Анатацыя

Дыпломны праект распрацаваны на тэму «Гасцініца на 152 нумары ў г. Мінску».

Аўтар праекту – Грыгор’еў Аляксей Вітальевіч, студэнт будаўнічнага фукальтэту на кафедры «Прамысловае і грамадзянскае будаўніцтва» Беларуска-Расійскага універсітэта.

Кіраўнік дыпломнага праекту – Міхалькоў Дзмітрый Уладзіміравіч.

Год распрацоўкі – 2021.

Дыпломны праект складаецца з тлумачальнай запіскі на 148 старонак і 11 лістоў графічнай часткі. У запіску таксама ўключаны прыкладанні і77 выкарыстаных крыніц літаратуры.

У архітэктурна-будаўнічнай частцы былі распрацаваныя аб'ёмна-планавальныя і канструктыўныя рашэнні, генеральны план, праведзены цеплатэхнічны разлік вонкавай сцяны і канструкцыі пакрыцця.

Пры выкананні разлікова-канструктыўнай часткі была разлічана і сканструявана маналітная жалезабетонная пліта пакрыцця.

У тэхналагічнай частцы распрацаваны тэхналагічныя карты прылада апалубкі маналітнага жалезабетоннага перакрыцця, прылада армавання маналітнага жалезабетоннага перакрыцця, бетанаванне маналітнай пліты перакрыцця.

У арганізацыйнай частцы быў распрацаваны праект арганізацыі будаўніцтва ў складзе будгенплана і сеткавага графіка.

У эканамічнай частцы былі праведзены фінансавыя разлікі ў цяперашнім узроўні коштаў: лакальны каштарыс на агульнабудаўнічыя працы, аб'ектны каштарыс, зводны каштарысны разлік.

Па ахова працы была распрацавана інструкцыя па ахове працы для бетоншчыка.

У раздзеле "Энерга- і рэсурсазберажэнне» былі распрацаваны мерапрыемствы: па эканоміі электраэнергіі і цеплавой энергіі.

Введение

Тема дипломного проекта: «Гостиница на 152 номера в г. Минске».

Проектируемое здание представляет собой десятиэтажное здание с высотой типового этажа 3 м. На плане здание в прямоугольной форме. Между этажами сообщение организовано при помощи лестниц и лифтов.  
На этажах запроектированы все административные помещения.  
Конструктивные особенности данного здания, а именно использование монолитных несущих конструкций способствуют созданию любой формы в плане. Данная особенность играет весомую роль при проектировании нетиповых зданий. Также использование монолитного каркаса способствует экономии железобетона вследствие индивидуально расчета конструкций под заданную нагрузку.  
В технологические особенности здания стоит включить его сложную форму, которая будет оказывать существенное влияние на выбор способов монтажа конструкций и размещение строительной техники.

Строительство, являясь материалоемким, трудоемким, капиталоемким, энергоемким и наукоемким производством, содержит в себе решение многих локальных и глобальных проблем, от социальных до экологических.

У строительных организаций существует насущная потребность в крупных объемах строительно-монтажных работ с привлечением свободных трудовых ресурсов, особенно из числа безработных граждан.

В дипломном проекте решается комплекс взаимосвязанных задач по проектированию строительства административного здания и увязки технологических процессов всего периода строительства.

На этапе проектирования предусмотрено применение современных методов производства строительно-монтажных работ обеспечивающих, создания четкого ритма производства, повышения качества работ и сокращение сроков строительства.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные

Площадка строительства располагается на ул. Грушевской в г. Минск, на свободной от застройки территории.

Климатический район строительства II-В по СНБ 2.04.02-2000[2]

В соответствии с СП 2.04.01.2020[1] расчетная температура наружного воздуха составляет минус 24°С (температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92).

На основании СН 2.01.05[3] значение ветрового давления принято 21 кг/м2 (0,21 кПа), а нормативное значение веса снегового покрова составляет 145 кг/м2 (1,45 кПа) для 2а района территории страны. Преобладающие ветры западного направления со средней скоростью ветра до 4 м/сек.

Основанием фундаментов служат грунты со следующими расчетными характеристиками: глина полутвердая, среднеоднородный, средней прочности ρ= 1,89 г/см3, сn= 0,5кПа, φ=35º, Е=14,4МПа; суглинок прочный полутвердый, средней прочности ρ= 2,15 г/см3, сn= 45 кПа, φ=17º, Е=29 МПа; песок крупный, средней однородности, средней прочности, водонасыщенный, прочный ρ= 2,02 г/см3, сn= 31 кПа, φ=24º, Е=26,1МПа.

Грунтовые воды на площадке строительства не вскрыты. Во влажные периоды года возможно появление верховодки, а также вод спорадического распространения в прослоях песка в супесях пылеватых и моренных.

1.2 Генеральный план

Генплан разработан на основании ТКП 45-3.01-155-2009[24].

Компоновка генплана выполнена с учетом специфики рельефа данной местности, рационального использования отведенной территории, санитарных и противопожарных норм.

Генеральный план запроектирован в соответствии с проектом застройки.

При строительстве максимально по возможности сохраняются существующие деревья, кроме того, для снижения запыленности воздуха, защиты почвы от ветровой и водной эрозии, обеспечения нормативных санитарно-гигиенических условий на свободной от застройки и твердого покрытия территории, предусмотрено устройство газонов и цветников, посадка кустарника и деревьев лиственных и хвойных пород.

Пешеходные дорожки, площадки и тротуары выполнены из мелкоштучной бетонной плитки по СТБ 1071-2007[54].

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует отм. 109,98 на генплане.

Площадка планируется уклонами 30 - 50 для быстрого и организованного сброса воды в водоотводные канавы и пониженные места.

Покрытие дорог устраивается из асфальтобетона толщиной 6 см на песчаном выравнивающем слое толщиной 20 см и щебеночном основании 15 см.

Проектом предусматривается снятие и временное хранение плодородного слоя почвы с учетом последующего использования для благоустройства территории проектируемого.

На земельном участке предусматривается устройство площадки для отдыха с установкой скамеек.

Для обеспечения благоприятных санитарно-гигиенических условий проектом предусмотрено устройство твердых беспыльных покрытий и озеленение территории газонами, хвойными и лист

венными деревьями.

Технико-экономические показатели генплана приводятся в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – ТЭП генплана

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Ед. изм. | Количество |
| 1 | 2 | 3 |
| Площадь участка | м2 | 52000 |
| Площадь застройки | м2 | 2801,14 |
| Площадь озеленения | м2 | 24173,4 |
| Площадь твердого покрытия | м2 | 9463,9 |
| *К застр = S застр / S уч* |  | 0,05 |
| *К озел = S озел / S уч* |  | 0,11 |
| *К тв. покр.= S тв. покр. / S уч* |  | 0,18 |

Таблица 1.2 – Экспликация генплана

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Наименование показателя |
| 1 | 2 |
| 1 | Гостиница на 152 номера |
| 2 | Магазин |
| 3 | Жилое здание |
| 4 | Жилое здание |
| 5 | Офисный центр |
| 6 | Жилое здание |
| 7 | Жилое здание |
| 8 | Школа |
| 9 | Жилое здание |
| 10 | Жилое здание |
| 11 | Жилое здание |

Расчёт чёрных отметок:

Нч. = Нмл.г.+h⋅(m/d) (1.1) где: Нч - черная отметка, м;

Нмл.г - отметка младшей горизонтали, м;

h - высота сечения рельефа;

m - расстояние от младшей горизонтали до необходимой точи;

d - расстояние по перпендикуляру между горизонталями.

Н1=110,00+0,5⋅(114,62/125,45=110,45м;

Н2=110,00+0,5⋅ (85,9/134,9)=110,31м;

Н3=110,00+0,5⋅ (0,45/128,6)=110,00м;

Н4=109,00+0,5⋅ (3,59/4,14)=109,93м;

Н5=110,50+0,5⋅(1/50)=110,60м;

Н6=109,00+0,5⋅(4,4/73)=109,80м;

Н7=110,00+0,5⋅(0,32/95)=110,00м;

Н8=110,00+0,5⋅(1,62/95)=110,01м;

Расчёт красных отметок:

Hкр=Hкрmax-i⋅l (1.2)

где: Hкр- необходимая красная отметка, м;

Hкрmax - старшая красная отметка, м;

i - уклон спланированной поверхности, i=0.004;

l - длина стороны здания, м.

Принимаем Нчmax = Нкрасн. =110,45м, тогда:

Н1=110,45м;

Н2=110,45-0,004⋅50=110,25м;

Н3=110,25-0,003⋅90=109,98м;

Н4=109,98+(0,003⋅9+0,004⋅7)=110,03м;

Н5=110,03-0,003⋅27=109,95м;

Н6=109,95+0,004⋅30,5=110,07м;

Н7=110,03+0,004⋅30,5=110,15м;

Н8=110,45-0,003⋅90=110,18м;

1.3 Объёмно-планировочное решение

При разработке проектного решения учтены требования по организации общественных учреждений:

- создана рациональная, функционально обоснованная организация внутреннего пространства, учитывающая назначение помещений, поточность и характер технологических процессов;

- соблюдены санитарно-гигиенические требования;

- обеспечены оптимальные пространственные параметры (величина и форма помещений, размеры производственных коридоров, наличие и размеры проходов между различными видами оборудования и мебели);

- организована рациональная технологическая горизонтальная и вертикальная взаимосвязь между функциональными группами помещений;

- соблюден принцип поточности.

Объемно - планировочное решение по проектированию гостиничного комплекса определено:

- функциональным назначением блоков комплекса (состав помещений, их площадь, высота, взаимосвязь и группировка, технологические потоки, санитарно - гигиенические требования производства);

- градостроительными и природно-климатическими факторами (конфигурация и величина участка строительства, его ориентация по странам света и к господствующим ветрам, рельеф, климатический район строительства, характер окружающей застройки и природной среды, связь с транспортными магистралями, улицами, проездами);

- архитектурно - художественными задачами (художественный образ здания в соответствии с его месторасположением в условиях городской застройки, необходимость создания единой архитектурной композиции);

- экономическими требованиями (эффективное использование площади и объема зданий, сокращение площади коммуникационных, технических и прочих вспомогательных помещений).

В дипломном проекте рассматривается проектирование гостиницы.

Здание оснащено системами приточно-вытяжного вентилирования, холодного и горячего водоснабжения, центрального отопления, канализации, электроснабжения.

Таблица 1.3 – Экспликация помещений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер помещения | Наименование | Площадь, м2 |
| 1 | 2 | 3 |
| На отметке 0,000 | | |
| 1 | Лифтовой холл | 38,06 |
| 2 | Касса по продаже авиа и жд билетов | 2628 |
| 3 | Электрощитки | 2,35 |
| 4 | Парикмахерская | 19,79 |
| 5 | Экскурсовод | 21,84 |
| 6 | Санитарный узел | 3,09 |
| 7 | Санитарный узел | 1,90 |
| 8 | Тамбур | 5,10 |
| 9 | Санитарный узел | 1,90 |
| 10 | Санитарный узел | 3,09 |
| 11 | Турагенство | 45,93 |
| 12 | Парикмахерская | 19,56 |
| 13 | Санитарный узел | 3,10 |
| 14 | Служебное помещение | 29,20 |
| 15 | Аптека | 20,13 |
| 16 | Регистратура | 5,54 |
| 17 | Тамбур | 9,46 |
| 18 | Коридор | 114,14 |
| 19 | Вестибюль | 37,80 |
| 20 | Охрана | 4,12 |
| 21 | Лифтовой зал | 63,06 |

Окончание таблицы 1.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| 22 | | Гардероб | 6,70 |
| 23 | Тамбур | | 9,46 |
| 24 | Кабинет главного инженера | | 18,27 |
| 25 | Секретарь | | 18,47 |
| 26 | Камера хранения | | 32,66 |
| 27 | Кабинет директора | | 17,59 |
| 28 | Бухгалтерия | | 28,67 |
| 29 | Прихожая | | 3,42 |
| 30 | Санитарный узел | | 3,10 |
| 31 | Химчистка | | 11,36 |
| 32 | Помещение главной горничной | | 21,40 |
| 33 | Хоз. кладовая | | 2,35 |
| 34 | Кладовая грязного белья | | 13,32 |
| 35 | Помещение кладовщика | | 13,32 |
| 36 | Кладовая грязного белья | | 12,74 |
| 37 | Лифтовой холл | | 35,79 |
| На отметке +3.900 | | | |
| 38 | Лифтовой холл | | 38,11 |
| 39 | Двухместный номер | | 25,76 |
| 40 | Двухместный номер | | 24,36 |
| 41 | Двухместный номер | | 24,93 |
| 42 | Двухместный номер | | 24,28 |
| 43 | Двухместный номер | | 24,17 |
| 44 | Двухместный номер | | 28,63 |
| 45 | Одноместный номер | | 17,91 |
| 46 | Одноместный номер | | 17,89 |
| 47 | Трехместный номер | | 28,49 |
| 48 | Одноместный номер | | 20,18 |
| 49 | Одноместный номер | | 20,18 |
| 50 | Коридор | | 120,41 |
| 51 | Трехместный номер | | 46,3 |
| 52 | Одноместный номер | | 14,69 |
| 53 | Одноместный номер | | 14,84 |
| 54 | Двухместный номер | | 33,91 |
| 55 | Двухместный номер | | 21,03 |
| 56 | Двухместный номер | | 21,33 |
| 57 | Двухместный номер | | 29,35 |
| 58 | Лифтовой холл | | 15,17 |
| 59 | Двухместный номер | | 22,66 |

1.4 Конструктивные решения

Десятиэтажное здание с каркасом из монолитного железобетона. Высота этажа первого этажа– 3,9 м, типовых этажей – 3.0 м размеры в Осях:

- по осям: 1-13 – 60 м;

- по осям: А-Г – 14.2 м.

Конструктивно представляет собой каркасное здание со штучным заполнением наружных стен из газосиликатных блоков 300 мм.

1.4.1 Фундаменты

Проектом предусмотрено устройство монолитной фундаментной плиты. Армирование фундаментов осуществляется сварными арматурными каркасами и вязаными сетками, а также отдельными стержнями без использования сварочных соединений на строительной площадке.

Низ подошвы фундамента залегает на отметке -3,200 м. После монтажа инженерных коммуникаций все отверстия в стенах тщательно заделываются бетоном С12/15. Поверхности бетонных элементов, соприкасающиеся с грунтом окрасить битумно-полимерным составом общей толщиной 4 мм. Гидроизоляция по всем наружным стенам выполняется укладкой двух слоев гидроизола, склеенных сплошным слоем нефтебитумной мастики по слою цементного раствора состава 1:2, толщиной 20 мм. Вертикальная гидроизоляция стен со стороны грунта выполняется из битумно-полимерных составов путем нанесения их на изолируемую поверхность толщиной не менее 4 мм.

1.4.2 Стены

Конструктивно здание каркасное со штучным заполнением наружных стен, с армированием этого заполнения через три ряда кладки.

Вертикальные несущие конструкции цоколя здания - стены, выполняются из монолитного железобетона. Рабочие швы бетонирования выполнять по низу перекрытий.

Конструкция наружных стены здания запроектирована из газосиликатных блоков 300мм по ГОСТ EN 14063-1-2015[69], утеплителя из плит минеральной ваты по СТБ 1995-2009[11], отделочный слой выполнен из декоративной штукатурки.

Борозды, ниши, отверстия выполняются в процессе возведения кладки. Отверстия длиной менее 600 мм перекрываются арматурой диаметром 12 S500 с перепуском за грань отверстия на 250 мм (по одному стержню на 100 мм толщины стены). Отверстия более 600 мм перекрываются перемычками. Отверстия в панелях перекрытия и стенах для пропуска сантехнических коммуникаций и стояков электропроводки должны быть герметизированы в пределах каждого этажа (заделать цементным раствором с очесами).

Витражи спроектированы по индивидуальным проектам согласно СТБ 1609-2006[8]. Двери приняты согласно СТБ 2433-2015[16].

Все металлические элементы и детали крепления защитить от коррозии путем нанесения лакокрасочного покрытия: грунт ГФ-021 (1 слой), эмаль ПФ-133 (3 слоя).

Таблица 1.4 - Спецификация перемычек

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Позиция | Обозначение | Наименование | | Количество | Масса  1 ед., кг | Прим. |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Б1.038.1-3.02 | ПБ180.30-18-3,5Я1 | | 8 | 95,2 |  |
| 2 | Б1.038.1-3.02 | ПБ200.30-18-3,5Я1 | | 128 | 111,9 |  |
| 3 | Б1.038.1-3.02 | ПБ220.30-18-3,5Я1 | | 1 | 120,2 |  |
| 4 | Б1.038.1-3.02 | ПБ240.30-18-3,5Я1 | 81 | | 149,3 |  |
| 5 | Б1.038.1-3.02 | ПБ140.10-18-3,5Я1 | 208 | | 69,3 |  |
| 6 | Б1.038.1-3.02 | ПБ170.10-18-3,5Я1 | 16 | | 78,1 |  |
| 7 | Б1.038.1-3.02 | ПБ120.10-18-3,5Я1 | 68 | | 65,4 |  |

Таблица 1.5 Ведомость перемычек

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка позиции | Схема сечения | Марка позиции | Схема сечения |
| 1 | 2 | 1 | 2 |
| ПР-1 | C:\YandexDisk\Скриншоты\2021-05-31_07-30-28.png | ПР-5 | C:\YandexDisk\Скриншоты\2021-05-31_07-32-21.png |
| ПР-2 | C:\YandexDisk\Скриншоты\2021-05-31_07-30-51.png | ПР-6 | C:\YandexDisk\Скриншоты\2021-05-31_07-32-48.png |
| ПР-3 | C:\YandexDisk\Скриншоты\2021-05-31_07-31-17.png | ПР-7 | C:\YandexDisk\Скриншоты\2021-05-31_07-33-13.png |
| ПР-4 | C:\YandexDisk\Скриншоты\2021-05-31_07-31-49.png |  |  |

Таблица 1.6 - Спецификация заполнения проемов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Позиция | Обозначение | Наименование | Всего | Масса  1 ед., кг | Прим. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Витражи | | | | | |
| В-1 | СТБ 1609-2006 | ОФ 36.116-АРСП1 | 1 | 78,1 |  |
| В-2 | СТБ 1609-2006 | ОФ 36.54-АРСП1 | 3 | 62,9 |  |
| В-3 | СТБ 1609-2006 | ОФ 36.120-АРСП1 | 1 | 72,6 |  |
| В-4 | СТБ 1609-2006 | ОФ 36.25-АРСП1 | 4 | 58,4 |  |
| В-5 | СТБ 1609-2006 | ОФ 36.16-АРСП1 | 1 | 41,5 |  |
| В-6 | СТБ 1609-2006 | ОФ 36.90-АРСП1 | 1 | 68,7 |  |
| В-7 | СТБ 1609-2006 | ОФ 27.19-АРСП1 | 9 | 37,4 |  |
| В-8 | СТБ 1609-2006 | ОФ 27.54-АРСП1 | 9 | 64,8 |  |
| В-9 | СТБ 1609-2006 | ОФ 27.60-АРСП1 | 9 | 69,1 |  |
| В-10 | СТБ 1609-2006 | ОФ 27.55-АРСП1 | 9 | 65,4 |  |
| В-11 | СТБ 1609-2006 | ОФ 27.16-АРСП1 | 9 | 36,5 |  |
| В-12 | СТБ 1609-2006 | ОФ 27.26-АРСП1 | 18 | 45,9 |  |
| Окна | | | | | |
| ОК-1 | СТБ 939-2013 | ОДП2С1810х1360ОС2 | 8 | 23,1 |  |
| ОК-2 | СТБ 939-2013 | ОДП2С1810х1510ОС2 | 128 | 36,2 |  |
| ОК-3 | СТБ 939-2013 | ОДП2С1810х1670ОС2 | 1 | 26,1 |  |
| ОК-4 | СТБ 939-2013 | ОДП2С1810х1810ОС2 | 72 | 31,1 |  |
| Двери | | | | | |
| Д1 | СТБ 2433-2015 | ДВ3 Д Г 21-9 | 208 | 18,5 |  |
| Д2 | СТБ 2433-2015 | ДВ3 Д Г 21-12 | 16 | 19,7 |  |
| Д3 | СТБ 2433-2015 | ДВ3 Д Г 21-16 | 12 | 21,5 |  |
| Д4 | СТБ 2433-2015 | ДВ3 Д Г 21-7 | 68 | 16,2 |  |

1.4.3 Перекрытия

Перекрытия - сплошные монолитные, опертые на стены, перекрытия из бетона С30/37 толщиной 200 мм. Утепление торцевых участков перекрытия производится - пенополистирольными вкладышами. Армирование перекрытий осуществляется отдельными стержнями без использования сварочных соединений на строительной площадке.

Армирование в местах отверстий. Отверстия значительных размеров в железобетонных плитах окаймляются дополнительной арматурой сечением не менее сечения рабочей арматуры (того же направления), которая требуется по расчету плиты как сплошной.

Отверстия (проемы), если это требуется по расчету, обрамляют ребрами, размеры и армирование которых зависят от размеров отверстия, его формы, назначения и расположения в плане относительно балок перекрытия.

Дополнительная арматура, окаймляющая отверстия, должна быть заведена за края отверстия на длину не менее длины нахлестки.

Отпускная прочность бетона и железобетонных конструкций 70% в летнее время

Экспликация полов приведена в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Экспликация полов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование или номер  помещения | Тип пола | Схема пола или тип пола | Данные элементов пола  (толщина основания и др., мм) | Площадь, м2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Пол подвала | Плиточный керамический |  | 1.Плитка половая керамическая–8мм;  2.Клеющий состав  3.Цементно-песчаная стяжка-40мм  4.Гидроизоляция гидроизол-3мм  5.Пароизоляция  6.Утеплитель пенополистирол 240мм  7.Фундаментная плита 500мм |  |
| Санитарные узлы | Плиточный керамический |  | 1.Плитка половая керамическая – 8 мм;  2.Прослойка из цемент. р-ра – 15 мм;  3.Стяжка из цементного р-ра – 20 мм;  4.Гидроизоляция – гидроизол – 3 мм;  5.Стяжка из цементного р-ра – 20 мм;  6.Плита перекрытия – 200 мм |  |
| Все помещения кроме помещений номеров, санитарных узлов или подвала | Паркетный | C:\YandexDisk\Скриншоты\2021-04-18_17-56-32.png | 1.Покрытие из паркетных досок – 27мм  2.Клей для паркета или мастика – 1мм  3.Плита перекрытия – 200мм |  |
| Номеров | Ламинатный | C:\YandexDisk\Скриншоты\2021-04-18_18-00-22.png | 1. Ламинат – 8мм  2. Подложка – 2мм  3. Полиэтиленовая пленка – 1 слой  4. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 20мм  5. Плита перекрытия – 200мм |  |

1.4.4 Кровля

Кровля запроектирована плоской из рулонных материалов.

Кровля запроектирована рулонная с учетом требований строительных норм изложенных в СН 5.08.01-2019[10]

Водосток – организованный. В местах примыкания водоизоляционного ковра к парапету устраивается переходный бортик под углом 45. высотой не менее 100мм из цементно-песчаного раствора марки 50.

В местах примыкания к парапетам и в местах устройства водоприемных воронок основной водоизоляционный ковер усиливается дополнительными слоями рулонного кровельного материала.

1.4.5 Перегородки

Перегородки выполняются из газосиликатных блоков толщиной 100мм на растворе марки М50, с отделкой штукатурным составом из известкового раствора, с последующей отделкой декоративной штукатуркой или оклейкой обоями. В санузлах, моечных и других санитарных помещениях перегородки выполняются из газосиликатных блоков на растворе марки 50 толщиной 100мм, с последующей отделкой керамической глазурованной плиткой.

1.4.6 Наружная и внутренняя отделка

Фасад здания по всей высоте оштукатуривается и окрашивается акриловыми красками для наружных работ.

Оконные и дверные откосы оштукатуриваются и окрашиваются по цвету фасада.

Внутренние помещения отделываются в зависимости от видов помещений и требований санитарного контроля. Помещения с повышенными требованиями санитарного контроля отделываются плитками и окрашиваются водостойкими красками. Остальные помещения оштукатуриваются известковыми растворами и отделываются декоративными составами или оклеиваются обоями. Потолки подвесные из гипсокартона.

1.4.7 Инженерное оборудование

В проектируемом здании предусмотрено хозяйственно-питьевое водоснабжение от городской сети.

Канализация – хозяйственно-бытовая с выпуском в городскую сеть.

Отопление водное центральное, система однотрубная с чугунными нагревательными приборами типа МС-140. Теплоноситель – вода, с температурой 70-90 ⁰С.

Вентиляция осуществляется при помощи вентблоков.

Горячее водоснабжение осуществляется от внешней сети.

Слаботочные устройства – телефон, радио, интернет.

Электроосвещение – от внешней сети. Напряжение 380/220 В. Освещение лампами накаливания.

Санитарно-техническое оборудование – унитазы, умывальники, ванны, душевые кабины.

1.4.8 Теплотехнический расчет кровли

Сопротивление теплопередаче Rт, многослойных ограждений с последовательно расположенными слоями, определяем по формуле:

 (1.1)

где  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции по таблице 6.4 СП 2.04.01-2020;

 - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции по таблице А.1 СП 2.04.01-2020;

- термические сопротивления отдельных слоев конструкции, определяемые по формуле:

 (1.2)

где - толщина слоя;

- коэффициент теплопроводности теплоизоляционного слоя ограждающей конструкции в условиях эксплуатации.

Таблица 1.8 – Физические характеристики слоев покрытия

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поз | Наименование  слоев | Толщина,  ,м | Плотность  кг/м3 | Коэффициент теплопроводности  , Вт/м⋅°С | Коэффициент  теплоусвоения  , Вт/м2⋅°С |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Монолитная плита перекрытия | 0,3 | 2500 | 1,92 | 17,98 |
| 2 | Пароизоляционная плетнка ”Технониколь” | 0,001 | 600 | 0,17 | 3,53 |
| 3 | Керамзит | 0,1 | 200 | 0,11 | 1,22 |
| 4 | Теплоизоляция из пенополистирола | х | 125 | 0,050 | 0,63 |
| 5 | Цементно-песчаная стяжка М100 | 0,03 | 2400 | 1,74 | 16,77 |
| 6 | Два слоя битумно-полимерного материала ”Кровляэласт” К-СТ-БЭ-М/ПП-3,5 СТБ 1107-98 | 0,003 | 1200 | 0,22 | 5,96 |

Определяем термические сопротивления для каждого слоя конструкции по формуле (1.2):

Определим необходимое термическое сопротивление R.3тр принятого утеплителя. Нормативное сопротивление теплопередаче для совмещенных покрытий Rт.норм= 6,0 .



Определяем толщину утеплителя по найденному значению :

Принимаем толщину утеплителя х=300мм.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче по формуле:

 (1.3)

где  – коэффициент учитывающий положение наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху;

 – расчетная температура, оС, внутреннего воздуха;

– расчетная температура, оС, наружного воздуха;

- нормативный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче по формуле (1.3):



Находим сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, подставляя необходимые данные в формулу:

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции Rт следует принимать не менее требуемого сопротивления теплопередаче Rт.тр, и не менее нормативного сопротивления теплопередаче Rт.норм.

Итак, Rт.тр = 0,80 < Rт = 6,39 > Rт.норм= 6,0 - условие выполняется.

Следовательно, толщина утеплителя покрытия проектируемого здания принята верно и составляет х=300мм.

**1.4.9 Теплотехнический расчет наружной стены**

Таблица 1.9 – Физические характеристики слоев наружной стены

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поз | Наименование слоев | Толщина,  ,м | Плотность  кг/м3 | Коэффициент теплопроводности  , Вт/м⋅°С | Коэффициент  теплоусвоения  , Вт/м2⋅°С |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Газосиликатные блоки | 0,30 | 600 | 0,23 | 4,22 |
| 2 | Плита теплоизоляционная минераловатная ТЕХНОВЕНТ ЭКСТРА | х | 100 | 0,045 | 0,53 |
| 3 | Защитный слой декоративной штукатурки | 0,015 | 1600 | 0,52 | 7,0 |

Определяем термические сопротивления для конструкции:

Определим необходимое термическое сопротивление R.2тр принятого утеплителя. Нормативное сопротивление теплопередаче для совмещенных покрытий Rт.норм= 2,2 .



Определяем толщину утеплителя по найденному значению :

Принимаем толщину утеплителя в 35мм.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче по формуле:

 (1.4)

где  – коэффициент учитывающий положение наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху;

 – расчетная температура, оС, внутреннего воздуха;

– расчетная температура, оС, наружного воздуха;

- нормативный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче по формуле (1.4):



Находим сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, подставляя необходимые данные в формулу:

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции Rт следует принимать не менее требуемого сопротивления теплопередаче Rт.тр, и не менее нормативного сопротивления теплопередаче Rт.норм.

Итак, Rт.тр = 0,80 < Rт = 2,256 > Rт.норм= 2,2 - условие выполняется.

Следовательно, толщина утеплителя покрытия проектируемого здания принята верно и составляет х=35мм.

2 Расчетно – конструктивный раздел

2.1 Расчет и конструирование перекрытия кровли в монолитном

железобетоне

Дипломный проект выполнен в монолитном железобетонном исполнении и включает в себя расчет и конструирование программным методом монолитного перекрытия. Расчет выполняется с применением программ Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2021 путем интеграции 3D модели проекта из Autodesk Revit 2021. Результаты расчета и армирования экспортируются в изначальную модель для формирования необходимых чертежей.

Таблица 2.1 – Исходные данные

|  |  |
| --- | --- |
| Тип здания | Гражданское |
| 1 | 2 |
| Размер здания в плане А х Б | 14,2х60,0 м |
| Количество этажей n1 | 10 |
| Высота этажа Н1 | 3 м |
| Район строительства | г.Минск |
| Снеговая нагрузка S0 | 1,87 кПа |

Таблица 2.2 – Характеристики материалов монолитного варианта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Конструкция | Класс бетона | Класс рабочей арматуры |
| Плита | С25/30 | S500 |

2.2 Подсчет нагрузок на плиту

Таблица 2.3 Нагрузки на плиту покрытия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид нагрузки | Нормативная  нагрузка, кПа |  | Расчетная нагрузка, кПа |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Постоянная g: |  |  |  |
| ж/б плита (t=0,3м, ρ=25кН/м3) 0,3∙25=7,5 кПа | 7,5 | 1,35 | 10,125 |
| Пароизоляционная пленка „Технониколь” (t=0,003 м, ρ=12 кН/м3) 0,003∙12=0,036 кПа | 0,036 | 1,35 | 0,0486 |
| Керамзит(t=0,1 м, ρ=2 кН/м3) 0,1∙2=0,2 кПа | 0,2 | 1,35 | 0.27 |
| Теплоизоляция из пенополистирола (t=0,2м, ρ=1,25 кН/м3) 0,20∙0,5=0,125 кПа | 0,1 | 1,35 | 0,135 |
| Цементно-песчаная стряжка М100(t=0,03 м, ρ=24 кН/м3) 0,03∙24=0,72 кПа | 0,72 | 1,35 | 0,972 |

Окончание таблицы 2.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Два слоя битумно-полимерного материала ”Кровляэласт” К-СТ-БЭ-М/ПП-3,5 СТБ 1107-98 (t=0,003 м, ρ=12,0 кН/м3) 0,003∙12=0,36 кПа | 0,036 | 1,35 | 0,049 |
| Итого постоянная: | gk=8.617 |  | gd=11.632 |
| Переменная q: снег | 1,872 | 1,5 | 2,823 |

Расчет программным комплексом Autodesk Robot Structural Analysis 2021 представлен в приложении А.

3 Технологический раздел

3.1 Патентный поиск

3.1.1 Рулетка измерительная

Патент № 198374

Россия(RU)

G01B 3/10

Дата начала срока действия патента: 03.04.2020

Полезная модель относится к области измерительного инструмента и предназначена для линейных измерений объектов, а также расстояний между объектами.

Измерительная рулетка содержит корпус, измерительную ленту, фиксатор измерительной ленты, держатель с пишущим устройством, держатель вытяжного конца выпускаемой измерительной ленты, при этом держатель вытяжного конца выпускаемой измерительной ленты представляет собой соединительную ось, скрепляющую круглую по форме кромку, с креплением на вытяжном конце выпускаемой измерительной ленты, допускающая вращение на триста шестьдесят градусов по отношению друг к другу. Технический результат - повышение удобства пользования.

3.1.2 Подмости передвижные

Патент № 198374

Россия(RU)

E04G 1/24

Дата начала срока действия патента: 04.05.2019

Изобретение относится к передвижным подмостям и предназначено для проведения строительных и монтажных работ на небольшой высоте.

Техническим результатом является снижение времени на перемещение подмостей при проведении работ, обеспечение возможности передвижения подмостей без необходимости рабочему спускаться с рабочей площадки. Технический результат достигается тем, что подмости передвижные содержат закрепленную на раме рабочую площадку, при этом рама снабжена стойками, на которых закреплены опорные колеса, по крайней мере одно из которых снабжено тормозом, при этом тормоз содержит подпружиненный металлический стержень, размещенный вдоль стойки с возможностью упирания в поверхность колеса, при этом средство управления тормозом размещено выше рабочей площадки.

3.2 Выбор монтажных механизмов для возведения здания

Подбор монтажного крана осуществляем по основным техническим параметрам, исходя из следующих характеристик:

1. Грузоподъемность – Q.

2. Вылет стрелы – Lстр.

3. Высота подъема – Нк.

1. Грузоподъемность крана определяется по формуле (3.1):



(3.1)

где, Qэ – наибольшая масса монтируемого элемента, т;

Qс – масса строповочных устройств, т, Qс = 0,0292 т.

Применяем строп четырехветвевой 4СК-6,3 длиной 4 м, грузоподъемностью 6,3 т, весом 22 кг.

Для бункера с бетонной смесью грузоподъемность определяется по формуле (3.2):



(3.2)

где Vбет. – номинальная вместимость бункера, м3;

– объемная масса бетона, равная 2420 кг/м3;

Qб – собственная масса бункера, кг.

5

Рисунок 3.3 – Выбор монтажного крана

Вертикальная неповоротная бадья для бетона серии БН, также известна как "рюмка" или "колокольчик". Бадья изготавливается из углеродистой стали, имеет воронку для более удобной загрузки раствора и специальный металлический лоток для его выгрузки. В верхней части бадьи имеются два пояса жесткости, выполненные из швеллера. В нижней части бадьи для бетона установлен двухчелюстной затвор, выполненный в виде рычага, предназначенный для выгрузки бетона, в т. ч. порционно. При открытии специального клапана, бетон, под действием собственной массы, поступает в лоток.

Таблица 3.1 – Технические характеристики бадьи БН-2.0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Значение |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Емкость бункера, м3 | 2,0 |
| 2 | Грузоподьемность, кг | 5000 |
| 3 | Масса, кг | 340 |
| Габаритные размеры, мм | | |
| 5 | Диаметр, D | 1420 |
| 6 | Высота, H | 2300 |

Определяем массу бункера с бетонной смесью по формуле (3.2):

Qэ = 2,0∙2,42+0,34 = 5,18 т.

Грузоподъемность крана определяется по формуле (3.1):

Q = 5,18+0,0292 = 5,21 т.

2. Максимальная высота подъема грузового крюка башенного крана определяется по формуле:

,  (3.3)

где Hмг – расстояние от уровня стоянки крана до монтажного горизонта, Hмг = 34,200 м;

a – расстояние между нижней плоскостью монтируемого элемента и уровнем опоры перед установкой его в проектное положение, a = 0,5 м;

hэ – высота элемента в монтируемом положении, м, hэ = 2,3 м;

hгу – высота грузозахватного устройства, м, hгу = 4,0 м.

Определяем максимальную высоту по формуле (3.3):

Hк = 34,20+0,5+2,3+4,0 = 41,0 м.

3. Вылет стрелы определяется по формуле (3.4):

Lcтр = С+, (3.4)

где С – расстояние от оси крана до крайнего монтируемого элемента, м, С=26м;

∆Lстр – запас вылета стрелы, ∆Lстр = 2 м,

Lстр = 26 + 2 = 28 м.

Необходимые параметры крана:

– грузоподъемность Q = 5,21 т;

– высота подъема грузового крюка Нк = 41,0 м;

– вылет стрелы Lстр = 28 м.

На основании произведенных расчетов принимаем башенный кран КБ-674А.5

Таблица 3.2 – Технические характеристики крана КБ-674А.5

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры | КБ-674А.5 |
| 1 | 2 |
| Максим.грузовой момент, тс. м | 400 |
| Максим.грузоподъёмность, т. | 12,5 |
| Грузоподъёмность при максим.вылете, т | 7,3 |
| Вылет при горизонтальной стреле, м |  |
| Максимальный | 32 |
| Минимальный | 3,5 |
| При максимальной грузоподъёмности | 26 |
| Максимальная высота подъёма c гор стрелой, м | 37,5 |
| Мощность потребления электроэнергии, КВт | 147 |

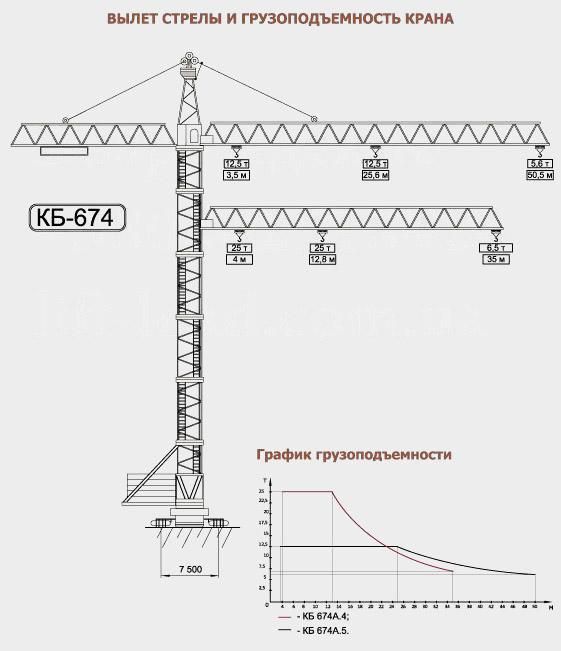


Рисунок 3.5 – Грузовая характеристика башенного крана

4. Определение привязок крана

Поперечная привязка башенного крана определяется по формуле (3.5):

С = Rпов + lбез, (3.5)

где Rпов = 5,5 м – радиус поворота задней части крана;

lбез = 2 м – безопасное расстояние от наиболее выступающей части здания до задней части крана.

С = 5,5+2=7,5м.

Длина подкрановых путей рассчитывается по формуле (3.6):

 (3.6)

где Lп.п. - длина подкрановых путей, м;

lкр – расстояние между крайними стоянками крана, определяемое по чертежу, м;

Hкр – база крана, м;

lторм – величина тормозного пути крана, принимаемая не менее 1,5 м;

lтуп – расстояние от конца рельса до тупиков, равное 0,5 м.

Lп.л=31+8+2∙0,5+2\*1,5=48м

Определяемая длина подкрановых путей корректируется в сторону увеличения с учетом кратности длине полузвена, т. е. 6,25 м. Минимально допустимая длина подкрановых путей составляет два звена (25 м). Таким образом, принятая длина путей должна удовлетворять следующему условию (3.7):

 (3.7)

где 6,25 - длина одного полузвена подкрановых путей, м;

nзв - количество полузвеньев.

Lп.л.=6,25∙8=50 ≥ 25м

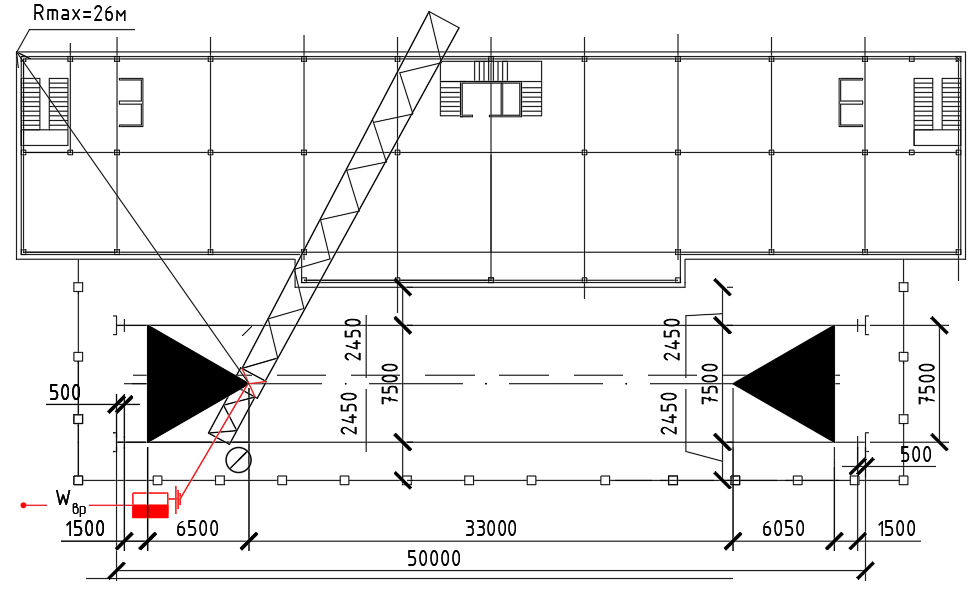
Расстояние от ограждения подкранового пути до оси ближнего к нему рельса определяют по формуле (1.7):

 (3.8)

Где bk – ширина колеи крана, м;

Lбез – безопасное расстояние, принимается , м.

lп.л.=(5,5-0,5∙7,5)+0,7=2,45м



Определение зон влияния башенного крана.

При работе крана на строительстве здания можно выделить следующие опасные зоны:

Опасная зона вблизи строящегося здания (монтажная зона) – 6 м.

Рабочая зона крана – Rmax = 26 м – максимальный рабочий вылет стрелы крана.

Зона перемещения груза – Rпер = Rmax + 0,5Lmax = 26+9,75/2 = 40 м.

Опасная зона крана – Rоп = Rпер + lбез = 40+10=40 м.

Опасные зоны дорог, участки подъездов и подходов в пределах указанных зон, где могут находиться люди, не участвующие в совместной с краном работе, осуществляется движение транспортных средств или работа других механизмов, эти зоны на стройгенплане заштриховываются.

3.3 Технико-экономическое сравнение вариантов средств механизации (монтажных кранов)

При сравнении вариантов использования кранов разного типа необходимо обеспечить их сопоставимость, равную степень готовности к использованию в одних и тех же условиях, и режимах эксплуатации. Сравним два крана для производства строительно-монтажных работ: башенные краны КБ-674А.5 и КБ-503А.3.

Сравниваемые краны приведены в таблице 3.3.

Определим технико-экономические показатели использования сравниваемых кранов на примере монтажа стен из газосиликатных блоков и сведём их в таблицу 3.4.

Таблица 3.3 – Сравниваемые краны

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка крана | Грузоподъемность  Qк, т | Вылет стрелы  max – min, м | Высота подъема крюка Нк, м, при максимальной грузоподъемности | Время работы  крана в году  Тгод, ч | Инвентарная расчетная стоимость  Си. р., руб | Себестоимость машино-смены  Смаш-смен,  руб. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| КБ-674 | 2,5…12,5 | 26…4,5 | 32,2 | 3075 | 150000 | 760 |
| КБ-503А.3 | 5..15 | 65…3.2 | 36,3 | 3075 | 140000 | 1080 |

Таблица 3.4 – Сравнение вариантов кранов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Расчетная формула, обоснование пок-ля | Применяемый кран | |
| КБ-674А.5 | КБ-503А.3 |
| 1 | 2 | 4 |  |
| Заработная плата рабочих, р. | – | 1767 | 1767 |
| Затраты на эксплуатацию строительных машин и механизмов, р. | – | 1308 | 1509 |
| в т. ч. заработная плата рабочих, р. | – | 399 | 405 |
| Материалы, р. | – | 2556 | 2556 |
| Транспортные затраты, р. | – | 270 | 270 |
| ОХР и ОПР, р. | – | 1236 | 1241 |
| Итого себестоимость СМР, р. | – | 5901 | 6102 |
| Плановая прибыль, р. | – | 1376 | 1387 |
| Итого сметная стоимость СМР | – | 8513 | 8730 |
| Трудоемкость, чел.-час. | – | 113,2 | 113,2 |
| Выработка на 1 человеко-день. р. |  | 601,63 | 620,31 |
| Материалоотдача, р./р. |  | 3,33 | 3,42 |
| Материалоемкость, р./р. |  | 0,30 | 0,29 |
| Капитальные вложения в производственную базу, р. |  | 45,45 | 52,53 |
| Фондоотдача, р./р. |  | 187,30 | 150,1 |
| Фондоемкость, р./р. |  | 0,005 | 0,006 |
| Сметный уровень рентабельности, % |  | 16,16 | 16,01 |

В результате применения первого варианта (КБ-674А.5) можно будет прогнозировать следующее: сметный уровень рентабельности выше и фондоотдача выше, общая сметная стоимость и фондоемкость меньше.

В результате экономического сравнения двух вариантов принимаем первый вариант (КБ-674А.5) как менее затратный и более рентабельный.

3.4 Технологическая карта на устройство опалубки монолитного ж/б перекрытия

3.4.1 Область применения.

Технологическая карта разработана на устройство опалубки монолитного ж/б перекрытия.

В состав карты входят следующие работы:

1. - опалубочные работы;

2. - распалубка конструкции плиты.

Работы производятся в весенне-летний период года в две смены.

3.4.2 Нормативные ссылки

При разработке данной технологической карты были использованы следующие нормативно-технические документы:

1. СН 1.03.01«Возведение строительных конструкций зданий и сооружений» [41];

2. СТБ 1035-96 «Смеси бетонные. Технические условия» [42];

3. СТБ 1110-98 «Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Общие технические условия» [43];

4. СТБ 1544-2005 «Бетоны конструкционные тяжёлые. Технические условия» [44];

5. СП 5.03.01«Бетонные и железобетонные конструкции» [45];

6. ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования» [46];

7. Правила по охране труда при выполнении строительных работ [27];

8. ГОСТ 5781-82 «Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия» [47];

9. ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» [48];

10. ГОСТ 12.4.059-89 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия» [49];

11. ГОСТ 12.4.089-86 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия» [50];

12. СТБ 1307-2012 «Смеси растворные и растворы строительные. Технические условия» [51];

13. СТБ 1704-2012 «Арматура ненапрягаемая для железобетонных конструкций. Технические условия» [12].

3.4.3 Характеристика применяемых материалов и изделий

Доставленные на строительную площадку материальные элементы складируют на приобъектных складах. Материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия.

Применяемые материалы и изделия при устройстве монолитной плиты:

1.Телескопические стойки «МОДОСТР».

2. Опалубка для плит «МОДОСТР».

Технические показатели опалубки представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Технические показатели опалубки «МОДОСТР» по СТБ 1110-98

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Значение показателя |
| 1 | 2 |
| Толщина монолитной плиты | max 400 |
| Шаг варьирования толщины, мм | 50 |
| Ширина щитов, мм | 750 |
| Допустимое давление бетонной смеси на собранную опалубку, кПа | 80 |
| Допустимая нагрузка на рабочую площадку, кПа | 1,5 |
| Относительный прогиб опалубки при максимально допустимом давлении бетонной смеси | 1/400 пролёта |

3.4.4 Организация и технология производства работ

Работы по монтажу опалубки начинаются с разметки основания под щиты опалубки. Для этого при помощи теодолита производится выноска геодезических осей. При помощи рулетки и краски, согласно опалубочному чертежу, наносятся риски краев опалубочных.

Далее осуществляется транспортировка элементов опалубки с помощью крана.

На заключительном этапе опалубочных работ с монтажной площадки выполняется установка подмостей для нахождения людей на верху опалубки. Затем производится выверка опалубки с помощью геодезического оборудования и вынос и закрепление высотных отметок, для фиксации высоты верхней грани бетонируемой стены при укладке бетона. Для этого производится нивелировка опалубки на поверхности с помощью мела или маркера выполняются метки и далее рекомендуется производить закрепление отметок с помощью не до конца забитых в палубу гвоздей.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. В летнее время распалубку производят при прочности не менее 1,5 МПа, в зимнее при прочности не менее 40% от проектной. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарова.

В случае прогрева бетона плиты до начала демонтажных работ в обязательном порядке производится отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей. Эти работы осуществляются силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности. До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие пологов и их очистки, после чего их сворачивают и складируют на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку.

На следующем этапе производят демонтаж подмостей для нахождения людей на верху опалубки. Они складируются и транспортируются к месту следующего бетонирования плит.

На следующем этапе необходимо демонтировать анкера для крепления укрупнённых элементов и сами элементы.

Таблица 3.6 – Операционная карта на устройство монолитной колонны

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  операции | Средства технического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления) машины, механизмы, оборудование. | Исполнители | Описание операции |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3.Выгрузка опалубки | Строп, кран | машинист  6 разряда  бетонщик  3 разряда | Машинист 6 разряда поднимает груз краном, перемещает и устанавливает на место с помощью рабочих, которые отцепляют груз и корректируют его положение |
| 4.Установка опалубки | Молоток, гаечный ключ, отвес | бетонщик  4 разряда  3 разряда | Бетонщики 4 и 3 разрядов производят разметку мест установки опалубки с нанесением рисок. Опалубку устанавливают сверху после установки арматурного каркаса |
| 7.Разборка опалубки | Гаечный ключ, молоток | бетонщик  4 разряда  3 разряда | Сначала бетонщики 4 и 3 разрядов снимают крепления опалубки, затем отделяют щиты от бетонных поверхностей, снимают опорные балки, очищают щиты от бетона, смазывают |

3.4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах и изделиях представлена в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Ведомость потребности в материалах и изделиях

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование материала, изделия | Наименование и обозначение ТНПА | Единица измерения | Количество |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Опалубка | СТБ 1110-98 | шт. | 48 |

Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Тип, марка,  завод-изготовитель | Назначение | Основные технические характеристики | Количество на звено (бригаду), шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Кран башенный | КБ-674А.5 | Монтаж конструкций и перемещение груза | Г/п – 7,3-12 т | 1 |
| Строп четырёхветвевой | 4СК-6,3-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 6,3 т;  Длина – 4 м | 2 |
| Строп двухветвевой | 2СК-2,5-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 2,5 т;  Длина – 4 м | 1 |
| Строп универсальный | УСК-2,0-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 2,0 т;  Длина – 4 м | 1 |
| Гибкий строп | СТП-2,0-4000 | Строповка материалов и грузов | Г/п – 2,0 т;  Длина – 4 м | 1 |
| Ключ гаечный | ГОСТ 2839 | Для производства опалубочных работ | Масса – 0,1 кг | 2 |
| Молоток | ГОСТ 2310 | Для производства | Масса – 0,4 кг | 2 |
| Уровень  УС5-2-11 | ГОСТ 9416 | Для контроля качества работ | Длина – 300 мм | 2 |
| Рулетка РЖ-2 | ГОСТ 7502 | Для контроля качества работ | Масса – 0,35 кг | 2 |
| Каска пластмассовая | ГОСТ 12.4.087 | Техника безопасности | Первой категории качества | 20 |
| Штангенциркуль | ГОСТ 166 | Для контроля качества работ | – | 2 |
| Линейка измерительная металлическая | ГОСТ 427 | Для контроля качества работ | – | 2 |
| Теодолит | ГОСТ 10529 | Для контроля качества работ | – | 2 |
| Отвес строительный ОТ-100 | СТБ 1111-98 | Для контроля качества работ | – | 2 |

3.4.6 Контроль качества и приемка работ

Карта контроля технологических процессов представлена в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Карта контроля технологических процессов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект контроля (тех. процесс) | Контролируемый параметр | | | | | | Место контроля | | Периоди-чность контроля | | Исполни-тель | | Метод контроля, обозначение ТНПА | | Тип, марка, средства измерений и испытаний | | Оформление результатов контроля |
| Наименование | | Номинальное значение | | Предельное отклонение | |
| 1 | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 |
| Входной контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Приемка изделий и материалов | Наличие документа о качестве | | По ТНПА на изготовление | | Не допускается | | Приобъектный склад  Каждая партия | | Сплошной | | Прораб | | Визуальный | | - | | Журнал  входного контроля |
| Наличие маркировки на упаковочных единицах или изделиях | | По ТНПА на изготовление | | Не допускается | | Приобъектный склад  Каждая  партия | | Сплошной | | Прораб | | Визуальный | | - | | Журнал  входного контроля |
| Целостность упаковок изделий и материалов | | Целая упаковка без повреждений | | Не допускается | | То же | | То же | | То же | | То же | | - | | То же |
| Операционный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Устройство опалубки монолитной ж/б плиты | | Отклонение толщины защитного слоя бетона | | 30 мм | | +15;  –5 мм | | Строительная площадка | Выборочный | Мастер | | Измерительный, СТБ1958 | | линейка по ГОСТ 427 | | Журнал работ | |
| Перепады лицевых поверхностей палубы, в том числе стыковых | |  | | 2 мм | | Строительная площадка | Сплошной | Мастер | | измерительный, СТБ1958 | | штангенциркуль по ГОСТ 166 | | Журнал работ | |
| Зазор в стыковых соединениях | |  | | 2 мм | | Строительная площадка | Сплошной | Мастер | | измерительный, СТБ1958 | | набор щупов № 1 и № 2. | | Журнал работ | |

Окончание таблицы 3.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | | 3 | | | 4 | 5 | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 |
|  | Отклонение внутреннего размера поперечного се­чения блока, секции опалубки | |  | | | +5 мм;  –3мм | Строительная площадка | Сплошной | | Мастер | | Измерительный, СТБ1958 | | линейка по ГОСТ 427  рулетки по ГОСТ 7502 | | Журнал работ |
| Разборка опалубки | | Минимальная прочность бетона незагруженных монолитных конструкций при распалубке | |  | 0,2–0,3 МПа | | Строительная площадка | Сплошной | Мастер | | Измерительный, СТБ1958 | | испытанием образцов-кубов на сжатие по  ГОСТ 10180 | | Журнал работ | |
| Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от вышележащего бетона | |  |  | | Строительная площадка | Сплошной | Мастер | | Измерительный, СТБ1958 | | испытанием образцов-кубов на сжатие по  ГОСТ 10180 | | Журнал работ | |
| Приемочный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Устройство опалубки монолитной ж/б плиты | Перепады лицевых поверхностей палубы, в том числе стыковых | |  | | | 2 мм | Строительная площадка | Сплошной | |  | | измерительный, СТБ1958 | | штангенциркуль по ГОСТ 166 | | Журнал работ |
| Зазор в стыковых соединениях | |  | | | 2 мм | Строительная площадка | Сплошной | | Мастер | | измерительный, СТБ1958 | | набор щупов № 1 и № 2. | | Журнал работ |
| Отклонение внутреннего размера поперечного се­чения блока, секции опалубки | |  | | | +5 мм;  –3мм | Строительная площадка | Сплошной | | Мастер | | Измерительный, СТБ1958 | | линейка по ГОСТ 427  рулетки по ГОСТ 7502 | | Журнал работ |

3.4.7 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных технологической картой, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, на основании заключения о прочности бетона выданного специалистами строительной лаборатории.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и подкосов.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 °С работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

При работе с огнем рабочее место должно быть очищено от горючих и легковоспламеняющихся материалов, обеспечено огнетушителем, ящиком с песком и баком с водой.

После окончания работ необходимо проверить рабочее место, а также нижележащие площадки и этажи с целью ликвидации скрытых очагов возгорания, могущих привести к возникновению пожара.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Рабочие места, опасные во взрыво или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения.

3.4.8 Калькуляция и нормирование затрат труда

Калькуляция затрат труда представлена в таблице 3.10

Таблица 3.10 – Калькуляция затрат труда.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обоснование | Наименование работ | Единица измерения | Объем | Норма времени  на единицу, чел- час (маш-час) | Состав звена | | | Затраты труда на объем, чел-час (маш-час) |
| Профессия | Разряд | Кол-во |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| НЗТ  1-174  табл. 12  №1 | Выгрузка опалубки | 100 т | 0,122 | 12,8 | бетонщик | 3 | 2 | 1.56 |
| 6,4 | машинист | 6 | 1 | 0.78 |

Окончание таблицы 3.10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 |
| НЗТ  4-422  табл. 79  №4.1 | Установка опалубки | 100 м2 | 8,52 | 14 | бетонщик | 4  3 | 12  5 | | 102.24 |
| НЗТ  4-424  табл. 79  №4.1 | Разборка опалубки | 100 м2 | 8.52 | 11.4 | бетонщик | 4  3 | 15  5 | 76.68 | |
| Итого | | | | | | | |  | |

3.4.9 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели устройства монолитных колонн представлены в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Технико-экономические показатели устройства монолитных колонн

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единицы измерения | Значение |
| 1 | 2 | 3 |
| Нормативные затраты рабочего времени | чел./дн. | 12 |
| Нормативные затраты машинного времени | маш./см. | 3 |
| Продолжительность выполнения работ | дн. | 2 |
| Коэффициент сменности | - | 2 |
| Среднее количество рабочих | чел. | 20 |
| Выработка на 1 чел. дн. | т | 66 |

3.5 Технологическая карта на устройство армирования монолитной ж/б плиты перекрытия

3.5.1 Область применения.

Технологическая карта разработана на устройство армирования монолитной ж/б плиты перекрытия 4-го этажа.

В состав карты входят следующие работы:

1. – подача арматуры;

2. – установка арматуры;

Работы производятся в весенне-летний период года в две смены.

3.5.2 Нормативные ссылки

При разработке данной технологической карты были использованы следующие нормативно-технические документы:

1. СН 1.03.01«Возведение строительных конструкций зданий и сооружений» [41];

2. СТБ 1035-96 «Смеси бетонные. Технические условия» [42];

3. СТБ 1110-98 «Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Общие технические условия» [43];

4. СТБ 1544-2005 «Бетоны конструкционные тяжёлые. Технические условия» [44];

5. СП 5.03.01«Бетонные и железобетонные конструкции» [45];

6. ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования» [46];

7. Правила по охране труда при выполнении строительных работ [27];

8. ГОСТ 5781-82 «Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия» [47];

9. ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» [48];

10. ГОСТ 12.4.059-89 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия» [49];

11. ГОСТ 12.4.089-86 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия» [50];

12. СТБ 1307-2012 «Смеси растворные и растворы строительные. Технические условия» [51];

13. СТБ 1704-2012 «Арматура ненапрягаемая для железобетонных конструкций. Технические условия» [12].

14. ГОСТ 3282-74 «Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия»

15. ГОСТ 7566-2018 «Металлопродукция. Правила приемки, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение» [67].

3.5.3 Характеристика применяемых материалов и изделий

Доставленные на строительную площадку материальные элементы складируют на приобъектных складах. Материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия.

Применяемые материалы и изделия при армировании ж/б монолитной плиты:

1. Арматура;

2. Проволока для вязки арматуры по ГОСТ 3282-74

Технические показатели арматуры представлены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Технические показатели арматуры по СТБ 1704-2012

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Значение показателя для арматуры класса | |
| S240 | S500 |
| Профиль | Гладкий | Периодический |
| Отношение временного сопротивления к физическому или условному пределу текучести, не менее | 1,3 | 1,08 |
| Полное относительное удлинение при максимальной нагрузке, %, не менее | – | 5,0 |
| Относительное удлинение, %, не менее | 25 | 14 |
| Физический или условный предел текучести, МПа, не менее | 240 | 500 |

3.5.4 Организация и технология производства работ

Транспортирование и хранение арматурной стали следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 7566-94.Поступающие на строительную площадку арматурная сталь, закладные детали и анкера при приемке должны подвергаться внешнему осмотру и замерам, а также контрольным испытаниям в случаях, оговоренных в проекте или специальных указаниях по применению отдельных видов арматурной стали, а также в случаях сомнений и правильности характеристик арматурной сетки, закладных деталей и анкеров, отсутствия необходимых данных в сертификатах или паспортах заводов-изготовителей, применения арматуры в качестве напрягаемой.

Доставка арматуры до места укладки осуществляется с помощью башенного крана КБ-674А.5

Процесс укладки арматуры состоит из рабочих операций, связанных с подачей ее до места укладки, ее укладкой и связывание арматуры между собой с помощью проволоки.

Перед началом работ необходимо:

- подготовить к работе оснастку и инструмент;

- очистить арматуру от ржавчины на строительной площадке;

- убедиться в наборе достаточной прочности перекрытия нижележащего этажа;

- закрыть все проемы в перекрытии щитами и закрепить их от смещения.

Перед каждой операцией по подъему и перемещению каркасов стропальщик должен убедится, что:

- на подаваемой арматуре нет незакрепленных стержней, инструментов;

- нет людей возле поднимаемых грузов в опасной зоне перемещения груза.

Подъем и перемещение арматурных стержней осуществляется в следующей технологической последовательности:

- по команде ст. стропальщика машинист крана подает стропа к месту складирования арматуры;

- стропальщики подходят, проводят строповку арматуры и отходят на безопасное расстояние;

- по команде ст. стропальщика машинист крана поднимает арматуру на 20-30 для проверки надежности строповки;

- убедившись в правильности и надежности строповки, ст.стропальщик дает команду крановщику на дальнейший подъем (на высоту не менее 0,5м выше встречающихся на пути предметов) и перемещение арматуры к месту установки , визуально следя за его передвижением, находясь за пределами опасной зоны;

- после перемещения арматуры к месту складирования на технологической площадке, ст.стропальщик дает команду крановщику опустить груз на место складирования арматурных стержней на технологической площадке.

- стропальщики проводят отстроповку арматуры и машинист крана убирает стропа.

Защитный слой арматуры обеспечивается с помощью упругих пластмассовых фиксаторов.

Таблица 3.13 – Операционная карта на устройство монолитной колонны

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  операции | Средства технического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления) машины, механизмы, оборудование. | Исполнители | Описание операции |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.Выгрузка арматуры | Строп, кран | машинист  6 разряда  арматурщик  3 разряда | Машинист 6 разряда поднимает груз краном, перемещает и устанавливает на место с помощью рабочих, которые отцепляют груз и корректируют его положение |
| 2.Установка арматуры | Устройство для резки и гибки арматуры, крюк для вязки арматуры | арматурщик  3 разряда | Арматурщики 3 разрядов подносят и укладывают пластмассовые фиксаторы, вяжут стержни |

3.5.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах и изделиях представлена в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Ведомость потребности в материалах и изделиях

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование материала, изделия | Наименование и обозначение ТНПА | Единица измерения | Количество |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Арматура | СТБ 1704-2012 | т | 132 |

Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Тип, марка,  завод-изготовитель | Назначение | Основные технические характеристики | Количество на звено (бригаду), шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Кран башенный | КБ-674А.5 | Монтаж конструкций и перемещение груза | Г/п – 7,3-12,0 т | 1 |

Окончание таблицы 3.15

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Строп четырёхветвевой | 4СК-6,3-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 6,3 т;  Длина – 4 м | 2 |
| Строп двухветвевой | 2СК-2,5-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 2,5 т;  Длина – 4 м | 1 |
| Строп универсальный | УСК-2,0-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 2,0 т;  Длина – 4 м | 1 |
| Гибкий строп | СТП-2,0-4000 | Строповка материалов и грузов | Г/п – 2,0 т;  Длина – 4 м | 1 |
| Ключ гаечный | ГОСТ 2839 | Для производства опалубочных работ | Масса – 0,1 кг | 2 |
| Молоток | ГОСТ 2310 | Для производства | Масса – 0,4 кг | 2 |
| Уровень  УС5-2-11 | ГОСТ 9416 | Для контроля качества работ | Длина – 300 мм | 2 |
| Рулетка РЖ-2 | ГОСТ 7502 | Для контроля качества работ | Масса – 0,35 кг | 2 |
| Каска пластмассовая | ГОСТ 12.4.087 | Техника безопасности | Первой категории качества | 6 |
| Крюк для вязки арматуры | ТУ 67-399-82 | Для производства арматурных работ | – | 1 |
| Устройство для резки и гибки арматуры | АРГ-1 | Для резки и гибки арматуры | Масса – 8 кг | 1 |
| Штангенциркуль | ГОСТ 166 | Для контроля качества работ | – | 2 |
| Линейка измерительная металлическая | ГОСТ 427 | Для контроля качества работ | – | 2 |

3.5.6 Контроль качества и приемка работ

Карта контроля технологических процессов представлена в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Карта контроля технологических процессов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект контроля (тех. процесс) | Контролируемый параметр | | | Место контроля | Периоди-чность контроля | Исполни-тель | Метод контроля, обозначение ТНПА | Тип, марка, средства измерений и испытаний | Оформление результатов контроля |
| Наименование | Номинальное значение | Предельное отклонение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Входной контроль | | | | | | | | | |
| Приемка изделий и материалов | Наличие документа о качестве | По ТНПА на изготовление | Не допускается | Приобъектный склад  Каждая партия | Сплошной | Прораб | Визуальный | - | Журнал  входного контроля |

Окончание таблицы 3.16

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | | | | | 6 | | | 7 | | | 8 | | | 9 | | | 10 |
| Приемка изделий и материалов | Наличие маркировки на упаковочных единицах или изделиях | По ТНПА на изготовление | | | Не допускается | | Приобъектный склад  Каждая  партия | | | | | Сплошной | | | Прораб | | | Визуальный | | | - | | | Журнал  входного контроля |
|  | Целостность упаковок изделий и материалов | Целая упаковка без повреждений | | | Не допускается | | То же | | | | | То же | | | То же | | | То же | | | - | | | То же |
| Операционный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Установка арматурных стержней | Отклонение расстояний между отдельно установленными стерж­нями | | По расчету | | | ±10 мм | | Строительная площадка | | | Выборочный | | | Мастер | | | Измерительный, СТБ1958 | | | линейка по ГОСТ 427  рулетки по ГОСТ 7502 | | | Журнал работ | |
| Приемочный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Соответствие укладки арматурных стержней проекту | Предел отклонения арматурных стержней от проекта | | |  | | ±10 мм | | | Строительная площадка | Сплошной | | | Мастер | | | Измерительный, СТБ 1958 | | | линейка по ГОСТ 427  рулетки по ГОСТ 7502 | | | Журнал работ | | |

**3.5.7 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды**

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики должны иметь удостоверение.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных технологической картой, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

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

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

– ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;

– складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;

– закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 °С работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

В зоне прогрева необходимо применять изолированные гибкие кабели или провода в защитном шланге. Не допускается прокладывать провода непосредственно по грунту или по слою опилок, а также провода с нарушениями.

Зона прогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети.

После каждого перемещения электрооборудования, применяемого при прогреве бетона, на новое место следует визуально проверять состояние изоляции проводов, средств защиты ограждений и заземления.

Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним.

Не допускается использовать не принятые в эксплуатацию в установленном порядке электрические сети, распределительные устройства, щиты, панели и их отдельные ответвления и присоединять их в качестве временных электрических сетей и установок, а также производить электромонтажные работы на смонтированной и переданной под наладку электроустановке без разрешения наладочной организации.

При работе с огнем рабочее место должно быть очищено от горючих и легковоспламеняющихся материалов, обеспечено огнетушителем, ящиком с песком и баком с водой.

После окончания работ необходимо проверить рабочее место, а также нижележащие площадки и этажи с целью ликвидации скрытых очагов возгорания, могущих привести к возникновению пожара.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения.

**3.5.8 Калькуляция и нормирование затрат труда**

Калькуляция затрат труда представлена в таблице 3.17

Таблица 3.17 – Калькуляция затрат труда.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обоснование | Наименование работ | Единица измерения | Объем | Норма времени  на единицу, чел- час (маш-час) | Состав звена | | | Затраты труда на объем, чел-час (маш-час) | |
| Профессия | Разряд | Кол-во |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| НЗТ  1-162  табл. 12  №1 | Выгрузка арматуры | 100 т | 1,32 | 48,5 | арматурщик | 3 | 2 | 64,08 |
| 24,8 | машинист | 6 | 1 | 32,74 |
| НЗТ №4.1  4-514  табл. 110 | Установка арматуры | 100 т | 1,32 | 411,1 | арматуршик | 3 | 17 | 542,65 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Итого | | | | | | | |  | |

**3.5.9 Технико-экономические показатели**

Технико-экономические показатели устройства монолитных колонн представлены в таблице 3.18.

Таблица 3.18 – Технико-экономические показатели устройства монолитных колонн

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единицы измерения | Значение |
| 1 | 2 | 3 |
| Нормативные затраты рабочего времени | чел./дн. | 75,5 |
| Нормативные затраты машинного времени | маш./см. | 4 |

Окончание таблицы 3.18

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Продолжительность выполнения работ | дн. | 2 |
| Коэффициент сменности | - | 2 |
| Среднее количество рабочих | чел. | 20 |
| Выработка на 1 чел. дн. | т | 66 |

3.6 Технологическая карта на бетонирование монолитной плиты покрытия

3.6.1 Область применения

Технологическая карта разработана на бетонирование монолитной ж/б плиты покрытия 4-го этажа.

В состав карты входят следующие работы:

1. – подача бетона;

2. – бетонирование и уход за бетоном;

Работы производятся в весенне-летний период года в две смены.

3.6.2 Нормативные ссылки

При разработке данной технологической карты были использованы следующие нормативно-технические документы:

1. СН 1.03.01«Возведение строительных конструкций зданий и сооружений» [41];

2. СТБ 1035-96 «Смеси бетонные. Технические условия» [42];

3. СТБ 1110-98 «Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Общие технические условия» [43];

4. СТБ 1544-2005 «Бетоны конструкционные тяжёлые. Технические условия» [44];

5. СП 5.03.01«Бетонные и железобетонные конструкции» [45];

6. ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования» [46];

7. Правила по охране труда при выполнении строительных работ [27];

8. ГОСТ 5781-82 «Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия» [47];

9. ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» [48];

10. ГОСТ 12.4.059-89 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия» [49];

11. ГОСТ 12.4.089-86 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия» [50];

12. СТБ 1307-2012 «Смеси растворные и растворы строительные. Технические условия» [51];

13. СТБ 1704-2012 «Арматура ненапрягаемая для железобетонных конструкций. Технические условия» [12].

3.6.3 Характеристика применяемых материалов и изделий

Доставленные на строительную площадку материальные элементы складируют на приобъектных складах. Материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия.

Применяемые материалы и изделия при устройстве монолитной плиты:

1. Бетонная смесь;

Бетонная смесь доставляется на объект автобетоносмесителем. Она выгружается в бункеры и подаётся на рабочее место краном.

Технические показатели бетонной смеси представлены в таблице 3.19.

Таблица 3.19 – Технические показатели бетонной смеси

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Значение показателя |
| 1 | 2 |
| Класс бетона | С20/25 |
| Расчётное сопротивление осевому сжатию для предельных состояний первой группы, МПА | 17 |
| Марка по морозостойкости (число циклов) | F150 |
| Марка по водонепроницаемости (давление в атмосферах) | W4 |
| Марка по средней плотности (объёмная масса бетона в кг/м3) | D2420 |
| Марка по удобоукладываемости | П3 |

3.6.4 Организация и технология производства работ

Укладка бетонной смеси в перекрытия выполняется из бункера, который подается башенным краном и ведется по захваткам в определенном порядке. Захватки определяются из условия сменной эксплуатационной производительности крана.

Процесс укладки бетонной смеси состоит из рабочих операций, связанных с подачей ее в опалубку и уплотнения. До начала укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

- элементы крепления опалубки;

- качество очистки опалубки от мусора и грязи;

- качество очистки арматуры от налета ржавчины;

- тщательность очистки бетонной поверхности стен от цементной пленки;

- смазку внутренних поверхностей опалубки;

- выноску проектной отместки верха бетонирования плиты перекрытия на арматурный каркас.

При укладке бетонной смеси системой «кран – бадья» прием бетонной смеси осуществляется в вертикальный неповоротный бункер непосредственно из автобетоносмесителя.

Бетонная смесь в бункере подается башенным краном к месту укладки, где осуществляется ее укладка в опалубку плиты и послойное уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Укладку последующего слоя производить на несхватившийся бетон. Далее осуществляется выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

Уход за свежеуложенным бетоном следует начинать сразу после окончания укладки бетонной смеси и осуществлять до достижения, как правило, 70 % проектной прочности, а при соответствующем обосновании ***–*** 50%.

При достижении бетоном прочности 0,5 МПа последующий уход за ним должен заключаться в обеспечении влажного состояния поверхности путем устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью конструкций. При этом периодический полив водой открытых поверхностей бетонных и железобетонных конструкций не допускается.

В случае прогрева бетона плиты до начала демонтажных работ в обязательном порядке производится отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей. Эти работы осуществляются силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности. До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие пологов и их очистки, после чего их сворачивают и складируют на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку.

Таблица 3.20 – Операционная карта на устройство монолитной колонны

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  операции | Средства технического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления) машины, механизмы, оборудование. | Исполнители | Описание операции |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.Подача бетона | Строп, кран, бункер | машинист  6 разряда  бетонщик  3 разряда | Машинист 6 разряда поднимает груз краном, перемещает и устанавливает на место с помощью рабочих |
| 2.Бетонирование и уход за бетоном | Гладилка, вибратор, термометр, ведро, конус | бетонщик  4 разряда  3 разряда | Бетонщики 3 и 4 разрядов принимают бетонную смесь, укладывают, разравнивают с частичной её перекидкой, уплотняют вибраторами, а затем заглаживают |

3.6.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах и изделиях представлена в таблице 3.21

Таблица 3.21 – Ведомость потребности в материалах и изделиях

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование материала, изделия | Наименование и обозначение ТНПА | Единица измерения | Количество |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Бетон | СТБ 1544-2005 | м3 | 195,96 |

Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 3.22.

Таблица 3.22 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Тип, марка,  завод-изготовитель | Назначение | Основные технические характеристики | Количество на звено (бригаду), шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Кран башенный | КБ-674А.5 | Монтаж конструкций и перемещение груза | Г/п – 7,3-12,0 т | 1 |
| Строп четырёхветвевой | 4СК-6,3-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 6,3 т;  Длина – 4 м | 2 |
| Уровень  УС5-2-11 | ГОСТ 9416 | Для контроля качества работ | Длина – 300 мм | 2 |
| Рулетка РЖ-2 | ГОСТ 7502 | Для контроля качества работ | Масса – 0,35 кг | 2 |
| Ведро | ГОСТ 20558 | Для производства бетонных работ | Объём – 10 л | 2 |
| Каска пластмассовая | ГОСТ 12.4.087 | Техника безопасности | Первой категории качества | 20 |
| Вибратор  ИВ-116 | ГОСТ 12.2.013 | Для уплотнения бетона | Мощность – 1,6 кВт | 2 |
| Термометр | ГОСТ 2823 | Для ухода за бетоном | – | 2 |
| Бадья БН-2,0 | ГОСТ 21807 | Транспортировка и разгрузка бетонной смеси | Объём – 2,0 м3;  Масса – 340 кг | 3 |
| Гладилка | ГОСТ 10403 | Разравнивание бетонной смеси | Масса – 0,55 кг | 2 |
| Конус КА | ГОСТ 10181.1 | Для определения подвижности бетонной смеси | – | 2 |
| Штангенциркуль | ГОСТ 166 | Для контроля качества работ | – | 2 |
| Линейка измерительная металлическая | ГОСТ 427 | Для контроля качества работ | – | 2 |

Окончание таблицы 3.22

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Теодолит | ГОСТ 10529 | Для контроля качества работ | – | 2 |
| Отвес строительный ОТ-100 | СТБ 1111-98 | Для контроля качества работ | – | 2 |

3.6.6 Контроль качества и приемка работ

Карта контроля технологических процессов представлена в таблице 3.23.

Таблица 3.23 – Карта контроля технологических процессов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект контроля (тех. процесс) | Контролируемый параметр | | | Место контроля | | Периоди-чность контроля | Исполни-тель | | Метод контроля, обозначение ТНПА | | Тип, марка, средства измерений и испытаний | | Оформление результатов контроля | |
| Наименование | Номинальное значение | Предельное отклонение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| Входной контроль | | | | | | | | | | | | | | |
| Приемка изделий и материалов | Наличие документа о качестве | По ТНПА на изготовление | Не допускается | Приобъектный склад  Каждая партия | | Сплошной | Прораб | | Визуальный | | - | | Журнал  входного контроля | |
| Приемка изделий и материалов | Наличие маркировки на упаковочных единицах или изделиях | По ТНПА на изготовление | Не допускается | Приобъектный склад  Каждая  партия | | Сплошной | Прораб | | Визуальный | | - | | Журнал  входного контроля | |
| Операционный контроль | | | | | | | | | | | | | | |
| Подача бетонной смеси | Прочность поверхностей бетонных оснований при очистке, не менее |  | 0,3 МПа | |  |  | |  | |  | | испытанием образцов-кубов на сжатие по  ГОСТ 10180 | | Журнал работ |
| Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку кон­струкций, не более |  | 5 м | | Строительная площадка | Выборочный | | Мастер | | Измерительный,  визуальный СТБ1958 | | линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 | | Журнал работ |

Окончание таблицы 3.23

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 |
| Укладка бетонной смеси | Толщина укладываемых слоев бетонной смеси  при уплотнении глубинными вибраторами | |  | Не более 1,25 длины  раб. части вибратора | | Строительная площадка | | Сплошной | | Мастер | | Измерительный,  визуальный  СТБ1958 | | линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 | | Журнал работ |
| Приемочный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Соответствие законченных бетонных конструкций | | Отклонение линий пересечения плоскостей от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций |  | 15 мм | Строительная площадка | | Сплошной | | Мастер | | Измерительный, СТБ 1958 | | отвес строительный ОТ100 по СТБ 1111  линейка по ГОСТ 427  рулетки по ГОСТ 7502 | | Журнал работ | |
| Отклонение размера поперечного сечения элементов | Плита 200 мм | +10 мм; –3 мм | Строительная площадка | | Выборочный | | Мастер | | Измерительный, СТБ1958 | | линейка измерительная по ГОСТ 427  рулетки измерительные по ГОСТ 7502 | | Журнал работ | |
| Соответствие законченных ж/б конструкций | | Перепад в стыке двух смежных поверхностей |  | 5 мм | Строительная площадка | | Выборочный | | Мастер | | Измерительный, СТБ1958 | | линейка по ГОСТ 427  уровень УС5-2-11 по ГОСТ 9416  клин (0,5–16) мм | | Журнал работ | |

3.6.7 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных технологической картой, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м.

Бункеры (бадьи) для бетонной смеси должны соответствовать требованиям государственных стандартов. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланга не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, на основании заключения о прочности бетона выданного специалистами строительной лаборатории.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и подкосов.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 °С работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

В зоне прогрева необходимо применять изолированные гибкие кабели или провода в защитном шланге. Не допускается прокладывать провода непосредственно по грунту или по слою опилок, а также провода с нарушениями.

Зона прогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети.

После каждого перемещения электрооборудования, применяемого при прогреве бетона, на новое место следует визуально проверять состояние изоляции проводов, средств защиты ограждений и заземления.

Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним.

Не допускается использовать не принятые в эксплуатацию в установленном порядке электрические сети, распределительные устройства, щиты, панели и их отдельные ответвления и присоединять их в качестве временных электрических сетей и установок, а также производить электромонтажные работы на смонтированной и переданной под наладку электроустановке без разрешения наладочной организации.

При работе с огнем рабочее место должно быть очищено от горючих и легковоспламеняющихся материалов, обеспечено огнетушителем, ящиком с песком и баком с водой.

После окончания работ необходимо проверить рабочее место, а также нижележащие площадки и этажи с целью ликвидации скрытых очагов возгорания, могущих привести к возникновению пожара.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения.

3.6.8 Калькуляция и нормирование затрат труда

Калькуляция затрат труда представлена в таблице 3.24

Таблица 3.24 – Калькуляция затрат труда.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обоснование | Наименование работ | Единица измерения | Объем | Норма времени  на единицу, чел- час (маш-час) | Состав звена | | | | Затраты труда на объем, чел-час (маш-час) |
| Профессия | Разряд | Кол-во | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 |
| НЗТ  1-159  табл. 12  №1 | Подача бетона | 100 м3 | 2.66 | 1 | бетонщик | 3 | 3 | | 2.66 |
| 12,1 | машинист | 6 | 1 | | 32,2 |
| НЗТ  4-662  табл. 125  №4.1 | Бетонирование и уход за бетоном | 10 м3 | 26.6 | 17.6 | бетонщик | 4  3 | | 12  4 | 468.16 |
| Итого | | | | | | | | |  |

3.6.9 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели устройства монолитных колонн представлены в таблице 3.25.

Таблица 3.25 – Технико-экономические показатели устройства монолитных колонн

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единицы измерения | Значение |
| 1 | 2 | 3 |
| Нормативные затраты рабочего времени | чел./дн. | 58,85 |
| Нормативные затраты машинного времени | маш./см. | 4,03 |
| Продолжительность выполнения работ | дн. | 2 |
| Коэффициент сменности | - | 2 |
| Среднее количество рабочих | чел. | 20 |
| Выработка на 1 чел. дн. | 100м2 | 4,26 |

4 Организационно-строительный раздел

4.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Для определения срока строительства гостиницы был использован ТКП 45-1.03-211-2010[38]

Таблица 4.1 – Нормы продолжительности строительства объектов металлических конструкций

| Объект | Строительный объем | Норма продолжительности строительства, мес. | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| общая | в том числе | |
| подготовительный период | монтаж оборудования |
|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Гостиница | 35 | 20 | 3 | - |
| 40 | 22 | 3 | - |
| 55 | 25 | 3 | - |

Нормативная продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

Принимаем нормативный срок строительства 19,5 месяцев

Начало производства работ октябрь 2021 г.

4.2 Выбор основных методов производства работ и решений по организации поточного возведения объекта

Работы по возведению объекта начинаются с освоения площадки, уборки кустарников, корчевания пней, пересадки деревьев, разбивки геодезических осей.

Срезка растительного слоя и планировка площадки осуществляется бульдозером ДЗ-28. Разработка котлованов производится экскаватором ЭО-4321Б.

Доработка грунта до проектной отметки осуществляется вручную. Обратная засыпка грунта в пазухи котлована производится бульдозером ДЗ-28 слоями, с обязательным послойным трамбованием слоев.

Работы по возведению фундаментов и возведению монолитного каркаса

здания осуществляются с помощью башенного крана КБ-503А.3.

Работы по устройству нулевого цикла и возведению каркаса здания ведутся в две смены.

Работы по устройству кровли и отделочные работы ведут в одну смену.

Все работы специального цикла выполняются в три этапа:

Ввод инженерных коммуникаций (I этап): устройство вводов в здание выполняются до обратной засыпки; II этап: черновые работы выполняются до начала штукатурных работ; III этап: навеска санитарно-технических приборов производится после отделочных работ.

Заключительным этапом являются работы по благоустройству территории, подготовке объекта к сдаче и непосредственно сдача объекта. Благоустройство территории заключается в разбивке газонов, посадке деревьев и кустарников, устройстве пешеходных дорожек, устройство малых форм

Таблица 4.2 – Ведомость объемов строительных, монтажных и специальных работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ |
| 1 | 3 | 4 | 6 |
| 1 | Разработка грунта бульдозером мощностью 79 (108) кВт (л.с.) при перемещении грунта до 10 м, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,24 |
| 2 | Разработка грунта бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.) добавлять на каждые последующие 10 м, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,5808 |
| 3 | Планировка площадей бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.) | 1000 м3 | 0,820 |
| 4 | Разработка грунта в отвал экскаватором "ОБРАТНАЯ ЛОПАТА" с ковшом вместимостью 0,5 м3, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,4983 |
| 5 | Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 м3, грунт 1 группы | 1000 м3 | 2,434 |
| 6 | Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубиной траншей и котлованов до 3 м, грунт 1 группы | 100 м3 | 0,17 |
| 7 | Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай длиной до 10 м, в грунты 1 группы | м3 | 243,2 |
| 8 | Установка арматуры | Т | 267,4 |
| 9 | Устройство фундаментных плит бетонных плоских из бетона класса В7,5 | 100 м3 | 2,7 |
| 10 | Устройство монолитных железобетонных наружных стен высотой до 4 м, толщиной 400 мм в опалубке импортного производства типа "модостр" | 100м3 | 1,75 |
| 11 | Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная в 2 слоя из рубероида | 100 м2 | 4,03 |
| 12 | Установка арматуры | Т | 16,6 |
| 13 | Устройство колонн в деревянной опалубке со стальными сердечниками (жесткой арматурой) из бетона класса с12/15, периметром до 4 м, при отношении объема сердечника или жесткой арматуры к об ему колонн до 25 процентов | 100м3 | 0,14 |
| 14 | Установка арматуры | Т | 159,64 |
| 15 | Устройство перекрытий безбалочных из бетона класса С12/15, толщиной более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м | 100 м3 | 1.369 |
| 16 | Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.) при перемещении грунта до 5 м, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,4983 |

Продолжение таблицы 4.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 17 | Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, грунт 1 группы | 100 м3 | 0,171 |
| 18 | Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, грунт 1 группы | 100 м3 | 5,3 |
| 19 | Установка арматуры | Т | 165,1 |
| 20 | Устройство колонн в деревянной опалубке со стальными сердечниками (жесткой арматурой) из бетона класса с12/15, периметром до 4 м, при отношении об ема сердечника или жесткой арматуры к об ему колонн до 25 процентов | 100м3 | 1,72 |
| 21 | Установка арматуры | Т | 1325,6 |
| 22 | Устройство перекрытий безбалочных из бетона класса С12/15, толщиной более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м | 100 м3 | 13,70 |
| 23 | Установка арматуры | Т | 40,34 |
| 24 | Устройство монолитных железобетонных лестничных площадок и маршей в опалубке импортного производства типа "модостр" | 100м3 | 0,36 |
| 25 | Возведение трехслойных стен из газосиликатных блоков на клею толщиной 300 мм | м3 | 998,13 |
| 26 | Изоляция поверхностей плоских изделиями минераловатными с гофрированной структурой | 10м2 | 296,92 |
| 27 | Декоративная штукатурка типа "байрамикс" наружных поверхностей стен мелкой фракции 0,5 мм с люлек | 100м2 | 29,69 |
| 28 | Кладка перегородок неармированных толщиной в 1 2 кирпича при высоте этажа до 4 м из кирпича силикатного утолщенного | 100м2 | 28,033 |
| 29 | Устройство перемычек железобетонных из бетона класса с12/15 | 100м3 | 0,75 |
| 30 | Устройство монолитного железобетонного лифтового блока в опалубке импортного производства типа "модостр" | 100м3 | 0,716 |
| 31 | Устройство выравнивающих стяжек под кровлю без армирования толщиной 30 мм | 100м2 | 8,55 |
| 32 | Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике | 100м2 | 8,55 |
| 33 | Огрунтовка оснований кровли механизированным способом | 100 м2 | 8,55 |
| 34 | Устройство пароизоляции оклеечной в один слой | 100м3 | 8,55 |
| 35 | Устройство двухслойных кровель из наплавляемых рулонных материалов при механическом закреплении нижнего слоя водоизоляционного ковра | 100 м2 | 8,55 |
| 36 | Установка воронок водосточных | Шт | 10 |
| 37 | Устройство примыканий кровли из наплавляемых рулонных материалов к воронке внутреннего водостока | 100шт | 0,1 |
| 38 | Устройство желобов настенных | 100мжел. | 8,55 |
| 39 | Устройство примыканий к парапетам и другим выступающим частям здания при устройстве покрытия кровли из рулонных материалов | 100м | 0,764 |

Продолжение таблицы 4.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 40 | Облицовка парапета фасадными панелями | 100м пара | 0,764 |
| 41 | Установка окон из ПВХ со стеклопакетами в проемы кирпичных стен с креплением поворотными анкерами при площади изделия до 2 м2 | 100 м2 | 0,0965 |
| 42 | Установка окон из ПВХ со стеклопакетами в проемы кирпичных стен с креплением  поворотными анкерами при площади изделия до 3 м2 | 100 м2 | 1,94 |
| 43 | Установка окон из пвх со стеклопакетами в проемы кирпичных стен с креплением поворотными анкерами при площади изделия свыше 3 м2 | 100 м2 | 4,9608 |
| 44 | Установка блоков окно-балконная дверь из ПВХ со стеклопакетами в проемы кирпичных стен при площади изделия свыше 3 м2 | 100 м2 | 11,09 |
| 45 | Соединение окна и балконной рамы при помощи подставочного профиля | 100 м | 0,75 |
| 46 | Установка подоконных досок из ДСП | 100 м | 0,75 |
| 47 | Герметизация мест примыкания оконных и балконных блоков из пвх к стенам толщиной зазора 0,03 м | 100 м2 | 2,33 |
| 48 | Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах, площадь  проема до 3 м2 | 100 м2 | 0,06 |
| 49 | Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах, площадь проема до 3 м2 | 100 м2 | 1,66 |
| 50 | Установка блоков для люков в перекрытиях | 100 м2 | 0,0162 |
| 51 | Отделка поверхностей стен и перегородок из блоков и плит под окраску или оклейку обоями | 100М2 | 122,51 |
| 52 | Улучшенная окраска потолков акриловыми составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску | 100 м2 | 86.59 |
| 53 | Декоративная штукатурка типа "байрамикс" внутренних поверхностей стен средней фракции 1,0 мм | 100м2  пов | 32,40 |
| 54 | Штукатурка плоских поверхностей оконных и дверных откосов по камню | 100 м2 | 2,34 |
| 55 | Облицовка белыми керамическими глазурованными плитками поверхностей стен в жилых зданиях по кирпичу | 100 м2 | 26,95 |
| 56 | Высококачественная окраска стен внутри помещений акриловыми составами с полной подготовкой поверхности по штукатурке | 100 м2 | 2,34 |
| 57 | Оклейка стен и перегородок обоями со сплошным шпатлеванием простыми и средней плотности с подбором рисунка | 100 м2 | 122,51 |
| 58 | Утепление покрытий из плит пенополистирольных на битумной мастике в один слой толщиной 10 см | 100 м2 | 1,448 |
| 59 | Утепление покрытий из плит пенополистирольных на битумной мастике на каждый последующий слой добавлять к норме 12-13-1 | 100 м2 | 1,8 |
| 60 | Устройство пароизоляции прокладочной в один слой | 100 м2 | 1,448 |

Окончание таблицы 4.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 61 | Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм | 100 м2 | 1,448 |
| 62 | Устройство гидроизоляции обмазочной на каждый последующий слой толщиной 1 мм добавлять по норме 5 | 100 м2 | 1,448 |
| 63 | Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм | 100 м2 | 1,448 |
| 64 | Устройство стяжек бетонных на каждые 5 мм изменения толщины стяжки | 100 м2 | 5,792 |
| 65 | Устройство покрытий пола плиткой "грес" на клею по цементной стяжке | 100 м2 | 1,448 |
| 66 | Утепление покрытий плитами из легких (ячеистых) бетонов, фибролита или пеностекла насухо | 100 м2 | 5,314 |
| 67 | Устройство стяжек бетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 5,314 |
| 68 | Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм | 100 м2 | 5,314 |
| 69 | Устройство гидроизоляции обмазочной на каждый последующий слой толщиной 1 мм добавлять по норме 5 | 100 м2 | 5,314 |
| 70 | Устройство стяжек легкобетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 5,314 |
| 71 | Устройство стяжек легкобетонных на каждые 5 мм изменения толщины стяжки | 100 м2 | 15,942 |
| 72 | Устройство покрытий пола плиткой "грес" на клею по цементной стяжке | 100 м2 | 5,314 |
| 73 | Укладка плинтуса из плитки "грес" на клею | 100 м | 3,2 |
| 74 | Устройство стяжек бетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 51,66 |
| 75 | Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит древесноволокнистых | 100 м2 | 51,66 |
| 76 | Устройство покрытий из досок паркетных | 100 м2 | 51,66 |
| 77 | Устройство плинтусов деревянных | 100 м | 51,66 |
| 78 | Устройство стяжек бетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 364,22 |
| 79 | Устройство покрытий из линолеума поливинилхлоридного на теплоизолирующей подоснове на клее бустилат | 100 м2 | 364,22 |
| 80 | Устройство плинтусов поливинилхлоридных с креплением шурупами | 100 м | 78,1 |
| 81 | Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, грунт 1 группы | 100 м3 | 1,12 |
| 82 | Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев гравийных | м3 | 26,5 |
| 83 | Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев щебеночных | м3 | 23,2 |
| 84 | Устройство покрытий асфальтобетонных жестких толщиной 25 мм | 100 м2 | 0,16 |
| 85 | Устройство крылец с входной площадкой | м2 | 66,33 |
| 86 | Устройство пароизоляции оклеечной в один слой рубероида | 100 м2 | 0,16 |
| 87 | Устройство примыканий из рубероида к стенам высотой до 600 мм без фартуков | 100 м | 0,30 |

4.3 Календарный план производства работ по объекту

4.3.1 Определение нормативной трудоемкости и затрат машинного времени на производство работ по объекту

По каждому строительному процессу на основании действующих нормативных источников рассчитывают его трудоемкость и требуемое количество машиносмен. Данные трудоемкости и количество машиносмен приводятся в таблице 4.3

Доработка грунта до проектной отметки осуществляется вручную. Обратная засыпка грунта в пазухи котлована производится бульдозером ДЗ-28 слоями, с обязательным послойным трамбованием слоев.

Работы по возведению фундаментов и возведению монолитного каркаса

здания осуществляются с помощью башенного крана КБ-503А.3.

Работы по устройству нулевого цикла и возведению каркаса здания ведутся в две смены.

Работы по устройству кровли и отделочные работы ведут в одну смену.

Все работы специального цикла выполняются в три этапа:

Ввод инженерных коммуникаций (I этап): устройство вводов в здание выполняются до обратной засыпки; II этап: черновые работы выполняются до начала штукатурных работ; III этап: навеска санитарно-технических приборов производится после отделочных работ.

Кровельные работы и заполнение оконных и наружных дверных проемов выполняются до начала отделочных работ.

Заключительным этапом являются работы по благоустройству территории, подготовке объекта к сдаче и непосредственно сдача объекта. Благоустройство территории заключается в разбивке газонов, посадке деревьев и кустарников, устройстве пешеходных дорожек, устройство малых форм.

Объемы работ определяются на основании принятых в проекте объемно-планировочных решений и конструктивных особенностей здания.

Таблица 4.3 – Ведомость трудоемкости

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Обоснование | Наименование видов работ | Ед.изм. | Количество | Затраты труда, чел-ч / маш-ч | | Состав звена |
| на ед. | на весь объем |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Подземная часть | | | | | | | |
| 1 | Е1-24-5 | Разработка грунта бульдозером мощностью 79 (108) кВт (л.с.) при перемещении грунта до 10 м, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,24 | 0  10,23 | 0  2,46 | Машинист |
| 2 | Е1-24-13 | Разработка грунта бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.) добавлять на каждые последующие 10 м, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,58 | 0  8,61 | 0  5,0 | Машинист |
| 3 | Е1-30-2 | Планировка площадей бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.) | 1000 м3 | 0,82 | 0  0,27 | 0  0,22 | Машинист |

Продолжение таблицы 4.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 4 | Е1-12-13 | Разработка грунта в отвал экскаватором "ОБРАТНАЯ ЛОПАТА" с ковшом вместимостью 0,5 м3, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,498 | 10,75  23,36 | 5.36  11.64 | Машинист |
| 5 | Е1-17-13 | Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 м3, грунт 1 группы | 1000 м3 | 2,434 | 12,3 35,73 | 29.94  86.97 | Машинист |
| 6 | Е1-163-7 | Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубиной траншей и котлованов до 3 м, грунт 1 группы | 100 м3 | 0,171 | 259,3  0 | 44,35  0 | Землекоп – 2ч |
| Фундаменты | | | | | | | |
| 7 | Е5-1-4 | Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай длиной до 10 м, в грунты 1 группы | м3 | 243,2 | 4,35  2,95 | 1057,92  717,44 | Машинист -2ч  Монтажник – 4ч |
| 8 | Е6-57-1 | Установка арматуры | Т | 267,4 | 29,78  0,5 | 8565,03  143,81 | Арматурщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| 9 | Е6-1-15 | Устройство фундаментных плит бетонных плоских из бетона класса В7,5 | 100 м3 | 2,7 | 116,82  15,258 | 399.52  52.18 | Бетонщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| 10 | Е6-100-1 | Устройство монолитных железобетонных наружных стен высотой до 4 м, толщиной 400 мм в опалубке импортного производства типа "модостр" | 100м3 | 1,75 | 388,8  83,94 | 680,42  146,90 | Бетонщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| 11 | Е8-4-3 | Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная в 2 слоя из рубероида | 100 м2 | 4,03 | 21,91  2,17 | 88,30  8,75 | Изолировщик – 6ч. |
| 12 | Е6-57-1 | Установка арматуры | Т | 16,6 | 29,78  0,5 | 494.348  8,3 | Арматурщик – 19ч  Машинист – 1ч |

Продолжение таблицы 4.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 13 | Е6-14-16 | Устройство колонн в деревянной опалубке со стальными сердечниками (жесткой арматурой) из бетона класса с12/15, периметром до 4 м, при отношении объема сердечника или жесткой арматуры к об ему колонн до 25 процентов | 100м3 | 0,143 | 1899,8  47,55 | 271.29  6.79 | Бетонщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| 14 | Е6-57-1 | Установка арматуры | Т | 110,8 | 29,78  0,5 | 4754.08  79.82 | Арматурщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| 15 | Е6-22-3 | Устройство перекрытий безбалочных из бетона класса С12/15, толщиной более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м | 100 м3 | 1.37 | 678,5  31,93 | 928.86  43.71 | Бетонщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| 16 | Е1-27-4 | Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.) при перемещении грунта до 5 м, грунт 1 группы | 1000 м3 | 0,498 | 0  5,91 | 0  2,94 | Машинист – 1ч |
| 17 | Е1-166-1 | Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, грунт 1 группы | 100 м3 | 0,171 | 102,91  0 | 17.60  0 | Землекоп – 2ч |
| 18 | Е1-134-1 | Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, грунт 1 группы | 100 м3 | 5,3 | 12,53  12,18 | 66.41  64.55 | Землекоп – 2ч |
| Надземная часть | | | | | | | |
| Несущие конструкции | | | | | | | |
| 19 | Е6-57-1 | Установка арматуры | Т | 165,1 | 29,78  0,5 | 5980.89  100.25 | Арматурщик – 19ч  Машинист – 1ч |

Продолжение таблицы 4.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 20 | Е6-14-16 | Устройство колонн в деревянной опалубке со стальными сердечниками (жесткой арматурой) из бетона класса с12/15, периметром до 4 м, при отношении об ема сердечника или жесткой арматуры к об ему колонн до 25 процентов | 100м3 | 1,719 | 1899,8  47,55 | 3265.75  81.74 | Бетонщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| 21 | Е6-57-1 | Установка арматуры | Т | 1325,6 | 29,78  0,5 | 47525.9  797.95 | Арматурщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| 22 | Е6-22-3 | Устройство перекрытий безбалочных из бетона класса С12/15, толщиной более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м | 100 м3 | 13,70 | 208,25  49,47 | 2852.4  677.59 | Бетонщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| 23 | Е6-57-1 | Установка арматуры | Т | 40,34 | 29,78  0,5 | 1231.1  20.67 | Арматурщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| 24 | Е6-105-1 | Устройство монолитных железобетонных лестничных площадок и маршей в опалубке импортного производства типа "модостр" | 100м3 | 0,355 | 637,21  133,72 | 226.209  47,47 | Бетонщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| Наружная отделка фасадов | | | | | | | |
| 25 | Е8-52-1 | Возведение трехслойных стен из газосиликатных блоков на клею толщиной 300 мм | м3 | 998.13 | 4,7  0,16 | 4691,21  159.7 | Каменщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| 26 | Е26-12-3 | Изоляция поверхностей плоских изделиями минераловатными с гофрированной структурой | 10м2 | 296,92 | 7,41  0,98 | 2200,33  290,98 | Изолировщик – 10ч  Машинист – 2ч |
| 27 | Е15-327-2 | Декоративная штукатурка типа "байрамикс" наружных поверхностей стен мелкой фракции 0,5 мм с люлек | 100м2 | 29,69 | 89,73  0 | 2664,08  0 | Штукатур – 10ч  Машинист – 2ч |

Продолжение таблицы 4.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Стены и перегородки | | | | | | | |
| 28 | Е8-7-502 | Кладка перегородок неармированных толщиной в 1 2 кирпича при высоте этажа до 4 м из кирпича силикатного утолщенного | 100м2 | 28,033 | 143.99  5,72 | 4036,47  160,35 | Каменщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| 29 | Е6-18-9 | Устройство перемычек железобетонных из бетона класса с12/15 | 100м3 | 0,75 | 1593  55,7 | 1194,75  41,78 | Каменщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| 30 | Е6-103-1 | Устройство монолитного железобетонного лифтового блока в опалубке импортного производства типа "модостр" | 100м3 | 0,716 | 456,44  151,81 | 326,81  108,70 | Бетонщик – 19ч  Машинист – 1ч |
| Кровля | | | | | | | |
| 31 | Е 12-91-1 | Устройство выравнивающих стяжек под кровлю без армирования толщиной 30 мм | 100м2 | 8,55 | 49,27  1,92 | 421,26  16,42 | Бетонщик – 15ч  Машинист – 1ч |
| 32 | Е12-13-3 | Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике | 100м2 | 8,55 | 45.54  1,68 | 389,37  14,36 | Кровельщик – 15ч  Машинист – 1ч |
| 33 | Е12-115-1 | Огрунтовка оснований кровли механизированным способом | 100 м2 | 8,55 | 1,17  0,52 | 10,00  4,45 | Кровельщик – 15ч  Машинист – 1ч |
| 34 | Е12-15-1 | Устройство пароизоляции оклеечной в один слой | 100м3 | 8,55 | 17,51  1,3 | 149,71  11,12 | Кровельщик – 15ч  Машинист – 1ч |
| 35 | Е12-104-1 | Устройство двухслойных кровель из наплавляемых рулонных материалов при механическом закреплении нижнего слоя водоизоляционного ковра | 100 м2 | 8,55 | 31,96  0,3 | 273,26  2,57 | Кровельщик – 15ч  Машинист – 1ч |
| 36 | Е16-21-1 | Установка воронок водосточных | Шт | 10 | 2,94  0,02 | 11,76  0,08 | Кровельщик – 15ч  Машинист – 1ч |

Продолжение таблицы 4.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 37 | Е12-112-1 | Устройство примыканий кровли из наплавляемых рулонных материалов к воронке внутреннего водостока | 100шт | 0,1 | 152,07  0,22 | 6,08  0,01 | Кровельщик – 15ч  Машинист – 1ч |
| 38 | Е12-9-1 | Устройство желобов настенных | 100мжел. | 8,55 | 84,75  2,57 | 724,61  21,97 | Кровельщик – 15ч  Машинист – 1ч |
| 39 | Е12-22-1 | Устройство примыканий к парапетам и другим выступающим частям здания при устройстве покрытия кровли из рулонных материалов | 100м | 0,764 | 81,7  0,96 | 62,09  0,73 | Кровельщик – 15ч  Машинист – 1ч |
| 40 | Е15-379-1 | Облицовка парапета фасадными панелями | 100м пара | 0,76 | 61,28  0,04 | 46,82  0,03 | Кровельщик – 15ч  Машинист – 1ч |
| Окна | | | | | | | |
| 41 | Е10-101-2 | Установка окон из ПВХ со стеклопакетами в проемы кирпичных стен с креплением поворотными анкерами при площади изделия до 2 м2 | 100 м2 | 0,0965 | 134,42  0 | 12,97  0,00 | Монтажник – 7ч |
| 42 | Е10-101-3 | Установка окон из ПВХ со стеклопакетами в проемы кирпичных стен с креплением  поворотными анкерами при площади изделия до 3 м2 | 100 м2 | 1,94 | 125,62  0 | 243,70  0,00 | Монтажник – 7ч |
| 43 | Е10-101-4 | Установка окон из пвх со стеклопакетами в проемы кирпичных стен с креплением поворотными анкерами при площади изделия свыше 3 м2 | 100 м2 | 4,9608 | 116,12  0 | 576,05  0,00 | Монтажник – 7ч |
| 44 | Е10-102-2 | Установка блоков окно-балконная дверь из ПВХ со стеклопакетами в проемы кирпичных стен при площади изделия свыше 3 м2 | 100 м2 | 11,09 | 106,32  0 | 1178,09  0,00 | Монтажник – 7ч |

Продолжение таблицы 4.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 45 | Е10-107-1 | Соединение окна и балконной рамы при помощи подставочного профиля | 100 м | 0,75 | 19,6  0 | 14,70  0,00 | Монтажник – 7ч |
| 46 | Е10-104-1 | Установка подоконных досок из ДСП | 100 м | 0,75 | 74,37  0 | 55,78  0,00 | Монтажник – 7ч |
| 47 | Е10-103-1 | Герметизация мест примыкания оконных и балконных блоков из пвх к стенам толщиной зазора 0,03 м | 100 м2 | 2,33 | 13,03  0 | 30,36  0,00 | Монтажник – 7ч |
| Двери | | | | | | | |
| 48 | Е10-23-1 | Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах, площадь  проема до 3 м2 | 100 м2 | 0,06 | 91,4  13,67 | 5,48  0,82 | Монтажник – 7ч |
| 49 | Е10-23-3 | Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах, площадь проема до 3 м2 | 100 м2 | 1,66 | 116  5,98 | 192,56  9,93 | Монтажник – 7ч |
| 50 | Е10-23-5 | Установка блоков для люков в перекрытиях | 100 м2 | 0,0162 | 129  5,82 | 2,09  12,264 | Монтажник – 7ч |
| Внутренние отделочные работы | | | | | | | |
| 51 | Е15-69-2 | Отделка поверхностей стен и перегородок из блоков и плит под окраску или оклейку обоями | 100М2 | 122.51 | 11,06  0,1 | 1354.96  12.251 | Монтажник – 7ч |
| 52 | Е15-315-1 | Улучшенная окраска потолков акриловыми составами по монолитным конструкциям, подготовленным под окраску | 100 м2 | 86.59 | 59,22  0,03 | 5127.98  2,060 | Монтажник – 7ч |
| 53 | Е15-326-2 | Декоративная штукатурка типа "байрамикс" внутренних поверхностей стен средней фракции 1,0 мм | 100м2  пов | 32,40 | 78,11  0 | 2530,76  0,00 | Монтажник – 7ч |

Продолжение таблицы 4.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 54 | Е15-65-1 | Штукатурка плоских поверхностей оконных и дверных откосов по камню | 100 м2 | 2,34 | 204,06  1,49 | 477,50  3,49 | Штукатурщик – 24ч  Машинист – 2ч |
| 55 | Е15-18-1 | Облицовка белыми керамическими глазурованными плитками поверхностей стен в жилых зданиях по кирпичу | 100 м2 | 26,95 | 226,25  0,32 | 6097,44  8,62 | Плиточник – 24ч  Машинист – 2ч |
| 56 | Е15-314-1 | Высококачественная окраска стен внутри помещений акриловыми составами с полной подготовкой поверхности по штукатурке | 100 м2 | 2,34 | 69,42  0,05 | 162,44  0,12 | Маляр – 16ч |
| 57 | Е15-267-1 | Оклейка стен и перегородок обоями со сплошным шпатлеванием простыми и средней плотности с подбором рисунка | 100 м2 | 122.51 | 38,25  0 | 4686.00  0,00 | Маляр – 16ч |
| Полы | | | | | | | |
| Тип 1 | | | | | | | |
| 58 | Е12-13-1 | Утепление покрытий из плит пенополистирольных на битумной мастике в один слой толщиной 10 см | 100 м2 | 1,448 | 21.02  1.71 | 58,86  2,75 | Плотник – 26ч. |
| 59 | Е12-13-2 | Утепление покрытий из плит пенополистирольных на битумной мастике на каждый последующий слой добавлять к норме 12-13-1 | 100 м2 | 1,8 | 15.03  1,71 | 58,86  2,75 | Плотник – 26ч. |
| 60 | Е12-15-3 | Устройство пароизоляции прокладочной в один слой | 100 м2 | 1,448 | 7,84  1,02 | 58,86  2,75 | Плотник – 26ч. |
| 61 | Е11-4-5 | Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм | 100 м2 | 1,448 | 26,97  1,33 | 58,86  2,75 | Изолировщик – 26ч |

Продолжение таблицы 4.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 62 | Е11-4-6 | Устройство гидроизоляции обмазочной на каждый последующий слой толщиной 1 мм добавлять по норме 5 | 100 м2 | 1,448 | 9,1  0.69 | 58,86  2,75 | Изолировщик – 26ч |
| 63 | Е11-11-3 | Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм | 100 м2 | 1,448 | 40,65  1,9 | 58,86  2,75 | Бетонщик – 26ч |
| 64 | Е11-11-4 | Устройство стяжек бетонных на каждые 5 мм изменения толщины стяжки | 100 м2 | 5,792 | 0.5  0.09 | 58,86  2,75 | Бетонщик – 26ч |
| 65 | Е11-47-3 | Устройство покрытий пола плиткой "грес" на клею по цементной стяжке | 100 м2 | 1,448 | 163,16  0.19 | 58,86  2,75 | Плиточник – 26ч |
| Тип 2 | | | | | | | |
| 66 | Е12-13-5 | Утепление покрытий плитами из легких (ячеистых) бетонов, фибролита или пеностекла насухо | 100 м2 | 5,314 | 33,9  3,2 | 87,46  8,26 | Бетонщик – 26ч |
| 67 | Е11-11-3 | Устройство стяжек бетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 5,314 | 40,65  1,9 | 104,88  4,90 | Бетонщик – 26ч |
| 68 | Е11-4-5 | Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм | 100 м2 | 5,314 | 26,97  1,33 | 20,79  2,50 | Изолировщик – 26ч |
| 69 | Е11-4-6 | Устройство гидроизоляции обмазочной на каждый последующий слой толщиной 1 мм добавлять по норме 5 | 100 м2 | 5,314 | 9,1  0,69 | 90,79  2,81 | Изолировщик – 26ч |
| 70 | Е11-11-5 | Устройство стяжек легкобетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 5,314 | 50,23  1,9 | 1,15  0,01 | Бетонщик – 26ч |

Продолжение таблицы 4.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 71 | Е11-11-6 | Устройство стяжек легкобетонных на каждые 5 мм изменения толщины стяжки | 100 м2 | 15,942 | 0,5  0,09 | 1,15  0,01 | Бетонщик – 26ч |
| 72 | Е11-47-3 | Устройство покрытий пола плиткой "грес" на клею по цементной стяжке | 100 м2 | 5,314 | 163,16  0,19 | 1,15  0,01 | Плиточник – 26ч |
| 73 | Е11-49-1 | Укладка плинтуса из плитки "грес" на клею | 100 м | 3,2 | 36,47  0,028 | 1,15  0,01 | Плиточник – 26ч |
| Тип 3 | | | | | | | |
| 74 | Е11-11-3 | Устройство стяжек бетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 51,66 | 40,65  1,9 | 12.00  1,13 | Бетонщик – 26ч |
| 75 | Е11-9-2 | Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит древесноволокнистых | 100 м2 | 51,66 | 8,06  0,97 | 9,55  0,47 | Плотник – 26ч. |
| 76 | Е11-34-1 | Устройство покрытий из досок паркетных | 100 м2 | 51,66 | 35,19  1,09 | 17.78  0,67 | Плотник – 26ч. |
| 77 | Е11-39-1 | Устройство плинтусов деревянных | 100 м | 51,66 | 7,65  0,08 | 14.38  0,67 | Плотник – 26ч. |
| Тип 4 | | | | | | | |
| 78 | Е11-11-3 | Устройство стяжек бетонных толщиной 20 мм | 100 м2 | 364,22 | 40,65  1,9 | 303,74  28,67 | Бетонщик – 26ч |
| 79 | Е11-36-1 | Устройство покрытий из линолеума поливинилхлоридного на теплоизолирующей подоснове на клее бустилат | 100 м2 | 364,22 | 42,4  0,7 | 364,22  17,02 | Плотник – 26ч. |

Окончание таблицы 4.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 80 | Е11-40-3 | Устройство плинтусов поливинилхлоридных с креплением шурупами | 100 м | 78,1 | 6,71  0 | 40,65  1,9 | Плотник – 26ч. |
| Отмостка и крыльца | | | | | | | |
| 81 | Е1-164-1 | Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, грунт 1 группы | 100 м3 | 1,12 | 137,23  0 | 153,70  0,00 | Землекоп – 16ч |
| 82 | Е11-2-1 | Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев гравийных | м3 | 26,5 | 3,41  0,22 | 90,37  5,83 | Землекоп – 16ч |
| 83 | Е11-2-4 | Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев щебеночных | м3 | 23,2 | 3,73  0,46 | 86,54  10,67 | Землекоп – 16ч |
| 84 | Е11-19-3 | Устройство покрытий асфальтобетонных жестких толщиной 25 мм | 100 м2 | 0,16 | 16,16  3,27 | 2,59  0,52 | Бетонщик – 16ч |
| 85 | Е8-27-1 | Устройство крылец с входной площадкой | м2 | 66,33 | 1,67  0,11 | 110,77  7,30 | Бетонщик – 16ч |
| 86 | Е12-15-1 | Устройство пароизоляции оклеечной в один слой рубероида | 100 м2 | 0,16 | 17,51  1,3 | 2,80  0,21 | Изолировщик – 16ч. |
| 87 | Е12-4-1 | Устройство примыканий из рубероида к стенам высотой до 600 мм без фартуков | 100 м | 30,5 | 26,1  1,16 | 796,05  35,38 | Изолировщик – 16ч. |
| Итого | | | | | | 128385,6  6620,34 |  |

Вычисляем трудоемкость специальных работ. Результаты расчета приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Ведомость трудоемкости специальных работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование работ и процессов | % от общей трудоемкости | Трудоемкость, чел-ч |
| 1 | Сантехнические работы | 10 | 12838,57 |
| 2 | Электромонтажные работы (8%) | 8 | 10270,85 |
| 3 | Слаботочные работы (2%) | 2 | 2567,71 |
| Итого | | | 176236,22 |
| 4 | Монтаж оборудования (20%) | 20 | - |
| 5 | Пусконаладочные работы (5%) | 5 | - |
| 6 | Благоустройство территории (3%) | 3 | 4621,88 |
| Итого | | | 181523,31 |
| 7 | Неучтенные работы (12%) | 12 | 19042,17 |
| Итого | | | 203306,11 |
| 8 | Подготовительный период (6%) | 6 | 10663,61 |
| 9 | Сдача объекта (1%) | 1 | 1777,27 |
| Итого | | | 190167,76 |

4.3.2 Расчет сетевого графика

Расчет параметров сетевого графика произведен табличным методом и представлен в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Карточка определитель сетевого графика

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код предшествующей работы | Код работы | Продолжительность работы | Срок работы | | | | Резерв работ | |
| Ранний | | Поздний | | Общий | Частный |
| Начало работ | Окончание работ | Начало работ | Окончание работ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| - | 1-2 | 26 | 0 | 26 | 0 | 26 | 0 | 0 |
| 1-2 | 2-3 | 1 | 26 | 27 | 26 | 27 | 0 | 0 |
| 1-2 | 2-16 | 349 | 26 | 375 | 26 | 376 | 1 | 1 |
| 2-3 | 3-4 | 3 | 27 | 30 | 27 | 30 | 0 | 0 |
| 3-4 | 4-5 | 20 | 30 | 50 | 30 | 50 | 0 | 0 |
| 4-5 | 5-6 | 28 | 50 | 78 | 50 | 78 | 0 | 0 |
| 5-6 | 6-9 | 20 | 78 | 98 | 78 | 98 | 0 | 0 |
| 6-7 | 7-9 | 16 | 82 | 98 | 82 | 98 | 0 | 0 |
| 7-8 | 9-10 | 150 | 98 | 248 | 98 | 248 | 0 | 0 |
| 9-10 | 10-11 | 16 | 248 | 264 | 248 | 264 | 0 | 0 |
| 10-11 | 11-12 | 14 | 264 | 278 | 264 | 280 | 2 | 2 |
| 10-11 | 11-17 | 16 | 264 | 280 | 264 | 280 | 0 | 0 |
| 11-12 | 12-13 | 4 | 278 | 282 | 278 | 290 | 8 | 0 |
| 12-13 | 13-14 | 46 | 282 | 328 | 290 | 336 | 8 | 0 |
| 13-14 | 14-15 | 40 | 328 | 368 | 328 | 376 | 8 | 8 |
| 11-17 | 17-18 | 16 | 280 | 296 | 280 | 296 | 0 | 0 |

Окончание таблицы 4.5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 17-18 | 18-19 | 16 | 296 | 312 | 296 | 312 | 0 | 0 |
| 18-19 | 19-27 | 16 | 312 | 328 | 312 | 328 | 0 | 0 |
| 10-11 | 11-20 | 8 | 264 | 272 | 272 | 304 | 32 | 8 |
| 11-20 | 21-22 | 8 | 280 | 288 | 288 | 312 | 24 | 8 |
| 21-22 | 23-24 | 8 | 296 | 304 | 304 | 312 | 16 | 8 |
| 23-24 | 25-26 | 8 | 312 | 320 | 320 | 328 | 8 | 8 |
| 19-27 | 27-35 | 16 | 328 | 336 | 328 | 336 | 0 | 0 |
| 11-20 | 20-28 | 8 | 272 | 280 | 280 | 312 | 32 | 8 |
| 20-28 | 29-30 | 8 | 288 | 296 | 296 | 320 | 24 | 8 |
| 29-30 | 31-32 | 8 | 304 | 312 | 312 | 328 | 16 | 8 |
| 31-32 | 33-34 | 8 | 320 | 328 | 328 | 336 | 8 | 8 |
| 27-35 | 35-44 | 16 | 336 | 344 | 336 | 344 | 0 | 0 |
| 20-28 | 36-37 | 8 | 280 | 288 | 288 | 320 | 36 | 8 |
| 36-37 | 38-39 | 8 | 296 | 304 | 304 | 328 | 24 | 8 |
| 38-39 | 40-41 | 8 | 312 | 320 | 320 | 336 | 16 | 8 |
| 40-41 | 42-43 | 8 | 320 | 328 | 328 | 336 | 8 | 8 |
| 35-44 | 44-52 | 8 | 344 | 352 | 344 | 352 | 0 | 0 |
| 36-37 | 37-45 | 8 | 288 | 296 | 296 | 328 | 36 | 8 |
| 37-45 | 46-47 | 8 | 304 | 312 | 312 | 336 | 24 | 8 |
| 46-47 | 48-49 | 8 | 320 | 328 | 328 | 344 | 16 | 8 |
| 48-49 | 50-51 | 8 | 336 | 344 | 344 | 352 | 8 | 8 |
| 44-52 | 52-60 | 8 | 352 | 360 | 352 | 360 | 0 | 0 |
| 37-45 | 45-53 | 8 | 296 | 304 | 304 | 336 | 32 | 8 |
| 45-53 | 54-55 | 8 | 312 | 320 | 320 | 344 | 24 | 8 |
| 54-55 | 56-57 | 8 | 328 | 336 | 336 | 352 | 16 | 8 |
| 56-57 | 58-59 | 8 | 344 | 352 | 352 | 360 | 8 | 8 |
| 52-60 | 60-68 | 8 | 360 | 368 | 360 | 368 | 0 | 0 |
| 45-53 | 53-61 | 8 | 304 | 312 | 312 | 344 | 32 | 8 |
| 53-61 | 62-63 | 8 | 320 | 328 | 328 | 352 | 24 | 8 |
| 62-63 | 64-65 | 8 | 320 | 328 | 328 | 360 | 16 | 8 |
| 64-65 | 66-67 | 8 | 352 | 360 | 360 | 368 | 8 | 8 |
| 66-67 | 68-77 | 8 | 368 | 376 | 368 | 376 | 0 | 0 |
| 10-11 | 69-70 | 72 | 272 | 344 | 274 | 346 | 2 | 2 |
| 69-70 | 70-71 | 30 | 344 | 374 | 346 | 376 | 2 | 2 |
| 10-11 | 72-73 | 72 | 272 | 344 | 274 | 346 | 2 | 2 |
| 72-73 | 73-74 | 30 | 344 | 374 | 346 | 376 | 2 | 2 |
| 10-11 | 75-76 | 72 | 272 | 344 | 274 | 346 | 2 | 2 |
| 75-76 | 76-77 | 30 | 344 | 374 | 346 | 376 | 2 | 2 |
| 68-77 | 77-78 | 20 | 376 | 396 | 376 | 396 | 0 | 0 |

Карточка определитель сетевого графика представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Карточка определитель сетевого графика

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Шифр  работы | Наименование работ | Трудоем-кость  работ  чел-ч | Трудоем-кость  работ  чел-дн | Кол. рабочих в смену | Кол-во  смен | Продол-житель-ность |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 1-2 | Подготовительный период | 10665,84 | 1333,23 | 22,00 | 2,00 | 26 |
| 2 | 2-3 | Срезка растительного слоя и планировка площадки | 7,68 | 0,96 | 1,00 | 2,00 | 1 |
| 3 | 2-16 | Неучтенные работы | 19046,13 | 2380,77 | 3,00 | 2,00 | 349 |
| 4 | 3-4 | Разработка грунта экскаватором | 98,61 | 12,33 | 2,00 | 2,00 | 3 |
| 5 | 4-5 | Забивка свай | 717,44 | 89,68 | 4,00 | 1,00 | 20 |
| 6 | 5-6 | Устройство монолитной фундаментной плиты | 8322,93 | 1040,37 | 16,00 | 2,00 | 28 |
| 7 | 6-9 | Устройство подвала+ГИ, обратная засыпка и уплотнение грунта | 5846,85 | 730,86 | 16,00 | 2,00 | 20 |
| 8 | 7-8 | Ввод инженерных сетей | 1207,60 | 150,95 | 4,00 | 2,00 | 16 |
| 9 | 9-10 | Устройство монолитного каркаса здания | 52265,55 | 6533,19 | 20,00 | 2,00 | 150 |
| 10 | 10-11 | Кладка перегородок и стен 10-9 этаж | 4336,00 | 542,00 | 20,00 | 2,00 | 16 |
| 11 | 11-12 | Кладка перегородок и стен 8-7 этаж | 4336,00 | 542,00 | 20,00 | 2,00 | 16 |
| 12 | 17-18 | Кладка перегородок и стен 6-5 этаж | 4336,00 | 542,00 | 20,00 | 2,00 | 16 |
| 13 | 18-19 | Кладка перегородок и стен 4-3 этаж | 4336,00 | 542,00 | 20,00 | 2,00 | 16 |
| 14 | 19-27 | Кладка перегородок и стен 2-1 этаж+подвал | 4336,00 | 542,00 | 17,00 | 2,00 | 16 |
| 15 | 11-12 | Устройство кровли | 2121,81 | 265,23 | 16,00 | 1,00 | 14 |
| 16 | 13-14 | Отделка фасада | 4864,26 | 608,03 | 12,00 | 1,00 | 46 |
| 17 | 12-13 | Устройство отмостки и крылец | 454,72 | 56,84 | 16,00 | 1,00 | 4 |
| 18 | 11-20 | Заполнение проемов 10-9 этаж | 462,56 | 57,82 | 7,00 | 1,00 | 8 |
| 19 | 21-22 | Заполнение проемов 8-7 этаж | 462,56 | 57,82 | 7,00 | 1,00 | 8 |
| 20 | 23-24 | Заполнение проемов 6-5 этаж | 462,56 | 57,82 | 7,00 | 1,00 | 8 |
| 21 | 25-26 | Заполнение проемов 4-3 этаж | 462,56 | 57,82 | 7,00 | 1,00 | 8 |
| 22 | 27-35 | Заполнение проемов 2-1этаж +подвал | 462,56 | 57,82 | 7,00 | 1,00 | 8 |
| 23 | 20-28 | Подготовка под полы 10-9 этаж | 2061,27 | 257,66 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 24 | 29-30 | Подготовка под полы 8-7 этаж | 2061,27 | 257,66 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 25 | 31-32 | Подготовка под полы 6-5 этаж | 2061,27 | 257,66 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 26 | 33-34 | Подготовка под полы 4-3 этаж | 2061,27 | 257,66 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 27 | 35-44 | Подготовка под полы 2-1 этаж +подвал | 2061,27 | 257,66 | 20,00 | 1,00 | 8 |
| 28 | 36-37 | Штукатурка и плитка(стены) 10-9 этаж | 1821,14 | 227,64 | 26,00 | 1,00 | 8 |

Окончание таблицы 4.6

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 29 | 38-39 | Штукатурка и плитка(стены) 8-7 этаж | 1821,14 | 227,64 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 30 | 40-41 | Штукатурка и плитка(стены) 6-5 этаж | 1821,14 | 227,64 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 31 | 42-43 | Штукатурка и плитка(стены) 4-3 этаж | 1821,14 | 227,64 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 32 | 44-52 | Штукатурка и плитка(стены) 2-1 этаж+подвал | 1821,14 | 227,64 | 12,00 | 2,00 | 8 |
| 33 | 37-45 | Подготовка под окраску и окраска водными составами 10-9 этаж | 1058,06 | 132,26 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 34 | 46-47 | Подготовка под окраску и окраска водными составами 8-7 этаж | 1058,06 | 132,26 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 35 | 48-49 | Подготовка под окраску и окраска водными составами 6-5 этаж | 1058,06 | 132,26 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 36 | 50-51 | Подготовка под окраску и окраска водными составами 4-3 этаж | 1058,06 | 132,26 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 37 | 52-60 | Подготовка под окраску и окраска водными составами 2-1 этаж+подвал | 1058,06 | 132,26 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 38 | 45-53 | Чистые полы 10-9 этаж | 2092,91 | 261,61 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 39 | 54-55 | Чистые полы 8-7 этаж | 2092,91 | 261,61 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 40 | 56-57 | Чистые полы 6-5 этаж | 2092,91 | 261,61 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 41 | 58-59 | Чистые полы 4-3 этаж | 2092,91 | 261,61 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 42 | 60-68 | Чистые полы 2-1 этаж+подвал | 2092,91 | 261,61 | 26,00 | 1,00 | 8 |
| 43 | 53-61 | Оклейка обоями 10-9 этаж | 1208,19 | 151,02 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 44 | 62-63 | Оклейка обоями 8-7 этаж | 1208,19 | 151,02 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 45 | 64-65 | Оклейка обоями 6-5 этаж | 1208,19 | 151,02 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 46 | 66-67 | Оклейка обоями 4-3 этаж | 1208,19 | 151,02 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 47 | 68-77 | Оклейка обоями 2-1 этаж | 1208,19 | 151,02 | 16,00 | 1,00 | 8 |
| 48 | 71-72 | Электротехнические работы 1 этап (60%) | 6163,80 | 770,47 | 12,00 | 1,00 | 72 |
| 49 | 69-70 | Сантехнические работы 1 этап (60%) | 7704,75 | 963,09 | 16,00 | 1,00 | 72 |
| 50 | 74-75 | Устройство слаботочных сетей 1 этап (60%) | 1540,95 | 192,62 | 3,00 | 1,00 | 72 |
| 51 | 72-73 | Электротехнические работы 2 этап (40%) | 4109,20 | 513,65 | 12,00 | 1,00 | 30 |
| 52 | 70-71 | Сантехнические работы 2 этап (40%) | 5136,50 | 642,06 | 16,00 | 1,00 | 30 |
| 53 | 75-76 | Устройство слаботочных сетей 2 этап (40%) | 1027,30 | 128,41 | 3,00 | 1,00 | 30 |
| 54 | 14-15 | Благоустройство территории | 4622,85 | 577,86 | 12,00 | 1,00 | 40 |
| 55 | 77-78 | Сдача объекта | 1777,64 | 222,20 | 12,00 | 1,00 | 20 |

4.3.3 Технико-экономические показатели сетевого графика

После составления и оптимизации сетевого графика определяются его технико-экономические показатели.

Таблица 4.7 – Расчет ТЭП сетевого графика

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Значение | Формула расчета |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Продолжительность строительства | дн | 396 |  |
| 2 | Коэффициент эффективности строительства по продолжительности | - | 0,9 | Кэф=Тф/Тн |
| 3 | Коэффициент сменности | - | 0.87 |  |
| 4 | Коэффициент совмещенности строительных процессов | - | 4,4 |  |
| 5 | Коэффициент неравномерности движения рабочих | - | 3,06 |  |
| 6 | Полезная площадь возводимого здания | м2 | 7668.23 |  |
| 7 | Строительный объем | м3 | 25505.28 |  |
| 8 | Трудоемкость работ | чел-дн | 23775.93 | ∑Qпл |
| 9 | Трудоемкость на 1м2 площади | чел**-**дн | 0,90 |  |
| 10 | Трудоемкость на 1м3 здания | чел-дн | 0,99 |  |
| 11 | Среднее количество рабочих | чел | 53 |  |

В таблице 4.6 приняты следующие обозначения:

– фактическая продолжительность строительства объекта, дн.;

– нормативная продолжительность строительства объекта, дн.;

– продолжительность выполнения отдельного вида работ;

– число смен при выполнении отдельного вида работ;

– максимальное число рабочих, чел.;

– среднее число рабочих;

– общая площадь здания;

V– общий строительный объем здания;

– трудоемкость работ, чел.–дн.

4.4 Строительный генеральный план

Исходные данные для разработки СГП: сетевой график производства работ; график рабочей силы; график поставки и расхода материалов, изделий, конструкций и оборудования; график работы машин и механизмов; рабочие чертежи. Проектирование СГП осуществляется в следующей последовательности:

– размещение и привязка строительных машин;

– прокладка трасс общеплощадочных и приобъектных автодорог;

– размещение административно-бытовых зданий;

– размещение складов, площадок укрупненной сборки и зданий;

– размещение сетей временного электроснабжения, водоснабжения, канализации, теплоснабжения.

4.4.1 Проектирование временных дорог

Внутрипостроечные дороги на строительной площадке должны обеспечивать бесперебойную работу складов и механизированных установок. Для внутрипостроечных нужд в первую очередь следует использовать существующие или проектируемые постоянные дороги.Устройство временных внеплощадочных и внутриплощадочных дорог допускается только в случаях невозможности использования для нужд строительства постоянных существующих и запроектированных дорог.

Последовательность проектирования:

1. Разрабатывают схему движения транспорта и расположение дорог;

2. Определяют параметры дорог;

3. Устанавливают опасные зоны;

4. Назначают конструкции дорог.

Дороги рассчитаны на возможную интенсивность пропуска строительного транспорта. Для осуществления внутрипостроечных перевозок принята однополосная кольцевая дорога с шириной проезжей части 3,5м.

Радиус закругления дорог определяют исходя из маневровых свойств автомашин и автопоездов, т.е. их поворотоспособности при движении вперед без применения заднего хода. Приняты радиусы закругления проездов 12м.

Внутрипостроечные дороги на строительной площадке запроектированы в соответствии с действующими ТНПА.

4.4.2 Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

Временные инвентарные производственные, санитарно-бытовые, административные здания и здания складского назначения размещаются таким образом, чтобы обеспечивались безопасные и удобные подходы к ним рабочих и максимальная блокировка зданий между собой, что способствует сокращению эксплуатационных затрат и расходов по подключению зданий к коммуникациям.

Применение инвентарных зданий заводского изготовления для временных целей – основное решение в организации строительного хозяйства

Санитарно-бытовые и административные здания, а также подходы к ним располагаются вне опасных зон действия строительных машин, механизмов и транспорта. Санитарно-бытовые помещения в виде «бытовых городков» размещаются вблизи входов на строительную площадку с тем, чтобы обеспечить доступ рабочих, минуя рабочую зону.

Высоту ограждения строительной площадки приняли 2,5 м.

Противопожарные разрывы между постоянными и временными зданиями и сооружениями, а также между складами и сооружениями принимаются согласно требований правил пожарной безопасности. На территории бытового городка устанавливаются пожарные щиты, емкости с водой, ящики с песком.

Потребность строительства в инвентарных и временных зданиях служебного, общественного и санитарно–бытового назначения производится исходя из максимальной численности работающих в наиболее многочисленную смену, соотношений категорий работающих и нормативных показателей площадей.

Максимальная численность работающих берется из графика движения рабочих кадров по объекту, построенного в соответствии с сетевым графиком.

Определим расчетную численность работающих, пользующихся установленной номенклатурой временных зданий и сооружений.

Таблица 4.8 **-** Расчет численности по категориям работающих

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование категории работающих | Буквенное обозначение | Расчет | Величина показателя |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Максимальная расчетная численность рабочих в сутки |  | Принимается по графику движения рабочих кадров по объекту | 148 |
| Ежедневно общая численность работающих |  | N=(Nраб\*100)/К раб = (148\*100)/83,9  где Краб =83,9% | 176 |
| Максимальной расчетной численности ИТР в сутки |  | Nитр=N\*Kитр = 100\*0,11  где КИТР =11% | 19 |
| Максимальной расчетной численности младшего обслуживающего персонала в сутки |  | Nмоп=N\*Kмоп = 176\*0,015  где КМОП =1,5% | 3 |
| Максимальной расчетной численности служащих в сутки |  | N служ=N\*Kслуж=176\*0,036  где Кслуж =3,6% | 6 |
| Максимальный списочный состав рабочих в сутки |  | N раб.сут=Nраб\*K = 148\*1,05  К=1,05 | 155 |
| Списочный состав рабочих мужчин в сутки |  | Nм раб.сут=Nраб.сут\*K = 148\*0,7  К=0,7 | 104 |
| Списочный состав рабочих женщин в сутки |  | Nж раб.сут=Nраб.сут\*K = 148\*0,3  К=0,3 | 44 |
| Максимальная расчетная списочная численность рабочих в наиболее многочисленную смену |  | N раб.см=Nраб.сут\*K = 155\*0,7  К=0,7 | 109 |

Окончание таблицы 4.8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Максимальная списочная численность ИТР, служащих МОП в наиболее многочисленную смену |  | Nлин=К\*(Nитр+ Nслуж+ Nмоп)\*0,8\*0,5\*1,05 (3+6+19)\*0,8\*0,5  К=1,05 | 11 |
| Общая расчетная численность работающих в наиболее многочисленную смену |  | Npmax= Nраб.см+ Nлин.см = 62+8 | 120 |
| Максимальная расчетная численность рабочих мужчин в наиболее многочисленную смену |  | Nмраб.см=0,7\* Nмраб.сут = 0,7\*62 | 73 |
| Максимальная расчетная рабочих численность женщин в наиболее многочисленную смену |  | Nжраб.см=0,7\* Nжраб.сут = 0,7\*26 | 31 |
| Максимальная расчетная численность работающих мужчин в наиболее многочисленную смену |  | Nмсм=0,7\* Nрmax = 0,7\*70 | 84 |
| Максимальная расчетная численность работающих женщин в наиболее многочисленную смену |  | Nжсм=0,3\* Nрmax = 0,3\*70 | 36 |

Расчетная численность работающих, пользующихся установленной номенклатурой временных зданий и сооружений, представлена в таблице 4.8.

Таблица 4.9 – Расчетная численность работающих, пользующихся установленной номенклатурой временных зданий и сооружений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование временных зданий и сооружений | Категория работающих | Расчетная численность работающих N1, чел. |
| 1 | 2 | 3 |
| Административные здания | | |
| Контора начальника участка |  | 11 |
| Диспетчерская | Диспетчеры – 1% от Nлин.см | 1 |
| Помещения для проведения занятий по технике безопасности | На максимальную численность рабочих одной специальности | 34 |
| Красный уголок |  | 120 |
| Санитарно-бытовые помещения | | |
| Гардероб мужской |  | 104 |
| Гардероб женский |  | 44 |
| Помещение для отдыха |  | 120 |
| Душевая с преддушевой мужская |  | 104 |
| Душевая с преддушевой женская |  | 44 |
| Умывальная мужская |  | 104 |
| Умывальная женская |  | 44 |

Окончание таблицы 4.9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Туалет мужской |  | 104 |
| Туалет женский |  | 44 |
| Помещение для личной гигиены женщин |  | 44 |
| Помещение для обогрева |  | 109 |
| Помещение для сушилки одежды и обуви |  | 109 |
| Места для переодевания |  | 109 |
| Столовая-раздаточная |  | 30 |
| Медпункт | 18 м2 | При более 150 чел. |

Площади временных зданий принимаются по расчетным нормам с учетом определения расчетной численности работающих, пользующихся установленной номенклатурой мобильных инвентарных и временных зданий санитарно-бытового, служебного и общественного назначения.

Таблица 4.10 – Расчет площадей временных зданий

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование временных зданий | Расчетная численность работающих N1, чел. | Нормативный показатель площади зданий Sн ,м2/чел. | Расчетная потребная площадь Smp,м2 | Принятая полезная площадь здания S , м2 | Тип здания, его шифр | Габаритн. размеры,м | Количество зданий, шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Контора начальника участка | 11 | 2,1 | 23,1 | 24,4 | 420-04-10к | 6x6.9x3,0 | 1 |
| Помещения для проведения занятий по технике безопасности | 22 | 0,3 | 6,6 | 17 | ИКТБ | 7,7х2,8х3,4 | 1 |
| Диспетчерская | 1 | 7 | 7 | 7,3 | 494-4-9 | 2,7x2,8x2,7 | 1 |
| Красный уголок | 70 | 0,75 | 52,5 | 75,5 | 420-04-33к | 12х8,0х2,7 | 1 |
| Гардеробные мужские | 104 | 0,7 | 80,6 | 20,7 | 5055к | 6,0x3,0x2,6 | 4 |
| Умывальные мужские | 104 | 0,065 | 6,76 |
| Гардеробные женские | 44 | 0,7 | 31,08 | 20,7 | 5055к | 6,0x3,0х2,6 | 2 |
| Умывальные женские | 44 | 0,065 | 2,88 |
| Помещение для сушки одежды и обуви | 109 | 0,15 | 11,32 | 22 | 420-01-13 п | 9,0x2,7x2,6 | 1 |
| Место для переодевания | 109 | 0,1 | 9,88 |
| Душевые мужские с преддушевой | 104 | 0,287 | 28,73 | 14,5 | 420-04-22 к | 6,02,7х3,0 | 2 |

Окончание таблицы 4.10

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Душевые с преддушевой  женские | 44 | 0,287 | 12,74 | 14,5 | 420-04-22 к | 6,02,7х3,0 | 1 |
| Помещения для личной гигиены женщин | 44 | 0,133 | 5,9 | 14,3 | 420-04-2к | 2,8х2,7х2,7 | 2 |
| Уборные для женщин | 44 | 0,14 | 6,22 |
| Уборные для мужчин | 104 | 0,07 | 7,25 | 4,3 | 494-4-13к | 2,8х2,7х2,7 | 1 |
| Комната отдыха | 120 | 0,2 | 24 | 20,7 | 5055-18 | 7,4х3,1х3,1 | 2 |
| Столовая-раздаточная | 30 | 0,25 | 4,5 | 17,9 | ИС-303 п | 7,9х2,8х2,5 | 1 |
| Помещение  для обогрева рабочих | 109 | 0,1 | 6,2 | 6,6 | 494-4-9к | 3,3х2,2х3,1 | 1 |
| Медпункт | Не менее 12 м2 | | – | 14,4 | 420-04-38 к | 6,0х2,7х2,7 | 1 |

4.4.3 Расчет и проектирование складских помещений

Величина производственного запаса, которая должна быть минимальной, но достаточной для обеспечения нормального хода выполнения работ, определяется по следующей формуле (4.1):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.1) |

где Pскл – величина производственного запаса материала;

Tн – нормативный запас соответствующего материала на складе, дн.;

Pсут – наибольший суточный расход материала, определяемый по формуле (4.2):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.2) |

где – период потребления материалов (определяется по разработанному календарному графику производства работ на объекте), дн.;

      К1 – коэффициент неравномерности поступления материалов, принимается для водного транспорта – 1,2; железнодорожного и автомобильного – 1,1;

      К2 – коэффициент неравномерности потребления материалов, принимается равным 1,3.

Расчет полезной площади склада выполняется по формуле (4.3):

 (4.3)

где q – количество материала, складируемого на 1 м2 полезной площади.

Расчет общей площади склада производится по формуле (4.4):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.4) |

Расчет площадей складов представлен в таблице 4.10.

Таблица 4.11 – Расчет площадей складов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Конструкция, изделие, материал | Единица измерения | Общая потребность Робщ | Период потребления материалов Т, дн | Наибольший суточный расход Pсут | Число дней запаса Тн | Коэффициент неравномерности | | Запас на складе Pскл | Норма хранения на 1м2 площади склада | Полезная площадь склада Sпол | Коэффициент использования площади склада Кск | Общая площадь склада Sобщ, м2 | Размер склада, м | Характеристика склада |
| Поступления материалов К1 | Потребления материалов К2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Кирпич силикатный | 1000 шт | 107.90 | 80 | 1.82 | 6.00 | 1.10 | 1.30 | 10.89 | 0.70 | 15.56 | 0.60 | 25.93 | 15х16 | Открытый |
| Арматура | т | 2013,98 | 198 | 10,87 | 12,0 | 1,10 | 1,30 | 130,41 | 2,50 | 52,17 | 0,60 | 86,94 |
| Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 189,62 |
| Штукатурка | т | 55.58 | 40 | 1.99 | 8.00 | 1.10 | 1.30 | 15.90 | 3.60 | 4.42 | 0.60 | 7.36 | 10x8 | Закрытый неотапливаемый склад |
| Минеральная вата | м2 | 2969.20 | 40 | 106.15 | 5.00 | 1.10 | 1.30 | 530.74 | 35.00 | 15.16 | 0.60 | 25.27 |
| Линолеум | 100м2 | 80.64 | 40 | 2.88 | 5.00 | 1.10 | 1.30 | 14.41 | 3.50 | 4.12 | 0.60 | 6.86 |
| Щиты опалубки | м3 | 156 | 198 | 2,05 | 12 | 1,1 | 1,3 | 24,56 | 1,2 | 20 | 0,6 | 34,11 |
| Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 73.61 |

Окончание таблицы 4.11

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Краска водоэмульсионная | т | 15.51 | 40 | 0.55 | 12.00 | 1.10 | 1.30 | 6.65 | 1.00 | 6.65 | 0.60 | 11.09 | 10х5 | Закрытый отапливаемый |
| Оконные блоки | т | 178.00 | 40 | 6.36 | 8.00 | 1.10 | 1.30 | 50.91 | 2.50 | 20.36 | 0.60 | 33.94 |
| Дверные блоки | м2 | 5.21 | 40 | 0.19 | 8.00 | 1.10 | 1.30 | 1.49 | 2.50 | 0.60 | 0.60 | 0.99 |
| Обои | м2 | 140.88 | 40 | 5.04 | 12.00 | 1.10 | 1.30 | 60.44 | 42.00 | 1.44 | 0.60 | 2.40 |
| Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 48,42 |

4.4.4 Расчет временного водоснабжения строительной площадки

Расчет заключается в определении самого напряженного дня строительства с точки зрения водопотребления. До этого дня определяется общий расход воды и подбирается диаметр временного водопровода.

Для снабжения площадки водой применяется объединенная водопроводная система, удовлетворяющая одновременно все нужды.

Расчетный секундный расход воды в литрах для строительной площадки определяем:

– на производственные нужды:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.5) |

– на хозяйственно-питьевые нужды:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.6) |

– на душевые установки:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.7) |

где S – объем строительных работ или количество установок, транспорта, потребляющих воду в сутки;

A – удельный расход воды в сутки (смену);

К4 – коэффициент часовой неравномерности водопотребления, для производственных нужд принимаем – 1,6, для хозяйственно-питьевых нужд при наличии канализации – 2, для душевых установок при наличии канализации – 1;

n – количество часов работы, к которой отнесен расход воды, принимаем одну смену, т.е. 8 ч;

b – удельный расход воды, при наличии канализации – 20;

N1 – количество работающих в максимальную смену;

n1 - количество часов работы в смену, принимаем одну смену, т.е. 8ч;

С – расход воды на одного рабочего, принимающего душ, л/с (принимают 36 литров);

N2 – количество работающих, принимающих душ;

m – продолжительность работы душевой установки (45 мин).

Для определения периода наиболее напряженной работы временного водопровода строится график водопотребления. По каждому потребителю на основании календарного плана устанавливаются сроки водопотребления и строится линейный график потребления воды.

Общий расход воды по площадке, л/с:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.8) |

где qпож – расход воды на пожаротушение, принимается 10 л/сек для участка площадью менее 10 га.

Таблица 4.12 – Расчет временного водоснабжения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителей | Ед. изм. | Кол-во | Уд. расход воды на единицу в литрах | Коэффициент неравномерности водопотребления | Макс. число раб. в смену, чел. | Норма водопотребления, л | Норма расхода воды на душ, л | Коэффициент использования душа | Формула подсчета | Водопотребление, л/с |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Строительные процессы | | | | | | | | | | |
| Приготовление цем.- р-ра | м3 | 81 | 200 | 1,6 | – | – | – | – | 3.7 | 0.90 |
| Кирпичная кладка | тыс.шт | 108 | 180 | 1,6 | – | – | – | – | 3.7 | 1.08 |
| Поливка бетона | м3 | 2245 | 200 | 1,6 | – | – | – | – | 3.7 | 24.95 |
| Штукатур.раб. | м2 | 3474 | 7 | 1,6 | – | – | – | – | 3.7 | 1.35 |
| Малярные работы | м2 | 20656 | 1 | ,6 | – | – | – | – | 3.7 | 0.93 |

Окончание таблицы 4.12

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Строительные машины | | | | | | | | | | |
| Заправка и обмывка машин | маш | 18 | 400 | 2 | – | – | – | – | 3.7 | 0,58 |
| то же, бульдозера | маш | 1 | 300 | 2 | – | – | – | – | 3.7 | 0,021 |
| то же, экскаватора | маш | 1 | 400 | 2 | – | – | – | – | 3.7 | 0,027 |
| Хозяйственно-бытовые нужды | | | | | | | | | | |
| Хоз.-быт. нужды | 1 раб. | 120 | – | 2,7 | 111 | 25 | – | – | 3.8 | 33.16 |
| Пользов. душем | 1 раб. | 109 | – | – | 82 | – | 36 | 0,3 | 3.9 | 1.09 |
| Пожаротушение | л/с | до 10 га | – | – | – | – | – |  | – | 10 |

Определяем диаметр временного водопровода:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.9) |

где d – диаметр трубы, мм;

Q – общий расход воды по площадке, 31,71 л/с;

v – скорость движения воды, для больших диаметров принимаем 1,5м/с;

1000 – переход из л/с в м/с.

мм.

В соответствии с сортаментом стальных труб ГОСТ 3262-75 [77] принимаем диаметр труб 200 мм.

Таблица 4.13 – График временного водоснабжения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителей | Водопотребление, л/сут | Календарь | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Производств. нужды: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Мойка бульдозера | 0,027 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Мойка экскаватора | 0,021 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Окончание таблицы 4.13

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | 8 | | | 9 | | 10 | 11 | 12 | | 13 | | 14 | | | 15 | 16 | | 17 | | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Мойка грузовых автомобилей | 0,58 |  |  |  |  |  | |  | | |  | |  |  |  | |  | |  | | |  |  | |  | |  |  |  |  |
| Приготовление раствора | 0,3674 |  |  |  |  |  | |  | | |  | |  |  |  | |  | |  | | |  |  | |  | |  |  |  |  |
| Кирпичная кладка | 4,4273 |  |  |  |  |  | |  | | |  | |  |  |  | |  | |  | | |  |  | |  | |  |  |  |  |
| Поливка бетона | 24,95 |  |  |  |  |  | |  | | |  | |  |  |  | |  | |  | | |  |  | |  | |  |  |  |  |
| Штукатурные работы | 1,35 |  |  |  |  |  | |  | | |  | |  |  |  | |  | |  | | |  |  | |  | |  |  |  |  |
| Малярные работы | 0,93 |  |  |  |  |  | |  | | |  | |  |  |  | |  | |  | | |  |  | |  | |  |  |  |  |
| Хозяйственно-бытовые нужды | 0,2550 |  |  |  |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |  | |  |  | |  | |  |  |  |
| Пользование душем | 1.09 |  |  |  |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |  | |  |  | |  | |  |  |  |
| Пожаротушение | 10 |  |  |  |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | |  | |  |  | |  |  | |  | |  |  |  |
| Итого |  | 11,93 | 11,97 | 11,93 | 11,93 | | 36,92 | | 36,92 | 36,92 | | 36,92 | | 36,92 | | 36,92 | | 36,92 | | 41,35 | 43,99 | | 11,93 | 11,93 | | 11,93 | | 39,2 | 11,93 | 11,93 |

4.4.5 Расчет временного электроснабжения строительной площадки

Временное электроснабжение строительной площадки проектируют в следующем порядке:

– рассчитывают электрические нагрузки;

– определяют число и мощность трансформаторных  подстанций;

– выявляют объекты 1 категории, требующие резервного электропитания;

– располагают на стройгенплане трансформаторные  подстанции,  
силовые и осветительные сети, электротехнические устройства;

– составляют схему электроснабжения.

В качестве наиболее нагруженной смены выбираем самую многочисленную со следующими источниками электропотребления: сварка для анкеровки плит перекрытия, бытовки, буфет, наружное освещение.

Расчетную электрическую нагрузку определяют по установленной мощности электроприемников и коэффициентов спроса с дифференциацией по видам потребителей исходя из формулы (4.10):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.10) |

где α - коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения и т.п., принимают по справочникам (α=1,05..1,1);

k1c, k2c, k3c, k4c – коэффициенты спроса, зависящие от типа потребителей;

Рс – мощность силовых потребителей, кВт, принимают по каталогам и справочникам;

Рт – мощность для технологических нужд, кВт, принимают по каталогам и справочникам;

Ров – мощность устройств внутреннего освещения, кВт;

Рно – мощность устройств наружного освещения, кВт;

cosϕ - коэффициент мощности.

Потребная мощность для наружного освещения может быть подсчитана исходя из норм освещенности или упрощенным способом по удельным показа-

телям мощности на освещаемую площадь.

Расчет электропотребления строительной площадки представлен в таблице 4.14.

Таблица 4.14 – Расчет электропотребления строительной площадки

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  потребителей | Ед.  изм | Кол-во  (F) | Удельная мощность  Р, кВт | Коэфф  спроса,  Кс, Кт, Ко | Коэфф.  мощности,  cos φ | Формула подсчета | Общая  потреб-ность, кВт |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 Силовые потребители   * 1. Штукатурная станция   «Cалют 2» | шт | 2 | 22 | 0,5 | 0,5 |  | 44 |
| 1.2 Краны башенные грузоподъемностью до 10 т | шт | 1 | 161 | 0,6 | 0,7 | 276 |

Окончание таблицы 4.14

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 2 Технологические нужды  2.1 Сварочный аппарат СTH-350 | шт | 2 | 25 | 0,30 | 0,40 |  | 37,5 |
| 3 Внутреннее освещение  3.1 Административные и санитарно бытовые здания  3.4 Закрытые склады, навесы | 1000м2  1000м2 | 0,4728  0,209 | 1,00  0,4 | 0,8  0,35 | 1 |  | 0,378  0,029 |
| 4 Наружное освещение  4.1 Открытые склады  4.2 Освещение дорог  4.3 Охранное освещение | 1000м2  км  км | 1,82  0,432  0,61 | 1,00  5,00  4,00 | 1,00  1,00  1,00 | - |  | 1,82  2,16  2,44 |

График электропотребления строительной площадки представлен в таблице 4.15.

Таблица 4.15 – График электропотребления строительной площадки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителей | Общая потреб. в электроэнергии, кВт | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Башенный кран | 52,29 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Растворонасос | 9,17 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Штукатурная станция | 2,25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Открытые склады | 0,28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Освещение дороги | 0,82 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Временные сооружения | 0,44 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Закрытые склады | 0,01 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Навес | 0,02 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого энергозатраты по месяцам: | | 1,57 | 88,11 | 88,11 | 88,11 | 88,11 | 94,26 | 94,26 | 105,68 | 107,33 | 101,18 | 101,18 | 98,93 | 1,57 | 1,57 | 1,57 | 1,57 | 1,57 | 1,57 | 1,57 |

Определяем мощность трансформатора:



Принимаем комплектную передвижную трансформаторную подстанцию мощностью 160 кВт.

Рабочее освещение должно обеспечивать нормальную работу в темное время суток на территории строительной площадки и в местах производства работ. Охранное освещение территории строительной площадки или ее границ в темное время суток должно обеспечивать освещенность не менее 2 лк на уровне земли. Прожекторы устанавливают на высоте 8–10 м.

Потребность количества прожекторов рассчитываем по формуле (4.11):

N = Р*уд* · S / Р*л*, (4.11)

где Р *уд* – удельная мощность;

S – площадь освещения площадки, м2;

Р*л* – мощность лампы, устанавливаемой в прожекторе, Вт.

Расчетная удельная мощность определяется по формуле (4.12):

Руд = (0,16..0,25) · Е·К, (4.12)

где Е = 2 лк – минимальная горизонтальная освещенность, Вт;

К = 1,5 – коэффициент запаса.

Руд = 0,25·2·1,5 = 0,75 Вт/м2

N = 0,75·10832,08/500 = 17 шт.

Для освещения площади строительства принимаем 17 прожекторов типа ПЗС-35 мощностью 500 Вт.

4.4.6 Технико-экономические показатели строительного генерального плана

Экономичность выбранного решения СГП определяется следующими ТЭП, отраженными в таблице 4.16.

Таблица 4.16 – Технико-экономические показатели строительного генерального плана

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Единица  измерения | Значение | Формула расчета |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Площадь строительной  площадки | м2 | 10832.08 |  |
| Площадь постоянных зданий | м2 | 866.4 |  |
| Площадь временных зданий | м2 | 414.8 |  |
| Площадь складов | м2 | 167 |  |
| Протяженность временных дорог | м | 133,4 | ширина 3,5 м |
| Протяженность временного водопровода | м | 231 | диаметр 100 мм |
| силового кабеля | м | 76,2 | - |
| ограждения | м | 975 | - |
| Коэф. застройки | % | 17,71 |  |

4.4.7 Решения по охране окружающей среды

1. Проектом предусматривается обнесение строительной площадки ограждающим деревянным забором. Для предотвращения загрязнения проезжих частей и прилегающих территорий при выезде со строительной площадки предусмотрен пункт очистки колес автотранспортных средств.

2. Подготовительный период строительства предусматривает снятие растительного слоя и очистку строительной площадки от мусора, который затем вывозится на городскую свалку специальными машинами.

3. Проектом предусматривается складирование строительных материалов в зоне действия монтажного крана. Для хранения сыпучих строительных материалов: цемента, извести, песка, щебня, гипса и пр. Предусматривается строительство временного склада на территории строительной площадки, не допускающие распыления или растекания материалов.

4. При возведении фундаментов и рытье котлована предусматривается вывоз вынутого из котлована грунта за пределы строительной площадки. После устройства фундаментов при засыпке пазух проектом предусматривается завоз грунта автосамосвалами.

5. Проектом предусматривается установка заглушек на кранах временного водопровода, а вблизи дорог предусматривается укрытия от наезда транспорта. Проектом предусматриваются размещение в закрытом помещении кранов постоянного пользования. Помещение закрывается во внерабочее время.

6. Для сбора строительного мусора проектом предусматривается установка металлических контейнеров, которые по мере заполнения вывозятся на свалку ТБО, с администрацией которой заключен договор. При появлении крупногабаритного мусора или бракованных строительных конструкций предусматривается место для их хранения и дальнейшего вывоза, либо решается вопрос об альтернативной утилизации – например употребление при строительстве подсобных сооружений и т.д.

7. При очистке от мусора помещений верхних этажей запрещается выброс

мусора через оконные или дверные проемы на строительную площадку. Для

этого предусматривается транспортирование мусора вниз при помощи подъемников. С нижних этажей мусор транспортируется через лотки. Лотки должны быть обязательно закрытыми и закрепленными.

8. При выполнении отделочных работ строительная грязная вода, цементное молочко ежедневно собирается в передвижные отстойники, а затем вывозится на специальные свалки, не допускающие тем самым попадание загрязнителей в общую канализационную сеть. Проектом предусматривается подключение объекта к городской канализации только после окончания всех строительно-монтажных и отделочных работ.

9. При разогреве битума предусматривается предварительное уплотнение грунта под варочный котел, а также использование хорошо сгораемых материалов, а после окончания работ предусматривается снятия загрязненного слоя и вывоз на специальную свалку по договору с администрацией.

10. Заправка бульдозера, экскаватора и другой техники, работающей на жидком топливе, горюче-смазочными материалами производится на специально отведенной площадке. Заправочную площадку перед использованием необходимо уплотнить, а после использования необходимо зачистить загрязненный грунт и вывести на специализированную свалку. Отработанное масло агрегатов необходимо собирать в металлическую или пластиковую тару и отвозить в специализированные пункты приема.

11. Проектом предусматривается восстановление почвенного слоя сразу же после окончания строительства. При этом используют растительный слой, привозимый автотранспортом со специальной площадки.

12. Все мероприятия по охране окружающей среды предусмотрены сметой, а их выполнение включено в график работ.

5 Экономический раздел

5.1 Разработка сметной документации на строительство объекта

Целью данного раздела является разработка сметной документации на строительство «Гостиницы на 152 номера в г. Минске».

Проектно-сметная документация состоит из следующих разделов: локальная смета на общестроительные работы, объектная смета, сводный сметный расчет стоимости строительства объекта, технико-экономические показатели.

Стоимость строительства определяется на основании действующих нормативных справочных документов. Объемы строительно-монтажных работ определяются проектными данными соответствующей части проекта согласно действующим сметным нормам и правилам подсчета объемов работ. Стоимость, определенная локальной сметой, включает в себя прямые затраты, ОХР, ОПР и плановую прибыль. Локальная смета №1 представлена в приложении В.

Сводный сметный расчет стоимости строительства составляется на основании объектной сметы, сметных расчетов на отдельные виды затрат и является основным документом, определяющим стоимость строительства. Сводный сметный расчет стоимости строительства представлен в приложении В.

5.2 Локальная смета на общестроительные работы

Локальная смета составляется на отдельные комплексы работ, которые соответствуют специализации строительных и монтажных организаций. Сметная стоимость СМР состоит из трех различных частей: прямых затрат, общехозяйственных и общепроизводственных расходов (ОХР и ОПР), плановой прибыли (ПП).

Локальные сметы на общестроительные работы составлены в текущих ценах на 1 апреля 2021 года.

Код зоны строительства – 3.

Местность строительства – г. Минск.

Объект строительства – Гостиница на 152 номера в г. Минске

Нормы ОХР, ОПР и ПП 2020 г. к сумме основной заработной платы рабочих и заработной платы машинистов:

– строительно-монтажные работы: 65,72 и 69,89 %;

– монтаж металлических конструкций: 57,16 и 67,42 %;

Цена человеко-часа рабочих-строителей 4-го разряда в соответствии с постановлением Минстройархитектуры составляет по республике 6,94 руб.

Цена человеко-часа машинистов 4-го разряда составляет в среднем по республике 6,94 руб.

При составлении сметы использованы: нормативы расхода ресурсов на строительные конструкции и работы, сборники сметных цен на материалы, изделия и конструкции для условий строительства в РБ и другие нормативные документы.

Для облегчения расчетов использовалась программа «Smeta - Online» на ЭВМ.

5.3 Объектная смета

Объектная смета представляет собой сметный документ на здания, сооружения, их части, инженерные и транспортные коммуникации, их части, объединяющий в своём составе данные из локальных смет.

В рамках настоящего дипломного проекта объектная смета составлена на основании результатов локальной сметы на общестроительные работы и укрупненных расчётов по специальным видам работ.

Прямые затраты на санитарно-технические работы – 10 % от соответствующих статей прямых затрат по общестроительным работам.

Прямые затраты на слаботочные устройства составляют 2 %, по электромонтажным работам – 8 % от соответствующих статей прямых затрат на общестроительные работы.

Общехозяйственные и общепроизводственные расходы, плановая прибыль по специальным видам работ принимаются на основании норм:

– санитарно-технические работы: ОХР и ОПР = 80,98 %; ПП = 73,48 %;

– монтаж оборудования: ОХР и ОПР = 38,44 %; ПП = 37,30 %;

– электромонтажные работы: ОХР и ОПР = 59,57 %; ПП = 40,54 %;

Код зоны строительства – 3.

Местность строительства – г. Минск.

Сметная документация составлена в уровне цен на 1 апреля 2021 г.

5.4 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводный сметный расчёт стоимости строительства составляется на основе объектной сметы №2, локальной сметы №1 и других сметных расчетов с распределением средств по следующим главам:

– Глава 1 «Подготовка территории строительства»;

– Глава 2 «Основные здания, сооружения»;

– Глава 4 «Здания, сооружения энергетического хозяйства»;

– Глава 5 «Здания, сооружения транспортного хозяйства и связи»;

– Глава 6 «Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения»;

– Глава 7 «Благоустройство территории»;

– Глава 8 «Временные здания и сооружения»;

– Глава 9 «Прочие работы и затраты»;

– Глава 10 «Средства застройщика, заказчика»;

– Глава 11 «Подготовка эксплуатационных кадров»;

Сводный сметный расчет определяет лимит средств, который необходим для завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом.

Данные для сводного сметного расчета:

- объект строительства – «Гостиница в г. Минске на 152 номера».

- местность строительства – г. Минск;

- код зоны строительства – 3;

- уровень цен, в которых составлена сметная документация–01.04.2021 г;

- нормы ОПР и ОХР и прибыли – 65,72% и 69,89% соответственно;

- нормы затрат на временные здания и сооружения – 6,1%;

- нормы дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время – 2,96%;

По главам 1, 3-7 средства начисляются построчно для каждого объекта главы на основании укрупненных показателей, выраженных в процентах к сумме соответствующих затрат по главе 2 в следующих размерах: глава 1 – 2 %; глава 4 – 10 %; глава 5 – 7%; глава 6 – 5 %; глава 7 – 3 %.

По главе 8 «Временные здания и сооружения» общее количество средств рассчитывается в процентах (6,1%) к сумме сметных величин основной заработной платы рабочих и заработной платы машинистов в составе затрат на эксплуатацию машин и механизмов по итогу глав 1-7.

Отдельной строкой в главе указываются возвратные суммы в размере 15% от стоимости временных зданий и сооружений, учитывающие стоимость материалов, изделий и конструкций, полученных от сноса временных зданий и сооружений, при условии определения средств на временные здания и сооружения по процентной норме.

В главу 9 «Прочие работы и расходы» включаются:

1. Дополнительные средства при производстве работ в зимнее время определяются в процентах от суммы сметных величин основной заработной платы рабочих и заработной платы машинистов в составе затрат на эксплуатацию машин и механизмов по итогу глав 1-7. Норматив дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время и коэффициенты к нормам зависят от вида строительства.

2. Средства, связанные с отчислениями на социальное страхование определяются в размере 34% от суммы сметных величин основной заработной платы рабочих и заработной платы машинистов в составе затрат на эксплуатацию машин и механизмов по итогу глав 1-7 и средств, предусмотренных пунктом 2 главы 9.

3. Средства, связанные с подвижным и разъездным характером работ, с перевозкой рабочих автомобильным транспортом и командированием рабочих подрядных организаций, при отсутствии сведений о подрядной организации в исходных данных заказчика на разработку проектной документации определяются в зависимости от зоны строительства и условий привлечения к строительству подрядчиков в процентах от суммы сметных величин заработной платы машинистов в составе средств на эксплуатацию машин и механизмов по итогу глав 1-7 в размере 9,7% при строительстве в городах и поселках городского типа с наличием в них подрядных организаций, но с привлечением, при соответствующем обосновании, иногородних подрядных организаций.

5. Средства, связанные с подготовкой объекта к приемке в эксплуатацию определяются в размере 0,306% от итога глав 1-8 без учета стоимости оборудования.

В главу 10 «Средства заказчика, застройщика» включаются:

1. Средства на содержание заказчика, застройщика (инженерной организации) определяются от итога глав 1-9 в размере 1,47% при нахождении объектов строительства и заказчика, застройщика в пределах одного населенного пункта.

2. Средства на осуществление авторского надзора определяются в размере 0,2% от итога граф 3-6 и графы 8 (за исключением средств по главе 1) глав 1-9.

3. Средства на проектные и изыскательские работы определяются в размере 6% от итога граф 3-6 и графы 8 (за исключением средств по главе 1) глав 1-9.

4. Средства на проведение экспертизы определяются в размере 4% от итога граф 3-6 и графы 8 (за исключением средств по главе 1) глав 1-9.

5. Средства на мониторинг цен (тарифов), расчет индексов цен в строительстве определяются в размере 0,07% от итога граф 3-6 и графы 8 (за исключением средств по главе 1) глав 1-9.

Отдельной строкой в сводный сметный расчет стоимости строительства включаются:

1. Средства на подготовку эксплуатационных кадров.

2. Средства на покрытие риска участников строительства предназначены для возмещения увеличения стоимости объемов работ и расходов, характер и методы выполнения которых не могут быть точно определены при проектировании и уточняются в процессе строительства. Норматив средств определяется от итога глав 1-11 по графам 3-9 в размере 4% для объектов гражданского назначения, строительство которых осуществляется по индивидуальным проектам.

3. Средства на покрытие расходов, связанных с инфляционными процессами, определяются в размере 1,73% от итога глав 1-11.

3. Налог на добавленную стоимость в соответствии с действующим законодательством определяются в размере 20% от итога глав 1-11.

Составленный сметный расчет представлен в виде таблицы в приложении В.

5.5 Технико-экономическая оценка проекта

Технико-экономические показатели по данной работе представлены в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Технико-экономические показатели

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Единица измерения | Значение показателя |
| 1 | 3 | 4 |
| 1. Объём здания | м³ | 31395 |
| 1. Общая площадь здания | м² | 8659.2 |
| 1. Стоимость строительства по сводному сметному расчету, всего | руб | 24139748,92 |
| В т.ч. СМР | руб | 10915865.33 |
| 1. Стоимость 1 м2 общей площади проектируемого объекта | р./м2 | 2787,76 |
| 1. Стоимость 1 м3 объема проектируемого объекта | р. / м3 | 768,91 |
| 1. Трудоемкость возведения объекта | чел.-ч. | 278058,63 |
| 1. Выработка на 1 чел.-дн. | руб/чел-день | 694,52 |
| 8.Материалоемкость | руб./руб. | 0,36 |
| 9. Сметный уровень рентабельности | % | 4,74 |
| 10. Нормативная продолжительность строительства | дней | 420 |
| 11. Фактическая продолжительность строительства | дней | 396 |
| 12. Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства | руб. | 38353,26 |

Показатели экономической эффективности использования трудовых ресурсов: производительность труда (выработка) и трудоемкость.

Выработка на 1 человеко-день определяется исходя из сметной стоимости выполненных строительно-монтажных работ и трудоемкости по формуле:

 (5.1)

где *Ссмрi* − сметная стоимость строительно-монтажных работ в текущем уровне цен по вариантам, р.;

*Тi* − трудоемкость комплекса работ в соответствии с нормами расхода ресурсов в натуральном выражении, чел.-час.;

8 – продолжительность рабочей смены, час.

Материалоемкость определяется по формуле:

 (5.2)

где *Смi* – стоимость материалов по смете в текущем уровне цен, р.;

*Ссмрi* − сметная стоимость строительно-монтажных работ в текущем уровне цен, р.;

Сметный уровень рентабельности определяется по формуле

 (5.3)

где *Сппi* – плановая прибыль по вариантам, р.;

*Ссмрi* − сметная стоимость строительно-монтажных работ в текущем уровне цен по вариантам, р.

Экономический эффект от сокращения сроков строительства определяется по формуле

 (5.4)

где  – экономический эффект, р.;

 – условно постоянные расходы, р.;

,  – продолжительность строительства в соответствии с действующими нормативными документами и календарным графиком, составленным в дипломном проекте, мес.;

 (5.5)

 (5.6)

 (5.7)

 (5.8)

где  – общехозяйственные и общепроизводственные расходы по итогу объектной сметы, р.;

 – эксплуатация машин и механизмов по итогу объектной сметы, р.;

 – материалы по итогу объектной сметы, р.

Hм=8773918,26\*0,01=87739,18 руб.

Hэм=282794,07\*0,15=42419,11 руб.

Hохр/опр=1082047,71\*0,5=541023,86 руб.

Н=87739,18+42419,11+541023,86 =671182,15 руб.

Эу=671182,15\*(1-396/420)=38353,26 руб.

Вывод: в результате расчета, стоимость 1м2 общей площади составила 2787,76 руб, а экономический эффект от сокращения продолжительности строительства объекта составил 38353,26 руб.

6 Охрана труда

6.1 Идентификация и анализ вредных и опасных факторов при проектировании гостиницы на 152 номера в г. Минске

Идентификация вредных и опасных производственных факторов произведена в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74. При этом выделены физические, химические, биологические и психофизические факторы, а также элементы, которые являются источниками возникновения этих факторов в проектируемом объекте.

Физические опасные и вредные производственные факторы:

⎯ движущиеся машины и механизмы – бульдозер ДЗ-28, экскаватор ЭО-4321Б, башенный кран КС-503А.3, бетононасос Cila K20L, штукатурная станция Салют 2, использоваться копровая установка СП49Д с дизель-молотом С-966;

⎯ повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны – отделочные, электросварочные, бетонные, антикоррозийные работы;

⎯ повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов (отделочные, электросварочные, антикоррозийные работы, кровельные работы, приготовление бетонной смеси);

⎯ повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны (строительные работы в зимних условиях на открытом воздухе, работы в закрытых кабинах строительных машин, отделочные работы);

⎯ повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека (земляные работы, бетонные работы, монтажные работы, электросварочные работы, освещение стройплощадки);

⎯ повышенный уровень шума на рабочем месте создают двигатели автотранспортных средств, воздушных компрессоров и грузоподъемных кранов, грузоподъемные лебедки, пульверизаторы-распылители красок, пневматические молотки, пескоструйные аппараты;

⎯ повышенный уровень вибрации вызывают пневматические молотки, ручные инструменты, а также передвижные машины и механизмы;

⎯ расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола) – при монтаже конструкций каркаса.

Химические факторы:

Опасность химического воздействия существует в воздухе, и рабочие подвергаются ей воздушным путем через пыль, дым, туман, пары или газы (токсические выбросы в ходе сварочных работ). Следовательно, воздействие на человека осуществляется путем ингаляции, хотя некоторые частицы, переносимые воздушно-капельным путем, могут оседать на здоровую кожу и проникать в подкожный слой (органические растворители). Химическая опасность также возникает в результате с контактами с жидкими или полужидкими веществами (клеи и смолы) или порошками (сухой цемент). Накожный контакт с химическими веществами в таком агрегатном состоянии, часто сопровождается и возможным вдыханием паров, что обычно заканчивается общим отравлением организма или контактным дерматитом. Химические вещества могут попадать в организм с пищей или водой или путем ингаляции при курении.

Со строительными профессиями связаны заболевания:

⎯ бронхит среди сварщиков;

⎯ аллергии кожи среди каменщиков и рабочих других специальностей, работающих с цементом;

⎯ неврологические расстройства среди маляров и рабочих других специальностей, контактирующих с органическими растворителями и свинцом.

Биологические опасные и вредные производственные факторы связаны с возможным воздействием инфекционных микроорганизмов, токсических веществ биологического происхождения и укусами животных.

Рабочие на земляных работах могут заболеть гистоплазмозом, инфекционным заболеванием легких, вызываемым почвенным грибком. Поскольку на строительном объекте постоянно происходит контакт между рабочими, то высока вероятность заболеть заразными заболеваниями, например, такими, как грипп или туберкулез.

Ядовитые вещества растительного происхождения находятся на листьях борщевика Сосновского и крапивы. Все они могут вызвать кожную сыпь.

Укусы животных бывают редко, но они случаются, когда соседство со стройплощадкой начинает беспокоить их или угрожает разрушить их среду обитания. Угроза укусов обычно происходит от ос, шершней, муравьев, змей и многих других видов.

Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы:

⎯ физические перегрузки;

⎯ нервно-психические перегрузки.

Физические перегрузки:

⎯ статические;

⎯ динамические.

Статические перегрузки вызываются длительным пребыванием человека в вынужденной рабочей позе или длительным статическим напряжениям отдельных групп мышц при выполнении работ, например, при сварочных работах.   
Динамические перегрузки вызываются большим количеством стереотипных движений за короткий промежуток времени (погрузочно-разгрузочные работы, подъем и переноска приспособлений).

Нервно-психические перегрузки:

⎯ умственное перенапряжение;

⎯ перенапряжение анализаторов;

⎯ монотонность труда;

⎯ эмоциональные перегрузки.

Нервно-эмоциональное перенапряжение может быть вызвано ответственностью за выполняемую работу, высокими требованиями к качеству, сложностью или необычностью работы, особенно в условиях дефицита времени. Нервно-эмоциональное напряжение может нарушить функциональное состояние сердечно-сосудистой и центральной нервной системы.

Один и тот же опасный и вредный производственный фактор по природе своего действия может относиться одновременно к различным группам, перечисленным выше.

Строительные процессы на строительной площадке происходят на открытом воздухе, что затрудняет создание и поддержание параметров климатических условий на рабочих местах. Работа на объекте в две смены создает особую опасность для работающих, в особенности в условиях недостаточной освещенности. Эти факторы действуют на человека суммарно, ослабляя или усиливая друг друга.

При проведении земляных работ возможен обвал грунта, падение рабочих в котлован, обрушение бровки из-за неправильной привязки землеройно-транспортных машин и механизмов.

При монтажных работах вместе с факторами, указанными выше, представляет опасность ведение одновременно с монтажом других видов работ.

На строительной площадке имеются зоны опасных производственных факторов – площадки монтажа, площадки вблизи технологических проемов в перекрытии. В этих местах существует наибольшая вероятность механических повреждений: падение человека с высоты, падение конструкций на человека.

В местах повреждения изоляции в следствие механического воздействия или от воздействия химически агрессивной среды на корпусах строительных машин может появится напряжение, что вызывает при соприкосновении с ними электрический удар или травму.

При производстве отделочных работ существует опасность отравления вредными газами и парами. При производстве наружной окраски и отделке фасада существует опасность выпадение рабочих из люлек. Так же представляет собой опасность работа с ручным электроинструментом.

При кровельных работах, при производстве работ возможно падение рабочих из-за отсутствия средств индивидуальной защиты.

Общие для всех работ – несоблюдение правил охраны труда, а также правил эксплуатации строительных машин и механизмов.

6.2 Технические, технологические, организационные решения по устранению вредных и опасных факторов. Разработка защитных средств

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест обеспечивает безопасность труда на всех этапах выполнения работ в соответствие с ТКП 45-1.03-40-2006 и ТКП 45-1.03-44-2006. Все опасные зоны имеют сигнальные ограждения и знаки, согласно ГОСТ 12.4.026-2015. Конструкция ограждения площадки

соответствуют требованиям ГОСТ 12.4.026-2015. Проезды, проходы имеют освещение в соответствии с ТКП 45-2.04-153-2009. Колодцы и шурфы закрываются крышками и ограждаются.

Эксплуатация строительных машин осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.061-81 и ГОСТ 12.3.033-84. В зоне работы машины установлены предупредительные знаки. При применении ручных машин руководствуются требованиями ГОСТ 12.2.007.13-2000.

У въезда на площадку установлена схема движения транспорта. Входы в здание защищены сплошным навесом. Оконные проемы ограждаются в соответствии с ГОСТ 12.4.059-89.

Земляные работы. Грунт, извлеченный из котлована, размещается на расстоянии не менее 0,5 метра от бровки. Грунт разрабатывается сверху вниз. Погрузка грунта в транспортное средство осуществляется со стороны бокового борта. Для подъема и спуска рабочих в котлован применяются трапы шириной 0,6 метра с перилами.

Погрузо-разгрузочные работы. Площадка для этих работ планируется и имеет уклон не более пяти градусов. Установлены надписи “Въезд”, “Выезд”, “Разворот”. При перемещении грузов в таре и хрупких материалов необходимо исключать толчки и удары.

Электросварочные работы. Выполняются в соответствии с ГОСТ 12.3.003-86\*, ГОСТ 12.3.036-84. Места производства сварочных работ освобождаются от сгораемых материалов в радиусе не менее пяти метров, сварочный аппарат имеет изоляцию и заземление. Электросварочные работы во время дождя вне навесов не выполняются.

Кровельные работы. Допуск рабочих к выполнению работ разрешается выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.040-86. Рабочие обеспечиваются поясами по ГОСТ 12.4.089-86. Размещение на крыше материалов для производства кровельных работ допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с применением мер против их падения, в т. ч. от воздействия ветра.

Отделочные работы. Подмости, применяемые при штукатурных и малярных работах в местах, где есть проход, имеют настил без зазоров. При производстве штукатурных работ обеспечивается двухсторонняя связь между оператором и машинистом штукатурной станции.

При производстве малярных работ необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.035-84 .

Электробезопасность машин выполняется в соответствии с ГОСТ 12.1.001-89, ГОСТ 12.1.006-84 .

При производстве комплекса СМР, средства индивидуальной защиты соответствуют требованиям, предъявляемым ГОСТ 12.4.011-89. Все санитарно-бытовые помещения рассчитаны на определенное количество рабочих. На объекте специально предусмотрено помещение для хранения медикаментов. Все работающие проходят инструктаж по технике безопасности в установленные сроки.’

Пожаробезоспасность осуществляется в соответствии с Декретом Президента РБ №7 от 23.11.2017, СН 2.02.03-2019, СТБ 11.0.02-95.

Для обеспечения безопасности на строительной площадке в темное время суток предусмотрены прожекторы охранного, общего и локального пользования. Прожекторы показаны на листе стройгенплана графической части.

Каменные конструкции благодаря своей массивности и теплофизическим свойствам обладают хорошим сопротивлением действию огня. В условиях пожара высоким пределом огнестойкости обладают бетоны, которые выдерживают нагрев до 9000С, почти не снижая своей прочности и не обнаруживая признаков разрушения.

Железобетонные конструкции благодаря их сравнительно небольшой теплопроводности довольно хорошо сопротивляются воздействию агрессивных факторов пожара. Но они не могут беспредельно сопротивляться воздействию пламени. Наиболее часто пожары возникают из-за: нарушений правил сварочных работ; применения открытого огня для обогрева коммуникаций, двигателей; курения в запретных местах; короткого замыкания в электропроводах.

На строительной площадке пожаротушение обеспечивается пожарными гидрантами и водопроводом. Места размещения пожарных гидрантов показаны на стройгенплане.

На территории стройплощадки устанавливается бочки с водой, противопожарный щит, ящик с песком, огнетушитель.

6.3 Разработка мер безопасности при строительстве и эксплуатации объекта проектирования

Разработана инструкция по охране труда для бетонщика (Приложении В).

7 Энерго- и ресурсосбережение

7.1 Экономия электроэнергии

В проектируемом здании проблема энергосбережения решается применением в качестве приборов искусственного освещения энергосберегающих ламп, а именно компактных люминесцентных ламп (КЛЛ).

Такие лампы представляют собой трубку в форме спирали или систему дуговых трубок, наполненных парами ртути и инертным газом (аргоном, ксеноном). Ее внутренние стенки покрыты люминофором. Под действием высокого напряжения в лампе происходит движение электронов. Ультрафиолетовое излучение, образующееся при столкновении электронов с атомами ртути, проходя сквозь люминофор, создает видимое нашему глазу свечение.

Внешний вид и форма трубок у такой лампы не обязательно спиральная или дугообразная. Компактные люминесцентные лампы могут быть представлены в традиционных формах груши, свечи, шара или цилиндра. Единственное, что выдаёт их – это увеличенный в размерах цоколь. Цоколь увеличен не просто так, а за счет стартера, который используется в лампах дневного света, только уменьшенного в размерах.

Ниже приводятся некоторые характеристики представленных ламп:

1. Мощность и световой поток.

Это потребляемая мощность. Зачастую указан и эквивалент по мощности обычной лампочки, выдающий равное с энергосберегающей количества света. Например, если на энергосберегающей лампе написано 5W, то светить она будет как обычная 25W лампочка накаливания. Хотелось бы отметить, что для таких лучше указанную мощность умножать на 4 или на 5. Ниже приведены среднестатистические значения мощности и соответствующего светового потока:

5W (25W) – 250 Lm; 8W (40W) – 400 Lm; 12W (60W) – 630 Lm; 15W (75W) – 900 Lm; 20W (100W) – 1200 Lm; 24W (120W) – 1500 Lm; 30W – 150W – 1900 Lm.

2. Температура света.

Это довольно абстрактный параметр для люминесцентных ламп. Для ламп с нитью накала этот параметр берётся из температуры нагретой нити, при этом температура измеряется в кельвинах (К). Шкала температур по кельвину начинается с -273 оС = 0 К – называется абсолютным нулём температуры, соответственно 0 оС = 273 К. Средняя температура нити накала обычной лампочки равна 2700 К или 2427 оС. При этом лампочка светит жёлтым светом. Производители люминесцентных ламп придерживаются таких температурных диапазонов:

1) 2700 К – warm white – тёплый белый, соответствует свету от обычной лампочки накаливания;

2) 3300 - 3500 К – white – белый. Очень редкий тип КЛЛ;

3) 4000 - 4200 К – cool white – холодный белый, лампа светит с слабым голубым оттенком. Правда, мощность рекомендую выбирать побольше, не ниже

20W. Так как с такой температурой света маломощная лампа светит тускло;

4) 6000 - 6500 К – daylight – дневной. Свечение ламп соответствует люминесцентным трубкам большой мощности. На мой взгляд, это самый оптимальный температурный режим, в случае если коэффициент цветопередачи R > 90. Коэффициент R мы рассмотрим ниже. Следует также отметить, что в зависимости от физиологии строения глаз, люди по-разному воспринимают температуру света, поэтому дневной свет многих раздражает.

3. Срок службы.

Производители дорогих энергосберегающих ламп гарантируют, что их продукция будет работать до 12000 - 15000 часов. Лампы из категории «подешевле» работают до 6000 - 10000 часов. Самый low-end имеет заявленную наработку в часах – 3000 - 4000 часов, что порой не соответствует действительности. Существуют определённые рекомендации по использованию энергосберегающих ламп, которые помогут продлить срок их службы. В первую очередь подчеркнем тот факт, что энергосберегающие лампы с плавным стартом предпочтительнее, так как такой вид включения дарит несколько тысяч часов работы. Первых пару минут лампа будет разогреваться, гореть не на полную мощность. Негативно на сроке жизни ламп сказываются частые включения и выключения. Нельзя использовать энергосберегающие лампы с устройствами плавного старта или защитными блоками от скачков напряжения, которые используют с обычными лампами накаливания.

4. Коэффициент цветопередачи.

Немаловажный коэффициент, чем он выше – тем лучше. Минимальное необходимое значение R = 82. Если коэффициент ниже, чем 82, то создаётся эффект затуманенности, тени от такого света получаются не чёткие, оттенки предметов белого цвета – резкие с зелёноватыми или синими бликами.

Методика подсчёта экономии средств с учётом перехода на КЛЛ:

Срок службы лампы накаливания – 1000 часов. Для сравнения возьмём недорогую КЛЛ «ЭлСфера» – 10000 часов. Стоимость лампы накаливания – 0,5 $; энергосберегающей лампы – 10,5 $. Мощности ламп – 100 W и 20 W соответственно. Стоимость электроэнергии возьмём равной 0,05 $ за 1 кВт/ч. Итак, за 10000 часов работы вам нужно 10 обычных ламп по 0,5 $, a это уже 5 $. За 10000 часов работы 10 лампочек по 100 W или 0,1 kW съедят 1000 кВт/ч энергии по 0,05 $, а это равно 50 $. Итого получаем 5 $ + 50 $ = 55 $. Энергосберегающая лампа стоит 10,5 $, её мощность 20 W или 0,02 kW. За 10000 часов работы она израсходует 200 кВт/ч общей стоимостью 10 $. Итого получаем 10,5 $ + 10 $ = 20,5 $. Т.е., экономия с одной лампочки 34,5 $. Затраты получаются в среднем в два раза ниже. На практике этот показатель может быть как выше, так и ниже.

7.2 Экономия тепловой энергии

Также высокий уровень энергосбережения можно обеспечить за счет применения термостатических вентилей в системе отопления проектируемого здания.

Термостатирование отопительных приборов — наиболее простой, надежный,

недорогой и общепринятый во всем мире способ поддержания расчетной температуры воздуха в отапливаемом помещении и регулирования оптимального теплопотребления. Это и есть главный источник энергосбережения в современной системе отопления.

Термостатический вентиль устанавливается обычно в подающем трубопроводе каждого отопительного радиатора и оптимально регулирует пропуск теплоносителя, что позволяет достичь наилучших показателей теплоотдачи каждого отопительного прибора в зависимости от температуры воздуха в помещении. Он состоит из собственно вентиля и термостата, соединенных между собой. В корпусе термостата находится чувствительный элемент, представляющий собой термобаллон, заполненный жидкостью с высоким коэффициентом объемного расширения. Под действием температуры воздуха в помещении происходит сжатие или расширение сильфона термобаллона, который воздействует на шток, закрывая или открывая клапан вентиля.

Обычный комнатный термостат может быть легко настроен вручную по делениям для поддержания температуры в помещении на любом выбранном уровне в диапазоне от 7 до 28 °С. Если установить термостат на нулевую отметку шкалы настройки, он полностью перекрывает подачу теплоносителя. Таким образом термостатический вентиль обеспечивает соответствие теплоотдачи радиаторов (количество теплоносителя) теплопотребности помещения. Возможности для индивидуальной экономии здесь очень велики. Например, если желаемая температура помещения составляет 20 °С, то термостат устанавливается на соответствующую настройку по рабочей характеристике в зависимости от температуры подачи. Если за счет солнечных лучей, присутствия людей, освещения температура повышается до 21 °С, термостатический вентиль закроется на 50 % от соответствующего значения при 20 °С, а при 22 °С закроется полностью (пропорциональное отклонение 2 К). До тех пор, пока температура в помещении не упадет ниже 20 °С, подача теплоносителя будет перекрыта.

В Европе наибольшее распространение находят термостатические вентили с преднастройкой (тип AV 6). Это значит, что уже во время монтажа системы отопления каждый вентиль можно настроить благодаря фиксированному изменению положения вентильной вставки таким образом, чтобы каждый отопительный прибор получал количество теплоносителя, соответствующее его номинальной расчетной тепловой мощности. То есть каждый радиатор гидравлически увязывается в системе отопления за счет правильного выбора его гидравлического сопротивления. У нас, в силу большей распространенности однотрубных систем отопления, для гидравлического регулирования пропускной способности радиаторов используют специальные вентили для присоединения к обратному трубопроводу с функцией точной пропорциональной настройки. Помимо регулирования пропускной способности эти вентили позволяют отключать, заполнять и опорожнять радиаторы без опорожнения стояков системы отопления.

Заключение

Дипломный проект разработан на тему: «Гостиница на 152 номера в г. Минске».

Выбор площадки для строительства принят с учетом инженерно-геоло­гических условий и обеспечения надежности здания.

Проект на строительство «Гостиница на 152 номера в г. Минске» разработан в соответствии с действующими нормативными документами Республики Беларусь студентом четвертого курса группы ПГС-171 Григорьевым Алексеем Витальевичем специальности "Промышленное и гражданское строительство" Белорусско-Российского университета.

В проекте использованы материалы и механизмы наиболее экологически безопасные, экономичные и легкие в монтаже и обработке, что обеспечило существенное снижение сроков и стоимости строительства.

Проект соответствует требованиям экологических, санитарно-гигиениче­ских, противопожарных и других действующих требований, норм и правил, и обеспечивает оптимальную и безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

Экономическая часть выполнена в соответствии с ценами текущего года.

Дипломный проект выполнен в соответствии с нормативными строи­тельными документами Республики Беларусь.

Список использованных источников

1. СП 2.04.01.2020. Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 374 от 29.04.2020. – 76с.

2. СНБ 2.04.02-2000. Строительная климатология. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 563 от 07.12.2000. – 40с.

3. СТБ 1900-2008. Строительство. Основные термины и определения. – Минск: введен в действие постановлением Госстандарта РБ № 46 от 12.09.2008. – 48с.

4. СН 2.01.03 «Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Воздействия для определения огнестойкости». – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 41 от 14.02.2020. – 58с.

5. ГОСТ 27751-88\*. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчёту. – Введен в действие постановлением Государственного строительного комитета СССР № 48 от 25.03.1988. – 12с.

6. СН 2.01.01 «Основы проектирования строительных конструкций»– Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 388 от 15.11.2020. – 112с.

7. СТБ 2331-2015\*. Здания и сооружения. Классификация. Основные положения. – Минск: введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации РБ № 47 от 07.10.2015. – 18с.

8. СН 2.01.02 «Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Объемный вес, собственный вес, функциональные нагрузки для зданий»– Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 39 от 03.02.2020. – 48с.

9. ГОСТ 10178-85\*. Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия. – Введен в действие постановлением Государственного строительного комитета СССР № 116 от 10.07.1985. – 8с.

10. СТБ 1008-95\*. Камни бетонные стеновые. Общие технические условия. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 211 от 15.08.1995. – 32с.

11. СТБ 1995-2009. Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты. Технические условия. – Минск: введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации РБ № 55 от 26.10.2009. – 26с.

12. СТБ 1704-2012. Арматура ненапрягаемая для железобетонных конструкций. Технические условия. – Минск: введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации РБ № 21 от 20.04.2012. – 32с.

13. СТБ EN 13164-2015. Материалы теплоизоляционные для зданий и сооружений. Изделия из экструдированного пенополистирола (XPS). Технические условия. – Минск: введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации РБ № 47 от 07.10.2015. – 52с.

14. СТБ 1437-2004\*. Плиты пенополистирольные теплоизоляционные. Технические условия. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 23 от 26.01.2004. – 32с.

15. СТБ 1107-98\*. Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные на битумном и битумно-полимерном вяжущем. Технические условия. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 168 от 25.04.1998. – 34с.

16. СТБ 2433-2015\*. Блоки дверные. Общие технические условия. – Минск: введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации РБ № 47 от 07.10.2015. – 42с.

17. СТБ 939-2013\*. Блоки оконные и дверные балконные. Общие технические условия. – Минск: введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации РБ № 50 от 24.09.2013. – 50с.

18. СТБ 1108-2017. Блоки оконные и дверные балконные из поливинилхлоридного профиля. Технические условия. – Минск: введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации РБ № 37 от 15.05.2017. – 24с.

19. СП 1.03.01-2019. Отделочные работы. – Минск: введен в действие постановлением Министерства архитектуры и строительства РБ № 73 от 26.12.2019. – 24с.

20. СТБ 1472-2004\*. Строительство. Отделочные работы. Номенклатура контролируемых показателей качества. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 133 от 04.05.2004. – 18с.

21. СТБ 1473-2004\*. Строительство. Штукатурные и облицовочные работы. Контроль качества работ. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 133 от 04.05.2004. – 26с.

22. СТБ 1474-2004\*. Строительство. Малярные и обойные работы. Кон-

троль качества работ. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 133 от 04.05.2004. – 18с.

23. СТБ 1475-2004. Строительство. Стекольные работы. Контроль качества работ. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 133 от 04.05.2004. – 22с.

24. СН 2.01.04 «Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Снеговые нагрузки» . – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 404 от 10.12.2020. – 64с.

25. СТБ 1111-98. Отвесы строительные. Технические условия. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 210 от 03.06.1998. – 28с.

26. ТКП 45-1.01-159-2009\*. Технологическая документация при производстве строительных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 324 от 30.09.2009. – 28с.

27. Правила по охране труда при выполнении строительных работ. – Минск: введен приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 24/33 от 31.05.2019. – 51с.

28. СН 2.01.04 «Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Снеговые нагрузки» . – Минск: введен приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 140 от 10.07.2017. – 18с.

29. СТБ 1306-2002. Строительство. Входной контроль продукции. Основные положения. – Минск: введен приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 91 от 27.02.2002. – 16с.

30. ГОСТ 12.4.103-83. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартам СССР № 6082 от 17.12.1983. – 8с.

31. СТБ 1621-2006\*. Составы клеевые полимерминеральные. Технические условия. – Минск: введен приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 101 от 06.04.2006. – 16с.

32. СТБ 1483-2004. Строительство. Устройство полов. Номенклатура контролируемых показателей качества. Контроль качества работ. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 133 от 04.05.2004. – 44с.

33. СТБ 1354-2002\*. Плитки керамические для полов. Технические условия. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 322 от 22.08.2002. – 26с.

34. ГОСТ 427-75\*. Линейки измерительные металлические. – Введен в действие постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР № 2690 от 24.10.1975. – 8с.

35. ГОСТ 3749-77\*. Угольники проверочные 90о. Технические условия. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартам СССР № 1551 от 22.06.1977. – 12с.

36. ГОСТ 7502-98. Рулетки измерительные металлические. Технические условия. – Принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации № 13 от 28.05.1998. – 16с.

37. ГОСТ 9416-83. Уровни строительные. Технические условия. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по делам строительства СССР № 297 от 31.10.1983. – 16с.

38. ГОСТ 9533-81\*. Кельмы, лопатки и отрезовки. Технические условия. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по делам строительства СССР № 197 от 18.12.1980. – 24с.

39. ГОСТ 19596-87. Лопаты. Технические условия. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартам СССР № 3141 от 21.07.1987. – 36с.

40. ГОСТ 25782-90. Правила, тёрки и полутёрки. Технические условия. – Введен в действие постановлением Государственного строительного комитета СССР № 58 от 06.07.1990. – 12с.

41. СН 1.03.01 «Возведение строительных конструкций зданий и сооружений» Основные требования. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 27 от 06.02.2018. – 134с.

42. СТБ 1035-96\*. Смеси бетонные. Технические условия. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 347 от 07.10.1996. – 50с.

43. СТБ 1110-98\*. Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Общие технические условия. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 210 от 03.06.1998. – 40с.

44. СТБ 1544-2005\*. Бетоны конструкционные тяжёлые. Технические условия. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 116 от 18.05.2005. – 36с.

45. СНБ 5.03.01-02\*. Бетонные и железобетонные конструкции. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 273 от 20.06.2002. – 177с.

46. ТКП 45-2.04-153-2009\*. Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 338 от 14.10.2009. – 112с.

47. ГОСТ 5781-82\*. Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартам СССР № 4800 от 17.12.1982. – 18с.

48. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации № 70-П от 30.09.2014. – 28с.

49. ГОСТ 12.4.059-89. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия. – Введен в действие постановлением Государственного строительного комитета СССР № 66 от 13.04.1989. – 20с.

50. ГОСТ 12.4.089-86. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия. – Введен в действие постановлением Государственного строительного комитета СССР № 52 от 16.12.1986. – 12с.

51. СТБ 1307-2012\*. Смеси растворные и растворы строительные. Технические условия. – Минск: введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации РБ № 26 от 28.05.2012. – 36с.

52. ТКП 45-1.03-303-2015. Нормы продолжительности строительства жилых домов. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 317 от 10.12.2015. – 24с.

53. ТКП 45-1.03-122-2015\*. Нормы продолжительности строительства зданий, сооружений и их комплексов. Основные положения. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 279 от 06.11.2015. – 18с.

54. ГОСТ 12.0.003-74\*. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введен в действие постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР № 2551 от 18.11.1974. – 8с.

55. ГОСТ 12.2.061-81. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартам СССР № 4883 от 11.11.1981. – 4с.

56. ГОСТ 12.3.033-84. ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартам СССР № 2694 от 31.07.1984. – 8с.

57. ГОСТ 12.3.003-86\*. ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартам СССР № 4072 от 19.12.1986. – 16с.

58. ГОСТ 12.3.036-84\*. ССБТ. Газопламенная обработка металлов. Требования безопасности. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартам СССР № 4519 от 18.12.1984. – 12с.

59. ГОСТ 12.3.040-86. ССБТ. Строительство. Работы кровельные и гидроизоляционные. Требования безопасности. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по делам строительства СССР № 249 от 24.12.1985. – 12с.

60. ГОСТ 12.3.035-84. ССБТ. Строительство. Работы окрасочные. Требования безопасности. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по делам строительства СССР № 154 от 04.09.1984. – 12с.

61. ГОСТ 12.4.011-89. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по управлению качеством продукции и стандартам СССР № 3222 от 27.10.1989. – 12с.

62. ГОСТ 12.1.001-89. ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по управлению качеством продукции и стандартам СССР № 4213 от 29.12.1989. – 12с.

63. ГОСТ 12.1.006-84\*. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартам СССР № 4034 от 29.11.1984. – 8с.

64. НРР 8.01.102-2017\*. Сборник норм на строительство временных зданий и сооружений. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 319 от 30.12.2016. – 10с.

65. НРР 8.01.103-2017\*. Сборник норм на дополнительные расходы при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 319 от

30.12.2016. – 19с.

66. СН 2.01.05 «Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Ветровые воздействия». – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 404 от 10.12.2009. – 160с.

67. СТБ 1114-98. Вода для бетонов и растворов. Технические условия. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 226 от 18.06.1998. – 20с.

68. СТБ EN 13055-2018. Заполнители легкие. Технические условия. –Минск: введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации РБ № 27 от 18.04.2018. – 48с.

69. ГОСТ EN 14063-1-2015. Материалы теплоизоляционные для зданий и

сооружений. Газосиликат. Часть 1. Технические условия. – Минск: введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации РБ № 52 от 09.11.2015. – 30с.

70. СТБ EN 771-3-2014\*. Требования к изделиям для каменной кладки. Часть 3. Изделия из бетонов на плотных и пористых заполнителях. – Минск: введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации РБ № 47 от 14.10.2014. – 54с.

71. СТБ 1332-2002\*. Блоки лотковые и перемычки из ячеистого бетона. Технические условия. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 281 от 28.06.2002. – 24с.

72. ГОСТ 12.4.087-84. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по делам строительства СССР № 73 от 01.01.1985. – 8с.

73. [СН 1.03.04-2020](https://tnpa.by/#!/DocumentCard/503845/636994)Организация строительного производства.\*.. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 396 от 1.03.2020. – 84с.

74. ТКП 45-5.08-277-2013\*. Кровли. Строительные нормы проектирования и правила устройства. – Минск: введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства РБ № 115 от 10.04.2013. – 100с.

75. СТБ 1991-2009. Строительство. Устройство кровель. Номенклатура контролируемых показателей качества. – Минск: введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации РБ № 55 от 26.10.2009. – 16с.

76. СТБ 1992-2009. Строительство. Устройство кровель из рулонных и мастичных материалов. Контроль качества работ. – Минск: введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации РБ № 55 от 26.10.2009. – 16с.

77. ГОСТ 3262-75\*. Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия. – Введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартам СССР № 2379 от 11.09.1975. – 12с.