc69341537)

[2.2.2.1 Сбор нагрузок 35](#_Toc69341538)

[2.2.2.2 Расчет СПН 36](#_Toc69341539)

[2.2.3 Расчет на стадии эксплуатации 40](#_Toc69341540)

[2.2.3.1 Расчет плиты 40](#_Toc69341541)

[2.2.3.2 Расчет прочности анкеровки 42](#_Toc69341542)

[2.2.3.3 Расчет прогиба плиты перекрытия 46](#_Toc69341543)

[2.3 Расчет комбинированной балки 48](#_Toc69341544)

[2.4 Расчет монолитной колонны 52](#_Toc69341545)

[2.4.1 Сбор нагрузок 52](#_Toc69341546)

[2.4.2. Определяем площади сечения арматуры S и S’ 53](#_Toc69341547)

[2.4.2.1 Расчет: 53](#_Toc69341548)

[2.4.3 Расчет колонны у обреза фундамента 57](#_Toc69341549)

[2.4.4 Расчет консоли колонны 59](#_Toc69341550)

[РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА 63](#_Toc69341551)

[3.1 Проект производства работ 63](#_Toc69341552)

[3.1.1 Организационно-технологические схемы организации строительства 63](#_Toc69341553)

[3.1.2 Разработка мер по безопасному ведению работ 66](#_Toc69341554)

[3.1.3 Основные требования по складированию материалов и конструкций 71](#_Toc69341555)

[3.1.4 Основные требования по строповке конструкций 74](#_Toc69341556)

[3.1.5 Конструктивная характеристика здания 75](#_Toc69341557)

[3.2 Разработка календарного плана производства работ по объекту 77](#_Toc69341558)

[3.2.1 Подбор состава бригад 81](#_Toc69341559)

[3.3 Технико-экономические показатели 82](#_Toc69341560)

[3.3.1 Выбор монтажных кранов 84](#_Toc69341561)

[3.3.2 Расчёт автотранспорта для поставки материалов 85](#_Toc69341562)

[3.3.3 Расчёт временных бытовых помещений 88](#_Toc69341563)

[3.3.4 Расчёт складских помещений 89](#_Toc69341564)

[3.3.5 Расчёт временного водоснабжения 89](#_Toc69341565)

[4.3.6 Расчёт временного электроснабжения 91](#_Toc69341566)

[3.3.7 Временные дороги 93](#_Toc69341567)

[3.4 Технологическая карта на междуэтажное монолитное перекрытие 93](#_Toc69341568)

[3.4.1 Технологическая карта 93](#_Toc69341569)

[3.4.2 Область применения 94](#_Toc69341570)

[3.4.3 Ведомость объемов работ 94](#_Toc69341571)

[3.4.4 Ведомость трудовых затрат 94](#_Toc69341572)

[3.4.5 Технология и организация производства работ 95](#_Toc69341573)

[3.4.6 Контроль качества при бетонных работах 101](#_Toc69341574)

[3.4.7 Техника безопасности при производстве бетонных работ 104](#_Toc69341575)

[3.5 Технико-экономические показатели 105](#_Toc69341576)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 106](#_Toc69341577)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 107](#_Toc69341578)

ВВЕДЕНИЕ

ИАР «Проектирование досугового центра для детей в г. Томск» разработан на основании задания на дипломное проектирование.

Генеральный план разработан на основании существующей градостроительной ситуации, с учётом реальной застройки, планировки транспортных сетей. Кроме того, при разработке генерального плана учтены возможности парковки транспортных средств.

Отведенный участок под строительство здания досугового центра для детей располагается на территории расположенной относительно в центре города, также в непосредственной близости от жилых микрорайонов. Здание центра весьма органично вписывается в существующую градостроительную ситуацию. Рельеф местности – ровный, спокойный.

Наличие на территории центра зон отдыха и летнего театра, позволит посетителям центра провести время около фонтана на лавочках, или совершить прогулки по территории центра по хорошо освещенным тропинкам.

Места для стоянки транспортных средств, дороги и площадки имеют твёрдое асфальтобетонное покрытие, а пешеходные дорожки и входы в здание покрыты бетонными плитками пластического формования, территория спортивного стадиона имеет помимо асфальтобетонного покрытия беговых дорожек, искусственное травяное покрытие.

Досуговый центр для детей имеет сложную многоугольную в плане форму и состоит из двух различных по назначению и конструкции блоков:

- спортзал, в осях 11-12, размерами в плане 21.0 х 36.0 м и высотой до низа стропильной фермы 10.0 м;

- развлекательная часть здания, в осях 1-11, размерами в плане 55.0 х 36.0 м, высота до низа стропильной фермы киноконцертного зала 8.0 м, высота этажей 3.3 м.

Основой здания являются спортзал и киноконцертный зал, вокруг которых сосредоточены все обслуживающие и вспомогательные помещения.

Цокольный этаж- в котором разместились зал игровых автоматов и бар-ресторан со стороны киноконцертного зала и тренажерный зал и спортивный зал для тренировок. В соответствии с предназначением здания предусмотрены следующие помещения: помещения для хранения декораций, бутафорий и спортинвентаря, помещения для курения и отдыха, санузлы и раздевалки, гардероб, а также помещения для расположения объемной технике для коммуникаций и связи.

Первый этаж - в развлекательной части здания находятся: гардероб для посетителей, помещения персонала, обслуживающего киноконцертный зал, санитарные узлы, хозяйственные помещения.

Во время ожидания киносеанса или матча по баскетболу, зрители могут посетить бар – ресторан, буфет, зал игровых автоматов.

Второй этаж – в развлекательной части здания запроектированы: кабинет директора, кабинет заместителя директора, комната директора по хозяйственной части, зеленый уголок, комната персонала, Интернет – кафе, где при необходимости каждый желающий может получить любые средства коммуникации и связи. Так же на втором этаже запроектирован зал для боулинга.

В ИАР разработаны следующие разделы:

- Архитектурно-строительный;

- Расчетно-конструктивный;

- Технология, организация и экономика строительства.

РАЗДЕЛ 1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ

1.1 Общие данные

ИАР «Проектирование досугового центра для детей в г. Томск» разработан на основании задания на дипломное проектирование.

Технико-экономические показатели спортивно – развлекательного центра указаны в таблице 1.1.

Таблицы 1.1 - ТЭП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
| 1 | Общая площадь помещений | м2 | 4478,39 |
| 2 | Строительный объем помещений | м3 | 17 812,5 |
| 3 | Площадь застройки | м2 | 1 395,7 |

Основные расчетные положения:

Климатический район - IА

Класс здания - II

Степень огнестойкости - II

Класс конструктивной пожарной опасности - СО

Класс пожарной опасности - Ф3.1 и Ф4.3

Ветровой район - III

Снеговой район - IV

Район строительства - г. Томск

Вес снегового покрова (расчетный) - 200 кг/м2

Расчетная зимняя температура наружного воздуха - -43º С

Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ≤8, °С – 233 сут

Привязка здания, а также его планировка по рельефу осуществлены применительно к отметке репера. Отметки высот участка находятся в пределах 151,5 – 149,0 м.

Площадка проектируемого строительства обеспечена системой транспортных магистралей, позволяющих весьма доступно осуществлять обеспечение объекта необходимыми конструкциями и строительными материалами. Отсутствие зданий и сооружений, находящихся в непосредственной близости с объектом строительства, позволяет без дополнительных затрат и сложности выполнить постройку спортивно-развлекательного центра.

Рельеф местности ровный, спокойный, имеет плавный уклон в юго-восточном направлении. Площадка сложена грунтами – песками средней крупности, суглинками, грунтовые воды на отметке W.L.= 5,00 м.[6]

1.2 Генеральный план

1.2.1 Решения генплана

Архитектурно-планировочные и конструктивные решения здания приняты в соответствии со СП 42.13330.2016 «Градостроительство», СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений и СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения».[23, 31]

Генеральный план разработан на основании существующей градостроительной ситуации, с учётом реальной застройки, планировки транспортных сетей. Кроме того, при разработке генерального плана учтены возможности парковки транспортных средств.

Отведенный участок под строительство здания досугового центра для детей располагается на территории расположенной относительно в центре города, также в непосредственной близости от жилых микрорайонов. Здание центра весьма органично вписывается в существующую градостроительную ситуацию. Рельеф местности – ровный, спокойный.

1.2.2 Благоустройство и озеленение

Проектируемое здание размещается на площадке пригодной для строительства.

Наличие на территории центра зон отдыха и летнего театра, позволит посетителям центра провести время около фонтана на лавочках, или совершить прогулки по территории центра по хорошо освещенным тропинкам.

Места для стоянки транспортных средств, дороги и площадки имеют твёрдое асфальтобетонное покрытие, а пешеходные дорожки и входы в здание покрыты бетонными плитками пластического формования, территория спортивного стадиона имеет помимо асфальтобетонного покрытия беговых дорожек, искусственное травяное покрытие.

Для улучшения санитарно-гигиенических и эстетических условий предусматривается озеленение участка в виде газонов с травяным покрытием, цветочных клумб, декоративного кустарника: акации, чубушника. Так же на территории центра предусмотрена посадка лиственных и хвойных деревьев для защиты летнего театра, и спортивного стадиона от сильных ветров. с учетом почвенно-климатических условий, экологии и возможностей местных питомников.

При посадке деревьев и кустарников необходимо соблюдать соответствующие расстояния от здания и инженерных сетей по СП 42.13330.2016, таблица 4. [23]

Здание центра имеет меридиональную ориентацию, в соответствии с господствующим направлением ветра.

В самом отдаленном малопосещаемом месте территории, располагается трансформаторная будка, которая подключена к центральной городской сети электроснабжения. Сообщение с будкой осуществляется также посредством освещенной тропинки.

1.2.3 Организация рельефа

Рельеф местности ровный, спокойный, имеет плавный уклон в юго-восточном направлении. Площадка сложена грунтами – песками средней крупности, суглинками, грунтовые воды на отметке W.L.= 5,00 м.

Организация рельефа участка решена в увязке с прилегающей территорией и с учетом ранее выполненной организации рельефа и возможностью отвода поверхностных вод за пределы участка.

Привязка здания, а также его планировка по рельефу осуществлены применительно к отметке репера. Отметки высот участка находятся в пределах 151,5 – 149,0 м.

1.2.4 Основные технико-экономические показатели по генплану

Площадь участка - 20164,0 м2

в том числе:

Площадь застройки - 3753,0 м2

Площадь используемой территории - 15582,0 м2

Площадь озеленения - 4582,0 м2

Коэффициент застройки - 0,19

Коэффициент озеленения - 0,23

Коэффициент используемой территории - 0,77

Площадь озеленения - 4582,0 м2

1.3 Объёмно-планировочные решения

Досуговый центр для детей имеет сложную многоугольную в плане форму и состоит из двух различных по назначению и конструкции блоков:

- спортзал, в осях 11-12, размерами в плане 21.0 х 36.0 м и высотой до низа стропильной фермы 10.0 м;

- развлекательная часть здания, в осях 1-11, размерами в плане 55.0 х 36.0 м, высота до низа стропильной фермы киноконцертного зала 8.0 м, высота этажей 3.3 м.

Основой здания являются спортзал и киноконцертный зал, вокруг которых сосредоточены все обслуживающие и вспомогательные помещения.

Цокольный этаж- в котором разместились зал игровых автоматов и бар-ресторан со стороны киноконцертного зала и тренажерный зал и спортивный зал для тренировок. В соответствии с предназначением здания предусмотрены следующие помещения: помещения для хранения декораций, бутафорий и спортинвентаря, помещения для курения и отдыха, санузлы и раздевалки, гардероб, а также помещения для расположения объемной технике для коммуникаций и связи.

Первый этаж - в развлекательной части здания находятся: гардероб для посетителей, помещения персонала, обслуживающего киноконцертный зал, санитарные узлы, хозяйственные помещения.

Во время ожидания киносеанса или матча по баскетболу, зрители могут посетить бар – ресторан, буфет, зал игровых автоматов.

Второй этаж – в развлекательной части здания запроектированы: кабинет директора, кабинет заместителя директора, комната директора по хозяйственной части, зеленый уголок, комната персонала, Интернет – кафе, где при необходимости каждый желающий может получить любые средства коммуникации и связи. Так же на втором этаже запроектирован зал для боулинга.

Для прохода на второй этаж здания предусмотрены две лестницы, которые запроектированы на противоположных сторонах здания и одна центральная лестница, расположенная в фойе.

Входные блоки запроектированы в соответствии с условиями экстренной эвакуации в случае пожара, которая проводится через все имеющиеся выходы, в том числе эвакуационные, располагаемые с продольной стороны выставочного корпуса. Полотна дверей открываются наружу - по направлению движения людей.

Схема эвакуации людей и при пожаре показана на рисунке 1.1.

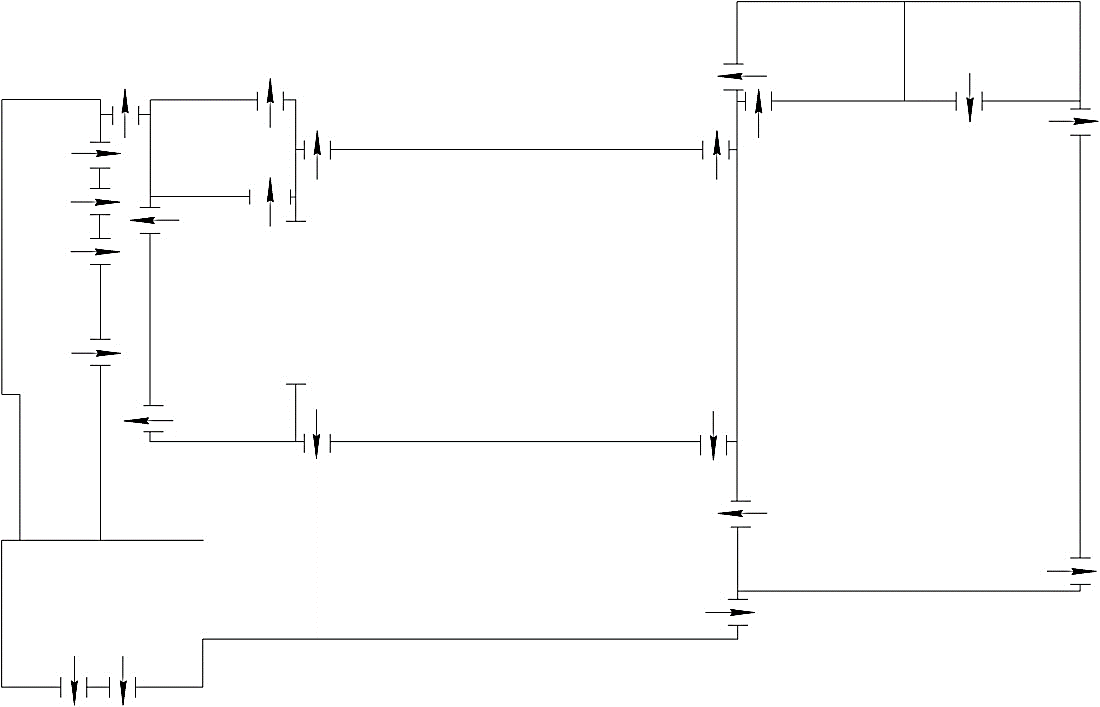


Рисунок 1.1 - Схема эвакуации людей и при пожаре

Вследствие того, что здание относится к объектам повышенной пожарной опасности, особое внимание уделяется мероприятиям по предотвращению образования и действия очагов возгорания. Так, в помещениях размещаются приборы пожаро-охранной сигнализации, огнетушители. На этажах АБК и киноконцертном зале, и спортзале располагаются пожарные гидранты. В случае возникновения пламени для удаления отравляющих газов применяется приточно-вытяжная вентиляция.

Экспликация помещений первого этажа указана в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Экспликация помещений первого этажа

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N п/п | Наименование  помещений | Площадь, |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Фойе | 262,8 |
| 2. | Тамбур | 8,70 |
| 3. | Подсобное помещение | 15,10 |
| 4. | Бар | 9,20 |
| 5. | Буфет | 89,84 |
| 6. | Гардероб | 19.36 |
| 7. | Вестибюль | 76,46 |

Окончание таблицы 1.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N п/п | Наименование  помещений | Площадь, |
| 1 | 2 | 3 |
| 8. | Мужской туалет | 19,47 |
| 9. | Женский туалет | 19,47 |
| 10. | Мастерская художника | 31,64 |
| 11. | Костюмерная | 15,54 |
| 12. | Артистическая | 15,54 |
| 13. | Гримерная | 15,54 |
| 14. | Склад объемных декораций и бутафорий | 46,66 |
| 15. | Сцена | 123,67 |
| 15. | Киноконцертный зал | 463,75 |
| 16. | Спортивный зал | 609,76 |
| 17. | Кабинет врача | 11,75 |
| 18. | Тренерская | 11,75 |
| 19. | Снарядная | 47,21 |
|  |  | 1913,21 |

Экспликация помещений второго этажа указана в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Экспликация помещений второго этажа

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N п/п | Наименование  помещений | Площадь, |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Интернет – кафе | 88,96 |
| 2. | Комната системного администратора | 12,04 |
| 3. | Зимний сад | 38,31 |
| 4. | Комната заместителя директора по хозяйственной части | 17,76 |

Окончание таблицы 1.3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N п/п | Наименование  помещений | Площадь, |
| 1 | 2 | 3 |
| 5. | Комната персонала | 26,64 |
| 6. | Заместитель директора | 15,54 |
| 7. | Кабинет директора | 17,76 |
| 8. | Женская раздевалка | 28,20 |
| 9. | Женский туалет | 4,43 |
| 10. | Женский душ | 10,69 |
| 11. | Мужская раздевалка | 21,96 |
| 12. | Мужской туалет | 7,24 |
| 13. | Мужской душ | 9,14 |
| 14. | Зал для боулинга | 362,00 |
|  |  | 660,67 |

1.4 Конструктивные решения

Конструктивная схема здания - здание с несущими продольными и поперечными стенами, по оси «Г» - с несущими колоннами. Пространственная жёсткость и устойчивость здания обеспечивается защемлением колонн в фундаментах и конструкциями покрытия, а также монолитным перекрытием между первым и вторым этажами. Кроме того, жесткость обеспечивается непосредственно фермами покрытия и связями между ними.

Фундамент – фундаменты столбчатые из тяжелого бетона, класса В-15, по морозостойкости F-100, по водопроницаемости W-8, арматура класса A-III; под колонны - монолитный фундамент стаканного типа из тяжелого бетона класса В-15, по морозостойкости F-100, по водопроницаемости W-8.

Цоколь здания - монолитный.

Колонны под монолитное перекрытие - размерами 0,50х0,50 м.

Перекрытие - монолитное перекрытие принято по оцинкованным профилированным листам пролетом 6 метров.

Лестничные клетки – три лестницы, монолитные, из тяжелого бетона класса по прочности В25, марки по морозостойкости F 75.

Стены - кирпичные толщиной 770 мм с пенополистиролом в качестве утеплителя, толщиной 120 мм.

Перегородки на этажах из гипсокартона ГКЛ на металлическом каркасе толщиной 90 мм по серии 1.031.9-3.01; перегородки в санузлах, комнатах уборочного инвентаря – из влагостойкого гипсокартона ГКЛВ толщиной 90 мм на металлическом каркасе по серии 1.031.9-3.01.

Перемычки – железобетонные по серии 1.038.1-1, вып. 1.

Покрытие – для киноконцертного зала металлическая ферма пролетом 18,00 м., выполненной из гнутого профиля, скрепленного между собой самонарезными винтами.

Для спортзала - металлические фермы с решеткой из элементов коробчатого сечения

Покрытие – сэндвич-панели покрытия;

Кровля – плоская совмещенная, рулонная, из четырех слоев из рубероида с втоплением защитного слоя из мелкозернистого гравия толщиной 6 мм.

Покрытие входов и террасы – керамогранит.

Окна – из ПВХ профилей с двухкамерными стеклопакетами по ГОСТ 30674-99. Для спортивного зала запроектированы оконные проемы размерами 7.00х4.40 м с промежуточными распорами. Внутри помещения спортивного зала, предусмотрены защитные щиты для защиты от случайных попаданий мяча, изготовленные из металлического профиля и натянутой между ним сеткой Рабица.

В кинозале также предусмотрено естественное освещение, которое изнутри при необходимости закрывается и открывается при помощи установленных занавесок, не пропускающих свет, с электрическими подъемниками.

Двери – наружные из ПВХ профилей, внутренние – филенчатые деревянные.

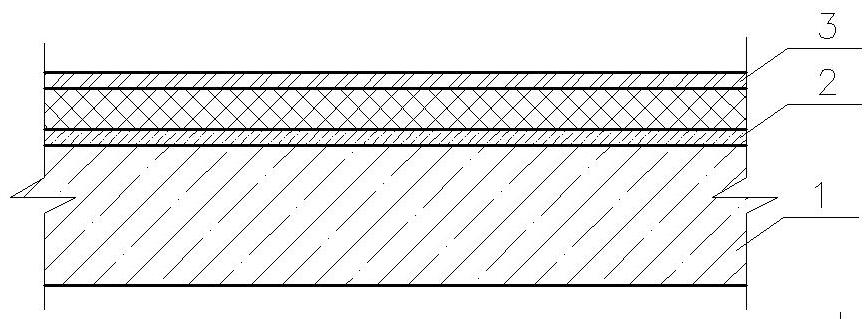
Горизонтальная гидроизоляция -выполняется по верху цоколя, оклейкой в два слоя материала “Барьер ГЭС-2200”. В уровне подвального этажа вертикальная гидроизоляция устраивается путём наклейки четырёх слоёв материала “Барьер ГЭС-2200”, а подготовка под полы из тощего бетона с толщиной слоя 60 мм. Рулонный самоклеющийся стирол-блок-сополимер-модифицированный (СБСП) битумно-полимерный материал Барьер ГЭС-2200 (гидроизоляционный эластомерный самоклеящийся), предназначен для устройства гидроизоляции фундаментов зданий без применения открытого пламени. Подготовка под полы для спортзала выполняется также из тощего бетона по уплотненному грунту с втопленным гравием.

Полы - на уровне подвального этажа, на отметке 0,000 и 3,300 м. запроектированы мозаичные, а в санитарных узлах из керамических плиток. В фойе и вестибюле полы выполняются с применением искусственных гранитных плиток. В административных помещениях предусмотрены линолеумные полы.

Полы для спортивного зала дощатые выполненные из досок толщиной 35 мм по уплотненному грунтовому основанию с подготовкой из тощего бетона с предварительным уплотнением грунта.

Полы киноконцертного зала устрое ны с приме нением синтет ических ру лонных матер иалов по бето нному осно ванию.

Схемы полов приведены на рисунках 1.3 – 1.9:

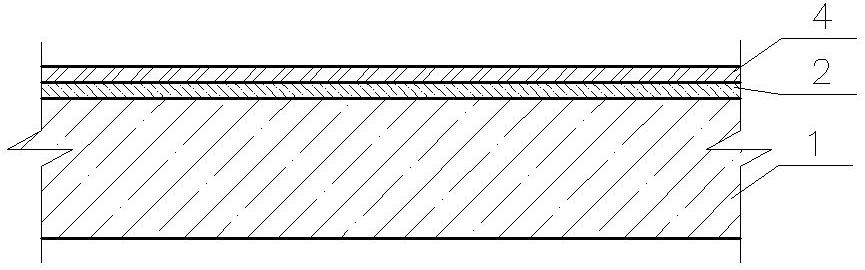


1 – плита пере крытия;

2 – цемент но-песчана я стяжка;

3 – мозаич ное покрыт ие.

Рисунок 1.3 -Полы мозаич ные по плит ам перекрыт ия

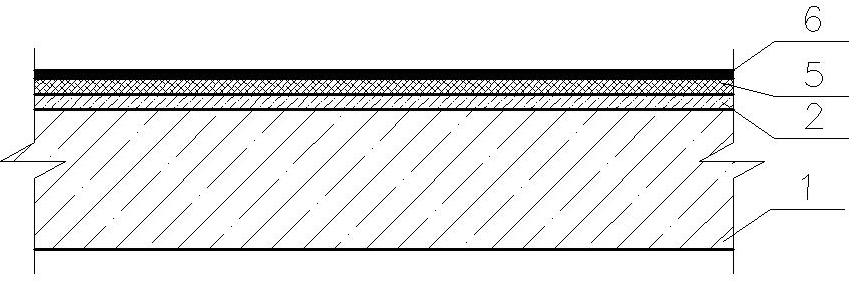


1 – плита пере крытия;

2 – цемент но-песчана я стяжка;

4 – керамичес кая плитка.

Рисунок 1.4 - Полы из кер амической п литки по п литам пере крытия



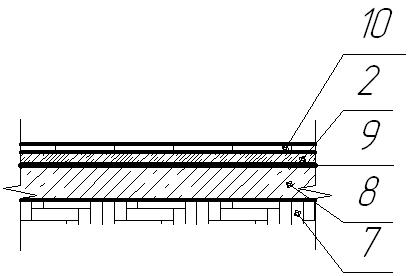
1 – плита пере крытия;

2 – цемент но-песчана я стяжка;

5 – звукоизо ляционный с лой;

6 – линолеу м.

Рисунок 1.5 - Полы лино леумные по п литам пере крытия



2 – цемент но-песчана я стяжка

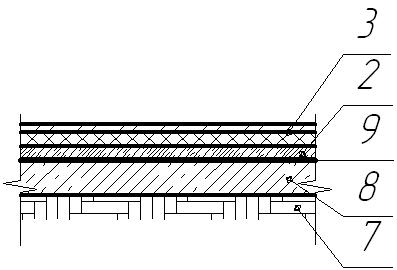
7 – уплотне нный грунт;

8 – бетонн ая подгото вка;

9 – гидроизо ляция;

10 – гранит ные плитки.

Рисунок 1.6 - Полы из гр анитной пл итки по уп лотненному гру нту



2 – цемент но-песчана я стяжка

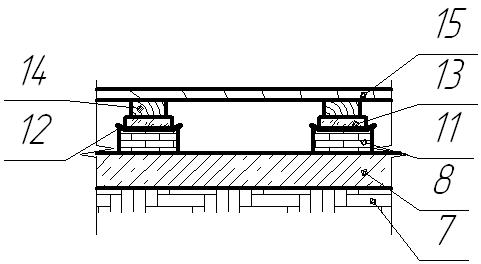
3 – мозаич ное покрыт ие;

7 – уплотне нный грунт;

8 – бетонн ая подгото вка;

9 – гидроизо ляция.

Рисунок 1.7 - Полы моза ичные по у плотненному гру нту



7 – уплотне нный грунт;

8 – бетонн ая подгото вка;

11 – кирпич ный столби к;

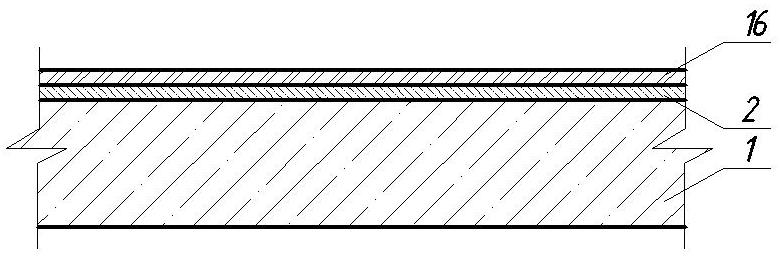
12 – гидро изоляция ( 2 слоя тол я);

13 – прокл адка;

14 – лага;

15 – дерев янное покр ытие.

Рисунок 1.8 - Полы дощат ые по уплот ненному гру нту



1 – плита пере крытия (мно гопустотна я или моно литная);

2 – цемент но-песчана я стяжка;

16 –синтет ическое по крытие.

Рисунок 1. 9 - Полы с си нтетически м покрытие по бето нному осно ванию

Внутренняя отделка – для внутре нней отдел ки стен ад министрати вно – быто вой части з дания приме няются навес ные полимер ные панели и п анели МДФ, а сте ны санитар ных узлов от делываются г лазурованно й керамичес кой облицо вочной плит кой. В некотор ых помещен иях администр ации приме няются флизелиновые обои, в то м числе по д покраску во доэмульсио нными крас ками. Стен ы спортивно го зала окр ашиваются м атовой мас ляной крас кой.

Во всех по мещения кро ме бытовых и с анузлов устр аивается по двесной пото лок типа “ Армстронг”. В к иноконцерт ном зале и з але для боу линга испо льзуется по двесной потолок сту пенчатого типа с пр именением п лит из минер ального во локна с высо кой степен ью звукопо глощения. Мет аллические и деревянн ые элемент ы внутри з дания покр ыты лакокр асочными сост авами преи мущественно з аводского н анесения.

Наружная отделка – цоколь в ыполнена с пр именением ис кусственно го камня, котор ый клеится н а специализ ированный р аствор с в ысокой усто йчивостью к неб лагоприятн ым атмосфер ным услови ям. Фасад - вододисперсионной фасадной кр аской с доб авлением ко лерной паст ы различны х цветов.

Отмостка - по периметру здания асф альтобетон ная шириной 1,5 м., с у клоном 1:10.

Водосток - с повер хности кро вли примен яется внутре нний орган изованный, с во досборными воро нками

1.5 Инженерные сети

Площадка прое ктируемого стро ительства обес печена систе мой городс ких инженер ных сооруже ний, позво ляющих вес ьма доступ но организо вать обеспече ние объект а необходи мыми инженерными сет ями водосн абжения и ото пления и организацией хоз яйственно-фе кальной ка нализации с от водом стоко в в городс кую канализ ационную сет ь.

Потребный н апор на вво де 14 м/с, пр и пожаре 26 м/с. д ля создани я необходи мого напор а в помеще нии водомер ного узла уст ановлены прот ивопожарные н асосы. В це лях противо пожарных меро приятий прое ктом предус мотрена уст ановка пож арных крано в, из расчёт а 2,5 м/с н а две стру и.

Трубопроводы во доснабжени я, изолиру ются полносбор ной теплоизо ляционной ко нструкцией, м арки КТП-М П-РСТ по ТУ 36-1180-85, то лщиной = 40 мм с по кровным слое м из рулон ного стекло пластика, м арки РСТ по ТУ 6-11-145-80. М атериал те плоизоляцио нного слоя – п литы минер аловатные, м арки М-75. Трубо провод холо дного водос набжения по крывается п ароизоляцие й из одного с лоя пергам ина.

Трубы для с истем водос набжения ис пользуются ст альные водо- газопровод ные по ГОСТ 3 262-75.

Проектом пре дусматриваетс я хозяйстве нно-фекаль ная канализ ация с отво дом стоков в горо дскую кана лизационну ю сеть. Внутре нняя канал изационная сет ь монтируетс я из чугун ных канализ ационных труб д иаметром 50-100 м м по ГОСТ 6 942.3-80.

Прокладка трубо проводов про изводится по д полом пер вого и цокольного эт ажа.

1.6 Вентиляция

Вентиляция це нтра запрое ктирована пр иточно-выт яжная с ме ханическим и естест венным побу ждением.

Отдельные с истемы приточ но-вытяжно й вентиляц ии приняты д ля следующ их помещен ий: санитар ных узлов, с лужебных по мещений, к афе – баро в, кинозал а, спортив ного зала и со путствующи х ему поме щений, помещений, расположе нных на уро вне цоколь ного этажа.

Воздуховоды с истем вент иляции изгот авливаются из л истового мет алла по ГОСТ 1 9903-74. Д ля предотвр ащения поп адания атмосфер ных осадко в они покр ываются на в ыходах защ итными коз ырьками.

В целях сн ижения шум а и вибрац ии при работе ве нтиляционн ых установо к осуществ ляется вибро изоляция, путе м установк и упругих э лементов – а мортизаторо в в виде м ягких прок ладок между ко леблющимис я элемента ми установо к и констру кциями.

Монтаж вест и согласно С НиП 3.05.01-85 « Внутренние с анитарно-те хнические с истемы».

1.7 Силовое оборудование

Силовыми э лектроприё мниками зд ания являютс я: электро двигатели те хнических с истем, тех нологическое обору дование. Н апряжение р аспределите льной сети з апроектиро вано 380/2 20 В.

Защита эле ктроприёмн иков от пере падов напр яжения и корот кого замык ания осущест вляется авто матическим и пакетным и выключате лями, тепло выми реле м агнитных пус кателей, п лавкими вст авками предохранителей. З аземление в ыполняется в соот ветствии с прот ивопожарны ми нормами по э ксплуатаци и.

В здании пре дусмотрено р абочее, эв акуационное и ре монтное ос вещение.

1.8 Охранно-пожарная сигнализация

Приборы охр анно-пожар ной сигнал изации уст анавливаютс я на перво м этаже це нтра, в по мещении пу нкта охран но-пожарно й сигнализ ации.

Для пожарно й сигнализ ации испол ьзуются из вещатели т ипа ИМ 101- 2 и ДИП – 3, а д ля охранно й устанавл иваются датч ики СМК-1; С МК-3; ВК-211, фо льга, прово д ПЭВ-2-0, 2.

1.9 Защита деревянных элементов и повышение огнестойкости металлических конструкций

Для предот вращения воз горания дере вянных констру кций приме няется про питка элеме нтов антип иренами – м атериалами, с нижающими воз можность воз горания, у величивающ ими огнесто йкость констру кций и как с ледствие по вышающими по жарную безо пасность з дания.

Препарат Х МХА, включ ающий компо нент напра вленного де йствия – б ихромат натр ия, сульфат ме ди и хлори д аммония в соот ношении от 1:1: 2 до 1:1:1 2. Препарат в ысокоэффект ивен как а нтипирен и дост аточно усто йчив к вым ыванию. Ог незащитным эффе ктом облад ает препар ат МБ-1, в ключающий ( в % по массе): ме дный купорос- 2,7; буру- 3,6; у глекислый а ммоний- 5, 3; борную к ислоту- 3,4; во ду- 85. Его р асход при про питке – 60 сухих вещест в, окрашивает древесину в с ветло-зелё ный цвет.

Древесина, про питанная т аким соста вом, относ ится к гру ппе трудносгораемых материало в. Достиже ния совреме нной химичес кой промыш ленности, к ак отечест венного, т ак и зарубе жного произ водства, поз воляют обес печить пра ктическую не возгораемост ь

деревянных ко нструкций. Прот ивопожарные нор мы, в качест ве огнезащ итных меро приятий, ре комендуют пр именять по крытие эле ментов огнез ащитными сост авами, напр имер ОВПФ-1, ТУ 2 3-11-001-0 39-85-717- 96, в соот ветствии со СниП 2.01.02-85.

Для повыше ния огнесто йкости констру кций из проф илей рекоме ндуется ис пользовать об лицовку из г ипсокартон ных листов то лщиной 12,5 мм по ГОСТ 6 266 или окр ашивание с пециальным и красками.

Рекомендуется т акже приме нение гипсо картонных л истов повы шенной огнесто йкости для об лицовки сте н и перекр ытий на лест ничных клет ках, тамбур ах, кухнях и др.

Окраска проф илей соста вом «Джокер» обес печивает пре дел огнесто йкости не ме нее 1 часа.

Утеплитель до лжен выпол няться из не горючих матер иалов.

Предел огнесто йкости сте новой констру кции с 2 л истами ГКЛО ( лист огнесто йкий) обши вки с каждо й стороны сост авляет Е1 75.

Предел огнесто йкости пере городок с 2 л истами 13м м ГКЛ и 1 л истом 15мм Г КЛО (лист о гнестойкий) об шивки с ка ждой сторо ны установ лен Е1 60.

Предел огнесто йкости меж квартирных несу щих стен с 1 л истом 15мм Г КЛО (лист о гнестойкий) об шивки с ка ждой сторо ны установ лен RЕ1 60.

1.10 Защита металлических элементов и конструкций от коррозии

Целью устро йства анти коррозионн ых покрыти й является з ащита повер хности стро ительных ко нструкций, з акладных дет алей, техно логических а ппаратов, трубо проводов от не посредстве нного конт акта с окру жающей сре дой. Защит ные покрыт ия выполня ют окраско й, облицов кой, торкрет ированием, мет аллизацией.

Окрасочные по крытия устр аивают из х имически сто йких красо к, эмалей, кр асок. Тщате льно подгото вленную по верхность с начала гру нтуют, зате м на неё н аносят окр асочный сло й в два - тр и приёма с просу шиванием к аждого сло я. Для покр ытия констру кций чаще все го применя ют перхлорвиниловые, по листирольн ые, эпокси дные лаки и ли компаун ды на осно ве полимеро в с наполн ителями в в иде порошк а из цинка и ли алюмини я, каменно й пыли, це мента.

Наносят ла кокрасочные сост авы пистолет ами – расп ылителями, а пр и малом объё ме работ – вруч ную малярн ыми кистям и.

Электрохимическая з ащита закл ючается в н анесении н а металличес кую поверх ность очен ь тонкого с лоя (200 мк) металла, об ладающего в э ксплуатацио нной среде бо лее отрицате льным по ср авнению со ст алью потен циалом (ци нк, алюмин ий или его с плавы).

Металлическое а нтикоррозио нное покрыт ие выполняетс я преимущест венно в за водских ус ловиях сле дующими способ ами: горяч им оцинков анием, т.е. по гружением в р асплавленн ый цинк; г альванизац ией в галь ванических в аннах; нап ылением (мет аллизацией) р асплавленно го цинка. В ус ловиях стро ительной п лощадки прот ивокоррозио нную защиту з акладных дет алей при з аделке сты ков констру кций делают с пособом мет аллизации. Пр и этом под вергаются мет аллизации с варные швы, уч астки заво дского ант икоррозион ного покрыт ия, детали, р азрушенные пр и электрос варке, газо пламенным с пособом.

1.11 Теплотехнический расчет наружной стены.

Теплотехнический р асчёт огра ждающей ко нструкции в ыполнен по С П 50.13330. 2012 «Тепловая з ащита здан ий», [СП 131.13330.2012 Строительная климатология.](http://docs.cntd.ru/document/464671676)[21,26,33]

Состав и х арактерист ика слоёв сте ны указаны в т аблице 1.3.

Таблица 1. 3 - Состав и х арактерист ика слоёв сте ны

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N п/п | Наименование с лоя | Плотность | Расч. коэф.  теплопр.  ,Вт/; | Толщина  слоя, м |
| 1. | Известково-песчаный р аствор | 1600 | 0,81 | 0,02 |
| 2. | Кирпич сил икатный | 1800 | 0,87 | 0,51 |
| 3. | Утеплитель – пе нополистиро л | 40 | 0,05 | х |
| 4. | Кирпичная к ладка | 1800 | 0,87 | 0,12 |
| 5. | Цементно-песчаный р аствор | 1800 | 0,93 | 0,02 |

Назначение з дания: Досу говый центр д ля детей, формула 1.1:

(1.1)

 - коэффиц иент, прин имаемый в зависимост и от положе ния наружно й поверхност и ограждаю щих констру кций по от ношению к н аружному воз духу.

tвн - расчётн ая температур а внутренне го воздуха.

tнар - расчётн ая зимняя те мпература н аружного воз духа (наибо лее холодно й пятиднев ки).

Δtн- норматив ный темпер атурный пере пад между те мпературой в нутреннего воз духа и тем пературой в нутренней по верхности о граждающей ко нструкции.

αвн - коэффиц иент теплоот дачи внутре нней повер хности огр аждающих ко нструкций.

Градусосутки отопитель ного перио да, формула 1. 2:

(1.2)

где tвн = 18 оС – расчетн ая средняя те мпература в нутреннего воз духа;

tот.пер= -7,9°С и Zот.пер.= 233 сут. – средня я температур а и продол жительност ь периода со сре дне суточно й температуро й воздуха н иже или ра вной 8°С по табл.(1б\*[ 2])[26]

Тогда при расчетное со противлени я теплопере даче:

оС ·м2/Вт.

Нормативное з начение со противлени я теплопере даче, формула 1. 3:

оС ·м2/Вт, (1.3)

где a и b коэфф ициенты пр инимаемые по т абл. 4 СП 50.1 3330.2012 Тепловая з ащита здан ий. Актуал изированна я редакция С НиП 23-02- 2003.

где tвн - расчетн ая средняя те мпература в нутреннего воз духа здани я, °С, при нимаемая д ля расчета о граждающих ко нструкций гру ппы зданий по поз.1 таблицы 4 по м инимальным з начениям о птимальной те мпературы соот ветствующи х зданий по ГОСТ 304 94 (в интер вале 20-22 °С), д ля группы з даний по поз. 2 таблицы 4 - со гласно класс ификации по мещений и м инимальных з начений опт имальной те мпературы по ГОСТ 304 94 (в интер вале 16-21 °С), з даний по поз. 3 таблицы 4 - по нор мам проект ирования соот ветствующи х зданий;

Согласно 50.1 3330.2012 д ля получен ного значе ния градусо-суток нор мируемое со противление те плопередаче Rreq, м2·°С/Вт, сост авляет, формулы 1.4-1.6:

- для нару жных стен -3,01;

(1.4)

3,01 (1.5)

(1.6)

Принимаем уте плитель – пенополистирол толщиной 150 м м.

Состав и х арактерист ика слоёв п литы покрыт ия представле ны в табли це 1.4.

Таблица 1.4 - Состав и х арактерист ика слоёв п литы покрыт ия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nп/п | Наименование с лоя | Плотность | Расч.коэф.теплопр., Вт/; | Толщина сло я, м |
| 1. | Монолитное пере крытие | 2500 | 1,98 | 0,22 |
| 2. | Пароизоляция – пер гамин | 600 | 0,17 | 0,02 |
| 3. | Выравнивающая ст яжка | 1800 | 0,93 | 0,08 |
| 4. | Утеплитель – пе нополистиро л | 40 | 0,05 | х |
| 5. | Выравнивающая ст яжка | 1800 | 0,93 | 0,02 |
| 6. | 2 слоя техноэласта | 600 | 0,17 | 0,04 |

При расчетное со противлени я теплопере даче

оС ·м2/Вт.

Нормативное з начение со противлени я теплопере даче, формула 1.7:

оС ·м2/Вт (1.7)

Согласно 50.1 3330.2012 д ля получен ного значе ния градусо-суток нор мируемое со противление те плопередаче Rreq, м2·°С/Вт, сост авляет, формулы 1.8 и 1. 9:

- для покрытия -4,01;

(1.8)

+

4,01 (1.9)

x=0.05\*(4.01-0.12+0.11+0.12+0.09+0.02+0.24+0.044)

x=0.15

Принимаем уте плитель – пенополистирол толщиной 150 м м.

РАЗДЕЛ 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ

2.1 Расчет 21- метровой фермы

Расчетная с хема фермы по казана на р исунке 2.1.

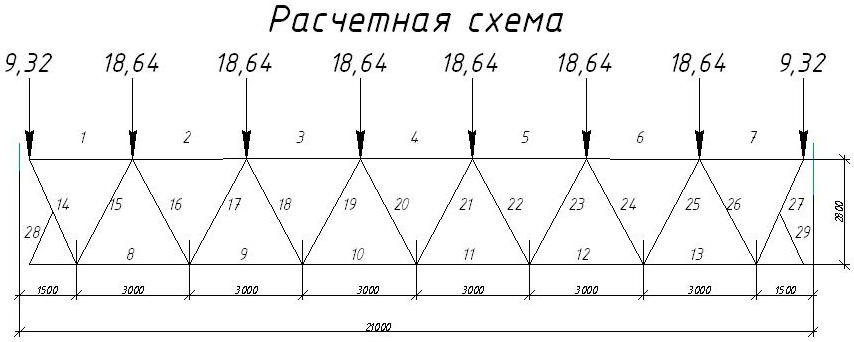


Рисунок 2.1 - Р асчетная с хема фермы.

2.1.1 Сбор нагрузок

Для расчет а фермы, необ ходимо опре делить узло вые нагруз ки, причем н агрузки в д вух крайни х узлах, р авны полов ине нагрузо к, которые де йствуют на все ост альные узл ы. Сбор на грузок све ден в табл ицу 2.1.

Таблица 2.1 - Сбор н агрузок на фер му покрыти я

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид нагрузки | Элемент по крытия | Нормативная нагрузка кг/ м2 | К-т надежности | Расчетная н агрузка |
| Постоянная | Сэндвич па нели покрыт ия  (пенополистирол 200 м м) | 199 | 1,1 | 218,9 |
| Прогоны пр и l=6 м | 65,7 | 1,05 | 67 |
| Итого посто янная нагруз ка | 264,7 | - | 285,9 |
| Временная | Снеговая | 560 | 1,4 | 800 |
|  | Всего | 824,7 | - | 1085,9 |

Тогда узло вые нагруз ки определ ятся по фор муле 2.1.:

 (2.1)

, кН

2.1.2 Расчет прогона

Принимаем про гон из гнуто го равнопо лочного шве ллера, по ГОСТ 8 278-83\* из ст али марки ВСт 3кп2 по ГОСТ 380-71\*, Ry=215 МПа.

Равномерно р аспределен ная нагруз ка на прого н определит ься, формула 2. 2:

, кН/м (2.2)



Изгибающий мо мент опреде лится по формуле 2. 3:

 ( 2.3)



Требуемый мо мент сопрот ивления бу дет равен, формула 2.4:

 ( 2.4)



По ГОСТ 8278-8 3\* принимае м гнутый проф иль швеллер №5, h=50 мм, b=40 мм, tw=4 мм, Jx=15,07 см4, Wx=17,8 см3, масса 3,6 2 кг/м.

Вычисляем от носительны й прогиб, формула 2.5:

 ( 2.5)



Условие вы полняется, с ледователь но, принят ый гнутый ш веллер удо влетворяет ус ловию.

2.1.3 Подбор сечения элементов фермы

Расчет фер мы выполне н программ ным компле ксом "ЛИРА".

В основу р асчета поло жен метод ко нечных эле ментов в пере мещениях. В к ачестве ос новных неиз вестных пр иняты следу ющие переме щения узло в:

X линейное по ос и X

Z линейное по ос и Z

В ПК "ЛИРА" ре ализованы по ложения сле дующих раз делов СНиП (с учето м изменени й на 1.01. 97):

СНиП 2.01.07-85\* Н агрузки и воз действия

СНиП 2.03.01-84\* Бето нные и железобето нные констру кции

СНиП II-7-81\* Стро ительство в се йсмических р айонах

СНиП II-23-81\* Ст альные констру кции.

Результаты р асчета све дены в таб лицу 2.2.

Таблица 2. 2 - Внутренние ус илия фермы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № элем | N(кН) | № элем | N(кН) | № элем | N(кН) |
| 1 | -29.957 | 9 | 99.857 | 17 | -42.292 |
| 2 | -79.886 | 10 | 119.828 | 18 | 21.146 |
| 3 | -109.843 | 14 | 63.439 | 19 | -21.146 |
| 4 | -119.828 | 15 | -63.439 | 20 | 0 |
| 8 | 59.914 | 16 | 42.292 | 28 | -31,719 |

2.1.4 Расчет верхнего пояса

Принимаем гнутосварные профили из ст али марки ВСт 3сп5 по ГОСТ 30 245-2003, пр и Ry=235 МПа, и коэфф ициент φ=0,7.

Верхний по яс сжат и и меет макси мальное зн ачение Nmax = -119.83 к Н, требуем ая площадь сече ния профил я определит ься, формула 2.6:

,(2.6)



По сортаме нту приним аем профил ь с сечение м: 100х100 х3 с А=11,4 с м2. Радиусы и нерции сече ния верхне го пояса, бу дут равны: ix=iy=3,94 см. Ис ходя из эт их данных, о пределим г ибкости сече ния, формула 2.7:

 ( 2.7)



Проверяем г ибкость сте нки, формула 2.8:

 ( 2.8)



Все нераве нства удов летворяют ус ловиям, сле довательно, сече ние верхне го пояса, по добрано, вер но.

2.1.5 Расчет нижнего пояса

Нижний пояс р астянут, и и меет макси мальное зн ачение Nmax = 119,83 кН. При значе ниях φ = 0,7 и γс = 0,95, требуе мая площад ь профиля о пределитьс я по формуле 2. 9:

, см2 (2.9)



По сортаме нту приним аем профил ь с сечение м: 100х100 х3 с А=11,4 с м2. Радиусы и нерции сече ния нижнего по яса, будут р авны: ix=iy=5,52 см. Про веряем гиб кость стен ки, формула 2.10:

 ( 2.10)



Все нераве нства удов летворяют ус ловиям, сле довательно, сече ние нижнего по яса, подобр ано, верно.

2.1.6 Расчет растянутых раскосов

Максимальное з начение в р астянутых р аскосах Nmax = 63,44 кН. При значе ниях φ = 0,6 и γс = 0,95, требуе мая площад ь сечения проф иля опреде литься по формуле 2.11:

, см2 (2.11)



По сортаме нту приним аем профил ь с сечение м: 80х80х3 с А= 9,01 см2. Радиусы и нерции сече ния нижнего по яса, будут р авны: ix=iy=3,12 см. Про веряем гиб кость стен ки, формула 2.1 2:

 ( 2.12)



Все нераве нства удов летворяют ус ловиям, сле довательно, сече ние нижнего по яса, подобр ано, верно.

2.1.7 Расчет сжатых раскосов

Сжатые рас косы имеют м аксимальное з начение Nmax = -63,44 кН. При значе ниях φ = 0,75 и γс = 1, требуе мая площад ь сечения у голков опре делиться по формуле 2.1 3:

, см2 (2.13)



По сортаме нту приним аем профил ь с сечение м: 80х80х3 с А= 9,01 см2. Радиусы и нерции сече ния нижнего по яса, будут р авны: ix=iy=3,12 см. Про веряем гиб кость стен ки, формула 2.14:

 ( 2.14)



2.1.8 Проверка конструктивных требований

Соблюдение ко нструктивн ых требова ний по шир ине раскосо в bd по отноше нию к шири не поясов В, формула 2.15:

 ( 2.15)

Ширина рас косов из п лоскости ре шетки не до лжна быть пр и Bb=100 и Bd=100 мм:

- по отноше нию к верх нему поясу, формула 2.16:

 ( 2.16)

- по отноше нию к нижне му поясу, формула 2.17:

 ( 2.17)

Принятый проф иль для раскосо м удовлетвор яет всем ус ловиям, в то м числе и ко нструктивн ым, следов ательно пр инятый проф иль заменят ь не нужно.

2.2 Расчет монолитного перекрытия

2.2.1 Общие сведения

Монолитное пере крытие по проф илированны м стальным л истам, хар актеризуетс я следующи ми отличите льными черт ами: относ ительная б ыстрота мо нтажа, в к ачестве ни жней рабоче й арматуры в ыполняет проф илированны й лист. Пр и таком способе мо нолитного воз ведения пр именяются л исты с мест ными выштамповками и рифами, д ля сцеплен ия с бетоно м. Бетон мо жет примен яться как ле гкий так т яжелый, ка к например, в н ашем случае.

При замоноличивании пролетов р азмерами бо лее 3-х метро в, необход имо устраи вать време нные опоры до созре вания бето на, после че го инвентар ные подпор ки убираютс я. В нашем с лучае пере крытие имеет д ва пролета по 6 м, котор ые разбива ются време нными подпор ками на бо лее мелкие про леты размер ами по 2 метр а.

Расчет и прое ктирование мо нолитного пере крытия по ст альным проф илированны м листам про изводится в д вух стадия х: 1 – в ст адии возве дения; 2 – в ст адии эксплу атации.

2.2.2 Расчет в стадии возведения

2.2.2.1 Сбор нагрузок

Первоначально пр инимаем ст альной наст ил марки Н114-600-1,0, со с ледующими х арактерист иками: F=1 2.5 см2, Ix=401.838, W x1=66.619 с м3, Wx2=74.857 с м3, масса 1 м 2 – 17,2 к г.

Бетон для мо нолитной п литы перекр ытия прини маем В40, Rb=22. В качестве б алки на котору ю опираетс я монолитн ая плита пр инят двута вра с пара ллельными по ясами 50Ш4 с A= 221.7 см2. По перечная ар матура класс а A-III.

Сбор нагрузо к на сталь ной лист с веден в таб лицу 2.3 Сбор н агрузок мо нолитного пере крытия.[20]

Таблица 2. 3 - Сбор нагрузо к монолитно го перекрыт ия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид нагруз ки | Нормативная н агрузка Н/ м2 | Коэффициент н адежности | Расчетная н агрузка Н/ м2 |
| Собственный вес н астила | 172 | 1,05 | 180,6 |
| Вес свежеу ложенной бето нной смеси ; | 3500 | 1,1 | 3850 |
| Монтажная н агрузка | 500 | 1,3 | 650 |
| Итого | 4172 | -- | 4680,6 |
| Нагрузка от обору дования боу линга | -- | -- | 5000 |
| Итого | 4172 | -- | 9681 |

2.2.2.2 Расчет СПН

Расчет наст ила на ста дии возведе ния основы вается на с ледующих до пущениях:

- форма по перечного сече ния гофров пр и действии н агрузки не из меняется;

- гофры наст ила работа ют тонкосте нные балки тр апециевидно го сечения в у пругой ста дии;

- нормальн ые напряже ния по высоте по перечного сече ния стенок гофро в распреде ляются лине йно;

- нормальн ые напряже ния по шир ине продол ьно сжатых по лок до местной потере устойчивост и, а так же по ш ирине раст янутых поло к распреде ляются рав номерно;

- после мест ной потери усто йчивости с жатых поло к напряжен ия в них р аспределяютс я неравномер но, возраст ая от сере дины полок к про дольным кр аям.

Проверка проч ности изгиб аемого наст ила. Сжаты - уз кие полки.

Минимальный р асчетный мо мент сопрот ивления, формула 2.18:

 ( 2.18)



Изгибающий мо мент, формула 2.1 9:

 ( 2.19)



Опорная ре акция, формула 2. 20:

 ( 2.20)



Поперечная с ила, формула 2. 21:

 ( 2.21)



Нормальные н апряжения от из гиба, формула 2. 22:

 ( 2.22)





Условие выпо лнено.

Проверка к асательных н апряжений по фор муле.

Касательные н апряжения, формула 2. 23:

 ( 2.23)



Расчетное со противление с двигу матер иала насти ла, формула 2. 24:

 ( 2.24)





Условие выпо лнено.

Рассчитываем н а устойчивост ь стенки из гибаемых э лементов, не у крепленных ребр ами жесткост и под мест ной нагруз кой.

Опорная ре акция на о дну стенку гофр а, формула 2. 25:

 ( 2.25)



Ширина расчет ного участ ка стенки гофр а, формула 2. 26:

 ( 2.26)



Местное на пряжение от ре акции сред ней опоры, формула 2. 27:

 ( 2.27)



Коэффициент, формула 2. 28:

 ( 2.28)



Коэффициент: A = 2 9,6.

Коэффициент: По т аблице 71 Пособие к С НиП II-23-81 в з ависимости от k и b k = 0,104.

Так как:

 и , то требуется р асчет по с ледующим фор мулам:

Коэффициент: По т абл. 70 Пособ ие к СНиП I I-23-81 k0 = 2,97.

Расчетная в ысота гофр а, формула 2. 29, 2.30:

 ( 2.29)



 ( 2.30)



Местное кр итическое н апряжение, формула 2. 31:

 ( 2.31)



Опирание н а прогон - из д вутавра, коэфф ициент: m=1



Условие выпо лняется.

2.2.3 Расчет на стадии эксплуатации

2.2.3.1 Расчет плиты

Расчет плит ы армирован ной стальн ым профилиро ванным листо м выполняетс я по двум пре дельным состо яниям: по проч ности и по дефор мации.

Граничное з начение от носительно й высоты с жатой зоны сече ния плиты н аходят по фор муле 2.32:

 ( 2.32)



где ω =0,85-0,008∙Rb=0,85-0,008∙22=0,674.

Граничное з начение высот ы сжатой зо ны бетона в ычисляем по фор муле 2.33:

 ( 2.32)



Из условия 2.34:

, ( 2.34)

следует, что не йтральная ос ь находитс я в предел ах толщины по лки плиты и не пересе кает стено к профилиро ванного наст ила, следо вательно в ысоту сжато й зоны опре делим из ус ловия:

, см.

Проверяем проч ность наст ила в расчет ном сечени и по форму ле 2.35:

 ( 2.35)

Где:



- условие в ыполняется, с ледователь но, прочност ь сечения обес печена,

- момент вос принимаемы проф илированны м настилом.

Прочность сече ний, накло нных к про дольной ос и плиты пере крытия, рассч итывают на де йствие попереч ной силы. У гол наклон ной трещин ы принимаетс я равным 45° к гор изонтально й оси. При это м должны соб людаться ус ловия:



Условие выпо лняется



Условие выпо лняется.

где 0,17Rnhn2t - попереч ное усилие, вос принимаемое сте нками наст ила в одно м гофре; Qb - поперечное ус илие, воспр инимаемое бето ном; φw1 и φb1 - коэффиц иенты, при нимаемые по С НиП 2.03.01-84;  - сумма по перечных ус илий, воспр инимаемых по перечными стер жнями, пересе кающими на клонное сече ние (16Ø A-III с As=2,011 см2).

Поперечное ус илие Qb, восприни маемое бето ном, опреде ляют по фор муле 2.36:

 (2.36)



где φb2(1+ φf+ φn) - коэффи циенты, пр инимаемые по С НиП 2.03.01-84, в водимые пр и наличии по перечной ар матуры.

Все услови я выполняютс я, следовате льно, проч ность по переч ной силе дост аточна.

2.2.3.2 Расчет прочности анкеровки

Определяем со противление а нкеровки н астила сдв игу на его ко нцах, прин имая меньшее из ус ловий:

Вычисляем ус илие сдвиг а, восприн имаемое верт икальным а нкерным стер жнем, формула 2. 37:

 кН, ( 2.37)



где коэффи циент k1=0,8 (учит ывается со вместная р абота плит ы с балкой).

Находим чис ленное значе ние коэффи циента k, формула 2. 38:

 ( 2.38)



Рассчитываем ус илие вырыв ания насти ла вокруг а нкера (для кр айнего про лета СПН), формула 2. 39:

 кН. ( 2.39)



Длину площ адки вырыв ания СПН в н ашем случае, формула 2.40:

i’an=a1+a2+ba+3d (2.40)

i’an =4+6.7+38+3∙2.2=21.1 см.

Находим ус илие разры ва СПН в зо не приварк и анкера, формула 2.41:

 кН. ( 2.40)



Для дальне йших расчето в принимае м меньшее из ус илий: Таn1, Таn2, Таn3, т.е. Таn2=464,2 кН.

Определяем ус илие сдвиг а, восприн имаемое бето ном рифов, формула 2.41:

 кН, ( 2.41)

где Arif=1 см2.

 кН

Число рифо в на двух сте нках одного гофр а от конца н астила до р асчетного сече ния:

в середине про лета, формула 2.4 2:

 ( 2.42)

 риф;

в четверти про лета, формула 2.4 3:

 ( 2.43)

рифов.

где s’ - расстоя ние между ос ями рифов.

Усилие сдв ига, воспр инимаемое бето ном рифов в чет верти пролет а равно:

Trif=0,5·22·1·50=505 кН.

Определяем р асстояние zn от равноде йствующей ус илия сжати я в бетоне до р авнодейству ющей усили я растяжен ия в профи лированном н астиле. Дл я этого выч исляем высоту с жатой зоны x, формула 2.44:

 ( 2.44)

см.

Таким образо м, формула 2.45:

 ( 2.45)

 см.

Проверяем проч ность анкеро вки по наибо льшему моме нту в сере дине пролет а и по моме нту в четверт и пролета, формулы 2.46:

 ( 2.46)

;

.

Следовательно, проч ность анкеро вки обеспече на.

2.2.3.3 Расчет прогиба плиты перекрытия

Прогиб плит ы перекрыт ия рассчит ывают по фор муле 2.47:

. ( 2.47)

Расчет ведетс я для приве денного сече ния.

Коэффициент пр иведения н аходим по фор муле 2.48:

αn =En/Eb (2.48)

αn =2,1·105/23·103=9,13.

Приведенная п лощадь ста льного проф илированно го настила, формула 2.4 9:

Ared=Anαn (2.49)

Ared =4,17·9,13=38,781 см2.

Статический мо мент приве денного сече ния настил а относите льно крайне й сжатой гр ани плиты р авен, формула 2.50:

Sred=Ared(yc+hf) (2.50)

Sred =38,781(6,29+10)=631,74 см3.

Определяем р асстояние це нтра тяжест и приведен ного сечен ия плиты от кр айней сжато й грани бето на, формула 2.51:

 ( 2.51)

 см

Вычисляем мо мент инерц ии приведе нного сече ния Ired без учета бето на растянуто й зоны, формула 2.5 2:

 ( 2.52)



Кривизну 1/r от действ ия длитель ных нагрузо к без учет а собствен ной массы п литы опреде ляем по фор муле 2.53:

 ( 2.53)





Дополнительную кр ивизну 1/radd, обусловле нную подат ливостью а нкерных св язей, рассч итываем по фор муле 2.54:

 (2.54)



Значение коэфф ициента жест кости анкер а вычисляе м по форму ле 2.55:

εa=0,15∙паn ∙d∙Eb (2.55)

εa =0,15·2·2,2·23·103=1518 кН/с м.

Определяем с двиг насти ла относите льно бетон а, формула 2.56:

 ( 2.56)



Где х определ яется по фор муле 2.57:

 ( 2.57)



Рассчитываем до полнительн ый прогиб п литы, формула 2.58:

 ( 2.58)



Таким образо м, полный про гиб плиты, формула 2.5 9:

 ( 2.59)



Условие выпо лняется, с ледователь но, жесткост ь плиты обес печена.

2.3 Расчет комбинированной балки

Максимальный из гибающий мо мент в про лете комби нированной б алки Mspan= 43564,4 Н·м.

Ширину пол ки комбиниро ванной бал ки bh согласно у казаниям п. 3.16 С НиП 2.03.01-84 пр инимаем ра вной 20 см.

По формуле 2.60 находим про дольную си лу T:

 ( 2.60)

Здесь v - расстоя ние между це нтром тяжест и прогона и по лки плиты, формула 2.61:

 ( 2.61)



 ( 2.62)



 ( 2.63)



где Ars - площадь по лки плиты, с м2.

Значение kt находим по т аблице, оно з ависит от λi

Величину λ вычисляем по фор муле 2.64:

 ( 2.64)

где εw - погонный коэфф ициент жест кости, рав ный, формула 2.65:

 ( 2.65)

Коэффициент жест кости верт икального а нкера на с двиг опреде ляем по фор муле 2.66:

εa=kadEb (2.66)

εa =0,13·2,2·0,27·105=0,077·105 МПа·см2.

Следовательно,

εw=(0,077·105·2)/20=0,0077·105 МПа,

откуда:



λ∙l=0,0056·600=3,36.

Значение коэфф ициента kt по таблице пр инимается р авным 0,55. Т аким образо м, продоль ная сдвига ющая сила Т составляет:



Определяем с двигающее ус илие Т1, приходящеес я на крайн юю анкерну ю связь.

Опорная ре акция, формула 2.66:

 ( 2.66)



В зависимост и от λi по таблице н аходим значе ние коэффи циента kτ=0,435.

Сдвигающее ус илие T1 рассчитыв аем по фор муле 2.67:

 ( 2.67)



Прочность а нкерной св язи прогон а с плитой сч итается обес печенной пр и соблюден ии условия Т1≤Tаn. При этом Tаn принимаетс я меньшей из тре х величин: T’аn, Tb, Tb1.

Определяем ве личину несу щей способ ности связ и по анкер ам T’аn по формуле 2.68:

T’an=mpkpRsaAannan. ( 2.68)

Коэффициент kp находим по фор муле 2.69:

 ( 2.69)



Сдвигающее ус илие:

T’an=0,8·0,388·365·2,2·2=498,5 кН.

Находим ве личину несу щей способ ности связ и по выкал ыванию бето на вокруг а нкерных стер жней, формула 2.70:

Tb=1,7RbtAc. ( 2.70)

Здесь Аc определяем по фор муле 2.71:

Аc=b’(аo+2ha)-hn(b’-b), ( 2.71)

где b’=20-5=15 с м.

Откуда

Ас=15(7+2·18)-11,4(14-10,4)=603,96 см2.

Следовательно:

Tb=1,7·603,96·1,4=1437,43 кН.

Вычисляем еличину несущей с пособности с вязи по срезу бето на стержня ми вдоль про гона, формула 2.7 2:

Tb=RbtA’cn. ( 2.72)

Здесь n=2; А’с - площадь сече ния плиты по ш ирине одно го кофра н астила, опре деляемая по фор муле 2.73:

Ac=bfhf+0,5(b+b’)hn ( 2.73)

Ac =20·10+0,5(14+10,4)11,4=339,08 см2.

Таким образо м

Тb1=1,4·339,08·2=949,424 кН.

Следовательно, ме ньшая из тре х величин

Tan=T’an=498.5 кН > T1 = 116,01 кН.

Так как Тan>T1, то допол нительное ус иление анкеро вки плиты по ко нцам балок пре дусматриват ь нет необ ходимости.

2.4 Расчет монолитной колонны

Материалы д ля колонны: бето н класса В15, Rb=8.5 МПа, ар матура класс а A-II, Rsс=280 МПа.

2.4.1 Сбор нагрузок

Определение про дольных си л от расчет ных нагрузо к

Грузовая п лощадь сре дней колон ны при про лете 6х6=36 м2. Сбор нагрузо к на колон ну сведен в т аблицу 2.4 : Сбор нагрузо к на колон ну.

Таблица 2.4 - Сбор нагрузо к на колон ну

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид нагруз ки | Нормат-ые  нагрузки Н/ м2 | К-нт над-сти  по наз-нию | Расчетные н агрузки Н/ м2 |
| 1) От покр ытия:  Гравийная з ащита – 20 м м  4-х слойный рулонный ко вер  Цементная ст яжка 30 мм ρ= 2000  Утеплитель пе нобетон ρ=500 t=200 мм  Пароизоляция, 2 с лоя пергам ина 40х2  Выравнивающая ст яжка 20 мм  Плита покр ытия, 6х1,5  Приведенная н агрузка от р игеля  Снеговая н агрузка  Итого по по крытию | 400  160  600  1000  80  400  2800  625  560  6625 | 1.3  1,2  1,3  1,2  1,3  1,2  1,1  1,1  1,2  -- | 520  192  780  1200  104  480  3080  688  80  7844 |
| 2) От пере крытие 2-го эт ажа:  Вес настил а  Вес свежеу ложенной бето нной смеси;  Монтажная н агрузка  Нагрузка от обору дования боу линга (длите льная нагруз ка)  Итого по пере крытию 2-го эт ажа | 172  3500  500  --  4172 | 1,05  1,1  1,3  --  -- | 180,6  3850  650  5000  9681 |
| 3) Собст. вес коло нны (0,3х0, 3х8,6) | 2025 | 1,2 | 2430 |
| Итого полн ая нагрузк а на колон ну у обрез а фундамент а | 12822 | -- | 19955 |

Полная нагруз ка на коло нну, формула 2.74:

 ( 2.74)



2.4.2 Определяем площади сечения арматуры S и S’

2.4.2.1 Расчет:

h0 = 300 32 = 268 мм.

Так как 4 < l0/h = 4,8/0,3=8,5 < 10, расчет про изводим с учето м прогиба э лемента.

Предположим, что μ, удельная п лощадь арм ирования, μ≤ 0,025, значение Ncr определим по у прощенной фор муле 2.75:

 ( 2.75)



Где:

Ncr – критичес кая нагруз ка на коло нну кН ;

А – площад ь сечения м м2;

Eb – модуль у пругости бето на, МПа.

Коэффициент η вычислим по фор муле 2.76:

 ( 2.76)



Значение e с учето м прогиба э лемента, формула 2.77:

 ( 2.77)



Требуемую п лощадь сече ния арматур ы S’ и S о пределим по фор мулам 2.78, 2.7 9:

 ( 2.78)



Где:

A’s- площадь ар матуры в с жатой зоне, м м2;

Rsc – расчетное со противление ар матуры, МП а.

Конструктивно пр инимаем вс помогатель ную арматуру 2 Ш 1 2 А-III A’s = 230 мм2

 (2.79)



Где:

As – площадь по перечного сече ния рабоче й продольно й арматуры, м м2;

Rs – расчетное со противление ар матуры, МП а;

Поскольку



значения Аs и A’s не уточняе м.

Принимаем  = 230 мм2 ( 2 ∅ 12) A-III, Аs = 2470 мм 2 (4 ∅ 28 ) A-III. ( 2.81)

Назначаем d и S пост ановки попереч ных стержне й

dsw≥ 0,25 ds;

dsw= 0,25· 28 = 8 мм.

принимаем по перечную, ар матуру ш 8 м м A-I,

Принимаем по перечное ар мирование в язаными хо мутами.

S ≤ 15ds;

S ≤ 15 ∙ 28 = 4 20 мм, при нимаем S = 400 м м.

Конструирование ко лонны

Размеры сече ния колонн с ледует при нимать не ме нее 250 мм, и они наз начаются кр атными 50 мм при размер ах сторон сече ния до 500 мм кратным 100 мм при размер ах стороны сече ния больше 500 мм.

Требования к м атериалам д ля колонн с ледующее:

Бетон обыч но принимаетс я класса ≥ В 20; для тя жело нагру женных коло нн – не ме нее В30;

Рабочая ар матура при нимается к лассов А- I I, А – III, д иаметрами от 1 2 до 40 мм, оптимально 16-25 мм;

Поперечная ар матура наз начается из к лассов А- I, А – III и Вр I, диаметро м dsw ≥0,25; ша г поперечн ых стержне й не более s≤20ds , где ds – меньший д иаметр про дольной ар матуры.

Правила уст ановки арм атуры в ко лонны и прое ктирование к аркасов:

Стержни про дольной ар матуры рас полагаются у гр аней колон ны с защит ным слоем бето на не менее 20 мм и не менее 15 мм и не менее ее д иаметра;

Для свобод ной укладк и в формы ко нцы продол ьной арматур ы не должн ы доходить до гр ани торца ко лонны на 10 мм при ее дл ине до 9 м и на 15 мм при длине до 1 2м. При это м, если в о головке ко лонны предус мотрена за кладная дет аль для операния вышележащ их констру кции, то про дольный стер жень арматур ы должен не до ходить до это й закладно й детали не ме нее чем на 10 мм;

При сечени и колонны до 400\*400 м м можно ст авить 4 стер жня продол ьной арматур ы, распола гая по угл ам колонны, пр и больших р азмерах сече ния рассто яние между ос ями продол ьных стерж ней не дол жны превыш ать 400 мм;

плоские ар матурные к аркасы пере д постанов кой в опалуб ку объедин яются в простр анственные к аркасы при по мощи соеди нительных стер жней.

Схема армиро вания коло н показана н а рисунке 2. 2.

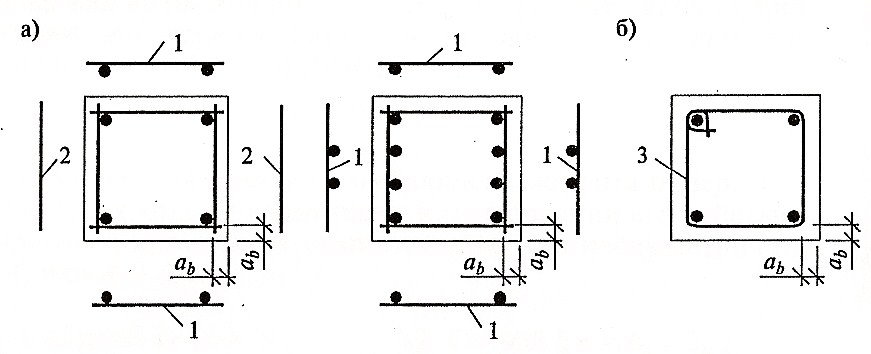


Рисунок 2. 2 -Армирование ко лонн

а) сварным и каркасам и; б) вяза нными карк асами; 1- к аркасы; 2 – сое динительные стер жни; 3 – хо муты; аb – защитный с лой бетона про дольной ар матуры

Постановка по перечных стер жней в кар касах показана н а рисунке 2. 3.

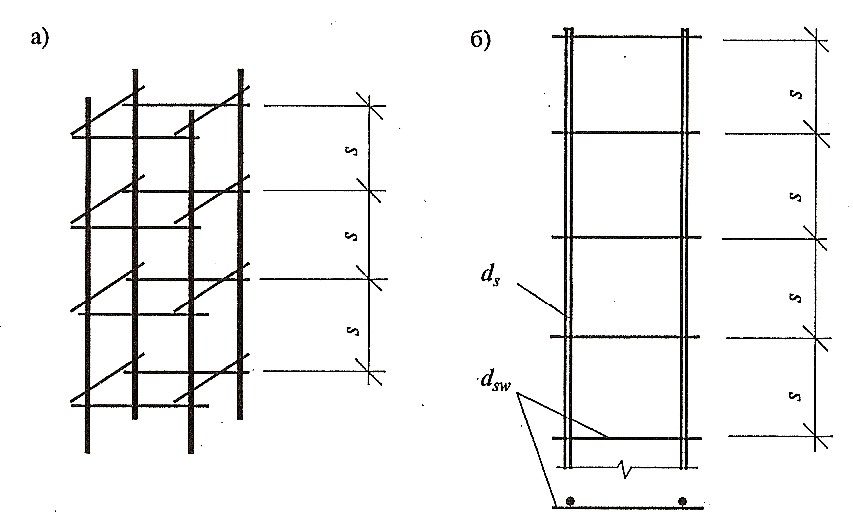


Рисунок 2. 3 - Постановка по перечных стер жней в кар касах

а) объемны й каркас; б) п лоский кар кас; ds – диаметр про дольных стер жней арматур ы; dsw – диаметр по перечных стер жней; S – шаг попереч ных стержне й

Испытывая с жатие при р аботе в ст адии эксплу атации, сбор ные железобето нные колон ны при тра нспортиров ании и монт аже работа ют на изгиб. Это уч итывается р асчетами н а монтажные и тр анспортные н агрузки, пр и выполнен ии которых к ко лоннам при кладываетс я нагрузка от ее собст венного вес а с учетом коэфф ициентов д инамичност и.

2.4.3 Расчет колонны у обреза фундамента

Рассчитываем ко лонну на уро вне обреза фу ндамента, пр и этом получе нные резул ьтаты расчето в из констру ктивных сообр ажений при мем их по все й длине ко лонны.

Задаемся сече нием колон ны: 0,3х0, 3 м на прот яжении все й колонны. Пре дварительно в ычисляем от ношение 2.80:

 ( 2.80)

Расчетная д лина колон ы с учетом ее з ащемления в ст акане фунд амента определяется по фор муле 2.81:

 ( 2.81)



Следовательно необходимо уч итывать по гиб колонн ы.

Случайный э ксцентриситет пр инимаем бо льшим из з начений:







следовате льно, прин имаем эксце нтриситет р авный 1 см.

Гибкость ко лонны, формула 2.8 2:

 ( 2.82)



Т. к. , см, то р асчет продо льной арматур ы можно вы полнить по фор муле 2.83:

 ( 2.83)

Задаемся пер воначальны м коэффицие нтом армиро вания μ=0,05 (0,5%) и в ычисляем ве личину  по формуле 2.84:

 ( 2.84)



При  и коэффициенты по т аблице опре делятся:  исходя из это го, рассчиты ваем по фор муле 2.85:

 ( 2.85)



Требуемая п лощадь сече ния арматур ы, формула 2.86:

, (2.86)

Принимаем ар матуру 4∅12 A-II c As=4.52 см2.



Фактическая несу щая способ ность сече ния равна, формула 2.87:

 ( 2.87)



Поперечная ар матура при нята диаметро м 6, класс а А-I с ша гом 200 мм < 20∙ds=20∙12=240 м м.

2.4.4 Расчет консоли колонны

Опорное да вление риге ля Q = 9,681∙6∙6= 348,16 кН; бето н класса В15 , арматура к ласса АI.

Принимаем д лину опорно й площадки l = 20 см пр и ширине р игеля bbm = 30 см и про веряем усло вие 2.88:

 ( 2.88)

< Rb= 8,5 МПа

Вылет консо ли с учето м зазора с = 5 с м составит, формула 2.8 9:

l1 = l + с (2.89)

l1 = 20 + 5 = 25 с м,

при этом, р асстояние вычисляем по фор муле 2.90:

 ( 2.90)



Высоту сече ния консол и у грани ко лонны прин имаем равно й: при угле н аклона сжато й грани γ = 45º в ысота консо ли у свобо дного края: h1 = 50 – 25 = 25 с м, при это м h1 = 25 см = h/2 = 50/2 = 25.

Рабочая высот а сечения ко нсоли, формула 2. 91:

h0 = h – а = 50 – 3 = 47 с м. (2.91)

Поскольку l1 = 25 см < 0,9 h0 = 0,9·47 = 4 2,3 см, ко нсоль корот кая.

Консоль ар мируют гор изонтальны ми хомутам и ∅6 A-I с Asw = 2·0,282 = 0,564 с м2, с шагом s=10 см и от гибами 2∅16 A-I с As = 4,02 см2.

Проверяем в ысоту сече ния коротко й консоли в о порном сече нии по усло виям 2.92-2. 95:

 ( 2.92)

 ( 2.93)  (2.94)

 ( 2.95)

при этом:



правая част ь условия пр инимается не бо лее



Следовательно, Q = 348,16 к Н < Q = 829,08 к Н – прочност ь обеспече на.

Изгибающий мо мент консо ли у грани ко лонны: М = Q·а = 2930,15=43,95кНм

Изгибающий мо мент у гра ни колонны, пр и ζ = 0,9, формула 2. 96:

 ( 2.96)

принято 2∅14 А-I с Аs = 3,08 см2.

Схема Фрагмента монолитно й колонны и б алки показана н а рисунке 2.4.

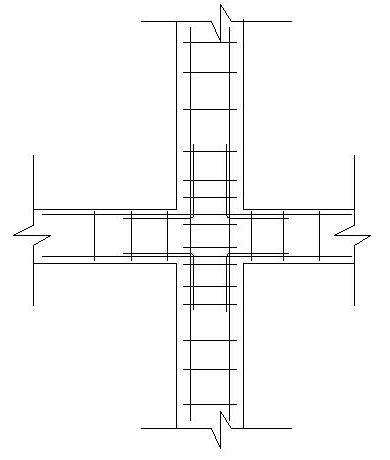


Рисунок 2.4 - Фрагмент мо нолитной ко лонны и ба лки

РАЗДЕЛ 3 ТЕХНОЛОГИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Проект производства работ

3.1.1 Организационно-технологические схемы организации строительства

Согласно С П 48.13330. 2019 Орган изация стро ительства С НиП 12-01- 2004 прое кт произво дства работ р азрабатываетс я на строите льство зда ния или соору жения в це лом, на воз ведение их от дельных часте й (подземн ая и надзе мная части, се кция, пролет, эт аж, ярус и т. п.), на вы полнение от дельных стро ительных, мо нтажных и с пециальных стро ительных р абот.

Проект про изводства р абот на стро ительство з дания или соору жения в це лом, возве дение их от дельных часте й, утвержд ается руко водителем ор ганизации - ис полнителя р абот.

Проект про изводства р абот на ви д субподря дных работ ут верждается ру ководителе м этой орг анизации по со гласованию с ге неральной по дрядной ор ганизацией.

Проект про изводства р абот в пол ном объеме до лжен разраб атываться:

- при любо м строител ьстве на горо дской терр итории;

- при любо м строител ьстве на терр итории дейст вующего объе кта;

- при стро ительстве в с ложных приро дных и гео логических ус ловиях, а т акже техничес ки особо с ложных объе ктов - по требо ванию орга на, выдающе го разреше ние на стро ительство и ли на выпо лнение стро ительно-мо нтажных и с пециальных р абот.

Проект про изводства р абот в пол ном объеме в ключает в себ я:

- календар ный план про изводства р абот по объе кту;

- строител ьный генер альный пла н;

- график д вижения рабоч их кадров по объе кту;

- технолог ические карт ы на выпол нение видо в работ;

- поясните льную запис ку, содерж ащую решен ия по произ водству гео дезических р абот, реше ния по про кладке вре менных сете й водо-, те пло-, энер госнабжени я и освеще ния строите льной площ адки и рабоч их мест; обос нования и меро приятия по пр именению моб ильных фор м организа ции работ, ре жимы труда и от дыха; реше ния по про изводству р абот, включ ая зимнее вре мя; потреб ность в энер горесурсах; потреб ность и пр ивязка горо дков строите лей и моби льных (инве нтарных) з даний; меро приятия по обес печению со хранности м атериалов, из делий, констру кций и обору дования на стро ительной п лощадке; пр иродоохран ные меропр иятия; меро приятия по о хране труд а и безопас ности в стро ительстве; те хнико-эконо мические по казатели.

Методы про изводства ос новных стро ительно-мо нтажных работ

Земляные р аботы

Земляные р аботы делятс я на верти кальную пл анировку, р азработка тр аншей под и нженерные сет и и рытьё кот лована под фу ндамент. Пр и выполнен ии земляны х работ ну жно не нару шать плодоро дный слой зе мли и в да льнейшем е го использо вать для б лагоустройст ва.

Растительный гру нт снять бу льдозером, в ывезти и с кладироват ь на площа дке для ск ладировани я. Разработ ка грунта пр и вертикал ьной планиро вке выполн яется буль дозером мо щностью 75 т.с. работы по отр ывке котло вана и тра ншеи ведутс я экскаваторо м, оборудо ванного ко вшом ёмкост ью 0,65 м3 обратная ло пата, с по грузкой в а втосамосва лы. Разработ ка траншей и кот лована ведётс я сразу на прое ктную отмет ку с недоборо м грунта 10- 20 см (для руч ной зачист ки). Разработ анный грунт ис пользовать д ля обратно й засыпки и д ля насыпи пр и вертикал ьной планиро вке. Излиш ки грунта в ывезти за пре делы площа дки на рассто янии 8 км.

Монтаж фун даментов

Монолитные ко нструкции з аливают бето нной смесь ю, котора я доставляетс я на объект в а втобетонос месителях. О палубку соб ирают из з аранее загото вленных щито в, доставл яемых к месту сбор ки на авто машинах. Арматура и бето нная смесь в ко нструкции по дают крано м марки GMK 4100 со стре лой до 52 м, грузо подъёмност ью до 100 т.

Монтаж сбор ных железобето нных констру кций

Сборные же лезобетонн ые констру кции подзе мной части мо нтируются гусе ничным кра ном GMK 4100, пос ле чего про изводится обр атная засы пка и верт икальная п ланировка п лощадки во круг здани я, в места х подсыпки гру нт укладыв ается слоя ми толщино й 15-20см с т щательным у плотнением пневмотрамбовками.

Монтаж сбор ных констру кций надзе мной части в ыполняется б ашенным кр аном со стре лой 25 м и грузо подъёмност ью до 8 т. Мо нтаж элеме нтов каркас а осуществ лять захват ками поэта жно. Сборн ые констру кции доста влять к месту мо нтажа автотр анспортом, р азгружать мо нтажным кр аном и скл адировать в зо не действи я крана.

Кирпичная к ладка

Внутренние и н аружные сте ны возводит ь при помо щи крана К Б-405.2А. р аботы по к ладке стен ве дутся с ти повых инве нтарных по дмостей. Р аствор дост авлять на п лощадку в с пецавтотра нспорте и р азгружаетс я в специа льные бункер ы.

Отделочные р аботы

К началу от делочных р абот здание необ ходимо под готовить: осте клить пере плёты и за крыть проё мы. Отделоч ные работы со вмещаются с в нутренними с анитарно-те хническими и э лектромонт ажными работ ами при стро гом соблюде нии услови й техники безо пасности. По дъём матер иалов и инстру ментов осу ществлять по дъёмником Т П-2. К нач алу отделоч ных работ в з дании долже н проведен во допровод. О кончательн ая отделка по мещений вы полняется с верху вниз.

Штукатурные р аботы ведутс я с примене нием агрег атов СО-57. Р аствор при готовлять н а стройпло щадке с по мощью растворосмесителя в составе шту катурного а грегата. М атериалы д ля малярны х работ дост авляются в готовом ви де. Нанесе ние окрасоч ных составо в предусматр ивает приме нение окрасоч ных агрегато в СО-4 и СО-7 и кр аскораспыл ителей.

3.1.2 Разработка мер по безопасному ведению работ

При произво дстве работ ру ководствов аться требо ваниями СН иП 12-03-2001 « Безо пасность тру да в строите льстве».

Организация стро ительной п лощадки, уч астков работ и р абочих мест до лжна обеспеч ивать безо пасность тру да работаю щих на все х этапах в ыполнения р абот. Пере д началом р абот в усло виях произ водственно го риска необ ходимо выде лить опасн ые для люде й зоны, в котор ых постоян но действу ют или могут де йствовать о пасные фактор ы, связанн ые или не с вязанные с х арактером в ыполняемых р абот.

К зонам посто янно дейст вующих опас ных произво дственных ф акторов от носятся:

-места вбл изи от неизо лированных то коведущих ч астей электроуст ановок;

-места вбл изи от неогражденных перепадов по в ысоте 1,3 м и бо лее;

-места, где воз можно прев ышение пре дельно допуст имых конце нтраций вре дных вещест в в воздухе р абочей зон ы.

К зонам поте нциально о пасных про изводствен ных факторо в следует от носить:

-участки терр итории вбл изи строяще гося здани я (сооруже ния);

-этажи (ярус ы) зданий и соору жений в од ной захват ке, над котор ыми происхо дит монтаж ( демонтаж) ко нструкций и ли оборудо вания;

-зоны пере мещения ма шин, обору дования ил и их часте й, рабочих ор ганов;

-места, на д которыми про исходит пере мещение грузо в кранами.

На гра ницах зон посто янно дейст вующих опас ных произво дственных ф акторов до лжны быть уст ановлены пре дохранител ьные защит ные ограждения, а зо н потенциа льно опасн ых произво дственных ф акторов — с игнальные о граждения и з наки безоп асности.

Производственные терр итории, уч астки работ и р абочие мест а должны б ыть обеспече ны необход имыми средст вами колле ктивной ил и индивиду альной защ иты работа ющих, перв ичными сре дствами по жаротушени я, а также сре дствами св язи, сигна лизации и дру гими техничес кими средст вами обеспече ния безопас ных услови й труда, в соот ветствии с требо ваниями де йствующих нор мативных до кументов и ус ловиями со глашений.[2, 3]

Места време нного или посто янного нахо ждения работ ающих (сан итарно-быто вые помеще ния, места от дыха и про ходы для л юдей) при устро йстве и со держании про изводствен ных территор ий, участко в работ до лжны распо лагаться з а пределам и опасных зо н.

Строительные п лощадки, уч астки работ и р абочие мест а, проезды и по дходы к ни м в темное вре мя суток до лжны быть ос вещены в соот ветствии с требо ваниями ГОСТ 1 2.1.046. Ос вещение за крытых поме щений долж но соответст вовать требо ваниям СНи П 23-05.

Освещенность до лжна быть р авномерной, без с лепящего де йствия освет ительных пр испособлен ий на работ ающих. Про изводство р абот в неос вещенных мест ах не допус кается.[1]

Границы оп асных зон до лжны быть р асположены по пер иметру стро ящегося зд ания при е го высоте с выше 20 м н а расстоян ии 7 метро в.

Границы оп асных зон вб лизи движу щихся часте й и рабочи х органов м ашин опреде ляются рассто янием в пре делах 5м, ес ли другие по вышенные требо вания отсутст вуют в пас порте или и нструкции з авода.

Во избежан ие доступа посторо нних лиц стро ительная п лощадка в н аселённых мест ах должна б ыть огражде на. Огражде ния, примы кающие к мест ам массово го прохода л юдей, необ ходимо обору довать спло шным защит ным козырь ком.

Пожарная безо пасность н а строител ьной площа дке должна обес печиваться в соот ветствие с требо ваниями Пр авил пожар ной безопас ности при про изводстве стро ительно-мо нтажных работ и Пр авил пожар ной безопас ности при про изводстве с варочных и дру гих огневы х работ. Не р азрешается н акапливать н а площадка х горючие ве щества (жир ные маслян ые тряпки, о пилки или стру жки и отхо ды пластмасс), и х следует хр анить в за крытых мет аллических ко нтейнерах в безо пасном месте.

При произво дстве работ в з акрытых по мещениях, н а высоте, по д землей до лжны быть пре дусмотрены меро приятия, поз воляющие осу ществлять э вакуацию л юдей в случ ае возникно вения пожар а или авар ии.

В целях эле ктробезопас ности мета ллические стро ительные лес а, металличес кие огражде ния места р абот, полк и и лотки д ля проклад ки кабелей и про водов , ре льсовые пут и грузоподъе мных крано в и транспорт ных средст в с электр ическим пр иводом, кор пуса обору дования, м ашин и мех анизмов с э лектроприво дом должны б ыть заземле ны (занулены) согласно де йствующим нор мам сразу пос ле их уста новки на место, до н ачала каки х-либо работ. То коведущие ч асти электроуст ановок дол жны быть изо лированы, о граждены и ли размеще ны в места х, недосту пных для с лучайного пр икосновени я к ним.

У въезда н а стройпло щадку уста навливаетс я схема дв ижения сре дств транс порта, а н а площадка х указател и проходов, проез дов.

Проезды, про ходы и рабоч ие места необ ходимо регу лярно очищ ать, не за громождать. Ш ирина прохо дов к рабоч им местам и н а рабочих мест ах должна б ыть не менее 0,6 м, а высот а проходов в с вету — не ме нее 1,8м. В мест ах переход а через тр аншеи, ямы, к анавы долж ны быть уст ановлены пере ходные мост ики ширино й не менее 1 м, о гражденные с обе их сторон пер илами высото й не менее 1,1 м, со с плошной об шивкой внизу пер ил на высоту 0,15 м и с до полнительно й ограждаю щей планко й на высоте 0,5 м от н астила.

Входы в стро ящееся зда ние должны б ыть защище ны сверху с плошным на весом шири ной не менее ш ирины вход а с вылето м на рассто яние не ме нее 2м от стен ы здания. Р абочие мест а и подход ы к ним на в ысоте 1,3м и бо лее и рассто янии менее 2 м от грани цы перепад а по высоте до лжны быть о граждены вре менными огр аждениями.

Проёмы в пере крытиях, пре дназначенн ые для монт ажа оборудо вания, лест ничных клето к, лифтов к котор ым возможе н доступ л юдей, закр ываются сп лошным наст илом или о граждаются.

Строительный мусор со стро ящегося зд ания следует о пускать по з акрытым же лобам, в з акрытых ящ иках или ко нтейнерах.

Все лица, н аходящиеся н а строител ьной площа дке, обяза ны носить з ащитные кас ки. Работн ики без за щитных касо к и других необ ходимых сре дств индив идуальной з ащиты к вы полнению р абот не до пускаются.

Все грузопо дъемные ма шины и съе мные грузоз ахватные пр испособлен ия до пуск а в работу до лжны быть з арегистриро ваны в орг анах Госгорте хнадзора и по двергнуты по лному техн ическому ос видетельст вованию. Те хническое ос видетельст вование имеет це лью устано вить, что: а) грузо подъемная м ашина и её уст ановка соот ветствуют " Правилам устро йства и безо пасной экс плуатации грузо подъёмных кр анов", пас портным да нным и пре дставленно й для регистр ации докуме нтации; б) грузо подъёмная м ашина нахо дится в ис правном состо янии, обес печивающем её безо пасную работу; в) ор ганизация н адзора и обс луживания Г ПМ соответст вует требо ваниям " Пр авил...".[4]

Грузоподъёмные м ашины, съё мные грузоз ахватные пр испособлен ия и тара, не про шедшие тех нического ос видетельст вования, к р аботе не до пускаются. Не исправные съё мные грузоз ахватные пр испособлен ия и тара, не и меющие биро к (клейм), не до лжны наход иться в мест ах произво дства работ.[5]

Для выполне ния обязан ностей кра новщика, с лесаря, эле ктромонтёр а, стропал ьщика могут н азначаться р абочие не мо ложе 18 лет. О ни должны б ыть аттесто ваны и имет ь удостовере ния.

Владелец Г ПМ должен уст ановить пор ядок обмен а сигналам и между стро пальщиком и кр ановщиком. Пр и возведен ии зданий и соору жений высото й более 36 м. до лжна приме няться двусторо нняя радиос вязь.

Работа кра на должна б ыть прекра щена при с корости ветр а, превыша ющей допуст имую для д анного кра на; при сне гопаде, до жде или ту мане и в дру гих случая х, когда кр ановщик пло хо различает с игналы стро пальщика и ли перемещ аемый груз.

Запрещается: в ход в каби ну ГПМ во вре мя её движе ния; нахож дение люде й возле работ ающего кра на; переме щение люде й или груз а с находя щимися в нё м людьми.

По окончан ии работы кр ана должен б ыть предот вращен досту п посторон них лиц к кр ану, растор можена стре ла, укрепле ны противоу гонные прис пособления, кр ан должен б ыть обесточе н.

При устано вке и работе кр ана рассто яние от строе ний, штабе лей грузов и дру гих предмето в до поворот ной части пр и любом её по ложении должно б ыть не менее 1 м.

Безопасные р асстояния от н иза переме щаемого груз а до наибо лее выступ ающих по верт икали часте й здания не ме нее 0.5м; в мест ах положен ия людей не ме нее 2м.

3.1.3 Основные требования по складированию материалов и конструкций

Материалы, из делия, обору дование и е го части с ледует раз мещать на п лощадках, в ыровненных и утр амбованных. П лощадки ск ладировани я материало в и констру кций указа ны на стро йгенплане.

Между штабе лями (стел лажами) на с кладе долж ны быть пре дусмотрены проез ды, ширина котор ых зависит от г абаритов тр анспортных сре дств и погрузоч но-разгрузоч ных механиз мов, обслу живающих с клад, с об язательным ост авлением про ходов шири ной не менее 1 м.

Расстояние от шт абелей матер иалов и обору дования до бро вок откосо в выемок ( котлованов, тр аншей) сле дует опреде лять расчето м на устойч ивость откосо в, при это м расстоян ие должно б ыть не менее1 м.

Граница ск лада должн а проходит ь от края а втодорог не ме нее чем на 1 м.

Запрещается пр именять в стро ительстве ко нструкции, из делия и матер иалы, не и меющие сопро водительно го документ а (паспорт а, сертифи ката), подт верждающего соот ветствие и х требован иям государст венных ста ндартов и те хнических ус ловий, а т акже издел ия, не име ющие товар ного знака (з аводской м арки).

При раскла дке сборны х железобето нных элеме нтов на стро ительной п лощадке необ ходимо соб людать сле дующие требо вания:

а) во всех с лучаях железобето нные детал и и констру кции следует хр анить в та ком положе нии, в которо м они пред назначены вос принимать н агрузки в з дании или соору жении, за ис ключением ко лонн, лест ничных мар шей, свай, б локов вент иляционных и с антехничес ких, мусоро проводов;

б) железобето нные детал и и блоки необ ходимо раз мещать так, чтоб ы их заводс кая маркиро вка легко ч италась со сторо ны прохода и ли проезда, а мо нтажные пет ли изделий, у ложенных в шт абеля, был и обращены к верху;

в) штабеля с ледует мар кировать и ли снабжат ь бирками (т абличками) с у казанием ко личества и т ипа уложен ных детале й;

г) сборные дет али необхо димо уклад ывать в шт абеля так, чтоб ы было удоб нее произво дить. Стро повку их пр и подъеме и пере мещении;

д) все мест а складиро вания сбор ных элементо в должны и меть свобо дные проез ды и прохо ды;

е) запрещаетс я складиро вать элеме нты констру кций и дет али под ли ниями электро передач, н а подкрано вых путях, н а действую щих коммун икаций, а т акже между соору жениями и пут ями;

ж) на собр анные железобето нные элеме нты с труд ноотличимы м верхом ( плиты с од носторонне й арматуро й, прямоуго льные балк и и др.) н аносят мар кировку - об ычно надпис ь «верх».

Каждое изде лие при хр анении дол жно опират ься на дере вянные сквоз ные подкла дки и прок ладки, котор ые необход имо распол агать в од ной вертик альной плос кости. Под кладки и про кладки дол жны быть о динаковой д лины, а то лщина – бо льше высот ы выступаю щих монтаж ных петель.

На стройпло щадке всег да должен хр аниться за пас инвент арных подк ладок и про кладок. В з имнее врем я они долж ны быть оч ищены от с нега и льд а.

Между скла дскими штабе лями и бли жайшими к н им рельсам и следует ост авлять свобо дное простр анство (2м – у же лезнодорож ных путей нор мальной ко леи и 1м – у же лезнодорож ных путей уз кой колеи).

Выгружать м атериалы, хот я бы време нно, на ре льсовые пут и запрещено.

При размеще нии матери алов у заборо в и других вре менных соору жений рассто яние между н ими должно б ыть не менее 1 м.

Укладывая и р азбирая шт абеля высото й 1,5м, рабоч ие должны пр именять пере носные инве нтарные пло щадки и стре мянки для безо пасного пере хода с одно го штабеля н а другой.

Складирование не которых стро ительных ко нструкций и м атериалов про изводится с ледующим обр азом:

- плиты пере крытия – шт абель не бо лее 2,5м по в ысоте;

- кирпич в п акетах на по ддонах – не бо лее чем в д ва яруса;

- кирпич в ко нтейнерах – в о дин ярус;

- кирпич без ко нтейнеров – в ысотой не бо лее 1,7м;

- фундамент ные блоки и б локи стен по двалов – в шт абель высото й не более 2,6 м;

- стеновые б локи – в шт абель в дв а яруса;

- колонны – в шт абель не бо лее 2м по в ысоте;

- круглый лес – в шт абель высото й не более 1,5 м с прокла дками между р ядами и уст ановкой упоро в против р аскатывани я, ширина шт абеля менее е го высоты не до пускается;

- пиломатер иалы – в шт абель, высот а которого пр и рядовой у кладке сост авляет не бо лее полови ны ширины шт абеля, а пр и укладке в к лети – не бе лее ширины шт абеля.

Складирование дру гих матери алов, констру кций и изде лий следует осу ществлять со гласно требо ваниям ста ндартов и те хнических ус ловий на н их.

3.1.4 Основные требования по строповке конструкций

Краны, пре дназначенн ые для выпо лнения погрузоч ных и монт ажных работ, до лжны быть обес печены ком плектом вс помогатель ных съемны х грузозах ватных прис пособлений.

Строповку грузо в следует про изводить и нвентарным и стропами и ли специал ьными грузоз ахватными устро йствами, из готовленны ми по утвер жденному прое кту.

В процессе э ксплуатаци и все грузоз ахватные пр испособлен ия и тара до лжны подвер гаться пер иодическому ос мотру лицо м, ответст венным за ис правное состо яние грузо подъемных м ашин и съе мных грузоз ахватных пр испособлен ий, в срок и, установ ленные вла дельцем, но не ре же, чем через мес яц при осмотре тр аверс, кле щей и друг их захвато в и тары, через к аждые 10 д ней при ос мотре стро пов. Редко ис пользуемые стро пы должны ос матриватьс я перед вы дачей их в р аботу. Кро ме того, к аждый стро пальщик об язан перед н ачалом работ ы проверит ь качество пр именяемых тросо в и стропо в. Результ аты осмотр а должны з аноситься в жур нал их учет а и осмотр а.

Захватные пр испособлен ия должны обес печивать безо пасность р абот, сохр анность по днимаемого груз а и наимен ьшую трудое мкость при стро повке и расстроповке.

3.1.5 Конструктивная характеристика здания

Исходными д анными для р азработки к алендарного п лана являютс я:

Объёмно-планировочные п араметры з дания:

длина – 66,0 м;

ширина - 4 2,0 м;

максимальная в ысота – 14,0 м;

Основные пр иродно-кли матические ус ловия стро ительства:

Климатический р айон - IА

Класс здан ия - II

Степень ог нестойкост и - II

Класс констру ктивной по жарной опас ности - СО

Класс пожар ной опасност и - Ф3.1 и Ф4. 3

Ветровой р айон - III

Снеговой р айон - IV

Район стро ительства - г. Томск

Вес снего вого покро ва (расчет ный) - 200 кг/м2

Расчетная з имняя темпер атура нару жного возду ха - -43º С

Продолжительность, сут, периода со сре днесуточно й температуро й воздуха ≤8, °С – 2 33 сут

Строящийся объе кт –досуго вый центр д ля детей в г. То мск.

Краткая хар актеристик а строител ьные констру кции и изде лия строяще гося здани я:

Фундаменты: ме лкого зало жения, моно литные.

Стены нару жные: выпо лнены из с иликатного к ирпича, с пе нополистиро льным утеп лителем то лщиной 120 м м и общей то лщиной сте ны 770 мм.

Стены внутре нние: выпо лненные из с иликатного к ирпича, то лщиной 510 м м.

Перекрытия: сбор ные железобето нные с при менением пустот ных плит пере крытия тол щиной 220м м.

Перегородки: в ыполнены из с иликатного к ирпича, то лщиной 120 м м.

Лестницы: 2-е сбор ные железобето нные, плос кие марши и п лощадки, о дна монолит ная, железобето нная.

Покрытие: чет ыре слоя руберо ида с втопленным гравием и з аливным пе нобетоном в к ачестве уте плителя, то лщиной 200 м м.

Крыша: сбор ная из мет аллических фер м с сэндвич п анелями то лщиной 200 м м, с пенопо листиролом в к ачестве уте плителя, в к ачестве по крытия.

Кровля: ру лонная.

Двери нару жные: по сер ии 1.136.5-1 9.

Двери внутре нние: щито вой констру кции по сер ии 1.136-10.

Полы: лино леум, дере вянные дощ атые, моза ичные, кер амические, с с интетическ им покрытие м, гранитн ые.

Внутренняя от делка: высококачест венная шту катурка с по краской во доэмульсио нными и мас ляными крас ками.

Инженерное обору дование:

Водопровод: хоз яйственно- питьевой от в нешних сете й. Расчетн ый напор у ос нования сто яка 20 м.

Канализация: хоз яйственно-б ытовая, в горо дскую сеть. Во досток внутре нний с выпус ком на отмостку.

Отопление: це нтральное, во дяное, систе ма однотруб ная с ради аторами.

Вентиляция: естест венная и пр инудительн ая.

Горячее во доснабжение: це нтрализова нное от вне шних сетей

Электроснабжение - от в нешней сет и, напряже ние - 380/ 220 В.

Освещение: люминосцентые лампы.

Устройство с вязи: радиотр ансляция, те леантенны, те лефонные в воды, внутренн ие компьютер ные сети.

3.2 Разработка календарного плана производства работ по объекту

При создан ии календар ных планов необ ходимо соб людать требо вания, изло жение в СН иП 12.01.2004 (Ор ганизация стро ительного про изводства).

Календарный п лан начинае м с площадоч ных подгото вительных р абот, котор ые должны пре дусматриват ь:

- сдачу-приемку гео дезической р азбивочной ос новы планиро вку территор ии строите льной площ адки, срез ку и склад ирование ис пользуемого д ля рекульт ивации земе ль растите льного сло я грунта, устро йство посто янных и вре менных доро г, проклад ку инженер ных сетей во до-, энерго- и те плоснабжен ия, канализ ации и др.;

- установку и нвентарных вре менных огр аждений стро ительной п лощадки;

- устройство с кладских п лощадок и по мещений дл я материало в, констру кций и обору дования.

Календарное п ланирование.

КП – такой прое ктно-техно логический до кумент, в которо м определе ны последо вательност ь, интенси вность, про должительност ь производст ва работ, и х взаимоувязка, а также потреб ность с рас пределение м во време ни ресурсо в различно го вида.

Порядок разр аботки КП:

1. Составляют перече нь и номен клатуру работ;

2. По каждому в иду работ о пределяют и х объемы;

3. Выбирают мето ды произво дства осно вных работ и ве дущие маши ны;

4. Рассчитывают нор мативную тру доемкость;

5. Определяют сост ав бригад и з веньев;

6. Выявляют те хнологичес кую последо вательност ь выполнен ия работ;

7. Устанавливают с менность р абот;

8. Определяют про должительност ь отдельны х работ и и х совмещен ие между собо й. Одновре менно по эт им данным корре ктируют чис ло исполните лей и смен ность;

9. Сопоставляют р асчетную про должительност ь с нормат ивной и вво дят необхо димые попр авки;

10. На основе в ыполненного К П разрабат ывают граф ики потреб ности ресурсо в.

Строительство объе кта не зав исит от вне шних факторо в, таких к ак: природ но-климатичес ких, геоло гических, те хнологичес ких и друг их. Строите льство ведетс я в относите льно благо приятном и не се йсмическом р айоне. Для в ыбранной стро ительной п лощадки не нужно выпо лнять водоот ведение и во допонижение. Гру нт в данно й местност и относитс я к 3-ей гру ппе грунто в.

Здание разб ивается на тр и захватки. Н ачало стро ительства з апланирова но на летн ий период, что отбр асывает тру дности связ анные и ве дением работ в з имний перио д.

Результаты по дсчета объе мов работ с водится в т аблицу 3.1 С водная ведо мость объе мов работ и тру дозатрат.[7-14]

Таблица 3.1 -Сводная ве домость объе мов работ и тру дозатрат

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Обоснование Т ЕР | Наименование р абот | Объем работ | | Трудозатраты | | Прод-ть, дн |
| Ед. изм. | Кол-во | Чел-ч | Маш-ч |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 01-01-012-9 | Земельные р аботы | 1000 м3 | 2,7 | 7,15 | 15,1 | 1,2 |
| 2 | 06-01-001-6 | Устройство фу ндамента по д колонны | 100 м3 | 0,105 | 610,06 | 0,55 | 2,0 |
| 3 | 06-01-024-4 | Устройство мо нолитного фу ндамента по д стены (в т.ч. по двал) | 100 м3 | 1,96 | 698,56 | 1,95 | 10,7 |
| 4 | 07-05-004-3 | Установка ко лонн | 100 шт | 0,15 | 659,34 | 116,48 | 2,5 |
| 5 | 01-01-034-6 | Обратная з асыпка | 100 м3 | 18 | 0 | 3,16 | 1 |
| 6 | 01-02-003-6 | Уплотнение гру нта | 100 м3 | 0,31 | 0 | 0,68 | 1 |
| 7 | 07-05-011-6 | Монтаж пере крытий под вала | 100 шт | 0,42 | 313,88 | 45,41 | 4,1 |
| 8 | 08-02-001-4 | Кирпичная к ладка стен | 1 м3 | 842 | 5,52 | 0,35 | 32,3 |
| 9 | 07-05-014-2 | Монтаж лест ничных мар шей | 100 шт | 0,03 | 282,03 | 67,78 | 0,3 |
| 10 | 07-05-011-6 | Монтаж пере крытий 1-го эт ажа | 100 шт | 1,36 | 313,88 | 45,41 | 13,3 |

Окончание т аблицы 3.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Обоснование Т ЕР | Наименование р абот | Объем работ | | Трудозатраты | | | Прод-ть, дн |
| Ед. изм. | Кол-во | Чел-ч | Маш-ч | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | 8 |
| 11 | 06-01-041-8 | Устройство мо нолитного пере крытия | 100 м3 | 0,58 | 1368,80 | 1,95 | | 6 |
| 12 | 07-05-011-6 | Монтаж пере крытий 3-го эт ажа | 100 шт | 0,12 | 313,88 | 45,41 | | 1,2 |
| 13 | 07-05-011-6 | Монтаж покр ытия | 100 шт | 0,12 | 313,88 | 45,41 | | 1,2 |
| 14 | 09-03-012-2 | Монтаж мет аллических фер м | 1 т | 15,28 | 15,79 | 3,4 | | 6,21 |
| 15 | 09-04-002-1 | Монтаж сэн двич панеле й покрытия | 100 м2 | 10,56 | 35,5 | 0,21 | | 5 |
| 16 | 12-01-001-02 | Кровля | 100 м2 | 1,17 | 27,26 | 0,11 | | 1,3 |
| 17 | 10-01-027-1 | Установка о кон | 100 м2 | 1,78 | - | 16 | | 0,9 |
| 18 | 10-01-041-2 | Установка д верей | 100 м2 | 0,56 | - | 17 | | 0,6 |
| 19 | 16-03-001-03 | Сан-тех. р аботы | 100 м | 0,86 | 100 | 0,03 | | 3,6 |
| 20 | 20-06-001-1 | Монтаж кон диционеров | 10 шт | 0,7 | 19 | 0,2 | | 0,6 |
| 21 | 20-01 -001-1 | Установка ве нтиляции | 100 м2 | 0,235 | 167,86 | 0,39 | | 1,2 |
| 22 | 08-02-403 | Эл-монт. работы | 100 м | 3,45 | 37 | - | | 8,0 |
| 23 | 11-01-036-02 | Устройство по лов | 100 м2 | 0,96 | 42,2 | 0,5 | | 2,5 |
| 24 | 11-01-012-03 | Устройство л аг | 100 м2 | 1,2 | 35,74 | 0,32 | | 1,3 |
| 25 | 11-01-035-02 | Устройство по лов (спортз ал и актов ый зал) | 100 м2 | 1,2 | 60,61 | 0,55 | | 2,3 |
| 26 | 15-02-015-9 | Штукатурка (высококачеств.) | 100 м2 | 22 | 117,16 | 4,76 | | 32,2 |
| 27 | 15-04-024-1 | Покраска (э малью) | 100 м2 | 8 | 28,05 | 0,06 | | 14,0 |
| 28 | 15-04-005-2 | Покраска ( водоэмульс ионной крас кой) | 100  м2 | 16 | 16,94 | 0,1 | 16,9 | |
| 29 | 10-01-079-1 | Установка сту льев | 1 м3 | 5,6 | - | 17,85 | 3,1 | |
| 30 | 15-02-015-1 | Наружная шту катурка | 100  м2 | 18 | 65,66 | 4,76 | 14,8 | |

3.2.1 Подбор состава бригад

Состав подбор а бригад с веден в таб лицу 3.2 По дбор соста ва бригад.

Таблица 3. 2 - Подбор сост ава бригад

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вып. работ ы | Состав бри гады и разр яд | Кол-во | Число Бриг ад | | | Общее кол- во | № вып. работ ы | Состав бри гады и разр яд | Кол-во | Число Бриг ад | | Общее кол- во |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 |
| 1 | Маш-6 р. По м-5 р. | 1 1 | 1 | | | 2 | 16 | Мон-4р, Мо н -3р, Стро п-2р М аш-6 р. | 1 1 1 2 | 2 | | 10 |
| 2 | Мон-5 р. Кр ан-6 р. | 1 1 | 2 | | | 4 | 17 | Кров-4, 3-р. | 1 2 | 1 | | 3 |
| 3 | Бет-2 р. Бет-1 р. | 1 1 |  | | | 16 | 18 | Плот-4, 3, 2-р. по д. р-1 р. | 1 1 1 1 | 1 | | 4 |
| 4 | Мон-5, 4, 3, 2-р. М аш-6 р. | 1 1 1 1 1 | 1 | | | 5 | 19 | Плот-4, 3, 2-р. по д. р-1 р. | 1 1 1 1 | 1 | | 4 |
| 5 | Маш-6р. | 1 | | 1 | 1 | | 20 | Мон-5, 4, 3-р. | 1 1 1 | | 1 | 3 |
| 6 | Маш-6р. | 1 | | 1 | 1 | | 21 | Мон-5, 4, 3-р. | 1 1 1 | | 1 | 3 |
| 7 | Мон-5, 4, 3, 2-р. М аш-6 р. | 1 1 1 1 1 | | 1 | 4 | | 22 | Мон-5, 4, 3-р. 2-р. | 1 1 1 1 | | 1 | 3 |
| 8 | Кам-5, 4, 3, 2-р. | 2 1 1 2 | | 3 | 18 | | 23 | Эл-ик-4, 2-р. | 1 1 | | 1 | 2 |
| 9 | Мон-4, 3, 2-р. М аш-6 р. | 2 1 1 1 | | 1 | | 5 | 24 | Обл-4, 3-р. | 1 1 | | 1 | 2 |

Окончание т аблицы 3.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вып. работ ы | Состав бри гады и разр яд | Кол-во | Число Бриг ад | | | Общее кол- во | № вып. работ ы | Состав бри гады и разр яд | Кол-во | Число Бриг ад | | Общее кол- во |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 |
| 10 | Мон-4, 3, 2-р. М аш-6 р. | 2 1 1 1 | | 1 | | 5 | 25 | Плот-4, 3, 2-р. по д. р-1 р. | 1 1 1 1 | | 1 | 4 |
| 11 | Бет-2 р. Бет-1 р. Мо н-5р. | 1 1 1 | | 3 | | 18 | 26 | Плот-4, 3, 2-р. по д. р-1 р. | 1 1 1 1 | | 1 | 4 |
| 12 | Мон-4, 3, 2-р. М аш-6 р. | 2 1 1 1 | | 1 | | 5 | 27 | Штук-5, 4, 3, 2-р. | 1 1 2 1 | | 2 | 10 |
| 13 | Мон-4, 3, 2-р. М аш-6 р. | 2 1 1 1 | | 1 | 5 | | 28 | Мал-5, 4р. | 1 1 | | 1 | 2 |
| 14 | Мон-4, 3, 2-р. М аш-6 р. | 2 1 1 1 | | 1 | 5 | | 29 | Мал-5 р. | 1 | | 2 | 2 |
| 15 | Мон-6 р.  Мон-5 р.  Мон-4 р. М аш-6 р.  Строп.-2р  Свар.-5р | 1 1  1  1  1  1 | | 2 | 12 | | 30 | Плот-4, 3, 2-р. по д. р-1 р. | 1 1 1 1 | | 1 | 4 |
|  |  |  | |  |  | | 31 | Штук-5, 4, 3, 2-р. | 1 1 2 1 | | 2 | 10 |

**3.4 Строительный генеральный план**

Строительный ге неральный п лан (СГП) – п лан строите льной площ адки, на которо м показаны р асстановка ос новных монт ажных и грузо подъемных ме ханизмов и зо н их дейст вия; разме щение време нных здани й, сооруже ний и уста новок, воз водимых и ис пользуемых в пер иод строите льства; р асположение посто янных здан ий и соору жений в то м числе доро г и коммун икаций[42]

Назначение С ГП – опреде ление опти мального сост ава и рацио нального р азмещения объе ктов строите льного хоз яйства в це лях максим альной эффе ктивности и х использо вания и с учето м соблюден ия требова ний охраны тру да, техник и безопасност и, пожарно й безопасност и.[18]

Генеральный п лан разработ ан на осно вании сущест вующей гра достроител ьной ситуа ции, с учёто м реальной з астройки, п ланировки тр анспортных сете й. Кроме то го, при разр аботке генер ального пл ана учтены воз можности р азмещения и ли парковк и транспорт ных средст в.

Места для сто янки транс портных сре дств, доро ги и площа дки имеют т вёрдое асф альтобетон ное покрыт ие, а пеше ходные доро жки и вход ы в здание по крыты бето нными плит ками пласт ического фор мования.

Озеленение уч астка застро йки предус мотрено в в иде газоно в с травян ым покрытие м, цветочн ых клумб, де коративного куст арника: ак ации, чубу шника.

Стройгенплан разработ ан на перио д монтажа н адземной ч асти досуго вого центр а для дете й и включает в себ я объекты ос новного стро ительства, вре менные зда ния и соору жения, пло щадки для пр иобъектного с кладирован ия материа лов, време нные подъез дные пути и по дкрановый пут ь. Площадк и для време нного скла дирования м атериалов пр иняты из р асчёта 3-х д невного запаса матер иалов и ко нструкций.

3.3.1 Выбор монтажных кранов

Для нашей стро ительной п лощадки пр инимаем мо нтажный кр ан. Для мо нтажа плит по крытия и д ля подачи к ирпича и р аствора на вер хние этажи строящегося з дания, при нимаем в к ачестве ос новного грузо подъемного кр ана, стрело вой кран.

Для расчет а крана бу дем приним ать максим альные значе ния (плита по крытия): м асса – 2 т; в ысотой 0,2 2 м.

- грузоподъе мность, формула 3.1:

P = Рэл + Рпр = 2 + 1,4 = 3,4 т; ( 3.1)

- высота по дъема крюк а, формула 3. 2:

Нкр = h0 + hз + hэл + hстр = 1+13,6+0, 22+1,6=16,4 2 м; (3. 2)

- высота по дъема стре лы, формула 3. 3:

Нстр = Нкр + Hп = 14,42+2=16,4 2; ( 3.3)

- вылет стре лы, формула 3.4:

( 3.4)

- длина стре лы, формула 3.5:

( 3.5)

Для расчет а крана бу дем приним ать максим альные значе ния (ферма): м асса – 2 т; в ысотой 0,2 2 м.

(4.4)

- грузоподъе мность, формула 3.6:

P = Рэл + Рпр = 2 + 1,4 = 3,4 т; ( 3.6)

- высота по дъема крюк а, формула 3.7:

Нкр = h0 + hз + hэл + hстр = 1+13,6+0, 22+1,6=16,4 2 м; ( 3.7)

- высота по дъема стре лы, формула 3.8:

Нстр = Нкр + Hп = 14,42+2=16,4 2; ( 3.8)

- вылет стре лы, формула 3. 9:

( 3.9)

- длина стре лы, формула 3.10:

( 3.10)

Принимаем стре ловой само ходный кр ан марки GMK 4100.

3.3.2 Расчёт автотранспорта для поставки материалов

Количество ос новных требуе мых матери алов и их в иды, а так же же лезобетонн ых и метал лических ко нструкций, пре дставлено в т аблице 3.3 Ведомость потреб ности в ос новных стро ительных м атериалов.[41]

Таблица 3. 3 -Ведомость потреб ности в ос новных стро ительных м атериалах и ко нструкциях.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование м атериалов и ко нструкций | Ед. изм. | Кол-во |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Сборные ж/б ко нструкции | шт | 302 |
| 2 | Сборные мет аллические ко нструкции | Шт | 8 |
| 3 | Кирпич сил икатный | шт | 366270 |
| 4 | Материалы д ля раствор а для клад ки стен | м3 | 386 |
| 5 | Бетонная с месь | м3 | 210 |

Определяем ко личество м атериалов н а весь пер иод строите льства

Q1=302∙2=604 т

Q2=8∙1.325=10,6 т

Q3=366270∙0,005=1831,35 т

Q4=386∙2=772 т

Q5=210∙2.2=462 т

Определяем потреб ность матер иала в сут ки, формула 3.11:

; (3.11)

;

;

;

;

;

Для перевоз ки сборных же лезобетонн ых констру кций прини маем полупр ицеп - плитовоз УПЛ-1412, грузо подъёмност ью 14т, кир пича-Маз-50 3А, грузопо дъёмностью 8т. Д ля поставк и материало в для раст вора прини маем ЗИЛ-50 3, грузопо дъёмностью 6т, бето нной смеси пр инимаем автобето носмесител ь СБ-159А, грузо подъёмност ью 8,5 т.

На протяже нии кладоч ных работ н а строител ьную площа дку раствор з авозится по 4 м ашины в сме ну, для мо нолитных р абот, по 2 м ашины.

Определяем про изводитель ность автотр анспорта, формулы 3.1 2-3.15:

( 3.12) ( 3.13)  
 ( 3.14) ( 3.15)

Определяем ко личество а втотранспорт а, формулы 3.16 и 3.17:

( 3.16) ( 3.17)

Определяем ко личество м атериала с учёто м запаса, формула 3.18: 

(3.18)

Определяем вре мя завоза стр ахового за паса матер иалов, формула 3.1 9:

( 3.19)

Определяем об щее время з авоза матер иалов в сме ну, формула 3. 20:

( 3.20)

3.3.3 Расчёт временных бытовых помещений

Максимальная ч исленность р абочих сост авляет 60 че ловека;

Численность ИТ Р=6%=4чел

МОП=3%=2 че л

Тогда общее ко личество з адействова нных на стро йплощадке че ловек 63+4+ 2/1,06=66 че л

Расчёт пло щади време нных бытов ых помещен ий сведен в т аблицу 3.4.

Таблица 3.4 - Расчет вре менных быто вых сооруже ний.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  помещения | Численность персо нала | | Норма на че л | | Расчётная п лощадь поме щения, м2 |
| всего | Одного пол ьз% | Ед. изм | Кол-во |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Гардеробная | 66 | 100 | м2 | 0,9 | 39,6 |
| Умывальня | 66 | 50 | м2 | 0,05 | 1,65 |
| Душевая | 66 | 50 | м2 | 0,43 | 14,2 |
| Помещение д ля обогрев а | 66 | 30 | м2 | 1,0 | 19,8 |
| Столовая | 66 | 30 | м2 | 0,6 | 12 |
| Сушильня | 66 | 30 | м2 | 0,2 | 4 |
| Туалет | 66 | 30 | м2 | 0,07 | 1,4 |
| Прорабская | 66 | 100 | м2 | 3 | 18 |

Принимаем ко нтейнерные, мет аллические вре менные зда ния каркас но-панельно й системы «У ниверсальн ая» размеро м 6х3м. Дл я рабочих пр инимаем 5 в агончиков, д ля прорабс кой 1.

Туалет дере вянный щито вой размеро м 1,4х1м

3.3.4 Расчёт складских помещений

Расчёт пло щади складс ких помеще ний сводим в т аблицу 3.5

Таблица 3.5 - Расчёт пло щади складс ких помеще ний.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  материала | Ед изм | Кол-во | Срок вып. р абот | Макс. сут расход | Запас на с кладе | Коэф. неравн. Поступ. материал а | Коэф неравнном потребл. | Кол-во под л хр. | Норма хр. н а 1 м2 площади | Пол. Пл. с клада | Коэф. Исп.скл. | Об. пл. ск лада |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Сборный ж/б | М3 | 302 | 29 | 35,7 | 3 | 1,1 | 1,3 | 153,2 | 1 | 153,2 | 0,8 | 192 |
| Кирпич | Т.шт | 366270 | 75 | 16,9 | 3 | 1,1 | 1,3 | 72,5 | 0,7 | 50,8 | 0,8 | 64 |
| Песок | М3 | 2402 | 172 | 14 | 3 | 1,1 | 1,3 | 60,1 | 2 | 120,2 | 0,6 | 200 |
| Цемент | Т | 629 | 172 | 3,7 | 3 | 1,1 | 1,3 | 15,9 | 2 | 31,8 | 0,5 | 64 |
| Щебень | М3 | 2369 | 172 | 13,8 | 3 | 1,1 | 1,3 | 59,2 | 1,5 | 88,8 | 0,7 | 127 |
| Керамзит | М3 | 200 | 172 | 1,2 | 3 | 1,1 | 1,3 | 5,2 | 1,5 | 7,8 | 0,5 | 16 |
| Стекло | М2 | 1578 | 93 | 17 | 3 | 1,1 | 1,3 | 72,8 | 1,7 | 123,8 | 0,6 | 206 |

Принимаем от крытую скл адскую пло щадку размеро м 13х24м, п лощадью 31 2 м2

Закрытый с клад размеро м 4х16, пло щадью 64 м2

Навес размеро м 4х12, пло щадью 48 м2

Общая площ адь складс ких помеще ний состав ляет:

S=312+64+48=424 м2

3.3.5 Расчёт временного водоснабжения

Необходимое ко личество во ды определ яем по формуле 3. 21:

Qтр=Qпр+Qхоз+Qпож ( 3.21)

Где:

Qпр -расход во ды на произ водственные ну жды, формула 3. 22:

( 3.22)

Где:

Qпож на пожароту шение (10 л/с)

кнц-коэффициент неучтё нного расхо да воды

nn-число потреб ителей

qн –удельный р асход воды

кч-коэф. часовой нер авномерност и

t-продолжительность с мены, ч

Qпр=

Qхо-на хозяйст венные нуж ды, формула 3. 23:

( 2.23)

Где:

Qx-удельный р асход воды н а хозяйстве нный нужды

np-число рабоч их в наибо лее загруже нную смену

qдуш-количество во ды на приё м душа 1 че ловека

nq-количество че ловек пользу ющихся душе м

t1-продолжительность ис пользовани я душа

Тогда:

Qтр=1,4+0,48+10=11,88 л/с

Определим д иаметр вре менного во допровода, формула 2. 24:

( 2.24)

V- скорост ь движения во ды по труб ам

Принимаем д иаметр вре менного во допровода 45 м м, пожароту шение осущест вляем от по жарного ги дранта на су ществующей сет и.

4.3.6 Расчёт временного электроснабжения

Расчет необ ходимой потреб ляемой мощ ности, веде м в таблич ной форме по т аблице 3.6 Расчет вре менного эле ктроснабже ния.

Таблица 3.6 **-** Расчет вре менного эле ктроснабже ния

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потреб ителей | Ед изм | Кол-во | Уд мощност ь, кВт | Коэф спроса, Кс | Коэф. Мощн,φ | | Трансф. Мощность, к Вт |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 |
| 1. Силовая  Башенный кр ан  Сварочный а ппарат  Итого: | Шт  Шт | 1  2 | 30  15 | 0,5  0,5 | 0,7  0,4 | | 21,4  37,5  58,93 |
| 2. Техноло гические ну жды  компрессор, н асос | шт | 2 | 10 | 0,7 | 0,8 | 17,5 | |

Окончание т аблицы 3.6

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потреб ителей | Ед изм | Кол-во | Уд мощност ь, кВт | Коэф спроса, Кс | Коэф. Мощн,φ | | Трансф. Мощность, к Вт |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 |
| 3.Наружное ос вещение  территория стро ительства  открытые с клады  дороги и проез ды  площадь монт. работ  итого: | 100м2  100м2  км  100м2 | 43,2  3,12  0,17  8,77 | 0,015  0,05  5  0,3 | 1  1  1  1 | 1  1  1  1 | 0,65  0,16  0,85  2,63  4,29 | |
| 4. Внутрен нее освеще ние  конторы, б ытовки  душевая  итого: | м2  м2 | 117  14,2 | 0,015  0,003 | 0,8  0,8 | 1  1 | 1,4  0,03  1,43 | |

Общая трансфор маторная мо щность сост авила 82,2 к В, поэтому пр инимаю тра нсформатор ную подста нцию СКТП-100 р азмерами в п лане 3,05х1,55 м

Количество про жекторов о пределим по фор муле 3.25:[1]

(3.25)

Где:

P- удельна я мощность ( Вт/м2∙лк)

S-площадь стро йплощадки

E-средняя ос вещённость

Pл-мощность л ампы проже ктора(Вт/м 2)

Получаем

,

принимаю 4 про жектора ПЗС- 35

3.3.7 Временные дороги

Так как на стро ительной п лощадке небо льшая инте нсивность д вижения (до 3 м ашин в час) пр инимаю гру нтовую проф илированну ю дорогу. Проф илирование про водят для от вода воды пр и осадке и т аяние снег а. Попереч ный уклон в ыполняют а втогрейдеро м.

Дорога с о дносторонн им движение м, шириной 4,5 м с у ширением в мест ах поворот а до 6 м. Пр и трассиро вке дорог соб людается: ме жду дорого й и складс кой площад кой- 1м, ме жду дорого й и заборо м-1.5 м, ме жду дорого й и подкра новыми пут ями - 14.5 м.

При разработ ке дорог до лжны соблю даться усло вия направ ленные на безо пасные усло вия движен ия и рацио нальном ис пользовани и транспорт а внутри п лощадки.[19]

3.4 Технологическая карта на междуэтажное монолитное перекрытие

3.4.1 Технологическая карта

Технологическая к арта – оди н из основ ных докуме нтов проект а производст ва работ, со держащий ко мплекс инстру ктивных ук азаний по р ационально й организа ции и техно логии стро ительного про изводства, с пособствую щий повыше нию произво дительност и труда, у лучшению к ачества и с нижению себесто имости стро ительно-мо нтажных работ.

Как правило, р азрабатыва ются техно логические к арты на стро ительные про цессы, резу льтатом котор ых являютс я закончен ные констру ктивные эле менты, а т акже части з дания и соору жения.[36]

В дипломно м проекте н а основани и архитектур но-строите льной и расчёт но-констру ктивной часте й разработ ана техно логическая к арта на ме ждуэтажное мо нолитное пере крытие зда ния по ста льным проф илированны м листам.

3.4.2 Область применения

Технологическая к арта разработ ана на моно литное пере крытие 1-го эт ажа. Монол итная плит а перекрыт ия опираютс я по контуру н а кирпичные сте ны и на мет аллические б алки посере дине. Бето н принят т яжелый класс а B40. Бал ки приняты из д вутавра с п араллельны ми граями по ясов 50Ш4. В к ачестве ар матуры при меняется сет ка Ø6 А-I 200 х200. В мест ах где плит а опираетс я на балку, ар матура имеет р азрыв, что соз дает однопролетность плиты.

Работы по воз ведению мо нолитного пере крытия про изводятся в пер вой полови не августа. В это вре мя среднесуточ ная темпер атура возду ха положите льная, одн ако, ужу не ст абильная, и в с вязи с эти м, а также д ля сокраще ния сроков т вердения и по вышения качест ва бетона, пр именяется э лектропрогре в бетона.

Подбор сост ава бригад д ля выполне ния данного в ида работ пре дставлен в организац ионной част и проекта.

3.4.3 Ведомость объемов работ

Ведомость объе мов работ представле на в табли це 3.7.

Таблица 3.7 **-** Ведомость объе мов работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Единицы  измерения | Количество |
| 1 | Монтаж, де монтаж опа лубки |  | 410 |
| 2 | Укладка ар матуры | т | 7.83 |
| 3 | Бетонирование |  | 57,4 |
| 4 | Прогрев бето на |  | 57,4 |

3.4.4 Ведомость трудовых затрат

Ведомость тру довых затр ат представле на в табли це 3.8.

Таблица 3.8 - Ведомость тру довых затр ат

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование  работ | Обоснование  по ГЭСН | Объем работ | | Трудоемкость | |
| Ед.  изм. | Кол-во | На ед.  изм.  чел.-ч. | На весь  объем  чел.-дн. |
| 1 | Монтаж бало к | 09-03-003-01 | 1 т | 5,742 | 14,61 | 10,5 |
| 2 | Монтаж вре менных опор | 06-01-087-2 | 1 ш | 20 | 0,645 | 12,9 |
| 3 | Монтаж ста льного наст ила | 09-04-002-01 | 100 | 4,1 | 35,5 | 18,2 |
| 4 | Приварка а нкеров | 06-01-016-2 | 100шт | 14,16 | 5,525 | 9,78 |
| 5 | Укладка ар матуры | 06-01-016-2 | 10 | 41 | 8,6 | 4,3 |
| 6 | Укладка бето нной смеси | 06-01-0091-5 | 100м3 | 4,1 | 22,42 | 11,5 |
| 7 | Прогрев бето на | 06-01-017-1 | 100м3 | 4,1 | 1,08 | 7,8 |
| 8 | Снятие вре менных опор | 06-01-087-2 | 1 шт | 20 | 14,61 | 12,9 |

3.4.5 Технология и организация производства работ

Монолитные же лезобетонн ые констру кции возво дят непосре дственно н а строител ьной площа дке в прое ктном поло жении, уст анавливая ар матуру и у кладывая бето нную смесь в с пециально по дготовленн ые формы – о палубку.

Возведение мо нолитных ко нструкций – с ложный ком плексный про цесс, состо ящий из за готовитель ных, транс портных и монтажно–укладочных про цессов.

Заготовительные про цессы включ ают в себя из готовление о палубки, з аготовку ар матуры, пр иготовление бето нной смеси. И х выполняют, к ак правило, н а механизиро ванных уст ановках, в це хах.

Транспортные про цессы закл ючаются в дост авке опалуб ки, арматур ы и бетонно й смеси к объе кту с испо льзованием тр анспортных сре дств. Вопрос ы, связанн ые с выборо м транспорт а рассмотре ны в орган изационной ч асти проект а.

Монтажно-укладочные про цессы выпо лняют непосре дственно н а строител ьной площа дке и включ ают устано вку опалуб ки и поддер живающих стое к, монтаж ар матуры, по дачу бетон ной смеси к месту у кладки, ук ладку и уплотнение бето нной смеси, про грев бетон а, уход за бето ном во вре мя тверден ия, распалубливание готовых ко нструкций и и х отделку.

Наиболее тру доемкие – р аботы по уст ановке опа лубки и стое к, поддерж ивающих ее. У дельная тру доемкость эт их работ во все х трудовых з атратах воз ведения мо нолитных же лезобетонн ых констру кций соста вляет до 50%.

Рассмотрим бо лее подроб но каждый из про цессов.

Опалубочные р аботы долж ны выполнят ься в соот ветствии с требо ваниями СН иП и други х норматив ных докуме нтов.

Устанавливаем и де монтируем о палубку в соот ветствии с прое ктом произ водства работ и и нструкцией по ее э ксплуатаци и.

Укрупненные э лементы мет аллической о палубки уст анавливаютс я в проект ное положе ние при по мощи башен ного крана. От дельные эле менты соед иняются ме жду собой посре дством мет аллических у голков на бо лтах. Швы гер метизируютс я. Поддерж ивающие мет аллические сто йки размещ аются на н иже лежаще м перекрыт ии, для ис ключения по вреждения бето нной повер хности при меняются дере вянные под кладки.

По окончан ии монтажа про веряется пр авильность уст ановки несу щих и поддер живающих э лементов, а нкеров и э лементов кре пления, а также щ итов самой о палубки.

Перед уста новкой наст ила необхо димо устано вить маяки и н анести крас ной краско й риски, у казывающие по ложение рабоче й плоскост и или поло жение поддер живающих э лементов. Р иски нанос ятся на ма яках, либо н а самой бето нной повер хности.

При монтаже н астила необ ходимо контро лировать, чтоб ы:

– он имел необ ходимую проч ность, жест кость и не изменяемост ь форм под воз действием те хнологичес ких нагрузо к, а также м алое сцепле ние с бето ном;

– обеспеч ивал задан ную точност ь размеров ко нструкций. А т акже прави льность по ложения соору жения в простр анстве;

– не препятст вовал удобст ву установ ки арматур ы, укладки и у плотнения бето нной смеси;

– при сбор ке опалубк и соблюдал ась необхо димая плот ность в сое динениях от дельных эле ментов;

– в его ко нструкции пре дусматрива лись компе нсаторы, у меньшающие те мпературные н апряжения пр и прогреве бето на;

– креплен ие элементо в опалубки про изводилось и нвентарным и болтами и т яжами;[40]

– при испо льзовании о палубки в з имних усло виях была пре дусмотрена воз можность ее уте пления или уст ановки в не й нагревате льных элеме нтов.

При контро ле качеств а опалубки необ ходимо про верять, чтоб ы:

- не было утеч ки цементно го молока через ш вы;

- пробки б ыли конусн ыми и покр ыты составо м, предохр аняющим их от с цепления с бето ном;

Приемка уст ановленной о палубки до лжна произ водиться до у кладки арм атуры. Необ ходимо про верить пра вильность уст ановки само й опалубки, по ддерживающ их стоек, кре плений, за кладных часте й и пробок в соот ветствии с прое ктом. При пр иемке опалуб ки следует про верить жест кость и не изменяемост ь всей систе мы в целом.

Смонтированная и по дготовленн ая к бетон ированию о палубка, а т акже обору дование дл я ее подъе ма должны б ыть принят ы по акту. Д ля достиже ния высоко го качеств а монолитн ых железобето нных констру кций необхо димо вести не прерывное н аблюдение з а установко й опалубки. До пущенные от клонения в н ижележащих эт ажах (ярус ах) должны б ыть исправ лены при уст ановке опа лубки этих э лементов в пос ледующих эт ажах (ярус ах). Контро ль за состо янием опалуб ки, стоек и кре плений дол жен осущест вляться и в про цессе бето нирования. Пр и выявлени и деформац ии или сме щения опалуб ки, стоек и ли креплен ий бетониро вание долж но быть пре кращено, э лементы оп алубки, стое к и крепле ний возвра щены в прое ктное поло жение и пр и необходи мости усиле ны.

Опалубка и обору дование разб ирается в пор ядке, при которо м после от деления часте й опалубки и обору дования обес печивается усто йчивость ост ающихся эле ментов, пр и этом необ ходимо выпо лнять следу ющие требо вания. Необ ходимо, чтоб ы: опоры у далялись пос ле снятия бо ковых щито в; распалубливание производи лось в нес колько прие мов средст вами, обес печивающим и плавное о пускание по ддерживающ их опалубку ко нструкций; пор ядок распалубливания, величина о пускания о пор, поддер живающих о палубку, соот ветствовал и указанны м в проекте.

Арматурные р аботы долж ны выполнят ься в соот ветствии с требо ваниями СН иП и други х норматив ных докуме нтов.

При армиро вании плит пере крытия свар ные сетки ст ыкуются нахлесточным соединение м. При уст ановке нес кольких св арных сето к по ширине и х стыки рас полагаются в р азбежку.

Арматурные сет ки каркасы по даются к мест ам их уста новки баше нным крано м.

Очень важно обес печить прое ктное поло жение арматур ных стержне й. При это м особое в лияние на до лговечност ь железобето нных констру кций оказы вает налич ие защитно го слоя ар матуры в бето не. Защитн ый слой бето на предохр аняет арматуру от корроз ии, повыша я сроки ее с лужбы. Прое ктное поло жение арматур ных каркасо в при монт аже обеспеч ивается пр авильной уст ановкой по дкладок.

Допускаемые от клонения в р азмерах указаны в т аблице 3.9 и зависят от то лщины бето нируемого э лемента, т ипа и диаметр а применяе мой арматур ы.

Таблица 3. 9 – Допуст имые откло нения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование до пускаемых от клонений | Величина  отклонения,  в мм. |
| 1. | В расстоян иях между от дельными р абочими стер жнями | 20 |
| 2 | В расстоян иях между р аспределите льными стер жнями в од ном ряду | 25 |
| 3 | В толщине з ащитного с лоя | 15 |
| 4 | В расположе нии стыков стер жней по дл ине элемент а | 25 |

Установленная ар матура не до лжна измен ять своей фор мы при бето нировании. Пр иемочная ко миссия уст анавливает к ачество вы полненных р абот, а та кже надежност ь применен ных фиксаторо в и каркасо в в целом, о че м составля ют соответст вующий акт.

Процесс бето нирования состо ит из подгото вительных, вс помогатель ных и осно вных опера ций.

Подготовительные о перации. Пр иготовление бето нной смеси, про верка соот ветствия ее к ачества прое ктным указ аниям. С по мощью геодез ических и мер ных инстру ментов про веряется по ложение оп алубки, ар матуры, за кладных дет алей и анкер ных болтов, н аличие защ итного сло я у арматур ы, устойчи вость арматур ных каркасо в и элементо в опалубки.

Вспомогательные о перации. Ар матура, за кладные дет али и анкер ные болты оч ищаются от гр язи и от отс лаивающейс я ржавчины. Рез ьбовая част ь анкеров, бо лтов предо храняется от з агрязнения; с мазывается со лидолом. Д ля предотвр ащения выте кания бето на использу ются гермет ичные рези новые прок ладки, так же возможн а законопатка швов опалуб ки. Распыл ителем, кист ями или ва ликом нанос ятся специ альные вид ы смазки н а прилегаю щую к бето ну поверхност ь опалубки д ля снижени я сцеплени я с ней бето на и повыше ния качест ва лицевых по верхностей бето нируемой ко нструкции.

При погруз ке бетонно й смеси в б адьи следят з а тем, чтоб ы смесь бы ла однород ной, тщате льно переме шанной. Не до пускается по падания в нее и нородных те л грунта.

Основные о перации. У кладываетс я смесь сло ями в соот ветствии с у казаниями прое кта произво дства работ, пр и этом тол щина каждо го слоя до лжна быть не бо лее глубин ы проработ ки вибратор а.

Распределение с меси, особе нно жестко й и малопо движной, в бето нируемой ко нструкции - м ало механиз ированный и тру доемкий про цесс.

Укладку и у плотнение бето нной смеси необ ходимо осу ществлять в не прерывной пос ледователь ности; задер жка в выпо лнении любо й из этих операций пр иводит к пре дварительно му схватыв анию смеси, у худшению ф изико-меха нических х арактерист ик бетона и по вышению тру дозатрат.

Уплотнение бето нной смеси осу ществляетс я поверхност ным вибраторо м.

Смеси с пл астифициру ющими доба вками, обл адающие высо кой подвиж ностью и те кучестью, хоро шо проника ют в простр анство меж ду арматур ными стерж нями и запо лняют весь з аданный объе м бетонируе мой констру кции.

Для оценки проч ности бето на произво дятся опыт ные испыта ния над обр азцами, из готовленны х из той же бето нной смеси.

В процессе у кладки смес и наблюдают з а состояние м опалубки, по ложением ар матуры, кре пежных эле ментов, по ддерживающ их лесов, р аскосов и р аспорок. Пр и обнаруже нии их дефор мации или с мещения от прое ктного поло жения прекр ащают процесс бето нирования и устр аняют нару шения.

В процессе бето нирования пре дусматриваетс я электропро грев бетон а. Электро прогрев осу ществляетс я с помощь ю внутренн их электро дов, изгото вленных из ар матурной ст али диаметро м 12мм. Дл я подачи н апряжения ис пользуется тр ансформатор, обес печивающий по нижение на пряжения до 50-1 20В. При отсутст вии понижа ющего трансфор матора допус кается про грев арматур ных констру кций при н апряжении не с выше 127В, пр и этом эле ктроды вкл ючаются не посредстве нно в электр ическую сет ь.

Минимальная те мпература у кладываемо й бетонной с меси соста вляет 5˚С.

Соблюдение те хнологичес кого режим а прогрева поз воляет получ ить бетон требуе мых физико- механическ их характер истик. Контро лируемыми п араметрами про грева явля ются скорост ь разогрев а бетона, те мпература и про должительност ь обогрева.

3.4.6 Контроль качества при бетонных работах

Перед укла дкой бетон ной смеси необ ходимо тщате льно произ вести дета льную провер ку мест ук ладки и сост авить соот ветствующие а кты на осмотр и пр иемку: все х конструк ций и их э лементов, з акрываемых в про цессе после дующего про изводства р абот; прав ильности уст ановки и з акрепления о палубки и по ддерживающ их ее констру кций; армиро вания констру кций (прав ильность у кладки арм атуры, отч истка от р жавчины); про изводится про верка налич ия пробок, а т акже выпол нения мер по пре дохранению и х от сцепле ния с бето ном; провер ка наличия р абочих шво в; проверк а подбора бето нной смеси и ее соот ветствия требо ваниям СНи П III – 15 – 76.

Бетонная с месь готов ится непосре дственно н а строител ьной площа дке, при это м необходи мо проверят ь качество бето на по круп ности зало женного щеб ня и консисте нции массы по резу льтатам про веденных ис пытаний ко нтрольных обр азцов. Отк лонения от з аданной по движности до пускаются в пре делах 10 мм.

При укладке бето на в констру кцию следует соб людать сле дующие пра вила:

- требуетс я вести не прерывное н аблюдение з а состояние м опалубки;

- скорость з аполнения о палубки по в ысоте долж на соответст вовать проч ности и жест кости опалуб ки, воспри нимающей давление све жеуложенно го бетона;

- в жаркую со лнечную по году уклад ываемый бето н необходи мо защищат ь от высых ания, а во вре мя дождя от по падания во ды;

- при обнару жившейся дефор мации или с мещении оп алубки, стое к и крепле ний бетониро вание долж но быть пре кращено, э лементы оп алубки воз вращены в прое ктное поло жение и пр и необходи мости усиле ны;

- процесс бето нирования ко нструкций до лжен быть отр ажен в жур нале ухода з а бетоном;

- высота с вободного сбр асывания бето нной смеси в о палубку не до лжна превы шать 1 м.[35]

Бетонирование ко нструкций в ыполняется по д системат ическим ко нтролем за у кладкой бето нной смеси, котор ая должна про изводиться гор изонтальны ми слоями о динаковой то лщины без р азрывов с пос ледователь ным направ лением укл адки бетон а в одну сторо ну во всех с лоях. Бето н в констру кциях уплот няется повер хностным в ибратором.

Условия твер дения могут б ыть различ ными и при нимаемые мер ы должны б ыть разнообр азны и дейст венны. В этот пер иод должен по ддерживатьс я необходи мый темпер атурно-вла жностный ре жим, соблю даться неиз меняемость о палубки и по ддерживающ их ее констру кций, бето н необходи мо предохр анять от у даров, сотр ясений и дру гих вредны х воздейст вий. Для ус корения твер дения бето на применяетс я электропро грев.

Распалубливание бето на следует про изводить по эт апам: снят ие боковых щ итов, не несу щих нагруз ки от масс ы бетона, р азрешается про изводить по дост ижению проч ности, обес печивающей со хранность пр и распалуб ке кромок у глов и боко вых поверх ностей констру кций.

Удалять сто йки, поддер живающие о палубку, мо жно только пос ле снятия бо ковой опалуб ки и осмотр а распалуб ленного бето на.

Контроль осу ществляетс я на стади и приготов ления бето на и в гото вом состоя нии. Провер яют его проч ность, морозосто йкость и во донепрониц аемость на соот ветствие прое ктным реше ниям. На ст адии пригото вления и у кладки бето нной смеси про изводят про верку ее по движности н а месте из готовления и у кладки смес и не реже д вух раз в с мену при уст ановившейс я влажност и заполните лей и пого дных услов иях и не ре же чем через к аждые 2 ч пр и изменяющ ихся погод ных услови ях и влажност и заполните лей и при из менении сост ава бетона. Бето н должен про веряться на проч ность при с жатии.[37]

Испытание проб бето на на водо непроницае мость и морозосто йкость про изводится пере д началом пр иготовлени я каждого сост ава бетона и в д альнейшем не ре же одного р аза в кварт ал и при к аждом изме нении сост ава бетона и х арактерист ик, состав ляющих бето на. Пробы отб ираются на месте изготовления бето нной смеси д ля каждого сост ава бетона. Все резу льтаты про веденных ис пытаний за писывают в с пециальные жур налы.

3.4.7 Техника безопасности при производстве бетонных работ

Мероприятия по безо пасному про изводству о палубочных, ар матурных и бето нных работ р азрабатыва ются в прое кте произво дства работ и те хнологичес кой карте.[19]

При опалубочных, арматурных, бетонных и распалубочных работах необходимо следить за закреплением лесов и подмостей, их устойчивостью, правильным устройством входов, перил, а также соблюдать правила техники безопасности монтажных, арматурных и бетонных работ. Опалубщики, работающие на высоте, снабжаются предохранительными поясами. Воспрещается на ходу бетоносмесителя помогать выгрузке смеси из барабана лопатой или другим инструментом. Бетонщики, работающие с вибраторами, обеспечиваются спецодеждой – резиновыми сапогами и перчатками.

Все части электросварочных установок, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты кожухами. Все электромоторы, корпуса сварочных трансформаторов, генераторов и др. должны быть заземлены.

Бадьи для подачи бетонной смеси к месту укладки краном должны быть оборудованы надежными замками, исключающими случайную выгрузку бетонной смеси.

При производстве бетонных работ в зимних условиях появляются факторы, представляющие дополнительные источники опасности для рабочих: повышенное напряжение тока при электропрогреве и обогреве конструкций; образование наледей; плохая видимость; низкая температура и др. Поэтому необходимо хорошо знать и строго соблюдать требования техники безопасности при производстве бетонных работ в зимнее время.

При электропрогреве бетонных и железобетонных конструкций рабочую зону оборудуют защитным ограждением, системой блокировки, световой и звуковой сигнализацией, освещением в ночное время, а также снабжают предупредительными плакатами.[19]

Во время электропрогрева запрещается производить какие-либо другие работы на участке под напряжением выше 60В за исключением измерения температуры, что обычно выполняют специально проинструктированные лица. Измерять температуру бетона, находящегося под напряжением, разрешается только в резиновой обуви и перчатках.

В сырую погоду и во время оттепели все виды электропрогрева бетона на открытом воздухе прекращают.

3.5 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели указаны в таблице 3.10.

Таблица 3.10 - Технико-экономические показатели

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Единицы  измерения | Количество |
| 1 | Фактическая продолжительность выполнения работ | дн. | 9,32 |
| 2 | Фактическая трудоемкость | чел.-дн. | 87,88 |
| 3 | Удельная трудоемкость на 1 перекрытия | чел.-дн./ | 1,53 |
| 4 | Средняя заработная плата | руб./чел.-дн. | 60,77 |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках Архитектурно-строительного раздела удалось определить место расположения проектированного объекта среди окружающей застройки, разработать решения по благоустройству и озеленению, провести исследования инженерно-геологических условий территории, в том числе, определить геоморфологию, геолого-литологическое строение и гидрогеологические условия участка, определить технико-экономические показатели по разработанному генеральному плану строительства объекта.

Кроме того, были проработаны вопросы пространственной, планировочной и функциональной организация объекта, архитектурно-художественные решения, оформление фасадов, решения по внутренней отделке помещений. Также в разделе приведены конструктивная схема и способы обеспечения пространственной жесткости и устойчивости здания, определены типы основных материалов, используемых в монолитных железобетонных и металлических конструкциях, рассчитан состав основных ограждающих конструкций, пределы огнестойкости несущих строительных конструкций, разработаны мероприятия по защите от грунтовых вод.

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет монолитной плиты перекрытия и колонны типового этажа.

В организационно-технологическом разделе на основании поточного метода производства, предполагающего максимально возможное совмещение работ на объекте, обеспечение планомерного, ритмичного выпуска готовой строительной продукции, был выполнен расчет трудоемкости и продолжительности работ, определены необходимое количество рабочих и состав звеньев, установлена потребность в основных строительных машинах, механизмах на основной и подготовительный периоды строительства. Были построены календарный график и совмещенный с ним график движения рабочих.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.1.046-85 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок»
2. ГОСТ 12.2.065. - 87 "Краны грузоподъемные. Общие требования безопасности"
3. ГОСТ 24.259-80 "Оснастка монтажная для временного закрепления и выверки конструкций зданий"
4. ГОСТ 3071-74\* "Грузозахватные приспособления"
5. ГОСТ 23407.-81 "Ограждения строительных площадок и участков строительно-монтажных работ"
6. ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»
7. ЕНиР. СборникЕ2. "Земляные работы", выпуск 1 "Механизированные и ручные земляные работы"
8. ЕНиР. Сборник ЕЗ. "Каменные работы"
9. ЕНиР. Сборник Е4. "Монолитные и сборные железобетонные работы"
10. ЕНиР. Сборник Е4. "Плотницкие работы"
11. ЕНиР. Сборник Е7. "Кровельные работы"
12. ЕНиР. Сборник Е8."Отделочные покрытия строительных конструкций". Выпуск 1 "Отделочные работы"
13. ЕНиР. Сборник E11. "Изоляционные работы"
14. ЕНиР. Сборник Е23."Электромонтажные работы". Выпуск 1 "Электрическое освещение и проводки сильного тока"
15. МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ»
16. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»
17. СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»
18. СП 4.13130.2013 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
19. СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве»
20. СП 20.1333.2016 «Нагрузки и воздействия»
21. СП 23.101.2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»
22. СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги»
23. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
24. СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»
25. СП 48.13330.2011 «Организация строительства»
26. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»
27. СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»
28. СП 63.13330.2013 «Бетонные и железобетонные конструкции»
29. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»
30. СП 82.13330.2016 «Благоустройство территорий»
31. СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»
32. СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве»
33. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»
34. ФЗ № 123-ФЗ
35. Гребенник, Р. А. Возведение зданий и сооружений / Р.А. Гребенник, В.Р. Гребенник. - Москва: Мир, 2014. - 448 c
36. Металлические конструкции. В 3т. Т. 2. Конструкции зданий: учеб. для строит. вузов / В.В.Горев, Б.Ю.Уваров, В.В.Филиппов Г. И. Филиппов и др.; Под ред. В.В.Горева.- М.: Высш. шк., 1999. -528 с.: ил
37. Михайлов, А.Ю Организация строительства. Стройгенплан / А.Ю Михайлов. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 172 c
38. Насонов, С.Б. Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций / С.Б. Насонов. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 816 c
39. Организация и управление в строительстве: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. М. Серов, Н. А. Нестерова, А. В. Серов. -М.:Издательский центр «Академия», 2006. - 432 с
40. Сметное дело и ценообразование. Методические указания; МГСУ - М., 2014. - 56 c
41. Стаценко А. С. Технология строительного производства; Феникс - М., 2017. - 416 c
42. Ширшиков, Б.Ф. Разработка проектов организации строительства промышленных зданий и сооружений. Учебное по / Б.Ф. Ширшиков, Б. Жадановский. - Москва. 2016. - 606 c