Образовательное учреждение

Высшего образования

«Южно-Уральский институт управления и экономики»

 ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

 Заведующий кафедры

 И.И.Новикова

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проект на строительство двухэтажного коттеджа

НАУЧНАЯ РАБОТА

ОУ ВО «ЮУИУиЭ» –08.03.01 97 ПЗ

Руководитель работы

И.И. Новикова

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Автор работы

 А.С. Загорец

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Нормоконтроль

 И.И.Новикова

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Челябинск

2016

ОУ ВО «Южно-Уральский институт управления экономики»

КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬСТВО И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО»

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедры

 «Строительство и землеустройство»

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.И. Новикова

 «12» октября 2015 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПОЛНЕНИЕ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

Направление 08.03.01 «Строительство»

На тему: «Проект на строительство двухэтажного коттеджа»

Студенту группы: СЗ – 401

Фамилия, имя, отчество: Загорец Артем Сергеевич

Руководитель: Новикова Ирина Ивановна

Тема утверждена приказом ректора ОУ ВО «ЮУИУиЭ» № 517 от 12.10.2015 г.

Срок выполнения работы с 12 октября 2015 г. по 29 июня 2016 г.

Исходные данные: Двухэтажный коттедж в поселке Первомайский Челябинской области

Технологическая карта разработана на отделку стен фасада сайдинг панелями

Содержание научной работы:

Введение

Глава 1 Исходные данные для проектирования

* 1. Климатические условия проектирования
	2. Инженерно-геологические условия проектирования

1.3 Технико-экономические показатели объекта

Глава 2 Архитектурно-строительные решения

2.1 Генеральный план

2.2 Объемно-планировочные решения

2.3 Архитектурно-художественные решения

Глава 3 Расчетно-конструктивные решения

3.1 Выбор несущих конструкций

Глава 4 Технология и организация строительного производства

4.1 Характеристика объекта

4.2 Основные решения по организации строительства здания

4.3 Выбор способа производства работ и основных строительных машин

4.4 Календарный план строительства

4.5 Строительный генеральный план

4.5.1 Организация приобъектных складов

4.5.2 Расчет потребности во временных сооружениях

4.5.3 Расчет потребности в воде

4.5.4 Расчет потребности в электроэнергии

Глава 5 Экономика проектных решений

5.1 Технико-экономические показатели

Глава 6 Охрана труда

6.1 Охрана труда при производстве строительно-монтажных работ

Глава 7 Охрана окружающей природной среды

Заключение

Список литературы

АННОТАЦИЯ

Загорец Артем Сергеевич

Группа: СЗ-401

Тема научной работы: «Проект на строительство двухэтажного коттеджа»

Челябинск; ОУ ВО «ЮУИУиЭ»

«Строительство», 2016

91с., 16 таблиц, 25 формул, 3 рисунка

литература - 48 наименований

Научная работа на тему: «Проект на строительство двухэтажного коттеджа»

Графическая часть выполнена на 12 листах формата А1.

В работе раскрывается актуальность темы, сформулированы цели и задачи проекта, производятся расчеты строительных конструкций. Описываются этапы разработки собственной выпускной квалификационной работы, сметная документация.

Работа содержит содержание, аннотацию, введение, теоретическую часть и проектная часть, заключение, список литературы, приложения.

Текстовая часть сопровождается иллюстрациями, позволяющими более наглядно представить изложенный материал.

Содержание

Введение 8

Глава 1 Исходные данные для проектирования 9

1.1 Климатические условия проектирования 10

1.2 Иненерно-геологические условия проектирования 10

1.3 Технико-экономические показатели объект 11

Глава 2 Архитектурно-строительные решения 12

2.1 Генеральный план 12

2.2 Объемно-планировочные решения 12

2.3 Архитектурно-художественные решения 13

Глава 3 Расчетно-конструктивные решения 14

3.1 Выбор несущих конструкций 14

3.1.1 Сваи 14

3.1.2 Монолитный ростверк 15

3.1.3 Стены 15

3.1.4 Перегородки 18

3.1.5 Перекрытие 18

3.1.6 Покрытие 19

3.1.7 Кровля 22

3.1.8 Оконные и дверные проемы 22

Глава 4 Технология и организация строительного производства 23

4.1 Характеристика объекта 23

4.2 Основные решения по организации строительства здания 23

4.2.1 Контроль качества работ 32

4.2.2 Материально-технические ресурсы 34

4.3 Выбор способа производства работ и основных строительных машин 35

4.3.1 Выбор грузозахватных механизмов и приспособлений 36

4.3.2 Выбор монтажного крана 36

4.4 Календарный план строительства 37

4.5 Строительный генеральный план 41

4.5.1 Организация приобъектных складов 43

4.5.2 Расчет потребности в рабочих кадрах 44

4.5.3 Расчет потребности во временных сооружениях 45

4.5.4 Расчет потребности в воде 45

4.5.5 Расчет потребности в электроэнергии 47

Глава 5 Экономика проектных решений 50

5.1 Технико-экономические показатели 51

Глава 6 Охрана труда 52

Глава 7 Охрана окружающей природной среды 66

Заключение 72

Список литературы 73

Приложение А - Расчет простенка стены 77

Приложение Б - Расчет несущей способности стропил 79

Приложение В - Ведомость объема работ 85

Приложение Г - Локальная смета на строительство 86

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время наблюдается возрастание спроса на частные дома, загородные коттеджи растут как грибы после дождя. Однако очевидна проблема некомпетентности в вопросе проектирования и отношения заказчика и профессионала: желающие и имеющие возможность иметь индивидуальный дом зачастую не знают, как это должно выглядеть и стоит ли доверять проектировщику или построить как все, по старинке. Отсюда и невеселая картина: строят как получится и где попало. Большинство загородных домов существуют не в ландшафте, а вопреки ему. Тогда как в Европе наблюдается противоположная картина, определяющей причиной которой является ограниченные земельные владения и желание рационально и максимально использовать каждый клочок земли, что влечет за собой непосредственное участие профессионала в процессе организации и планирования как жилого дома, так и непосредственное благоустройство прилегающего участка. Не смотря на то, что в России ландшафтное проектирование развито слабо, спрос на подобную деятельность постепенно возрастает. Так же возрастает желание иметь индивидуальный, непохожий на другие, загородный дом и обустроенный участок. Современные технологии и бурно развивающийся рынок строительных материалов дают возможность воплощать в жизнь любые идеи. Однако тут важна целесообразность того или иного предлагаемого решения, также встает вопрос о материальных ограничениях, часто это является решающим фактором. Целью данной выпускной квалификационной работы является проектирование двухэтажного коттеджа с благоустройством участка в поселке Первомайский Челябинской области.

Актуальность данной научной работы состоит в том, что в максимально короткий период времени и с минимальной стоимостью выполнить строительство дома, с использованием современных материалов и сокращением производственных процессов.

Целью научной работы является проектирование двухэтажного коттеджа с применением современных материалов.

Задачи научной работы:

− изучить теоретические положения, нормативно-техническую документацию, справочную и научную документацию;

− определить сроки начала и окончания строительства здания, потребность в рабочих кадрах и механизмах;

− выбрать основные конструкции здания;

− выполнить расчёт и конструирование стропильной системы;

− разработать генеральный и строительный генеральный планы, определить потребность во временных сооружениях и инженерных коммуникаций;

− выбрать для проектируемого здания соответствующий кран для выполнения работ по монтажу конструкций;

− рассчитать стоимость строительства двухэтажного коттеджа.

ГЛАВА 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

* 1. Климатические условия проектирования

Для выполнения научной работы выбрано строительство двухэтажного коттеджа в поселке Первомайский Челябинской области. Район строительства согласно климатологии в климатической зоне «В», подклиматическая зона I. Грунты, согласно инженерно-геологическим изысканиям являются суглинки. Преобладание северо-западного направления ветра.

Двухэтажный коттедж планируется возвести на выделенном участке.

В районе строительства имеются все виды коммуникаций, электрификация и построены дороги общего пользования с гравийным покрытием.



Рисунок 1 - Роза ветров г. Челябинск

1.2 Инженерно-геологические условия проектирования

Строительная площадка расположена на пологой поверхности.

Геолого-литологическое строение площадки. В пределах разведанной глубины, выделяются следующие слои по глубинам от поверхности:

1) от 0,0 до 0,9 - до 1,2 м – насыпные грунты: суглинки желто-бурые с примесью строительного мусора тугопластичной консистенции;

2) от 0,9 до 1,2 – 3,7 м – 4,5 м – суглинки лессовидные делювиальные, макропористые в основном тугопластичной консистенции, с включениями карбоната и гипса;

3) 3,7 м - до 4,5 м – суглинки лессовидные, мягкопластичные, макропористые, сильно сжимаемые, слабые, мягкопластичной консистенции;

4) суглинки лессовидные, делювиальные бурые, плотной полутвердой консистенции.

Рельеф участка характеризуется отметками 215,00 ÷ 220,00.

Подземные воды вскрыты скважинами на глубине от 9,5 до 9,8 м. По грунтовым условиям на просадочность площадка относится к I типу.

* 1. Технико-экономические показатели

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Ед.изм. | Показатель |
| 1 | Площадь территории  | м2 | 1560.0 |
| 2 | Площадь используемой территории | м2 | 578.4 |
| 3 | Площадь застройки | м2 | 150.4 |
| 4 | Площадь дорог и тротуаров | м2 | 178.0 |
| 5 | Площадь озеленения | м2 | 981.6 |
| 6 | Коэффициент застройки |  | 0.26 |
| 7 | Коэффициент использования территории |  | 0.63 |
| 8 | Коэффициент озеленения |  | 0.37 |

ГЛАВА 2 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

2.1 Генеральный план

Генеральный план – проектный документ, на основании которого осуществляется планировка, застройка, реконструкция и иные виды градостроительного освоения территорий. Основной частью генерального плана является масштабное изображение, полученное методом графического наложения [чертежа](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D1%82%D1%91%D0%B6) проектируемого объекта на [топографический](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0), инженерно-топографический или [фотографический](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD&action=edit&redlink=1) план территории. При этом объектом проектирования может являться как [земельный участок](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%83%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA) с расположенным на нём отдельным архитектурным сооружением, так и территория целого города.

Для основы генерального плана участка строительства выбрана ситуационная схема с использованием спутниковых снимков существующего загородного поселка, документы, полученные на право пользования и строительства индивидуального жилья, с наложением на нее схематического расположения проектируемого здания.

При благоустройстве выполнена работа по посадке хвойных и лиственных пород деревьев.

2.2 Объемно-планировочное решение

Архитектурно-планировочное решение здания — проектные материалы, представляющие поэтажные планы здания, проработанные с учетом планировочной схемы, функционально-планировочного и объемно-планировочного решений.

 В проектируемом загородном жилом доме предусмотрено расположение жилых помещений на двух этажах, устройством санузлов, кухни, а также помещения для стоянки автомобиля и пункта отопления. Помещения первого и второго этажей соединены между собой деревянной индивидуальной лестницей.

2.3 Архитектурно-художественные решения

Архитектурно-художественное решение здания – проектные материалы, представляющие внешний вид и интерьеры объекта, выполненные в соответствии с концепцией, выбранным архитектурным стилем, посредством проработки объемно-пространственного, архитектурно-композиционного решений и архитектурно-художественных приемов

Здание, согласно проекту, выполнено из газобетонных блоков, с утеплителем по внешней стороне и отделана сайдинг-панелями с имитацией под камень.

Оконные рамы и створки предусмотрено выполнить из ПВХ материалов, белого цвета.

Наружные дверные проемы и ворота гаража заполняются металлическими, окрашенными противопожарными красками. Металлические двери необходимо устанавливать согласно пожарным требованиям и общей безопасности.

 Внутренняя отделка представляет собой оштукатуренные поверхности цементно-песчаным раствором, на которые впоследствии наносится шпатлевка и оклеиваются виниловыми обоями.

Отделка потолков производится деревянными листами фанеры толщиной 8мм и чистовая отделка натяжными потолками.

Отделка полов предусмотрена из ламинатной доски 32 класса, цвет – дуб, вишня и венга.

ГЛАВА 3 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

3.1 Выбор несущих конструкций

3.1.1 Сваи

Буронабивной фундамент – это фундамент, в котором для передачи нагрузки от здания на грунт используются буронабивные сваи. Буронабивной фундамент целесообразно возводить в тех случаях, когда несжимаемый слой грунта находится настолько глубоко, что другие типы фундаментов строить невозможно, а именно в случае возведения дома на слабых грунтах (например, на торфяных грунтах или в болотистой местности). Так же можно рекомендовать закладывать такой фундамент при строительстве легких деревянных и каркасных домов. При строительстве дома на крутом склоне применение буронабивных свай так же является наиболее оправданным.

Для данной выпускной квалификационной работы выбрано применение буронабивных железобетонных свай, сечением 400мм и 300мм. С армированием

металлической сеткой, выполненной рефренной горячекатаной арматурой сечением от 6 до 14мм. Глубина заложения сваи составляет отметку минус 4.650м. до уровня залегания более плотных слоев грунта. Общее количество свай на объект строительства диаметром 400мм – 29 шт.

Основные преимущества при применении буронабивных свай:

1. при постройке фундамента, отсутствует опасность динамического воздействия на близлежащие сооружения;
2. сваи устанавливаются на глубину промерзания грунта;
3. фундамент подходит для рельефного, наклонного и неустойчивого грунта;
4. не нанесет вред окружающему ландшафту;
5. является наиболее дешевым методом в сравнении с ленточным или фундаментом с монолитным ростверком;
6. короткие сроки строительства.

3.1.2 Монолитный ростверк

Ростверк – это верхняя часть [свайного](http://stroy-svoimi-rukami.ru/fundament/view/8/) или [столбчатого фундамента](http://stroy-svoimi-rukami.ru/fundament/view/1/), которая объединяет все сваи в единую конструкцию. Ростверк фундамента может быть выполнен в виде ленты или плиты. Ленточный ростверк соединяет оголовки соседних свай, которые расположены под стенами дома, а плитный – сразу все оголовки всех свай.

В данной выпускной квалификационной работе принято применение монолитного ростверка в виде ленты, для уменьшения трудозатрат и облегчения конструкций фундаментов.

Для выполнения по устройству монолитного ростверка принято выполнить армирование горячекатаной арматурой сечением 12мм, бетонирование выполнять из бетона марки М350, с соблюдением выполнения защитного слоя бетона не менее 50мм. Все поверхности ростверка соприкасающиеся с землей, после набора прочности бетона, необходимо гидроизолировать материалами на битумной основе

на 2 слоя. Гидроизоляционный слой обеспечит наибольшую долговечность конструкции, а также предотвратит воздействия от внешних агрессивных сред.

3.1.2 Стены

Стены ограничивают архитектурный объем, защищают его внутреннее пространство от климатических влияний, расчленяют его на отдельные помещения в соответствии с назначением здания, в большинстве зданий поддерживают перекрытия и кровлю.

При строительстве в качестве несущих ограждающих конструкций применены ячеистые инси-блоки марки D400.

В данной квалификационной работе принято устройство наружных несущих стен из инси-блока толщиной 300мм, с утеплением пенополистирольными плитами и отделкой сайдинг-панелями с имитацией под природный камень.

Низ каменных стен отделывается искусственным камнем с имитацией под базальт.

Теплотехнический расчет стенового ограждения

Расчет произведен в соответствии с требованиями нормативных документов.[2,3]

Район строительства: город Челябинск

Относительная влажность воздуха: φв=55%

Тип здания или помещения: жилые

Вид ограждающей конструкции: наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: tв=20°C

При температуре внутреннего воздуха здания tint=20°C и относительной влажности воздуха φint=50% влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче Roтр исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче

 Roтр=a·ГСОП+b (1)

где, а и b- коэффициенты, значения которых следует принимать для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания - жилые.

а=0.00035;b=1.4

Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, 0С·сут

ГСОП=(tв-tот)zот (2)

где, tв-расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,°C

tв=20°C

 tот-средняя температура наружного воздуха,°C принимаемые для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С для типа здания - жилые.[2,3]

tов=-6.5°С

zот-продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - жилые.

zот=218 сут.

тогда,

ГСОП=(20-(-6.5))218=5777°С·сут

Определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи Roтр (м2·°С/Вт).

Roнорм=0.00035·5777+1.4=3.42м2°С/Вт

Поскольку населенный пункт Челябинск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации A.

Схема конструкции ограждающей конструкции:

1. кладка из газобетонных блоков на цементно-песчаном растворе, толщина δ1=0.3м, коэффициент теплопроводности λа1=0.12вт/(м°с);
2. пенополистирол (p=40 кг/м.куб), толщина δ2=0.05м, коэффициент теплопроводности λа2=0.041вт/(м°с);
3. сайдинг-панели δ2=0.02м, коэффициент теплопроводности λа4=0.35вт/(м°с);

Условное сопротивление теплопередаче R0усл, (м2°С/Вт) определим по формуле:

R0усл = 1/αint+δn/λn+1/αext (3)

где, αint - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м2°С)

αint = 8.7 Вт/(м2°С)

 αext - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода

αext=23 Вт/(м2°С) - для наружных стен.

R0усл=1/8.7+0.3/0.12+0.05/0.041+0.02/0.35+1/23

R0усл=3.88м2°С/Вт

Определим сопротивление теплопередаче R0пр, (м2°С/Вт)

R0пр=R0усл х r (4)

*r*-коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

r=0.92

тогда,

R0пр=3.88·0.92=3.57м2°С/Вт

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R0пр больше требуемого R0норм(3.57>3.42) следовательно, представленная ограждающая конструкция, соответствует требованиям по теплопередаче.

3.1.4 Перегородки

Перегородки — стены, предназначенные для разделения [здания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) в пределах этажей на отдельные помещения. Основными требованиями, предъявляемыми к перегородкам, являются экономичность, прочность, устойчивость, звуконепроницаемость, влагостойкость.

Монтаж перегородок принято выполнить из инси-блоков, толщиной 100мм. Для обеспечения наибольшей устойчивости перегородок необходимо укладывать через каждые 3 ряда кладочную металлическую, либо стеклопластиковую сетку. Кладку межкомнатных перегородок необходимо выполнять на цементно-песчаном растворе марки не ниже М75 с добавлением клеящих присадок.

3.1.5 Перекрытие

Перекрытием называется горизонтальная внутренняя защитная конструкция,

которая разделяет по высоте смежные помещения в [здании](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) или [сооружении](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5). Как правило, это [несущая конструкция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%89%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F).

В данном проекте перекрытие выполнено из деревянных балок толщиной 150мм, уложенных с шагом 500мм, выполненных из хвойных пород древесины 1

класса. Балки перекрытия и покрытия укладываются на несущие стены, с опиранием не менее 150мм.

* + 1. Покрытие

 Покрытие является конструкцией, защищающей здание сверху от атмосферных осадков, солнечных лучей и ветра.

В данной выпускной квалификационной работе за покрытие принято устройство деревянной стропильной системы.

[Стропильная система](http://www.transwood.ru/post/articles/stropilnye-sistemy-i-fermy/stropilnye-sistemy-ferma.html) - это совокупность конструктивных элементов - стоек, раскосов, обрешетки и т.д., составляющих остов или скелет кровли.

За материал при устройстве элементов стропильной системы принято использование наиболее распространенный тип древесины хвойных пород, таких как сосна или ель.

Монтаж всей стропильной системы начинается с устройства мауэрлата по всему периметру проектируемого здания. Далее происходит монтаж стоек, служащих опорой для стропильных ног, высоту стоек принято выполнять в соответствии с расчетами по необходимому уклону кровли, для обеспечения беспрепятственного слива атмосферных осадков и исключения скопления сверхнормативных снеговых нагрузок.

Для дальнейшего устройства кровельных материалов, для их крепления необходимо устройства таких элементов как обрешетка.

После монтажа всей стропильной системы необходимо провести огне- и биологическую защиту всех деревянных элементов. Спецификация деревянных элементов стропильной системы приложена на листе 8 чертежа. Расчет по определению несущей способности стропильной системы приложен в приложении В.

 Теплотехнический расчет покрытия

Расчет произведен в соответствии с требованиями нормативных документов.[2,3]

Район строительства: город Челябинск

Относительная влажность воздуха: φв=55%

Тип здания или помещения: жилые.

Вид ограждающей конструкции: покрытие

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: tв=20°C

При температуре внутреннего воздуха здания tint=20°C и относительной влажности воздуха φint=50% влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче Roтр исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче

Roтр=a·ГСОП+b

где, а и b- коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - покрытие и типа здания – жилые.

а=0.00045;b=1.9

Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, 0С·сут

ГСОП=(tв-tот)zот

где, tв-расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,°C

tв=20°C

tот-средняя температура наружного воздуха,°C принимаемые для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С для типа здания - жилые.

tов=-6.5°С

zот - продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С для типа здания - жилые

zот=218 сут.

тогда,

ГСОП=(20-(-6.5))218=5777°С·сут

Определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи Roтр (м2·°С/Вт).

Roнорм=0.00045·5777+1.9=4.5м2°С/Вт

Челябинск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации A.

Схема конструкции ограждающей конструкции:

1. сосна, толщина δ1=0.05м, коэффициент теплопроводности λа1=0.29вт/(м°с);
2. KNAUF Therm Roof, толщина δ2=0.15м, коэффициент теплопроводности λа2=0.032вт/(м°с);
3. гравий керамзитовый δ2=0.05м, коэффициент теплопроводности λа4=0.12вт/(м°с);

Условное сопротивление теплопередаче R0усл, (м2°С/Вт)

 R0усл = 1/αint+δn/λn+1/αext

где, αint - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м2°С)

αint = 8.7 Вт/(м2°С)

αext - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода.

αext=23 Вт/(м2°С)

R0усл=1/8.7+0.05/0.29+0.15/0.032+0.05/0.12+1/12

R0усл=5.47м2°С/Вт

Определим сопротивление теплопередаче R0пр, (м2°С/Вт)

R0пр=R0усл ·*r*

r-коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов и других теплопроводных включений

r=0.92

тогда,

R0пр=5.47·0.92=5.03м2·°С/Вт

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R0пр больше требуемого R0норм(5.03>4.5) следовательно, представленная ограждающая конструкция, соответствует требованиям теплопередач.

3.1.7 Кровля

Кровля — оболочка [крыши](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D1%8B%D1%88%D0%B0) или покрытия [здания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5), подвергающаяся атмосферным воздействиям. Главной её функцией является отвод дождевой и талой воды. Главными свойствами кровли является лёгкость, долговечность, экономичность в изготовлении и эксплуатации

В качестве кровельного материала принято использование металлических профилированных оцинкованных листов, цвет шоколад.

3.1.8 Оконные и дверные проемы

Оконный проём — проём в стене, служащий для поступления света в помещение и вентиляции.

В квалификационной работе приняты окна, выполненные из современных металлопластиковых профилей с двухкамерным остекление. Окна, открывающиеся для проветривания и освещения

Дверь — проём в стене для входа и выхода из помещения, или проём во внутреннее пространство чего-либо, а также створ или несколько створов, закрывающие этот проём.

В проекте принято выполнение наружных дверей металлическими с покрытием противопожарными составами. Внутренние двери выполняются из массива древесины хвойных пород с покрытием лакокрасочными составами.

ГЛАВА 4 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Характеристика объекта строительства

Двухэтажный коттедж представляет собой здание прямоугольной конфигурацией в плане. Габаритные размеры в рядах А-В 10.0м, в осях 1-4 13.5м. Высота здания до верха парапета составляет 6.5м. Глубина заложения фундамента составляет отметку минус 0.65м.

Здание загородного жилого дома запроектировано с установкой буронабивных свай в качестве основания под фундамент, несущие стены выполнены из инси-блоков толщиной 300мм, с утеплителем. Внутренние перегородки выполнены из инси-блоков толщиной 100мм. В качестве межэтажного перекрытия приняты деревянные балки высотой 150мм. Покрытие представляет собой стропильную систему, с применением хвойных пород древесины и последующим ее обрабатыванием антипиренами.

Кровля – скатная. Материал металлические профилированные и окрашенные листы.

4.2 Основные решения по организации строительства здания

Геодезические работы

До начала строительства должны быть проведены геодезические работы:

- создание геодезической разбивочной основы для строительства, включающей построение разбивочной сети строительной площадки и вынос в натуру основных или главных разбивочных осей;

- разбивка внутриплощадочных, линейных сооружений или их частей, временных зданий (сооружений);

- создание внутренней разбивочной сети здания (сооружения) на исходном и монтажном горизонтах и разбивочной сети для монтажа технологического оборудования, если это предусмотрено в проекте производства геодезических работ или в проекте производства работ, а также производство детальных разбивочных работ;

После окончания геодезических работ приступают к земляным работам.

Земляные работы

До начала земляных работ должны быть выполнены следующие работы:

- устроены подъездные пути и временные дороги;

- обозначены пути движения машин и механизмов, места складирования;

- завезены фундаментные блоки и арматурные сетки для устройства ленточных фундаментов;

- произведена геодезическая разбивка осей в соответствии с проектом.

Планировка и срезка растительного слоя производится бульдозером. Разработка грунта в траншеях и котловане осуществляется экскаватором, оборудованным обратной лопатой с емкостью ковша 0,3 м³.

Разработка ведется до отметки на 100 мм меньше проектной, остальной грунт разрабатывается вручную. Перед устройством фундаментов поверхность дна траншеи и котлована выравнивается щебеночной подготовкой толщиной 100 мм.

Арматурные работы

При возведении железобетонных конструкций для их армирования, в соответствии с требованием проекта, могут применяться арматурные стержни, сетки, арматурные каркасы (плоские и объемные), армометаллоблоки. Арматурная сталь и сортовой прокат, арматурные изделия и закладные элементы должны соответствовать проекту и требованиям соответствующих стандартов.

В процессе заготовки арматурных стержней, изготовления сеток, каркасов, и их установки контролируются:

- качество арматурных стержней;

- правильность изготовления и сборки сеток и каркасов;

- качество стыков и соединений арматуры;

- качество смонтированной арматуры.

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.

Установка арматурных изделий в опалубку должна осуществляться в соответствии с проектом производства работ. Для обеспечения правильности положения арматуры в бетоне должны использоваться специальные фиксаторы, которые обеспечивают заданную толщину защитного слоя, расстояние между отдельными арматурными сетками и каркасами.

Приемка смонтированной арматуры, а также сварных стыков соединений должна осуществляться до укладки бетонной смеси и оформляться актом освидетельствования скрытых работ.

Опалубочные работы

Любой тип применяемой опалубки должен отвечать следующим требованиям:

- иметь необходимую прочность, жесткость, геометрическую неизменяемость и герметичность под воздействием технологических нагрузок, обеспечивая при этом проектную форму, геометрические размеры и качество возводимых конструкций;

- обеспечивать максимальную оборачиваемость и минимальную стоимость в расчете на один оборот;

- иметь минимальную адгезию и химическую нейтральность формообразующих поверхностей по отношению к бетону (кроме несъемной опалубки);

- обеспечивать минимизацию материальных, трудовых и энергетических затрат при монтаже и демонтаже, быстроразъемность соединительных элементов,

удобство ремонта и замены вышедших из строя элементов;

- иметь минимальное число типоразмеров элементов;

- обеспечивать возможность укрупнительной сборки и переналадки в условиях строительной площадки.

В процессе изготовления и установки опалубки контролю подлежат применяемые материалы, изготовленные элементы опалубки, установка опалубки и соответствие ее конструкции проекту, надежность закрепления опалубки.

При приемке установленной опалубки проверяются плотность основания, гарантирующая отсутствие осадок; правильность установки опалубки, а также несущих и поддерживающих элементов, анкерных устройств и элементов крепления; геометрические размеры собранной опалубки; смещение осей опалубки от проектного положения; правильность установки пробок и закладных деталей.

Бетонные работы

Транспортирование бетонной смеси необходимо осуществлять специализированными средствами, предусмотренными проектом производства работ.

Принятый способ транспортирования бетонной смеси должен:

- исключить попадание атмосферных осадков и прямое воздействие солнечных лучей;

- исключить расслоение и нарушение однородности;

- не допустить потерю цементного молока или раствора.

Максимальная продолжительность транспортирования бетонной смеси должна устанавливаться строительной лабораторией с условием обеспечения сохранности требуемого качества смеси в пути и на месте ее укладки.

Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены основания (грунтовые или искусственные), правильность установки опалубки, арматурных конструкций и закладных деталей. Бетонные основания и рабочие швы в бетоне должны быть тщательно очищены от цементной пленки без повреждения бетона, опалубка - от мусора и грязи, арматура - от налета ржавчины. Внутренняя

поверхность инвентарной опалубки должна быть покрыта специальной смазкой, не ухудшающей внешний вид и прочностные качества конструкций.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры;

- качество укладываемой смеси;

- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;

- толщину укладываемых слоев;

- режим уплотнения бетонной смеси;

- соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;

- своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости):

- у места приготовления - не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей;

- у места укладки - не реже двух раз в смену.

Подачу и распределение бетонной смеси необходимо осуществлять в соответствии с ППР (желобами, хоботами, виброхоботами, бадьями, ленточными конвейерами, бетононасосами и др.). При подаче бетонной смеси любым способом необходимо исключить расслоение и утечку цементного молока.

Бетонная смесь должна укладываться в конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины, без разрыва, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Толщина укладываемого слоя должна быть установлена в зависимости от степени армирования конструкции и применяемых средств уплотнения.

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки.

Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия. Шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.

Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных

слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки.

Поверхность рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна к оси бетонируемых колонн и балок, к поверхности плит и стен. Возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

Состав мероприятий на этапе выдерживания бетона, уход за ним и последовательность распалубливания конструкций устанавливается ППР с соблюдением следующих требований:

- поддержания температурно-влажностного режима, обеспечивающего нарастание прочности бетона заданными темпами;

- предотвращения значительных температурно-усадочных деформаций и образования трещин;

- предохранения твердеющего бетона от ударов и других механических воздействий;

- предохранения в начальный период твердения бетона от попадания атмосферных осадков или потери влаги.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них опалубки вышележащих конструкций допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

Распалубливание забетонированных конструкций допускается при достижении бетоном прочности.

Обнаруженные после распалубливания дефектные участки поверхности (гравелистые поверхности, раковины) необходимо расчистить, промыть водой под напором и затереть (заделать) цементным раствором состава 1:2-1:3.

Изоляционные работы

После устройства фундаментов для их защиты от вод устраивается окрасочная гидроизоляция битумной мастикой.

После нанесения гидроизоляционного слоя производится обратная засыпка вручную с уплотнением грунта, толщина трамбуемого слоя 200 мм. Окончательная обратная засыпка производится бульдозером Т-40, с последующим уплотнением грунта.

Каменные работы

Кладка выполнена по многорядной системе перевязки – каждые пять ложковых чередуются одним тычковым. Кладку начинают и заканчивают

тычковыми рядами, ведут с обязательной перевязкой вертикальных швов. Кладку делят на ярусы высотой 1,2 метра.

Процесс кладочных работ включает в себя возведение углов, установка порядовок или причальной скобы и шнура-причалки, раскладка кирпича, подача и расстилание раствора от 5 до 10 кирпичей, укладка кирпича.

Устройство перемычек

Если сила тяжести перекрытий передается на стену непосредственно над проемом, применяют несущие сборные железобетонные перемычки. Если такой нагрузки нет, для перекрытия проемов шириной менее 2 м применяют деревянные перемычки в виде бруса сечением 100х100 мм.

Деревянными перемычками перекрывают оконные и дверные проемы. Их укладывают на растворную постель после завершения кладки простенков. Рядовые (ненесущие) перемычки пролетом до 2 м каменщики укладывают вручную.

При укладке перемычек контролируют точность их установки по вертикальным отметкам, горизонтальность и глубину заделки концов (опирания на стены).

После установки перемычек продолжается кладка стен выше оконных и дверных проемов.

Монтаж стропильной системы

До начала монтажа стропильной системы следует выполнить следующие организационно-подготовительные мероприятия и работы:

- выполнить и принять нижележащие конструкции, включая монтаж чердачного перекрытия, устройство карниза, монтаж вентиляционных стояков выше чердачного перекрытия и крыши;

- установить грузоподъемный кран или оборудование;

- подготовить инструмент, приспособления, инвентарь;

- доставить на рабочее место материалы и изделия,

- оформить наряд-допуск на работы повышенной опасности;

- ознакомить исполнителей с технологией и организацией работ.

Заготовленные заранее, обработанные защитными составами, замаркированные и спакетированные элементы стропильной системы подаются на чердачное перекрытие. Одновременно подаются инвентарные средства подмащивания для монтажа.

Установку элементов стропильной системы из наклонных стропил выполняется с разбивкой фронта работ на захватки в следующем порядке:

- устанавливают мауэрлаты и лежни;

- устанавливают стойки и коньковые прогоны;

- устанавливают стропильные ноги и подкосы;

- устанавливают обрешетку.

Установку мауэрлатов и лежней выполняют с предварительной прокладкой по верху стен 2 слоев рулонной гидроизоляции.

После укладки мауэрлатов и лежней в проектное положение на лежень устанавливают стойки, временно раскрепив их схватками и подкосами. Затем по стойкам укладывают коньковый прогон, выверяют его положение при помощи уровня и закрепляют элементы строительными скобами или болтами.

Соединения элементов стропильной системы из бревен и брусьев выполняют с помощью врубок. Для соединения стоек с прогонами используют врубки со сквозным и несквозным шипом. Крестообразное пересечение брусьев соединяют вполдерева.

Стропильные ноги и подкосы из досок устанавливают в следующем порядке:

- производятся разбивку на мауэрлатах проектного положения стропильных ног;

- выбираются в мауэрлатах гнезда;

- устанавливаются раздвижные инвентарные стойки и инвентарные подмости;

- укладываются элементы составных стропильных ног: нижний - на мауэрлат и в вилку раздвижной стойки, верхний - между верхними накладками и в вилку задвижной стойки;

- между ветвями первого составного элемента устанавливаются болты, скрепляющие стропильную ногу с верхними накладками;

- заводятся подкосы между нижними накладками и ветвями верхних элементов составных стропильных ног, устанавливают болты, скрепляющие подкосы с нижними накладками;

- совмещаются верхние плоскости обоих элементов составных стропильных ног с помощью рейки и раздвижной стойки;

- просверливаются отверстия в месте сопряжения элементов составной ноги и подкоса, устанавливают болты;

- места сопряжения стропильных ног с мауэрлатами и концы стропильных ног на опорах дополнительно антисептируются.

После установки первых 2 стропильных ферм начинают устройство обрешетки. Бруски прибивают по шаблону от карниза к коньку с проектным шагом,

который зависит от вида кровельного покрытия. По свесу кровли над карнизом, под стыками листов, а также в разжелобках и на коньке укладывают сплошной настил из обрезной доски.

После установки от 4 до 5 стропильных ног начинают устройство обрешетки.

Бруски прибивают по шаблону от карниза к коньку с проектным шагом, который зависит от вида кровельного покрытия. По свесу кровли над карнизом, под стыками листов, а также в разжелобках и на коньке укладываются сплошной настил из обрезной доски.

4.2.1 Контроль качества работ

Требуемое качество и надежность зданий и сооружений обеспечиваются строительными организациями путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях создания строительной продукции.

Контроль качества строительно–монтажных работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, входящими в состав строительных

организаций или привлекаемыми со стороны и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль строительно-монтажных работ.

При входном контроле рабочей документации должна производиться проверка ее комплектности и достаточности содержащейся в ней технической информации для производства работ.

При входном контроле строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования следует проверять внешним осмотром соответствие их требованиям стандартов или других нормативных документов и рабочей документации, а также

наличие и содержание паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов.

Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций и обеспечивать

своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению.

При операционном контроле следует проверять соблюдение технологии выполнения строительно-монтажных процессов; соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам, правилам и стандартам. Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ.

Основными документами при операционном контроле являются нормативные документы, технологические (типовые технологические) карты и схемы операционного контроля качества.

Схемы операционного контроля качества, как правило, должны содержать эскизы конструкций с указанием допускаемых отклонений в размерах, перечни операций или процессов, контролируемых производителем работ (мастером) с

участием, при необходимости, строительной лаборатории, геодезической и других служб специального контроля, данные о составе, сроках и способах контроля.

При приемочном контроле необходимо производить проверку качества выполненных строительно-монтажных работ, а также ответственных конструкций.

Скрытые работы подлежат освидетельствованию с составлением актов по установленной форме. Акт освидетельствования скрытых работ должен составляться на завершенный процесс, выполненный самостоятельным подразделением исполнителей.

Освидетельствование скрытых работ и составление акта в случаях, когда последующие работы должны начинаться после перерыва, следует производить непосредственно перед производством последующих работ.

Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ во всех случаях.

Управление качеством строительно-монтажных работ должно осуществляться строительными организациями и включать совокупность мероприятий, методов и средств, направленных на обеспечение соответствия качества строительно-

монтажных работ и законченных строительством объектов требованиям нормативных документов и проектной документации.

По результатам производственного и инспекционного контроля качества строительно-монтажных работ должны разрабатываться мероприятия по устранению выявленных дефектов, при этом учитываться также должны учитываться требования авторского надзора проектных организаций и органов государственного надзора и контроля, действующих на основании специальных положений.

 4.2.2 Материально-технические ресурсы

Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

Таблица 3 - Средства малой механизации, оборудования и инструментов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование машин, механизмов, инструментов | Марка | Ед.изм | Кол-во | Примечание |
| 1 | Кран автомобильный, грузоподъемностью до 25 тонн. | КС 3577 |  | 1 | Для выполнения строительно-монтажных работ |
| 2 | Установка для устройства буронабивных свай | УРБ-2А2 |  | 1 | Для установки буронабивных свай |
| 3 | Автомобильный миксер | MAN АБС-6 |  | 1 | Доставка бетона  |
| 4 | Сварочный аппарат | НЕОН ВД-180 | шт. | 1 | Производство сварочных работ |

Продолжение таблицы 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | Строп четырехветвевой | 4 СК | шт. | 2 | Погрузо-разгрузочные работы |
| 6 | Одновальный бетоносмеситель | БП-1Г-100 | шт. | 1 | Приготовление раствора для каменных работ |
| 7 | Мастерок | ГОСТ 9533-81 | шт. | 3 | Выполнение каменных работ |
| 8 | Молоток | ГОСТ2310-77 | шт. | 3 |  |
| 10 | Ножовка по газобетону | ЭНКОР9847 | шт. | 3 |  |
| 11 | Нивелир | CONDTROL24x | шт. | 1 | Выверка строительных конструкций |
| 12 | Уровень | ГОСТ9416-83 | шт. | 3 |  |
| 13 | Шнурка | t=2мм | м.п | 100 |  |
| 14 | Каска строительная | ГОСТ12.4.207-99 | шт. | 5 |  |
| 15 | Сигнальный жилет | ГОСТ12.4.219-99 | шт. | 5 |  |
| 16 | Лестница алюминиевая | ГОСТ26887-86 | шт. | 2 |  |

* 1. Выбор способа производства работ и основных строительных машин

Основными машинами на строительной площадке являются экскаватор, монтажный кран, бульдозер. Для срезки растительного слоя определяется марка бульдозера. Определяется конструктивно с учетом выполняемой работы и группы грунта.

Марка бульдозера Т-100.

Марку экскаватора определяется исходя из вместимости ковша; марка экскаватора ЭО-3322А.

Характеристика экскаватора марки ЭО-3322А:

Наибольшая глубина копания - 5 м;

Наибольшая высота выгрузки - 5,2 м;

Максимальный радиус копания - 5 м;

Мощность двигателя - 59 кВт (75 л.с.).

* + 1. Выбор грузозахватных механизмов и приспособлений

Подбор грузозахватного приспособления для монтажа элементов стропильной системы.

 Для монтажа стропил применяем 4-ветвевой строп. Максимальная масса монтируемого элемента составляет 0.05т. Габаритные размеры 6000х150х150мм.

1. Определяем длину стропа

 L =4$\sqrt{(0.5С)^{2}+hс ^{2}}$м, (5)

 где, С = $\sqrt{a^{2}+b^{2}}$ (6)

$$С= \sqrt{6^{2}}+ 1.5^{2}=6.185$$

L= 4$\sqrt{(0.5х6.18)^{2}+1,5^{2}}$= 4 х 2.31 = 9,24 (м

1. Определяем угол между стропами и вертикалью α:

 tgα = С/2 hс  (7)

 tgα = 9,24/2х1.5 = 6,93

α = 12о

1. Определяем усилие ветви стропа

 S = Q/n cosά (8)

S = 2.8/4 х 1 = 0.7 кН

1. Определяем разрывное усилие в стропе при К3 = 6:

 Sp = К3 S (9)

Sp = 6 х 0.7 = 4.2 (кН)

 Для монтажа плит покрытия применяем строп 4-ветвевой марки 4СК

* + 1. Выбор монтажного крана

Кран выбирается по самой тяжелой и удаленной конструкции, для малоэтажных жилых зданий это плита покрытия на верхней отметке. Выбирается строп 4СК-5,0.

Определяются основные параметры крана:

 Qкр = Рпл + qc (10)

где, Qкр - грузоподъемность, т;

Рпл - масса стропилы, т;

qc - масса строповки, т.

Qкр = 0,08 + 0,45 = 0,53 4 т

б = В/2 + F + 1 (13)

где, F - расстояние от края монтируемого элемента в проектном положении до края ниже смонтированного элемента, м;

 В-размер монтируемого элемента по горизонтали в направлении стрелы, м.

б = 6/2 +9,18 + 1 = 10,18

 h1 = Нм + hс + 1, (14)

где, Нм - высота монтажного горизонта от уровня стоянки крана, м;

 hс - превышение точки шарнира над уровне стоянки крана, м.

h1 = 12,05 - 2,35 + 1 = 10,7 м

L = (h1/sinά) + (б/cosά) (15)

где, L - длина стрелы, м.

L = (10,7/0,7077) + (10,18/0,7065) = 20,53 м

lв = Lcosά + д (16)

где, lв - вылет крюка, м;

 д - расстояние от шарнира крепления стрелы на кране до оси вращения крана, м

lв = 20,53 × 0,7065 + 2 = 16,5 м

Согласно подсчитанным параметрам подбираем необходимый кран, отвечающий всем требованиям расчетов.

* 1. Календарный план строительства

Календарный план — это проектный документ, который определяет последовательность и сроки выполнения отдельных работ, устанавливает их технологическую взаимосвязь в соответствии с характером и объемом строительно-

монтажных работ. В составе ПОС разрабатывается сводный календарный план строительства, в составе ППР - календарные планы производства работ по отдельным объектам.

Назначение календарного плана - разработка и осуществление наиболее эффективной модели организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте или группе объектов, выполняемые различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти

цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода в действие объектов и мощностей в установленные государственным планом сроки.

 Исходными данными для составления календарного плана являются: объемы строительно-монтажных работ; принятые методы производства работ и механизмы; трудоемкость работ и затраты машинного времени; конфигурация и размеры здания;

возможность разделения здания на захватки; нормы продолжительности строительства; типовые технологические карты; чертежи расчетно-конструктивной части.

Основной период строительства здания делится на циклы: нулевой цикл; надземный цикл. До начала выполнения нулевого цикла выполняются подготовительные работы: инженерная подготовка территории, организация строительной площадки, приемка геодезической основы, планировка территории и строительной площадки, прокладка инженерных сетей, установка временных ограждений, разбивка осей здания.

Надземный цикл выполняется после возведения всех несущих конструкций нулевого цикла.

Нулевой цикл включает в себя следующие работы: планировка и срезка поверхности грунта бульдозером; разработка земляного сооружения экскаватором с погрузкой в автосамосвал; разработка грунта вручную; работы по устройству ленточного фундамента с последующей засыпкой.

Надземный цикл включает в себя: возведение стен из ячеистых блоков; монтаж перекрытия, перемычек; устройство кровли. Основным условием при проектировании последовательности выполнения строительных работ является их взаимозависимость.

Последовательность, совмещение работ и их взаимоувязка производится так, чтобы обеспечить высокое качество строительной продукции, соблюдение технологии и требований техники безопасности, сокращение продолжительности строительства. Общая продолжительность работ по календарному плану строительства составляет 61 день.

Параллельно можно выполнять следующие работы: добор грунта в ручную и устройство песчаной подготовки; устройство фундаментов и их гидроизоляция; кладка перегородок и установка оконных блоков; электротехнические и сантехнические; устройство стяжки из легкого бетона и гидроизоляции в санузлах;

устройство дверных блоков и окраска водоэмульсионными составами стен; устройство полов.

Эти работы совмещены по времени без нарушения технологии строительства, ведутся с максимальным использованием машин и механизмов. равномерная и бесперебойная. Загрузка бригад при составлении графика выполнения строительных процессов учитывается целесообразность равномерного потребления основных ресурсов, прежде всего трудовых за счет последовательного и непрерывного перехода рабочих бригад с одного участка работы на другой в соответствии с принципами поточного строительства. Выравнивание потребности в рабочих кадрах по объекту в целом осуществляется перераспределением сроков начала и завершения работ, особенно неучтенных.

Таблица 4 – Калькуляция трудовых затрат

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование работ | Объем работ | Нормы затрат | Требуемые механизмы | Затраты труда | Состав бригады | Дни |
| ед.изм | кол-во | чел/час | маш/час | чел/ч | маш/ч |
| 1 | Подготовительные работы | % | 3 |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 2 | Срезка растительного слоя грунта бульдозером  | 1000м2 | 0.14 | - | 0.43 | Т-100 | - | 0.7 | Машинист6р-1чел | 1 |
| 3 | Разработка котлована | 100м3 | 0.84 | - | 1.3 | ЭО-3322 | - | 1.1 | Землекоп2р-1челМашинист 6р-1чел | 1 |
| 4 | Установка буронабивных свай | шт | 29 | - | 0.3 |  | - | 8.75 | Электролин5р-1чел4р-1чел3р-1чел | 1 |
| 5 | Армирование монолитного ростверка | т | 1 | 18.5 | - |  | 18.5 | - | Арматурщ3р-1чел2р-1чел | 2 |
| 6 | Установка опалубки | 1м2 | 66.8 | 0.62 | - |  | 41.4 | - | Плотник4р-1чел2р-1чел | 3 |
| 7 | Укладка бетонной смеси | 1м3 | 17.3 | 0.3 | - |  | 5.2 | - | Бетонщик4р-1чел2р-1чел | 1 |
| 8 | Уход за бетоном | 1м3 | 1.34 | 0.21 | - |  | 0.3 | - | Бетонщик4р-1чел2р-1чел | 1 |
| 9 | Разборка опалубки | 1м2 | 66.8 | 0.15 | - |  | 10.0 | - | Плотник4р-1чел2р-1чел | 1 |
| 10 | Монтаж утеплителя монолитного ростверка | 100м2 | 0.34 | 16.5 | - |  | 5.61 | - | Изолиров.4р-1чел2р-1чел | 1 |
| 11 | Гидроизоляция фундамента за 2 раза | 100м2 | 0.34 | 8.3 | - |  | 2.8 | - | Изолиров.4р-2чел2р-2чел | 1 |
| 12 | Обратная засыпка грунта | 1м3 | 34.1 | 0.73 | - |  | 24.9 | - | Землекоп2р-2чел | 2 |
| 13 | Армирование плиты пола | т | 0.44 | 18.5 | - |  | 8.15 | - | Арматурщ4р-1чел2р-1чел | 1 |
| 14 | Бетонирование плиты пола | 1м3 | 18.5 | 0.3 | - |  | 5.6 | - | Бетонщик4р-1чел2р-1чел | 1 |
| 15 | Кладка несущих стен  | 1м3 | 77.4 | 3.2 | - |  | 247.7 | - | Каменщик4р-1чел3р-2чел | 10 |
| 16 | Кладка перегородок | 1м2 | 73.5 | 0.47 | - |  | 34.6 | - | Каменщик4р-1чел3р-2чел | 2 |

 Продолжение таблицы 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | Монтаж перемычек | шт | 66 | 0.72 | - |  | 47.5 | - | Каменщик4р-1чел3р-2чел | 2 |
| 18 | Монтаж палок перекрытия | 1м3 | 2.85 | 18.6 | - |  | 53.0 | - | Плотник4р-1чел2р-1чел | 4 |
| 19 | Устройство стропильной системы | 100м2 | 1.4 | 29.2 | 0.12 | КС-3577 | 40.9 | 0.17 | Плотник4р-1чел2р-1чел | 3 |
| 20 | Укладка утеплителя чердачного перекрытия | 100м2 | 0.14 | 16.5 | - |  | 2.31 | - | Плотник4р-1чел2р-1чел | 1 |
| 21 | Монтаж кровли из профилированных листов | 100м2 | 0.156 | 24.6 | - |  | 3.83 | - | Кровелщ4р-1чел3р-1чел | 1 |
| 22 | Монтаж навесной фасадной системы | 100м2 | 2.04 | 27 | 1.07 |  | 55.1 | 1.43 | Монтажник5р-1чел4р-1чел3р-2чел | 2 |
| 23 | Теплоизоляция стен плитами | 1м3 | 10.2 | 19.36 | 1.1 |  | 197.5 | 11.2 | Монтажник5р-1чел4р-1чел3р-2чел | 7 |
| 24 | Монтаж сайдинг панелей | 100м2 | 2.04 | 4.36 | 0.25 |  | 29.3 | 0.51 | Монтажник5р-1чел4р-1чел3р-2чел | 1 |
| 25 | Установка оконных блоков более 2м2 | 10м2 | 0.3 | 437.92 | - |  | 131.9 | - | Плотник4р-2чел2р-2чел | 4 |
| 26 | Установка дверных блоков и ворот | 10м2 | 0.13 | 104.28 | - |  | 13.56 | - | Плотник4р-1чел2р-1чел | 1 |
| 27 | Устройство бетонной отмостки | 100м2 | 0.34 | 26.1 | - |  | 8.87 | - | Бетонщик4р-1чел2р-1чел | 1 |
| 28 | Благоустройство территории | % | 5 |  |  |  |  |  |  | 3 |
|  | Итого: |  |  |  |  |  | 988.0 | 23.92 |  | 61 |

* 1. Строительный генеральный план

При возведении различных зданий и сооружений на строительной площадке находятся не только строящиеся объекты, но и разнообразные вспомогательные временные здания, необходимые для выполнения CMP. Весь комплекс временных объектов называется строительным хозяйством, в состав которого входят: дороги и пути построечного транспорта; производственные и административно-бытовые

здания; механизированные установки; склады материалов, конструкций, деталей и полуфабрикатов; сети [водоснабжения и энергоснабжения](http://www.stroitelstvo-new.ru/1/energosnabzhenie.shtml); сети технологических [трубопроводов](http://www.stroitelstvo-new.ru/1/technologic_truboprovod.shtml).

Строительным генеральным планом (стройгенпланом) называют план строительной площадки, на котором кроме проектируемых и существующих постоянных зданий и сооружений показано расположение временных зданий, сооружений, механизированных установок и коммуникаций, необходимых для производства строительно-монтажных работ.

Строительный генеральный план предназначен для лучшего обеспечения строительной площадки необходимыми производственными и бытовыми условиями, приемки, хранения и доставки на рабочее место строительных материалов, изделий и полуфабрикатов, для нормальной работы строительных машин и механизмов, бесперебойного снабжения водой, теплом и энергетическими ресурсами. В стройгенплане отражается решение вопросов безопасного выполнения работ и охраны труда, освещения строительной площадки в темное время суток и противопожарных мероприятий.

Имеются два вида строительных генеральных планов: общеплощадочный и объектный.

Общеплощадочные стройгенпланы выполняются на стадии разработки проекта организации строительства и охватывают всю строительную площадку. На них показывают: очередность строительства объектов, находящихся на строительной площадке; временные здания и сооружения; дороги и инженерные коммуникации, предназначенные для обслуживания всей строительной площадки.

Среди постоянных строящихся объектов особенно выделяются здания, которые могут быть использованы в период строительства в качестве временных. Возведение таких зданий намечается в первую очередь и снижает затраты на временное строительство.

4.5.1 Организация приобъектных складов

Для временного хранения материалов организуем приобъектный склад. Площадь склада Q, м2 , рассчитывается по количеству материалов:

  (3)

где Qзап. - запас материалов на складе;

 Qобщ. - общее количество материалов, необходимое для строительства;

 a - коэффициент неравномерности поступления материала, принимаем равным 1,1;

 k - коэффициент неравномерности потребления материала, принимаем равным 1,3;

 Т - продолжительность потребления материала в днях;

 Q - норма запасов материалов в днях.

Полезная площадь склада без проходов, F, м2 , определяется по формуле:

  (4)

где g - количество материалов, укладываемое на 1 м 2 площади склада.

Общая площадь склада определяется по формуле:

  (5)

где: β - коэффициент использования площадей склада, равный от 0,6 до 0,7 для закрытых складов; от 0,5 до 0,6 для навесов; 0,4 для открытых складов лесоматериалов; от 0,4 до 0,6 при штабельном хранении; от 0,5 до 0,6 для металла; от 0,6 до 0,7 для прочих стройматериалов.

 Таблица 5 - Подсчет площади склада

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Конструкции изделия | Единицы измерения | Общая потребность Qобщ | Продолжительность укладки материалов, Т, днях | Наибольший суточный расход | Число дней запаса, n | Коэффициент поступления | Коэффициент неравномерного потребления | Запас на складе Qзап | Норма хранения на 1 м 2 площ | Полезная площадь склада F, м 2 | Коэффициент использованияплощадей склада | Полная площадь склада S, м 2 | Размер склада, м | Характеристика склада |
| блоки | м3 | 195.6 | 14 | 13.96 | 2 | 1,1 | 1,3 | 1.5 | 1.5 | 1 | 0,6 | 2 | 6х3 | откр. |
| Утеплитель | м3 | 89.6 | 7 | 12.8 | 1 | 1.1 | 1.3 | 3 | 10 | 8.7 | 0.6 | 4 | 2х2 | откр |
| Итого: | 27 | 9х3 | откр |

4.5.2 Расчет потребности в рабочих кадрах

Общая численность работающих на строительной площадке, Nобщ, чел., определяется по формуле:

  (6)

где Nmax - максимальное количество работающих по календарному плану - 4 чел.;

NИТР - численность ИТР=8% от Nmax - 1 человек;

NМОП - численность младшего обслуживающего персонала МОП=2% от Nmax - 1 человек.

Nобщ = (4+1+1)х1,05= 7 чел.

4.5.3 Расчет потребности во временных сооружениях

Таблица 6 - Расчет временных сооружений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Временные здания | Количество работающих | Площадь помещения, м | Тип временного здания | Примечания |
| на 1-го работающего | общая |
| Умывальная | 7 | 0,2 | 1.4 | 3х5 передвижнойвагончик | С разделительными перегородками |
| Сушилка для одежды | 7 | 0,2 | 1.4 |
| Помещение для приема пищи | 7 | 0,8 | 5.6 |
| Туалет | 7 | 0,1 | 0.7 | временное сооружен. | 1шт. |

Всего принимаем 1 вагончик передвижной, инвентарный, площадь которого 3х5= 15м 2.

4.5.4 Расчет потребности в воде

Временное водоснабжение строительной площадки обеспечивается подключением к существующей скважине.

Пожарные гидранты располагаются на расстоянии не более 20 метров друг от друга.

Расход воды определяется по СНиП П-04-02-84, суммарный расход воды на производственные, хозяйственные нужды и на противопожарные мероприятия, Qобщ, л, рассчитывается по формуле:

 Qобщ = Qпр + Qхоз + Qпож ; (7)

где Qпр - расход воды на производственные нужды;

 Qхоз - расход воды на хозяйственные нужды;

 Qпож - расход воды на противопожарные нужды.

Расход воды на производственные нужды Qпр, л/с, определяется по формуле:

  (8)

где S - удельный объем воды на единицу объема работ, л;

 А - объем строительных работ выполняемый в смену, м 3;

 К1 - коэффициент часовой неравномерности.

 Таблица 7 - Расход воды на производственные нужды

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | Коэффициент часовой неравномерности | Удельный расход воды на единицу объема, л | Объем работ выполняемый в смену, м 3 | Qпр |
| Каменные | 1,5 | 375 | 6.45 | 0,16 |
| Штукатурные | 1,5 | 7 | 0.79 | 0.0003 |
| Итого |  |  |  | 0,1603 |

  (9)

где b - норма расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды;

 N - максимальное количество работающих в смену;

 К - коэффициент часовой неравномерности потребления воды санитарно-бытовых потребителей, примем равным 2.



Расход воды на противопожарные нужды 10л/с для объекта площадью до 10



Диаметр трубы для общего водоснабжения, D, мм, определяется по формуле:

  (10)

где v - скорость движения воды, 1 л/с



Принимаем диаметр трубы для общего водоснабжения 120мм.

 4.5.5 Расчет потребности в электроэнергии

Временное электроснабжение на строительной площадке производится от временной трансформаторной подстанции.

Общее и местное освещение стройплощадки предусматривается в местах движения транспорта, людей, складских площадок, рабочих зонах в соответствии с Указаниями по проектированию электрического освещения строительных площадок СП 8Т-80.

В число потребителей на электроэнергию входят:

1. наружное освещение;
2. внутреннее освещение;
3. механизмы, компрессоры, оборудование.

Для освещения стройплощадки рассчитывают необходимое число прожекторов:

1. на наружное освещение;
2. на главные проходы и проезды;
3. на аварийное освещение;
4. на рабочее освещение.

 Таблица 8 - Потребление энергии для силовых установок

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Кол-во | К1с | cosφ | Мощность, кВт | Потребляемая энергия, кВт |
| Сварочный аппарат | 1 | 0,35 | 0,7 | 10 | 5 |
| Итого |  |  |  |  | 5 |

 Таблица 9 - Потребление энергии для наружного освещения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Единица измерения | Кол-во | Норма освещения, Вт/м 2 | Потребляемая энергия, кВт |
| Монтаж конструкций | м 2 | 100 | 3 | 0.3 |
| Открытые склады | м 2 | 27 | 2 | 0.5 |
| Охранное освещение | м | 40 | 0,5 | 0.2 |
| Итого |  |  |  | 1 |

 Таблица 10 - Потребление энергии для технологических нужд

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителя | Площадь S, м 2 | К2с | cosφ | Мощность,Вт ∙м 2 | Потребляемая энергия, кВт |
| Монтаж конструкций и каменная кладка | 100 | 0,5 | 0,65 | 3 | 10.8 |
| Бетонные работы | 100 | 0,5 | 0,65 | 1 | 0.32 |
| Итого |  |  |  |  | 11.12 |

На основании полученных данных принимаем трансформатор ТМ-100/2.

Мощность освещения строительной площадки рассчитывается исходя из количества прожекторов, n, шт., по формуле:

  (11)

где Р - удельная мощность, примем равной 0,3;

 Е - освещение примем равным 3 лк;

 S - мощность лампы прожектора, примем равной 500 Вт ПЗС-45;

 Ра - площадь подлежащая освещению, 1200м 2



Для временного освещения строительной площадки принимаем 3 прожектора типа ПЗС-45 мощностью 500 Вт.

Рр = 1,05 х (5+1)+11.12+2.16=19,6 кВт;

Временное электроснабжение производится воздушной линией, от существующей ЛЭП по установленным столбам.

ГЛАВА 5 ЭКОНОМИКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Сметная стоимость строительства - это плановая величина расходов, необходимых для создания объекта в точном соответствии с проектом.

На основе полной сметной стоимости производится распределение капитальных вложений по годам строительства, определяются источники финансирования, формируются договорные цены на строительную продукцию.

Для определения сметной стоимости строительства проектируемых зданий, сооружений или их очередей составляется сметная документация:

- локальные сметы (сметы на отдельные виды работ и затрат);

- объектные сметы (сметы на объекты строительства);

- сводный сметный расчет (сметы на комплекс строительства в целом).

Сметная документация составляется в определенной последовательности, от расчета сметной стоимости отдельных видов работ до определения стоимости строительства в целом. Сметная стоимость устанавливается на каждой стадии проектирования, в связи с чем обеспечивается поэтапная ее детализация и уточнение.

В составе проектно-сметной документации сметные расчеты располагаются в обратной последовательности, вначале сводный сметный расчет стоимости стро-ительства, затем объектные сметы.

На предпроектной стадии при составлении "Обоснования инвестиций" по заданию инвестора определяется предварительная (расчетная) стоимость строительства*.*

На стадии "проект" составляются тоже укрупненные, но более точные сметные расчеты. Они основываются на чертежах этой стадии проектирования и включают "Сводный сметный расчет стоимости строительства", объектные и локальные сметные расчеты, сметные расчеты на отдельные виды работ, в том числе изыскательские и проектные (составляются до начала этих работ) и др.

Локальные сметы являются первичными сметными документами и составляются на основе объемов работ, определяемых в составе рабочего проекта и рабочей документации в единицах измерения сметных норм, принятых в сборниках элементных сметных норм (м³, м², шт.)

Смета подсчитана базисно - индексным методом. Индекс перевода цен по объектам жилищного строительства с 2000 на I квартал 2016 года. Локальная смета на строительство приведена, в приложении Г.

5.1 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели (ТЭП) характеризуют эффективность принятых в дипломном проекте решений.

Таблица 11 - Технико-экономические показатели проекта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  | Наименование показателей  | Ед. изм. | Кол-во |
| 1  | Строительный объем здания  | м3 | 849.8 |
| 2  | Площадь застройки  | м2 | 150.4 |
| 3  | Продолжительность строительства по проекту, Тп  | мес. | 2 |
| 4  | Максимальное количество рабочих, КП  | чел. | 4 |
| 5  | Среднесписочная численность, КП  | чел. | 3 |
| 6  | Общая сметная стоимость строительства | тыс. руб. | 2175.3 |
| 7  | Стоимость СМР на 1 м3 здания  | руб. / м³ | 2559.8  |
| 8  | Стоимость СМР на 1 м2 здания  | руб. / м2 | 14463.3 |
| 9  | Трудоемкость общестроительных работ по объекту (из объектной сметы)  | чел. дн. | 123.5 |
| 10  | Трудоемкость общестроительных работ на 1 м3 здания  | чел.дн./м3 | 0.145 |
| 11  | Товар. выработка по общестроительным работам на 1чел. дн.  | м3/чел. дн | 6.88 |
| 12  | Выработка по общестроительным работам на 1 чел. дн.  | тыс.руб/чел. дн. | 17613.6 |
| 13  | Сметная прибыль  | тыс.руб | 11861 |

ГЛАВА 6 ОХРАНА ТРУДА

До начала производства строительно-монтажных работ (далее – СМР) заказчик должен оформить и передать подрядной строительной организации разрешение на производство строительно-монтажных работ.

Генеральный подрядчик или арендодатель при выполнении работ на строительных площадках с привлечением субподрядчиков или арендаторов разрабатывают совместные мероприятия, обеспечивающие безопасные условия работы, обязательные для всех организаций и лиц, участвующих в строительстве.

Перед допуском к работе ответственный исполнитель работ обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасному производству работ и провести целевой инструктаж с записью в наряде-допуске.

Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации заказчик и генеральный подрядчик с участием субподрядчиков и администрации действующей организации обязаны оформить акт-допуск.

Перед началом работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, ответственному исполнителю работ должен быть выдан наряд-допуск на производство работ повышенной опасности.

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или могут действовать опасные производственные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

Производство строительно-монтажных работ допускается только с проектом производства работ. С проектом производства работ работники должны быть ознакомлены (за подписью) до начала производства работ.

Для предупреждения опасности падения работников с высоты проект производства работ должен предусматривать: места и способы крепления страховочных канатов и предохранительных поясов, пути и средства подъема

(спуска) работников к местам производства работ, средства подмащивания для выполнения данного вида работ или данной операции.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, застегнутые на подбородочные ремни. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Рабочие, руководители, специалисты и служащие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать: расчистку территории (снос строений и др.), планировку территории, искусственное понижение в необходимых случаях уровня грунтовых вод, перекладку существующих и прокладку новых инженерных сетей, устройство постоянных и временных дорог, устройство складских площадок, обеспеченных противопожарным водоснабжением, инвентарем, размещение санитарно-бытовых помещений. Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств для работающих на строительной площадке должна быть закончена до начала основных строительно-монтажных работ.

Приказами по организации д. б назначены лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ.

Перед началом работ необходимо выделить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или могут действовать опасные производственные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:

- места, находящиеся вблизи неизолированных токоведущих частей электроустановок;

- вблизи не огражденных перепадов по высоте 1,3 м и более;

- места, где возможно превышение предельно допустимых уровней вредных производственных факторов (шум, вибрация и др.)

К зонам потенциально действующих опасных производственных факторов следует относить:

- участки территории вблизи строящегося здания (сооружения);

- этажи (ярусы) зданий и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;

- зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;

- места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а на границах зон потенциально опасных производственных факторов — сигнальные ограждения и знаки безопасности .

Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены.

Конструкция панелей тротуара должна обеспечивать проход для пешеходов шириной не менее 1,2 м. Тротуары ограждений, расположенных на участках примыкания строительной площадки к улицам и проездам, должны быть оборудованы перилами, устанавливаемыми со стороны движения транспорта. Ограждения должны быть окрашены в соответствии с принятым эталоном. На элементах и деталях ограждений не допускается наличие острых кромок, заусенцев и неровностей.

В ограждениях должны предусматриваться выполняемые по типовым проектам ворота для проезда строительных и других машин и калитки для прохода людей.

Территориально обособленные помещения, площадки, участки работ, рабочие места должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

У въезда на производственную территорию должна быть установлена схема внутрипостроечных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, источников противопожарного водоснабжения. Внутренние (постоянные и временные) автомобильные дороги должны быть оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складируемыми материалами и конструкциями.

Производственные территории, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Должны применяться световые приборы: светильники с лампами накаливания (ЛН) — при ширине строительной площадки до 20 м, светильники с лампами ртутными газоразрядными высокого давления (ДРЛ) и лампы натриевые высокого давления (НЛВД) — при ширине площадки от 20 до 150 м. Прожекторы с ЛН и лампами ртутными газоразрядными высокого давления (ДРИ) при ширине площадок от 150 до 300 м. Светильники и прожекторы с лампами ксеноновыми (ДКСТ), имеющие коэффициент усиления силы света не менее 10), — при ширине площадки свыше 300 м.

Колодцы, шурфы и другие выемки должны быть закрыты крышками, щитами или ограждены. В темное время суток указанные ограждения должны быть освещены сигнальными светильниками напряжением не выше 25 В.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее ширины входа с вылетом на расстояние не менее 2 м от стены здания.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складируемыми материалами и конструкциями.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте 1,3 м и более и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительными или страховочными защитными ограждениями, а при расстоянии более 2м — сигнальными ограждениями.

Проемы в перекрытиях, предназначенные для монтажа оборудования, устройства лифтов, лестничных клеток и т. п., к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным настилом или иметь ограждения. Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия) должны ограждаться, если расстояние от уровня настила до нижнего проема менее 0,7 м.

Проход по подкрановым балкам и нижним поясам стропильных и подстропильных ферм должен осуществляться в том случае, если вдоль балок или ферм на высоте 1 м будет натянут страхующий трос, предназначенный для закрепления цепи предохранительного пояса.

Подача каких-либо предметов вверх и вниз должна осуществляться с помощью грузоподъемных механизмов или устройств.

В помещениях санитарно-бытового назначения должны быть выделены и укомплектованы места для аптечек с набором медикаментов и перевязочных материалов, носилок, шин и других средств для оказания первой доврачебной помощи потерпевшим.

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать.

Наружные электропроводки временного электроснабжения должны быть выполнены изолированным проводом, размещены на опорах на высоте над уровнем

земли, пола, настила, м, не менее: 2,5 — над рабочими местами; 3,5 — над проходами; 6,0 — над проездами.

Выключатели, рубильники и другие коммутационные электрические аппараты, применяемые на строительной площадке или устанавливаемые на производственном строительном оборудовании и машинах, должны быть в защищенном исполнении. Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для прикосновения к ним.

Защита электрических сетей и электроустановок строительных площадок от токов междуфазного короткого замыкания и замыкания на корпус должна быть обеспечена с помощью установки предохранителей с калиброванными плавкими вставками или автоматических выключателей. В качестве источника питания напряжением до 42 В следует применять понижающие трансформаторы, машинные преобразователи, генераторы, аккумуляторные батареи. Не допускается применять для указанных целей автотрансформаторы.

В зоне работы на высоте, где проходят электрические и другие действующие коммуникации, работы должны выполняться по наряду-допуску, согласованному с организацией, в чьем ведении находятся эти коммуникации.

Земляные работы

При производстве земляных работ на территории населенных пунктов или на территории организации котлованы, ямы, траншеи и канавы в местах, где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены. В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м со сплошной обшивкой внизу перил на высоту 0,15 м от настила и с дополнительной ограждающей планкой на высоте0,5 м.

Монтажные работы

При выполнении работ на высоте внизу под местом работ должны быть определены, обозначены и ограждены опасные зоны. При совмещении работ по

одной вертикали нижерасположенные места должны быть оборудованы соответствующими защитными устройствами (настилами, сетками, козырьками), установленными на расстоянии не более 6 м по вертикали от нижерасположенного рабочего места.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение. При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих. В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, должны быть установлены и закреплены на монтируемых конструкциях до их подъема для установки в проектное положение

Правила охраны труда при работе на высоте.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую должны применяться лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения, а там, где это невозможно, — предохранительные пояса, страховочные канаты. На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц

Не допускается выполнять монтаж конструкций на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу

До выполнения монтажных работ должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между работником, руководящим монтажом, и машинистом

грузоподъемного средства. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады, звеньевым такелажником-стропальщиком), кроме сигнала «СТОП», который может быть подан любым работником, заметившим опасность

Монтаж конструкций вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания должен производиться после проектного закрепления всех установленных монтажных элементов несущих конструкций нижележащего этажа. Устанавливать последующий ярус каркасного здания допускается только после установки ограждающих панелей или временных ограждений на предыдущем ярусе.

Не допускается выполнять работы с нахождением людей в одной секции на этажах, над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования

Каменные работы

Кладка стен каждого вышерасположенного этажа многоэтажного здания должна производиться после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках. При кладке наружных стен зданий высотой более 7 м с внутренних подмостей необходимо по всему периметру здания выделять опасную зону разреженным панельным ограждением высотой 1,2 м, а высотой до 7 м — сигнальным ограждением и знаками безопасности. Граница опасной зоны устанавливается на весь период возведения здания с учетом его высоты.

Кровельные работы

Для прохода работников, выполняющих работы на | крыше с уклоном более 20 градусов, а также на крыше с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работающих, необходимо применять трапы шириной не менее 0,3 м с поперечными планками для упора ног. Трапы на время работы должны быть закреплены. Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра. Сходни, мостики, кровельные лестницы должны быть и закреплены к устойчивым конструкциям.

Кровельные работы должны выполняться под руководством ответственного производителя работ работниками, не имеющими медицинских противопоказаний, прошедшими обучение и имеющими соответствующую квалификацию и опыт работы

При выполнении кровельных и гидроизоляционных работ в опасных зонах работникам должен быть выдан наряд-допуск на производство работ

При выполнении работ на крыше с уклоном более 20 градусов, а также на расстоянии менее 2 м от неогражденных перепадов по высоте 1,3 м и более независимо от уклона крыши работники должны применять предохранительные пояса. Места закрепления предохранительных поясов указываются в ППР и наряде-допуске. Работы, выполняемые на высоте без защитных ограждений, должны производиться с применением предохранительного пояса. Места закрепления карабина предохранительного пояса и страховочных канатов должны быть указаны в проекте производства работ

При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения, должны быть установлены временные перильные ограждения высотой не менее 1,1 м с бортовой доской

Эксплуатация технологической оснастки

Средства подмащивания, рабочий настил которых расположен на высоте 1,3 м и более от поверхности земли или перекрытия, оборудуются перильным и бортовым ограждением. Высота перильного ограждения 1,1 м . Поверхность земли, на которой установлены средства подмащивания, должна быть спланирована (выровнена и утрамбована) и обеспечен отвод с нее поверхностных вод

Леса, подмости и другие приспособления для выполнения работ на высоте должны быть изготовлены по типовым проектам и взяты организацией на инвентарный учет. Леса и их элементы должны обеспечивать безопасность работников во время монтажа и демонтажа, должны быть подготовлены и смонтированы в соответствии с проектом, иметь размеры, прочность и устойчивость, соответствующую их назначению

В местах подъема работников на леса и подмости размещаются плакаты с указанием схемы размещения и величин допускаемых нагрузок

Для обеспечения устойчивости стойки лесов по всей высоте прикрепляются к прочным частям здания (сооружения) или конструкции. Места и способы крепления стоек указываются в ППР.

Средства подмащивания должны иметь ровные и прочные рабочие настилы с зазором между досками не более5 мм, а при расположении на высоте 1,3 м и более — ограждения и бортовые элементы. Высота перил ограждения должна быть не менее 1,1м, бортового дощатого ограждения — не менее 0,15 м, расстояние между горизонтальными элементами ограждения — не более 0,5 м.

Ширина настилов на лесах и подмостях должна быть: для каменных работ — не менее 2 м, для штукатурных — 1,5 м, для малярных и монтажных —1м

Леса должны осматриваться перед началом работ ежедневно производителем работ (бригадиром) и не реже 1 раза в 10 дней прорабом или мастером. В ремонтно-эксплуатационных организациях леса осматриваются ежедневно руководителем работ

Проемы в настиле лесов для выхода с лестниц ограждаются. Угол наклона лестниц должен быть не более 60 градусов к горизонтальной поверхности. Наклон трап; должен быть не более 1:3. Подмости и леса высотой до 4 м допускаются к эксплуатации после их приемки руководителем работ или мастером с записью в Журнале приемки и осмотра лесов и подмостей. При приемке лесов и подмостей проверяется: наличие связей и креплений, обеспечивающих устойчивость, прочность узлов крепления отдельных элементов, исправность рабочих настилов и ограждений, вертикальность стоек, надежность опорных площадок и наличие заземления (для металлических лесов). Кривизна стоек должна быть не более 1,5 мм на 1 м длины.

Леса высотой более 4 м допускаются к эксплуатации только после приемки их комиссией с оформлением акта. Акт приемки лесов утверждается главным

инженером организации, принимающей леса в эксплуатацию. До утверждения акта работа с лесов не допускается.

Высота перил ограждения подмостей должна быть не менее 1,1 м, бортового ограждения настила рабочей площадки — не менее 0,15 м

Зазор между стеной здания или оборудованием и рабочим настилом лесов, устанавливаемых возле них, не должен превышать 50 мм при каменной кладке и 150 мм при отделочных работах. Зазоры более 50 мм должны быть закрыты

Подвесные люльки должны быть оборудованы четырехсторонним ограждением высотой не менее 1,2 м, со стороны фронта работ — не менее 1,0 и бортовым ограждением по периметру высотой не менее 0,15 м. Устройство дверок в ограждении люльки не допускается.

Люльки должны быть снабжены концевым выключателем, автоматически отключающим электродвигатель привода при подходе люльки к консоли, установленной наверху на расстоянии от 0,5 до 0,6 м

Привод люльки должен иметь устройство для ее ручного опускания

Организация работ на высоте с использованием переносных лестниц и стремянок

При строительных, монтажных, ремонтно-эксплуатационных и других работах на высоте должны применяться лестницы.

На лестницах должен быть указан инвентарный номер; дата следующего испытания; принадлежность цеху (участку и тому подобному): у деревянных и металлических — на тетивах, у веревочных — на прикрепленных к ним бирках

Перед эксплуатацией лестницы испытываются статической нагрузкой 1200 Н (120 кгс), приложенной к одной из ступеней в середине пролета лестницы, находящейся в эксплуатационном положении. В процессе эксплуатации деревянные, веревочные и пластмассовые лестницы подвергаются испытанию один раз в полгода, а металлические— один раз в год. Даты и результаты периодических испытаний лестниц и стремянок фиксируются в Журнале учета испытаний лестниц

Длина приставных деревянных лестниц не более 5 м. Ступени деревянных лестниц врезаны в тетивы и через каждые 2 м скреплены стяжными болтами диаметром не менее 8 мм. Применять лестницы, сбитые гвоздями, без скрепления тетива болтами и врезки ступенек в тетивы не допускается. У приставных деревянных лестниц и стремянок длиной более 3 м под ступенями устанавливается не менее двух металлических стяжных болтов. Ширина приставной лестницы и стремянки вверху должна быть не менее 300 мм, внизу — не менее 400 мм. Расстояние между ступенями лестниц должно быть от 1 0,30 м до 0,35 м, а расстояние от первой ступени до уровня установки (пола, перекрытия и тому подобного) — не более 0,40 м.

На нижних концах приставных лестниц и стремянок должны быть оковки с острыми наконечниками для установки на земле. При использовании лестниц и стремянок на гладких опорных поверхностях (паркет, металл, плитка, бетон) на них должны быть надеты башмаки из резины или другого нескользящего материала.

При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, прикрепляемый к конструкции сооружения или к лестнице при условии ее закрепления к строительной или другой конструкции.

Сращивание деревянных приставных лестниц допускается путем прочного соединения их металлическими хомутами, накладками с болтовым креплением с последующим испытанием статической на грузкой 120 кгс. Сращивание более двух деревянных приставных лестниц не допускается.

Уклон лестниц при подъеме работников на леса не дол жен превышать 60 градусов. Поднимать и опускать груз по приставной лестнице и оставлять на ней инструмент не допускается.

Не допускается работать на переносных лестницах и стремянках: — около и над вращающимися механизмами, работающими машинами, конвейерами и тому подобным; — с использованием электрического и пневматического инструмента, строительно-монтажных пистолетов при выполнении газосварочных и электросварочных работ; — при натяжении проводов и для поддержания на весу

тяжелых деталей и тому подобного. Для выполнения таких работ необходимо применять леса и стремянки с верхними площадками, огражденными перилами

Требования к ограждениям

По функциональному назначению инвентарные предохранительные ограждения подразделяются на: ограждения защитные; ограждения страховочные; ограждения сигнальные.

По месту установки относительно границы рабочего места вблизи перепада по высоте инвентарные предохранительные ограждения подразделяются на: ограждения внутренние; ограждения наружные.

Наружные защитные и страховочные ограждения должны устанавливаться от границы перепада по высоте на расстоянии 0,20 — 0,25 м, внутренние страховочные ограждения — не менее 0,30 м, сигнальные ограждения — не менее 2,0 м. Высота защитных и страховочных ограждений должна быть не менее1,1 м, сигнальных — от 0,8 м до 1,1 м включительно

У защитного ограждения расстояние между горизонтальными элементами в вертикальной плоскости должно быть не более 0,45 м, высота бортового ограждения должна быть не менее 0,10 м.

Сигнальные ограждения должны выполняться канатом, закрепляемым к конструкциям зданий, сооружений, с навешиваемыми на канат знаками безопасности в соответствии с требованиями. Расстояние между знаками должно быть не более 6 м

Защитные и страховочные ограждения должны быть окрашены в желтый сигнальный цвет

Требования к предохранительным поясам

На каждом поясе должны быть нанесены: товарный знак предприятия-изготовителя; размер и тип пояса; дата изготовления; клеймо отдела технического контроля; обозначение стандарта или технических условий

Предохранительные пояса перед выдачей в эксплуатацию, а также через каждые 6 месяцев должны быть подвергнуты испытанию статической нагрузкой по методике, приведенной в стандартах или ТУ на пояса конкретных конструкций

ГЛАВА 7 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Охрана окружающей среды — комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния человеческой деятельности на природу. При организации строительного производства необходимо проводить специальные работы по охране окружающей природной среды, предотвращению загрязнения воздуха, воды и почвы, спиливания деревьев и ценных кустарниковых пород, удалению строительных отходов с благоустраиваемой территории для утилизации.

Охрана окружающей среды при возведении здания предусматривается на стадии разработки проекта организации строительства, затем по рабочим чертежам - на стадии проекта производства работ. Основные требования заключаются в обеспечении сохранности природы, ландшафта, почвенного покрова, деревьев и кустарников на площадках, где будут возводиться объекты и прокладываться коммуникации и дороги.

При возведении подземной части зданий и сооружений в первую очередь нарушаются природные условия, поэтому при проектировании зданий и сооружений, а также методов их возведения необходимо прогнозировать возможные изменения окружающей природной среды и разрабатывать необходимые меры защиты и сохранения природы.

Характер нарушения природной окружающей среды при возведении подземной части зданий и сооружений разнообразен, причем на этот характер существенное влияние оказывает вид выполняемых работ.

Разрушение природного рельефа связано с выполнением земляных и водопонизительных работ, а также с другими работами по устройству оснований. Нарушение природного рельефа проявляется в виде оползней, обвалов, обрушений, провалов, эрозии, оседаниях местности. Наиболее опасной считается водная эрозия, которая заключается в смыве верхнего слоя земли талыми и дождевыми водами. При водной эрозии уничтожается растительность, леса, особенно на склонах гор и речных

 долин, что способствует развитию оврагов и обрушению склонов. Распространению эрозии способствует вырубка лесов. Иногда к ускорению водной эрозии приводят неправильная организация строительства, отсутствие подъездных и внутриплощадочных дорог с твердым покрытием. Для предотвращения оползней не допускается уплотнение грунтов предварительным замачиванием и замачиванием с использованием глубинных взрывов на оползнеопасных склонах. При производстве крупных водопонизительных работ необходимо предусматривать меры, предотвращающие сдвижки и осадки земной поверхности, например, регулирование водопонизительных работ.

При подземных разработках грунта происходит оседание поверхности земли, что ведет к образованию на поверхности трещин, воронок, углублений, которые, не имея стока, превращаются в болота.

При устройстве подземной части зданий и сооружений почвенный покров на строительных площадках срезается землеройными машинами и нередко перемешивается с другим грунтом. Рационально срезанный почвенный слой следует сохранять и в дальнейшем использовать при выполнении работ по благоустройству населенных мест.

Разработка грунта машинами и нарушение верхнего слоя земли передвижением транспорта способствует развитию ветровой эрозии, в результате которой мелкие частицы выдуваются из почвы, что ухудшает ее состав и способствует уничтожению растительности.

Строительные площадки зачастую являются источниками загрязнения почвы, поверхностных и подземных вод. Серьезные загрязнения наблюдаются при устройстве котлованов, траншей, изыскательских и буровзрывных работах, при закреплении оснований, намыве грунта, прокладке коммуникаций, возведении подземных сооружений, бетонных работах, смыве загрязнений со строительных площадок и образовании свалок строительного мусора.

Транспортировка и хранение ряда строительных материалов (цемент, раствор, бетон, химические растворы и др.), осуществляемые без соблюдения установленных

 технических требований, часто приводят к загрязнению поверхности почвы, дорог и последующему смыву этих загрязнений в водоемы. Загрязнение почв химическими веществами происходит при розливе химических составов, а также нарушениях при производстве работ по химическому закреплению оснований. Многие химические вещества, используемые для закрепления оснований, обладают токсичностью, поэтому должны быть приняты меры, предотвращающие насыщение грунта и подземных вод этими веществами, а также меры по охране окружающей природной среды. Увеличение объемов применения высокоактивных химических веществ, таких, как добавки к бетонам, полимерные смолы, органические растворители, лаки и др., повысило опасность неблагоприятных воздействий строительного производства на окружающую природную среду, в том числе и на состояние подземных и поверхностных вод. Рост химических загрязнений в водоемах приводит к гибели их обитателей.

Неблагоприятное воздействие на состояние водных бассейнов оказывают буровзрывные работы, намыв грунта, устройство котлованов, смыв поверхностных вод со строительных площадок в водные бассейны.

Вскрытые подземные воды при производстве земляных работ, излившись на поверхность, распространяются в горизонтальном направлении и, заполняя пониженные места рельефа, образуют заболоченные участки и солончаки. Соль, поднимаемая ветрами, загрязняет большие территории сельскохозяйственных угодий. Возникает нарушение водно-солевого баланса почв. Наиболее эффективным регулированием водно-солевого баланса почв является глубокий дренаж, обеспечивающий стабильное понижение уровня подземных вод. Необходимо иметь в виду, что дренажные воды во многих случаях содержат большое количество солей и непригодны для полива, а сброс их в реки может вызвать неблагоприятные условия для их обитателей.

Иногда для производства работ приходится осушать заболоченные земли. В таких случаях необходимо иметь в виду, что болота играют роль аккумуляторов

 влаги, регулируя речной сток, поддерживая высокий уровень подземных вод на пойменных лугах, служащих местом обитания полезных животных.

Токсичные выделения резко усиливаются при торможении, на малых оборотах двигателя. Загрязняется воздух также при выполнении таких технологических процессов, как термическое или химическое закрепление, приготовление растворов. Таким образом, на многих строительных площадках концентрация загрязнений воздушного бассейна довольно высока. В атмосферу существует необходимость в широком переводе на электропривод компрессоров, грузоподъемных машин, насосов, сваебойных агрегатов, экскаваторов и других машин, работающих в настоящее время в основном на двигателях внутреннего сгорания.

Особое внимание следует обратить на необходимость снижения объема земляных работ на строительных площадках в черте города, так как перевозка грунта связана с загрязнением воздуха выхлопными газами и пылью. Наряду со снижением объемов использования разработанного грунта на строительных площадках и благоустройстве населенных мест. Уменьшение объема грунта можно достичь путем широкого использования при устройстве оснований и фундаментов способа «стена в грунте», свайных фундаментов, прокладка коммуникаций методом продавливания, использования совместной прокладки коммуникаций, применения винтового продавливания при упрочнении грунтов и другие технологические процессы.

Серьезной проблемой городов является шум, который наносит вред человеку и природе. Источниками шума на строительных площадках являются транспортные средства и строительная техника.

Под рекультивацией понимается комплекс инженерных и мелиоративных работ, направленных на восстановление продуктивности нарушенных территорий и возвращение их в сельскохозяйственный оборот или другие виды использования. Методы рекультивации использованных земель включают засыпку выработок отвальными породами и грунтом, восстановление растительного слоя и лесонасаждений. Иногда рекультивируемые участки местности используют для

создания зон отдыха трудящихся.

При выполнении работ по строительству следует рассматривать следующие на правления охраны природной среды и рационального расходования природных ресурсов:

- сокращение земельных площадей, отводимых в соответствии с действующими нормативами для постоянного, временного и разового использования, максимальное сбережение сельскохозяйственных угодий, особенно пашни, пойм и лесных водоохранных полос вдоль рек; других земель, непосредственно прилегающих к рыбохозяйственным водоемам;

- уменьшение объема использования в сооружениях природных ресурсов, особенно добываемых в придорожной полосе (грунт, минеральные материалы, лес, почва и т.п.);

- сохранение плодородного слоя почвы на землях, отводимых для временного и разового использования, рекультивации нарушенных земель, восстановление нарушенных условий обитания и воспроизводства всех животных и рыб;

- предотвращение недопустимого загрязнения поверхности земли, водоемов, атмосферы отходами, побочными продуктами и технологическими воздействиями (пыль, отработавшие газы двигателей, продукты испарения летучих веществ и другие газы, твердые выбросы, противогололедные, обеспечивающие и другие химические вещества, шум, вибрация и др.); недопущение превышения установленных предельно допустимых уровнем загрязнения и воздействия;

- предотвращение возможности возникновения по причине выполнения работ отрицательных гео- и гидродинамических явлений, изменяющих природные условия (эрозия, осушение, заболачивание, оползни, осыпи и т.п.), а также изменение гидрологического и биологического режимов естественных водоемов;

- предупреждение непосредственного уничтожения, повреждения или ухудшения условия существования людей, животных, растительности вследствие выполнения работ (изменение ландшафтов, расчленение угодий, засыпка русел рек, заливов, стариц, нарушение сложившихся связей, путей перемещения и т.п.);

- предупреждение эстетического ущерба вследствие резкого изменения визуально воспринимаемых ландшафтов, внедрения в них чужеродных элементов, а также вследствие уничтожения или изменения формы объектов индивидуального зрительного восприятия (отдельные постройки, старинные сооружения, геологические образования, крупные деревья или их группы и т.п.).

После завершения строительства на территории объекта должен быть убранстроительный мусор, ликвидированы ненужные выемки и насыпи, засыпаны овраги, выполнены планировочные работы и проведено благоустройство земельного участка. Овраги и промоины на территории засыпают за счет имеющихся повышенных форм рельефа: холмов, бугров, курганов.

Не допускается сжигать на строительной площадке отходы и остатки строительных материалов, сбрасывать с этажей зданий и сооружений отход и мусор, спускать воды со строительной площадки на склоны без их надлежащей защиты от размыва, засыпать грунтом коренные шейки и стволы растущих деревьев.

Для предупреждения затопления территории ливневыми и талыми водами на поверхности участка застройки должна быть предусмотрена система ливневой канализации и водоотвода. При размещении объекта в нижней части склона с большой водосборной площадью по верхней границе участка должны размещаться нагорные и ловчие канавы для перехвата и отвода поверхностного стока с застраиваемой территории. После завершения планировочных работ проводят озеленение территории.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении выпускной квалификационной работы на тему: «Проект на строительство двухэтажного коттеджа» мною были выполнены расчеты стропильной системы, несущей способности простенка стены, теплотехнический расчет стенового ограждения и покрытия.

В процессе разработки проекта проработаны вопрос по определению наиболее эффективных методов производства работ, определения основных конструктивных элементов, изучения местности строительства, изучены инженерно-геологические изыскания, климатические условия, произведен расчет стропильной системы, и определена сметная стоимость строительства.

Результатом проделанной мной работы явились: разработка технологической карты на отделку фасада сайдинг-панелей, которые включали в себя определение объемов работ, организацию и технологию строительного процесса, выбор метода производства работ, выбор монтажного крана, калькуляции трудовых затрат, расчета состава комплексной бригады, графика строительного процесса, определение материально-технических ресурсов, оборудовании, определение технико-экономических показателей, техники безопасности. Кроме этого был рассчитан календарный план и составлен строительный генеральный план.

В результате всех расчетов на строительство здания необходимо 61 день, а максимальное количество человек, работающих на строительной площадке – 7 человек. Общая стоимость строительства двухэтажного коттеджа составит 2 175.3 тысяч рублей. Стоимость 1м2 составляет 14 463.3 рублей

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые акты

1. ФЗ РФ от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
2. ФЗ РФ от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
3. ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования» – Изд. Сент. 2005 с изм. № 1. – Взамен ГОСТ 12.1.004-85; Введен. 01.07.92. – М.: Стандартинформ, 2005. – 64 с.;
4. ГОСТ 2.302-68 «ЕСКД. Масштабы»;
5. ГОСТ 2.412-81 «ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей и схем оптических изделий»;
6. ГОСТ 21.001.2013 «Система проектной документации для строительства. Общие положения»;
7. ГОСТ 21.101-97 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
8. ГОСТ 21.110-95 «СПДС. Правила выполнения спецификаций оборудования, изделий и материалов»;
9. ГОСТ 21.501-93 «СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей»;
10. ГОСТ 25646-95 «Эксплуатация строительных машин. Общие требования» – Взамен ГОСТ 25646-83; Введен 01.07.97. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 1997. – III, 13 с.;
11. ГОСТ 30247.0-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования»;
12. ГОСТ 30247.1-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции»;
13. ЕНиР Сборник 2 Выпуск 1 Механизированные и ручные земляные работы;
14. ЕНиР Сборник 4 Выпуск 1 Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Здания и промышленные сооружения;
15. ЕНиР Сборник 7 Кровельные работы;
16. ЕНиР Сборник 11 Изоляционные работы;
17. ЕНиР Сборник 19 Устройство полов;
18. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная редакция. СНиП 23-01-99\*;
19. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;
20. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений». Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*;
21. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*;
22. СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания». Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87;
23. СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87;
24. СП 48.13330.2011 «Организация строительства» Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004;
25. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003;
26. СП 70.13330.2012. «Несущие и ограждающие конструкции». Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87;

Научная и методическая литература

а) основная литература

1. Архитектура зданий и сооружений дипломатического назначения. Учеб. пособие / А. Д. Разин. - М.: Российский университет дружбы народов, 2011. - 180 с.;
2. Архитектурно-строительные конструкции : учеб. пособие для студ. вузов / А. С. Лычев. - М.: Ассоциация строит. вузов, 2009. - 120 с. - Библиогр.: С. 83;
3. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: учеб. пособие / Б. Ф. Белецкий, И. Г. Булгакова. - 3-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012.-606 с.;
4. Возведение зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. вузов/Р. А. Гребенник, В. Р. Гребенник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2011. - 446 с.;
5. Дроздов А. Н. Строительные машины и оборудование. Практикум: [учеб. пособие] / А. Н. Дроздов, Е. М. Кудрявцев. - М.: Академия, 2012. - 173 с. - (Высшее профессиональное образование. Строительство) (Бакалавриат);
6. Организационно-технологическое проектирование в строительстве / Б. Н. Небритов. - М.: Вуз. книга, 2011. - 144 с.;
7. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений : учеб. пособие для студ. вузов / А. В. Пилягин. - М.: АСВ, 2011. - 311 с.;
8. Расчеты железобетонных конструкций по предельным состояниям и предельному равновесию : учеб. пособие для студ. вузов / А. В. Боровских. - М.: Ассоциация строит. вузов, 2007. - 319 с. - Библиогр.: С. 307-314;
9. Сборщиков С.Б. Технология строительных процессов (конспект лекций): Учебное пособие, - М6 Издательство Ассоциация строительных вузов, 2009 – 184 с.;
10. Технология строительного производства и охрана труда: учеб. пособие / ред. Г. Н. Фомин. - Стер. изд. - М. : Архитектура-С, 2007. - 375 с.

б) дополнительная литература

1. МДС 12-49.2009 «Макеты инструкций по охране труда для работников строительства. Методическое пособие»;
2. МДС 12-56.2010 «Стропы канатные для строительства. Рекомендации по составлению технических условий»;
3. МДС 31-11.2007 «Устройство полов»;
4. МДС 81- 25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве»;
5. МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»;
6. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»;
7. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Том 5. Промышленные здания. / Л. Ф. Шубин, 2007 г.;
8. Батищев А. А., Волков А. В., Карант Е. Д. и др. Современное здание. Конструкции и материалы. Справочное пособие по проектированию и строительству. – Москва-Санкт-Петербург: Новое, 2004. - 704 с.;
9. Контроль качества выполнения строительно-монтажных работ: справ. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г. К. Соколов, В. В. Филатов, К. Г. Соколов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 384 с.;
10. Куликов О. Н., Ролин Е. И. Охрана труда в строительстве - М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 286с.;
11. Передельский Л. В., Приходченко О. Е. Строительная экология. – Ростов-на-Дону, Феникс, 2003. – 320с.;
12. Справочно-методическое пособие по разработке стройгенпланов и календарных графиков в составе ППР. ОАО ПКТИпромстрой 2002 г.;

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Расчет простенка стены

Сопротивление неармированой кладки R по таблице 2, кг/см2 = 15, Марка блоков 400, Марка раствора 100

Расчетная продольная сила на колонну, тс N= 54

Площадь поперечного сечения колонны, см2, А = 3800

Коэффициент условий работы Yc = 1

Упругая характеристика по табл.15, a = 1000

Расчет элементов неармированных каменных конструкций при центральном сжатии

N £ тgj RA (А.1)

коэффициент, учитывающий влияние длительной нагрузки, mg= 1

коэффициент продольного изгиба, при гибкости элемента,

фи = 0.96 = 3.6/0.64=5.625

допустимое усилие на неармированную кладку по формуле 10, тс

тgj RA кирпич М100 на растворе М75 = 54.7

Проверка условия прочности

54 < 54.7

Условие прочности кладки выполняется.

Вывод: Армирование не требуется, т.к. допустимое усилие на неармированную кладку меньше действующей продольной силы, то требуется армирование кладки.

Расчет элементов с сетчатым армированием при центральном сжатии следует производить по формуле:

N £ mg jRsk A (А.2)

Rsk = R + сопротивление кладки с армированием (А.3)

m = процент армирования для сеток с квадратными ячейками из арматуры сечением Аst с размером ячейки С при расстоянии между сетками по высоте

Площадь сечения арматуры, см2, Аst = 0.126

Размер ячейки, см, С = 4.0

Расстояние между сетками по высоте, см , S = 39.0

Расчетное сопрот. для проволоки Вр-I, кг/см2, Rs = 2310

Процент армирования

m = 0.16 < m max армирование в пределах допуска (А.4)

Максимально допустимый процент армирования по формуле:

 m = 50% х 0.32 = m max (А.5)

Сопротивление армированной кладки, кг/см2

 Rsk= 22.4 < 2R (А.6)

 Допустимое усилие армированную кладку по формуле, тс = 81.9 Проверка условия прочности

54 < 81.9

Условие прочности кладки выполняется.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Расчет стропильной системы

Для расчета стропильной системы, прежде всего, необходимо все нагрузки, воздействующие на покрытие.

1. Расчет снеговой нагрузки

S=µ х Sq (Б.1)

где, S - искомая величина снеговой нагрузки, кг/м2;

 µ - коэффициент, зависящий от уклона крыши;

 Sq – нормативная снеговая нагрузка, кг/м2.

Угол наклона крыши «а» определяем по величине Н/0.5L

если «а» меньше или равно 300, µ=1;

если «а» больше или равно 600, µ=0;

если 300< «а» < 600, µ вычисляем по формуле:

µ = 0.033 х (60-а) (Б.2)

 Таблица Б.1 – Углы наклона кровли

|  |  |
| --- | --- |
| Частное Н/0.5L | Угол «а» |
| 0.27 | 15 |
| 0.36 | 20 |
| 0.47 | 25 |
| 0.58 | 30 |
| 0.70 | 35 |
| 0.84 | 40 |
| 1.00 | 45 |

µ = 0.033 х (60-а)

µ = 0.033 х (60-35) = 0.825

Sq  - нормативная снеговая нагрузка, кг/м2

Для России принимается по карте «Нагрузки и воздействия»



Рисунок Б.1 – Районирование России по снеговому покрову

Для данного строительства в п. Первомайский, Челябинской области принимаем IV район снегового покрова и равному 240кг/м2

Таким образом, снеговая нагрузка на крышу составит:

S=0.825 х 240 = 198кг/м2

1. Ветровые нагрузки

 Wm = Wo\* K\* C (Б.3)

где, Wo – нормативное значение ветрового давления;

 К – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте;

 С – аэродинамический коэффициент.

 Wo - нормативное значение ветрового давления определяется по карте



|  |
| --- |
|  Рисунок Б.2 – Районирование России по ветровому давлению  Таблица Б.2 - Нормативное значение ветрового давления |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ветровые районы  | Ia | I | II | III | IV | V | VI | VII |
| Wo, кПа | 0.17 | 0.23 | 0.30 | 0.38 | 0.48 | 0.60 | 0.73 | 0.85 |
| Wo ,кг/м²  | 17 | 23 | 30 | 38 | 48 | 60 | 73 | 85 |

 |
| K - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте. Его значения, в зависимости от высоты здания и характера местности Таблица Б.3 - Значения коэффициента K.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Высота | Открытая местность | Закрытая местность, покрытая препятствиями более 10 метров | Городские районы, с высотой застройки более 20 метров |
| до 5м | 0,75 | 0,5 | 0,4 |
| от 5 до 10м | 1,0 | 0,65 | 0,4 |
| от 10 до 20м | 1,25 | 0,85 | 0,53 |

 |

C - аэродинамический коэффициент, который в зависимости от конфигурации здания и крыши может принимать значения от минус 1,8 (крыша поднимается) до плюс 0,8 (ветер давит на крышу). Так как расчёт у нас - упрощённый в сторону увеличения прочности, то значение C принимаем равным 0,8.

Таким образом, нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки составит:

Wm = 30\* 0.65\* 0.8

Wm = 15.6 кг/м2

1. Сбор веса кровли

Керамическая черепица – 35 - 50кг/м²;

Вес обрешетки – 8-10 кг/м2

Вес стропильной системы 15-20 кг/м2

Вес снеговых нагрузок – 198 кг/м2

Вес ветреных нагрузок – 15.6 кг/м2

Q = 50+8+15+198+15.6 = 286.6 кг/м2

1. Расчет стропильной системы

Находим распределённую нагрузку на погонный метр каждой стропильной ноги.

Qr=A х Q (Б.4)

где, Qr- распределённая нагрузка на погонный метр стропильной ноги - кг/м,
 A - расстояние между стропилами (шаг стропил) - м,
 Q - суммарная нагрузка, действующая на квадратный метр крыши - кг/м².

Qr = 0.6\* 70 = 42кг/м

 Определяем в стропильной ноге рабочий участок максимальной длины Lmax.

Lmax = 3.2м

Рассчитываем минимальное сечение материала стропильной ноги.

При выборе материала для стропил руководствуемся стандартными размерам пиломатериалов.

|  |
| --- |
| Таблица Б.4 - Номинальные размеры толщины и ширины, мм  |
| Толщина (H) | Ширина (B) |
| 16 | 75 | 100 | 125 | 150 |  |  |  |  |  |
| 19 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 |  |  |  |  |
| 22 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 |  |  |
| 25 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 32 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 40 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 44 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 50 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 60 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 75 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 100 |  | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| 125 |  |  | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 |  |
| 150 |  |  |  | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 |  |
| 175 |  |  |  |  | 175 | 200 | 225 | 250 |  |
| 200 |  |  |  |  |  | 200 | 225 | 250 |  |

Рассчитываем сечение стропильной ноги.

Задаём произвольно ширину сечения в соответствии со стандартными размерами, а высоту сечения определяем по формуле:

H ≥ 8,6·Lmax·sqrt(Qr/(B·Rизг)), если уклон крыши α < 30° (Б.5)

H ≥ 9,5·Lmax·sqrt(Qr/(B·Rизг)), если уклон крыши α > 30° (Б.6)

где, H - высота сечения см,
 Lmax - рабочий участок стропильной ноги максимальной длинны м.

 Qr - распределённая нагрузка на погонный метр стропильной ноги - кг/м.
 B- ширина сечения см.
 Rизг - сопротивление древесины на изгиб, кг/см².
Для сосны и ели Rизг равен:
1 сорт - 140 кг/см²;
2 сорт - 130 кг/см²;
3 сорт - 85 кг/см²;
sqrt - квадратный корень

H ≥ 9,5 х Lmax х sqrt(Qr/(B х Rизг)) (Б.7)

H ≥ 9.5 х 3.22 (42/150 х 130)

Проверяем, укладывается ли величина прогиба в норматив.

Нормируемый прогиб материала под нагрузкой для всех элементов крыши не должен превышать величины L/200 . Где, L - длина рабочего участка, см.

Это условие выполняется при верности следующего неравенства:

3,125 х Qr х (Lmax)³/(B х H³) ≤ 1 (Б.8)

где, Qr - распределённая нагрузка на погонный метр стропильной ноги - кг/м,
 Lmax - рабочий участок стропильной ноги максимальной длинны м,
 B - ширина сечения см,
 H - высота сечения см,

3,125 х 42 х (3.2)³/(5 х 15³) ≤ 1

0.255 ≤ 1

Условие выполняется

Таким образом получаем размеры стропил для устройства стропильных ног, выполненных из соснового пиломатериала 1 класса сечением 50х150мм, с шагом 600мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ В - Ведомость объема работ

Таблица В.1 – Ведомость объема работ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работ | Единица измерения | Количество | Примечание |
| 1 | Срезка растительного слоя грунта бульдозером  | м2 | 140 |  |
| 2 | Разработка котлована | м3 | 84 |  |
| 3 | Установка буронабивных свай диаметром 400мм | шт. | 29 |  |
| 3.1 | Армирование | т | 0.725 |  |
| 3.2 | Бетонирование | м3 | 11.31 |  |
| 4 | Армирование монолитного ростверка | т | 1.0 |  |
| 5 | Установка опалубки | м2 | 66.8 |  |
| 6 | Укладка бетонной смеси | м3 | 17.3 |  |
| 7 | Разборка опалубки | м2 | 66.8 |  |
| 8 | Монтаж утеплителя монолитного ростверка марки «пеноплекс» М35 | м2м3 | 45.62.74 |  |
| 9 | Гидроизоляция фундамента за 2 раза  | м2 | 34 |  |
| 10 | Обратная засыпка грунта вручную | м3 | 34.1 |  |
| 11 | Армирование плиты пола | т | 0.44 |  |
| 12 | Бетонирование плиты пола | м3 | 18.5 |  |
| 13 | Кладка несущих стен из инси-блоков 300мм | м3 | 77.4 |  |
| 14 | Кладка перегородок 120мм из инси-блоков | м2 | 73.5 |  |
| 15 | Монтаж деревянных перемычек | штм3 | 661.2 |  |
| 16 | Монтаж деревянных балок перекрытия | м3 | 2.85 |  |
| 17 | Устройство стропильной системы | м2 | 140 |  |
| 18 | Укладка утеплителя чердачного перекрытия | м2м3 | 14028 |  |
| 19 | Монтаж кровли из оцинкованных профилированных листов | м2 | 156 |  |
| 20 | Монтаж навесной фасадной системы | м2 | 204 |  |
| 21 | Теплоизоляция стен плитами | м2м3 | 20410.2 |  |
| 22 | Монтаж сайдинг-панелей | м2 | 204 |  |
| 23 | Установка оконных блоков |  |  |  |
| 23.1 | 3000х1600 | шт | 3 |  |
| 23.2 | 1800х1600 | шт | 4 |  |
| 23.3 | 1000х1600 | шт | 3 |  |
| 23.4 | 1000х500 | шт | 2 |  |
| 24 | Установка деревянных дверных блоков | м2 | 7 |  |
| 25 | Установка металлических ворот | м2 | 6 |  |
| 26 | Устройство бетонной отмостки | м2м3 | 346.8 |  |