

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Ангар для самолета

Студент

А.А.Кель

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, И.К.Родионов

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

Консультанты

П.Г.Поднебесов

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В.Шишканова

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

М.А.Веселова

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

Тольятти 2021

Аннотация

В качестве объекта выступает ангар для технического обслуживания для самолета Боинг 747 пос. Поздняково Иркутской области. Строительство осуществляется в летний период. В ходе работы определены следующие цели и задачи: разработать архитектурно-конструктивный раздел, расчетно-конструктивный раздел, раздел организации технологии строительства. Разделы содержат необходимые расчеты и чертежи.

Работа включает введение, 6 разделов, заключение.

Первый раздел содержит теоретические аспекты: проектируемое здание ангара находится на служебно-технической территории, непосредственно у места стоянки хранения и технического обслуживания воздушных судов, территория мало освоена, коммуникаций нет, имеются подъездные пути. Соблюдены санитарные зоны, учтено расположение аэропорта к городу, учтены функциональные связи с сетелибными территориями и магистралями. Согласно расчетам, здание ангара для технического обслуживания самолета Боинг 747 принято площадью в осях $84 \times 96 = 8064 \text{ м}^2$, с высотой конька фонарной конструкции – 35,4 м, отметкой конька – 31,9 м, высотой карниза – 23 м. Здание ангара каркасное, решено по рамно-связевой схеме. Геометрическая неизменяемость, жёсткость каркаса обеспечена:

- в поперечном направлении - жёсткость двухшарнирных рам;
- в продольном направлении – распорками, прогонами связями,.

Рамы пролётом 84 м двутавровые переменного сечения с нижним расположением шарниров. Шаг рам 12 м. Крестовые связи располагаются в торцах здания между двумя рамами, образуя два жёстких связевых блока.

Ограждающие конструкции – навесные «сендвич-панели».

Краны – подвесные 3 шт. грузоподъёмностью 5 т., пролетом 12м;

- ригель доставляется на площадку отправочными марками длиной 12 м высотой не более 3,5м.

Прогоны типовые с поэтажной схемой крепления. Связи покрытия расположены по верхнему и нижнему поясу ригеля. Фундаменты, согласно небольшой нагрузки, приняты отдельно стоящими (столбчатые).

Панели трехслойные стеновые с обшивками из стальных профилированных листов с утеплителем из минераловатных плит.

Кровля здания выполнена из сэндвич панелей фирмы Термостепс МТЛ. Предусматривается водяное отопление от котельной. В здании предусмотрено холодное и горячее централизованное водоснабжение с насосной станции аэропорта. Предусмотрена производственная канализация для отвода стоков от мойки полов.

Второй раздел расчетно-конструктивный - раскрывает вопросы статический расчет здания при помощи программного комплекса SCAD. Произведены сборы нагрузок, произведен расчет стойки.

В третьем разделе – технология строительства разработана технологическая карта на монтаж конструкций покрытия, пожарная и экологическая безопасность при проведении работ.

В четвертом разделе произведен подбор строительных машин и механизмов.

В результате подбора согласно УМП Н.В. Масловой приняты :

кран башенно-стреловой СКГ 63А - грузоподъемность – 63 т. - длина стрелы – 40+10м. автокран КС 45719-1 “Галичанин” Грузоподъемность 20т. Вылет 18,4 м, Высота подъема 24м.

Трудоемкость и машинная интенсивность работ определяются в соответствии с "Едиными стандартами и ценами на строительные и ремонтные работы (ENIR) и в соответствии с Государственными стандартами оценки элементов (GESN)".

Разработан календарный план производства работ.

Был произведен расчет потребности во временных зданиях и сооружениях и складских помещениях, запроектированы сети водопотребления и канализации, электроснабжения и составлен проект генерального плана строительства.

В пятом разделе сметный расчет был произведен в соответствии с повышенными оценочными стандартными ценами на строительство NCC 81-02-2020 "Повышенные стандарты цен на строительство", которые вступают в силу с 1 января 2021 года.

Раздел 6 Безопасность и экологичность технического объекта предусматривает: идентификацию профессиональных рисков, методов и средств их снижения; идентификацию опасных факторов пожара.

В ходе разработки поэтапно были раскрыты основные цели и задачи, поставленные перед началом разработки технической документации. Проведены анализ и оценка состояния окружающей среды на территории строительства ангара, запланированы природоохранные мероприятия в период возведения и эксплуатации ангара с целью защиты окружающей среды.

В соответствии с целью и задачами работы были изучены основные понятия технологии строительства, исследованы условия формирования цен при расчете сметной документации, а также применены практические методы при разработке расчетов.

В выпускной квалифицированной работе, использованы нормативные документы, выпущенные в актуализированных редакциях.

Содержание

Введение.....	8
1 Архитектурно-конструктивный раздел	10
1.1Схема планировочной организации земельного участка.....	10
1.2 Объёмно-планировочное решение	12
1.3 Конструктивное решение	13
1.3.1. Рамы.....	13
1.3.2 Связи.....	15
1.3.3 Фундаменты.....	15
1.3.4 Стены.....	16
1.3.5 Покрытие.....	16
1.3.6 Кран балки	16
1.3.7 Фонарь.....	16
1.3.8 Теплоснабжение	18
1.3.9 Водоснабжение.....	18
1.3.10 Канализация.....	19
1.3.11Архитектурно-художественное решение	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Статический расчет здания. Определение геометрии рамы.....	23
2.4 Расчет стойки. Подбор сечения	30
2.5 Расчет ригеля	33
2.5.1Подбор сечения	33
3 Технология строительства.....	35
3.1Область применения	35
3.2 Технология и организация выполнения работ	36
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	40
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	42
3.6 Задание на проектирование.....	45
4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	46

4.1	Выбор монтажного крана	46
4.2	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	47
4.3	Разработка календарного плана производства работ	47
4.4	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	48
4.4.1	Расчет и подбор временных зданий	48
4.4.2	Расчет площадей складов	49
4.5	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	50
4.6	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	50
4.7	Проектирование строительного генерального плана	51
4.8	Технико-экономические показатели ППР	53
6	Безопасность и экологичность технического объекта	57
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	57
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	58
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	58
6.4.2	Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	58
6.4.3	Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара производственно-технологического и осуществляемой эксплуатации технического объекта с точки зрения обеспечения его экологической безопасности.....	60
6.6	Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра	62
	Заключение	63
	Список используемых источников.....	64
	Приложение А Параметры сечений.....	73
	Приложение Б Расчетные усилия.....	74
	Приложение В Расчет сечения.....	76

Приложение Г Проверка устойчивости в плоскости действия момента.....	77
Приложение Д Проверка устойчивости из плоскости действия момента.....	78
Приложение Е Проверка устойчивости из плоскости действия момента.....	79
Приложение Ж Расчет по сечениям.....	80
Приложение И Проверка устойчивости стенки ригеля.....	82
Приложение К Потребность в материально-технических ресурсах.....	83
Приложение Л Ведомость объемов работ.....	87
Приложение М Ведомость трудоемкости машиноемкости работ.....	88
Приложение Н Ведомость трудоемкости машиноемкости работ.....	89
Приложение П Ведомость потребности в складах	91
Приложение Р Ведомость установленной мощности силовых потребителей	92
Приложение С Идентификация профессиональных рисков.....	94
Приложение Т Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	95
Приложение У Идентификация классов и опасных факторов пожара.....	96
Приложение Ф Идентификация негативных экологических факторов технического объекта.....	97
Приложение Х Разработанные (дополнительные и/или альтернативные) организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.....	98
Приложение Ц Технологический паспорт технического объекта.....	99
Приложение Ш Технические средства обеспечения пожарной безопасности.....	100
Приложение Щ Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	101

Введение

Безопасность и эффективность движения на воздушных линиях предъявляют очень жесткие требования как к подготовленности, сохранности, уходу так и надзору за наиболее дорогим из всех видов транспортных средств – самолету.

Одной из серьёзных проблем эксплуатации авиапарка является шумовое загрязнение среды в результате наземной работы самолетных двигателей. В г. Иркутск, где аэропорт находится, практически, в пределах городской территории, был установлен факт значительного превышения допустимого уровня звукового давления в жилой застройке. Выявлена необходимость строительства нового аэропорта за пределами города. Была выбрана площадка Поздняково, расположенная в 25 км к северо-востоку от Иркутска. По многим характеристикам, одним из вариантов ангарового аэропорта были выбраны ангары для технического обслуживания самолета Боинг 747.

Боинг 747 долгое время оставался самым большим пассажирским самолетом, пока не появился воздушный лайнер Airbus A380. Благодаря применению современной силовой установки, достигает максимальной дальности полета без посадки на дозаправку 13,5 тысяч километров и может летать со скоростью до 913 километров в час. На палубах «четырёхсотого» могут разместиться до 524 пассажиров. А это уже совсем другой уровень возможностей его коммерческого применения.

Проектирование и строительство ангаров не может производиться отдельно от общего процесса эксплуатации - аэропорта. Технически правильное и экономически рациональное проектирование, строительство и эксплуатация ангаров имеют существеннейшее значение для воздушного флота.

В этой связи поставлена цель: выполнить техническую строительную документацию в объеме ВКР на тему «Ангар для самолета». Для достижения цели поставлены задачи: разработать архитектурно-

конструктивный раздел, расчетно-конструктивный раздел, раздел ОТСП.
Разделы должны содержать необходимые расчеты и чертежи.

Характеристика места строительства:

–строительство производится в окрестностях г. Иркутск пос.

Поздняково– климатический район IV;

– глубина промерзания составляет 2,85м;

– уровень грунтовых вод при разработке шурфов не установлен;

– мощность насыпного слоя по разрезу изменяется от 1,2 до 2,8м; в
расчетном шурфе №5 – 2,1м;

–песок, мощностью 0,35м. Грунт средней крупности, рыхлый, малой
степени водонасыщения, расчетное сопротивление 500кПа;

– суглинок, мощность 1,5 м; находится в твердом состоянии, расчетное
сопротивление 300 кПа; грунт является водоупорным; слой может быть
использован в качестве основания;

–галечниковый грунт, мощность не установлена; расчетное
сопротивление 600кПа; слой также может быть использован в качестве
основания.

1 Архитектурно-конструктивный раздел

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

Район строительства – пос. Поздняково, Иркутская область.

Проектируемое здание ангара находится на служебно-технической территории. Все здания и сооружения находятся в производственной зоне на сервисно-технической территории, примыкающей к зоне технического обслуживания и зоне хранения, с учетом требований по обеспечению приемлемого уровня авиационного шума.

Ангар технического обслуживания самолета Боинг 747 расположен у места стоянки хранения и технического обслуживания воздушных судов.

Планировка строительства и генеральный план разрабатывался с учетом того, что строительство ведется на действующем аэропорте. Были учтены все технологические требования санитарных и противопожарных норм, а также требований производства и строительства. Запроектированы подъезды и тротуары для пешеходной и транспортной связи при строительстве.

Территория АТБ в части благоустройства, размещения и содержания зданий и сооружений производственного и санитарно-бытового назначения, размеров санитарно-защитных зон, организации складского хозяйства и транспортных операций должна соответствовать требованиям СНиП "Генеральные планы промышленных предприятий", СНиП "Аэродромы", Санитарным нормам проектирования промышленных предприятий.

При выборе участка расположения АТБ на территории эксплуатационного предприятия следует предусматривать:

- соблюдение требований к ограничению шумового воздействия от воздушных судов и другой авиационной техники на селитебные территории;
- размещение зданий и сооружений АТБ от источников электромагнитных излучений (радиолокационных станций) на расстоянии, определенном в соответствии с "Методическими указаниями по определению уровней

электромагнитного поля и гигиеническими требованиями к размещению ОВЧ-, УВЧ- и СВЧ-радиотехнических средств гражданской авиации";

- возможность снабжения доброкачественной водой в требуемом количестве;
- возможность сбора, отведения и очистки сточных вод;
- размещение площадок специального назначения для доводочных работ и опробования авиадвигателей, для мойки и удаления обледенения воздушных судов, для хранения и ремонта средств механизации технического обслуживания воздушных судов, для спецавтотранспорта АТБ;
- площадок временного хранения спецжидкостей, отходов и цветных металлов, порожней тары из-под спецжидкостей.

При проектировании АТБ следует учитывать требования по защите от электромагнитных излучений (СВЧ-излучений) и предусматривать:

- расположение зданий и сооружений торцевыми сторонами к антеннам радиолокационных станций;
- увеличивать этажность зданий и сооружений только по мере удаления их от источников электромагнитных излучений.

Ангар расположен относительно города с функциональными связями с селитебными территориями и транспортными магистралями, и учтено его до ближайшей жилой зоны в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.

Требование выполнено размещением ангара для технического обслуживания самолета Боинг 747 недалеко от черты города Иркутск. Существует возможность строительства в будущем скоростной автомагистрали для соединения с областным центром, а также строительства

железнодорожного вокзала. Эти меры позволят решить вопрос надежной и качественной связи между аэропортом и городом, из-за равнинного характера местности и низкой плотности застройки в этом районе территории зарезервированы для дальнейшего развития. Согласно эстетическим требованиям, обеспечена архитектурная выразительность комплекса зданий и сооружений аэропорта.

1.2 Объёмно-планировочное решение

Объёмно-планировочное решение было принято в соответствии со следующими данными: минимальный размер ангара определен в соответствии с условиями размещенного в нем "проектного" самолета. Размеры Боинг 747: длина 70,7 м., высота 19,4 м., размах крыла 64,4 м., ширина фюзеляжа 3,76 м.

Ангар должен быть оборудован доками, в соответствии с требованиями технической документации ВНТП 11-85.

Расстояние от дока до ворот - 2 м, минимальное расстояние между самолетом и стеной составляет 2,7 м, основной проход - 4 м. не менее чем на 4 м больше размаха крыльев. Ворота ангара приняты раздвижными - для уменьшения объема отапливаемого помещения, находящегося внутри ангара, рабочая зона на доке для самолетов группы I составляет 1,8 м. При планировании ангара предусмотрены свободные зоны для размещения мобильных средств механизации технического обслуживания самолетов.

Согласно расчетам приняты следующие данные:

- здание ангара площадь - 8064 м²,
- высота карниза – 23 м,
- отметка конька – 31,9 м,
- высотой конька фонарной конструкции – 35,4 м.

Спецтранспорт перемещается свободно. Вход в здание ангара осуществлен через служебные входы. Для персонала запланированы временные

помещения санитарно-бытового назначения и эвакуационные выходы и выезды.

1.3 Конструктивное решение

Здание ангара каркасное, решено по рамно-связевой схеме. Геометрическая неизменяемость, жёсткость каркаса обеспечена:

- в поперечном направлении - жёсткость двухшарнирных рам;
- в продольном направлении - распорками и прогонами, связями.

Рамы пролётом 84 м двутавровые переменного сечения с нижним расположением шарниров. Шаг рам 12 м. Крестовые связи располагаются в торцах здания между двумя рамами, образуя два жёстких связевых блока.

Изначально высота сечения назначается из общих требований – для ригеля (1/28)l.

Ограждающие конструкции – навесные «сендвич-панели».

Краны – подвесные 3 шт. грузоподъёмностью 5 тонн, пролетом 12м; ригель марка стали С255. (Р-1 – 12000х2960 мм 15шт., Р-2 – 12250х2160 мм 11 шт., Р-3 – 12500х2900 мм 13 шт. Р- 4 12000х4016 мм 14 шт.) - поставляется на площадку в виде отправочных марок длиной 12 м высотой не более 4,1 м.

Связи покрытия расположены по верхнему и нижнему поясу ригеля. Связи верхнего яруса располагают выше подкрановых балок, связи нижнего яруса, соответственно, ниже балок.

Пргоны типовые с поэтажной схемой крепления – Рn2-12х0,1х0,3. Для удобства обслуживать оконные проемы пространство под световым фонарем оборудовано трапом, а также защищено сеткой для исключения падения крупных осколков стекла.

1.3.1. Рамы

Основной несущей конструкцией ангара для технического обслуживания самолета Боинг 747 является двухшарнирная рама пролетом 84 м, выполненная из двутаврового сечения. Элементы ригеля и стоек

изготовлены из прокатных двутавров с параллельными гранями полок, распущенными продольно на тавры переменной высоты по наклонной линии, переменной жесткости скрепленная из отправочных марок Р-1 – 12000х2960 мм – 2 шт., Р-2 – 12250х2160 мм – 2 шт. , Р-3 – 12500х2900 мм 2 шт. Р- 4 12000х4016 мм 1 шт.

Монтажные узлы рамы, выполненные на фланцах толщиной 25 мм с применением высокопрочных болтов располагаются в карнизах и коньковом узлах. Работа ригеля рамы на поперечный изгиб обеспечивается раскреплением верхнего пояса ригеля из плоскости прогонами с шагом 6м, устойчивость стоек из плоскости рамы – распорками.

«Каркас ангара для технического обслуживания самолета Боинг 747 с рамными конструкциями состоит из поперечных рам, стоек и балок торцевых фахверков, вертикальных связей и распорок по стойкам рам, разрезных прогонов, жесткость обеспечивается работой рам в поперечном направлении, вертикальными крестовыми связями и распорками по каждому ряду стоек рам - в продольном направлении. По верхним и нижним поясам рам переменного сечения установлены связи, которые обеспечивают жесткость покрытия и устойчивость сжатых элементов, остальные рамы каркаса связаны с ними распорками, шаг 6 м по высоте.»

Место крепления рамы представляет собой шарнирный узел, шарнирное опирание стоек рам на фундаменты позволяет снизить влияние перемещений фундаментов на усилия в рамах, к фундаменту ангара рама крепится на болтах через опорную плиту

Работы по монтажу конструкций:

- все стойки ригеля (отправочные марки длиной 12 м высотой не более 4.1 м) установлены в проектное положение, их устойчивость обеспечена двумя жесткими блоками по торцам здания, которые поставляются на площадку и подлежат укрупнительной сборке. Процесс установки прогонов и связей производят при необходимости.

Устройство кровельного покрытия по прогонам:

-устанавливаются только те прогоны и покрытие, которые не препятствуют процессу подъема и монтажа,

-строповка данного монтажного блока, подъем и закрепление его в проектном положении,

- установка остальных прогонов, которые не позволяли осуществлять монтаж, прогоны между двумя монтажными блоками».

Данный вид конструкций, является наиболее компактным в связи с наименьшими эксплуатационными расходами. Он сравнительно прост на монтаже, так как все конструкции заводской готовности, собираемые на высокопрочных болтах, являются габаритными и могут без проблем транспортироваться всеми видами транспорта.

1.3.2 Связи

По верхним и нижним поясам рам переменного сечения устанавливаются связи, которые обеспечивают жесткость покрытия и устойчивость сжатых элементов.

Крестовые связи из равнополочных уголков располагаются в торцах здания между двумя рамами, образуя два жестких связевых блока. Связи покрытия расположены по верхнему и нижнему поясу ригеля. Связи верхнего яруса располагают выше подкрановых балок, связи нижнего яруса, соответственно, ниже балок. Вертикальные связи способствуют сохранению устойчивости ферм из-за смещения их центра тяжести выше опор.

1.3.3 Фундаменты

Фундаменты приняты отдельно стоящими (столбчатые) наиболее надежный вариант при большой глубине заложения нет отрыва подошвы и велика способность на горизонтальную нагрузку - нагрузка относительно не большая, выполняется более простое армирование. Наиболее характерной конструкцией отдельно стоящего фундамента является фундамент под колонны каркасного здания.

1.3.4 Стены

Панели трехслойные стеновые с обшивками из стальных профилированных листов с утеплителем из минераловатных плит: толщина утеплителя 100 мм - ПТС 130-С0.7. Конструкция, состоящая из внешних облицовок, выполняющих роль наружных и внутренних облицовок панелей в зданиях или сооружениях, выполненных из горячеоцинкованного и окрашенного холоднокатаного стального листа и средней части (сердцевины), соединенных между собой слоем двухкомпонентного клея.

В качестве основных ограждающих конструкций приняты «сэндвич» панели с базальтовой изоляцией.

1.3.5 Покрытие

Покрытие – прогонное. Прогонны таврового сечения ПР-16,5 длина 12м. Кровля здания выполнена из сэндвич панелей фирмы Термостепс МТЛ.

Геометрические размеры: ширина 1000 мм. длина 6000 мм. толщина 250 мм. Вес 1 кв.м. панели – 39 кг. Толщина утеплителя 200 мм.

Панель представляет собой каркасно-обшивную конструкцию из термопрофилей:

- стальной лист, оцинкованный горячим способом со слоем грунта без травления и нанесением специального защитного полимерного покрытия;

- лист из нержавеющей стали, толщина стального листа - 0,8 мм.,

внутренней и внешней обшивки, заполненной утеплителем - плиты жесткие из минеральной ваты на основе базальтового волокна на синтетическом связующем с гидрофобизирующими добавками ТЕРМО БАРЬЕР ПЖ-120, с плотностью 120 кг/куб. метр.

1.3.6 Кран балки

Краны – подвесные 3 шт. грузоподъемностью 5 тонн, пролетом 12м;

Обслуживание кранами производится по определенным зонам.

1.3.7 Фонарь

В здании предусмотрены виды световых проемов: боковые прямоугольный фонарь и шедовые.

Площадь световых проемов фонарей A_{ϕ} , равна % от площади пола помещения $A_{п}$. Определяется в такой последовательности:

«а) в зависимости от разряда зрительной работы или назначения помещения и пояса светового климата по табл. определяется нормированное значение КЕО для рассматриваемого помещения;

б) на ординате графика определяют точку, соответствующую нормированному значению КЕО, через найденную точку проводят горизонталь до пересечения с соответствующей кривой по абсциссе точки пересечения определяют значение $A_{\phi}/A_{п}$;

в) значение $A_{\phi}/A_{п} : 100 \times$ на S пола, - площадь световых проемов в m^2 . Нормируемый коэффициент естественного освещения для прямоугольного фонаря и шеда – 4%, для бокового освещения» согласно таблице 5 – 1.2%.

Площадь пола – $96 \times 84 = 8064 m^2$. Сумма площадей пола, освещаемая каждым типом проемов (площадь проемов принимаю заданной) должна быть больше или равна общей площади пола.

Прямоугольный фонарь:

- при $e_{ср}$ равном 4%. $A_{\phi} = (72 \times 3) \times 2 = 432 m^2$ по графику 2 $A_{\phi}/A_{п} = 33\%$.

S пола = $1309,1 m^2$

Шед:

- при $e_{ср}$ равном 4% $A_{ш} = (6 \times 3) \times 70 = 1260 m^2$ по графику 4 $A_{\phi}/A_{п} = 24\%$.

S пола = $5250 m^2$

Боковые проемы:

- при $e_{ср} = 1,2\%$. $A_{бок} = (4,5 \times 1,8) \times 72 + (1,2 \times 72) \times 6 - (1,2 \times 6) \times 4 = 1072,8 m^2$.

Верх оконного проема равен 21,32м, глубина помещения 48 м согласно графика 7 $A_{\phi}/A_{п} = 35\%$. S пола равна $3065,1 m^2$.

Суммарная $S = 3065,1 + 5250 + 1309,1 = 9624,2 \text{ м}^2$, - площадь оконных проемов достаточна.

1.3.8 Теплоснабжение

Отопление – водяное, предусмотрено от котельной расположенной в служебно-технической зоне, предусмотрены оптимальные параметры микроклимата согласно СП 60.13330.2012 в помещении. Так как здание открыто с одной стороны – предусмотрена воздушная завеса ворот, для соблюдения требования восстановления рабочей температуры в расчетный период.

- расчетная температура - $T = 21 \text{ }^\circ\text{C}$,
- относительная влажность - 55%,
- системы отопления - двухтрубные с погодным регулированием теплоносителя,
- нагревательные приборы – биметаллические радиаторы RIFAR, с установкой терморегуляторов и воздухопускных клапанов.

1.3.9 Водоснабжение

Водоснабжение – централизованное, холодное и горячее с насосной станцией.

Устройства для спуска воздуха – в верхних точках горячего водопровода.

Отключающая арматура и устройства для опорожнения - основания стояков холодного и горячего водопровода запланирована.

Сети холодного и горячего водопровода - из стальных водогазопроводных оцинкованных труб согласно ГОСТ 3262-75*.

Ввод водопровода - из полиэтиленовых труб ПЭ80 по ГОСТ 18599-2001 в футляре.

Трубы окрашиваются масляной краской за два раза.

Тепловая изоляция магистральных сетей холодного и горячего водопровода - трубная «ThermafleXFRM» $\delta = 20 \text{ мм}$.

1.3.10 Канализация

Канализация – производственная, для отвода стоков от мойки полов.

Сети канализации полиэтиленовые трубы ПНД согласно ГОСТ 22689.0-89.

Вытяжные части стоков и выпуски – из чугунных канализационных труб согласно ГОСТ 6942-98.

Предусмотрен электроподогрев канализационной сети в области ворот ангара.

1.3.11 Архитектурно-художественное решение

Запроектировано придание архитектурной выразительности зданию.

Для этого предусмотрены строительные элементы, связанные с воображением посетителей о форме и размерах зданий и сооружений. Оценить архитектурный масштаб при просмотре зданий с больших расстояний возможно при знании размеров. Сбалансированная композиция достигнута с помощью разделения стен. Панели и проемы, имеют пропорциональное соотношение 1:1. Впечатление легкости и воздушности обеспечено сплошным остеклением. Чтобы усилить архитектурную выразительность здания, приходится прибегать к контрастам.

При проектировании ангара для технического обслуживания самолета Боинг 747 использовались следующие инструменты:

основная часть фасада - сэндвич-панели,

цвет стеновых панелей - синий,

стеновые панели серо-голубые,

концы здания прошиты навесными панелями "Краспан",

Фасад выполнено в трех видах: ленточное остекление, отдельные оконные проемы, витражи, расположенные по торцам здания на одном уровне с панелями "Краспан". Цвет крыши зеленый, визуально соединяющий ее с землей и уменьшающий вертикальные размеры здания.

Кровля - шедовая, обусловленная технологической необходимостью.

Подвал - красная плитка с симметрично расположенными вставками в тон цвету дверей.

Оконные проемы горизонтально разделяют фасад и придают ему горизонтальную и вертикальную симметрию. Витражи на концах здания имеют контрастную асимметричную разбивку, выполненные в форме трапеции и символизирующие крылья самолетов, связывают само здание с внутренним технологическим процессом.

Архитектурная выразительность фасада создается достаточно простыми и доступными средствами. Здание очень органично вписывается в общий ансамбль.

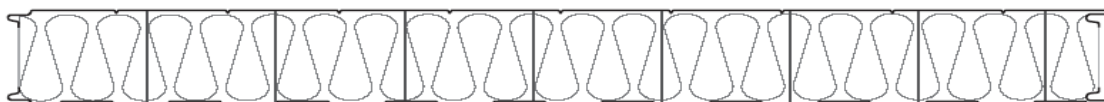
1.3.12 Теплотехнический расчёт стен и покрытия

Характеристики утеплителя.

В качестве среднего теплоизоляционного слоя в стеновых и кровельных панелях "ТЕРМОПАНЕЛЬ-МОНОЛИТ" применяются плиты жесткие из минеральной ваты на основе базальтового волокна на синтетическом связующем с гидрофобизирующими добавками ТЕРМО БАРЬЕР ПЖ-120, с плотностью 120 кг/м³.

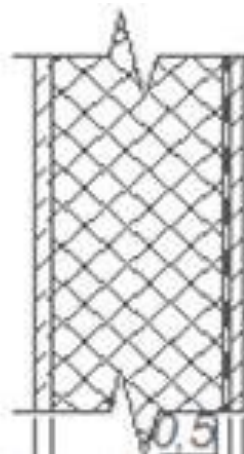
Наименование	Плотность, кг/м ³	Горючесть, ГОСТ 30244	Коэффициент теплопроводности, Вт / м К				Прочность на отрыв слоев, МПа	Прочность на сжатие при 10% деформации на высушенном образце, МПа	Содержание органических веществ по массе не более, %	Модуль кислотности, Мк	Сжимаемость не более, %	Снижение прочности после сорбционного увлажнения не более, %	Прочность на сжатие при 10% деформации после сорбционного увлажнения не менее, МПа	Возможен ли при полном погружении в воду, %	Возможен ли при погружении в воду, %	Влажность по массе не более, %
			λ_{10}	λ_{25}	λ_A	λ_B										
ТЕРМО БАРЬЕР ПЖ-120	120	НГ	0,033	0,036	0,036	0,041	0,003	0,02	4	1,6→2,4	4	6	0,015	2	15	1

Расположение ламелей теплоизоляции в панелях ТЕРМОПАНЕЛЬ-МОНОЛИТ.



Средний теплоизоляционный слой состоит из минеральной ваты, разрезанной на ламели. Волокнистая поверхность располагается по длине панели перпендикулярно к облицовочным листам металла.

Рисунок 1.1 Характеристики утеплителя «Термопанель-монолит»



Горячеоцинкованная сталь – 1 мм.

Пароизоляция – 0,5мм.

Минераловатная плита – 100мм.

Горячеоцинкованная сталь – 1 мм.

Рисунок 1.2 - Расчетная схема наружной стеновой панели

Определение ГСОП для г. Иркутск определяем по формуле:

$$\text{ГСОП} = t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер}} \cdot z_{\text{от.пер}} \quad (1.3.11.1)$$

«где $t_{\text{в}}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимается согласно СП 50.13330.2012 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

$t_{\text{от.пер}}$; $z_{\text{от.пер}}$ - средняя температура, °С, продолжительность суток, периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С».

$$\text{ГСОП} = (21 - (-8,5)) \cdot 240 = 7080,0 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Определяем сопротивление теплопередачи по условиям энергосбережения для общественных зданий: для стен 3.3240 м²°С/Вт:

$$R_{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0.0003 \cdot 7080.0 + 1.2 = 3.3240 \quad (1.3.11.2)$$

$$R_{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_{\text{изол}}}{\lambda_{\text{изол}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (1.3.11.3)$$

$\delta_{\text{изол}} = (R_{\text{тр}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}) \cdot \lambda_{\text{изол}} = (3.3240 - 1/8.7 - 1/23) \cdot 0.032 = 101 \text{ мм}$. Требуемая толщина теплоизоляционного слоя: 101мм.

Определение необходимой толщины утепляющего слоя:

- расчетная температура внутри помещения - $21 \text{ }^{\circ}\text{C}$,
- влажность помещения - 55 %,
- расчетная температура наружного воздуха в холодный период года $-36 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода $-8,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность отопительного периода -240сут.

Нормальный влажностный режим помещения и условия эксплуатации ограждающих конструкций – А».

Коэффициент теплопередачи наружной поверхности ограждающей конструкции - $23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C})$.

Коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху - 1.

Коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции - $8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C})$.

Нормируемый температурный перепад - $7 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Суммарный тепловой поток через 1 м^2 конструкции $22,9 \text{ Вт}/\text{м}^2$.

Точка росы расположена на расстоянии 14мм от внутренней грани ограждающей конструкции.

Конструкция стенового ограждения: профлист(1мм) - теплоизоляция (базальтовая изоляция $43\text{кг}/\text{м}^3$, 100мм) - профлист(1мм)».

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Статический расчет здания. Определение геометрии рамы

При разработке архитектурного раздела и при сравнении вариантов разработаны геометрические параметры здания.

Расчет выполняется с помощью программного пакета SCAD, который вводит в него свои собственные функции. Произведен расчет каркасной конструкции, состоящей из двутавровых рам переменной жесткости, путем деления элемента на более мелкие части постоянной жесткости. В результате сравнения вариантов найдены оптимальные показатели общих размеров секций. Изменение общих размеров сечений во время расчета нежелательно.

За счет изменения толщины элементов (полок, стенок), установки ребер жесткости найдены необходимые показатели прочности. Толщина ремней 48 и 60 мм для стойки и перекладины не соответствует оптимальной толщине металла из-за снижения его расчетного сопротивления, а также удобства сварки. Для устранения недостатка, ремни выполнены композитными, состоящими из трех листов по 16 и 20 мм.

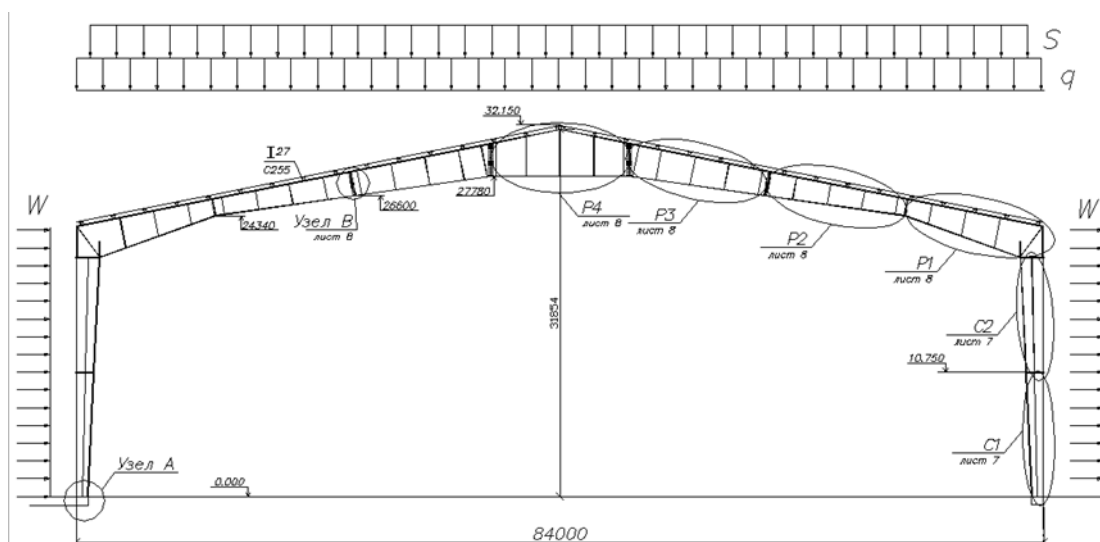


Рисунок 2.1– Расчетная схема рамы

Далее приведена схема разбивки рамы на элементы постоянной жесткости. Параметры сечений занесены в таблицы 1 и 2.

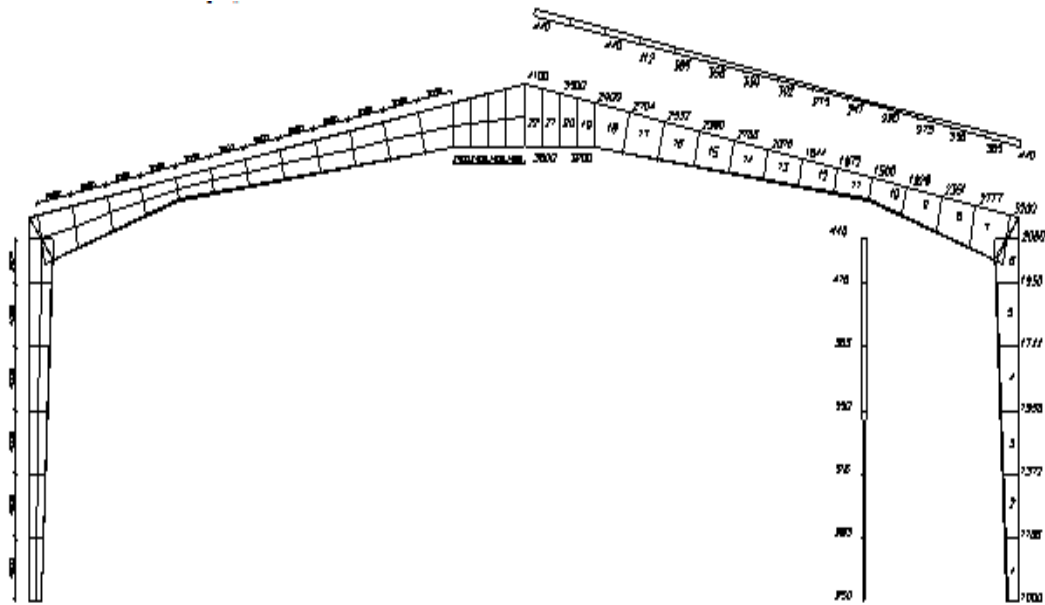


Рисунок 2.2—схема разбивки рамы на элементы постоянной жесткости

2.2 Сбор нагрузок

Вес нетто металлоконструкций рассчитывается с помощью программы SCAD

Расчет сосредоточенных нагрузок от фонаря на перекладине:

собственный вес без учета конструкций:

$$F1 f, n=12=6=0,975 + 3=0,01=12/2=24,525=74,6 \text{ Книга}$$

$$F1=(12=6=0,975)=1,2 + (3=0,01=12/2=24,525)=1,1=89,09 \text{ бронируйте}$$

снег в первом варианте загрузки

$$F2 f, n=12=6=0,686=49,39 \text{ кН}$$

$$F2 f=12=6=0,979=70,49 \text{ кН}$$

2.3 Распределенная нагрузка на прогоны и распорки

"Ветровые и снеговые нагрузки определяются с использованием "ЗАПАДА", в соответствии с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия""

Вес нетто панелей покрытия является нормативным

Параметры секций приведены в Приложении А

$$q_{pr}, n=0,975 \times 3=2,925 \text{ Кн/м}$$

, рассчитанные

$$q_{pr}=0,975 \times 3 \times 1,2=3,51 \text{ кн/м}$$

Снег

В результате распределенная нагрузка на прогон

Первый вариант загрузки (из покрытия + снег)

$$q_{cn1,n=0} = 0,886 \times 3 = 2,66 \text{ кН/м,}$$

$$q_{cn1} = 1,265 \times 3 = 3,8 \text{ КН/м}$$

Второй вариант загрузки (из покрытия + снег)

$$q_{cn2,n=0} = 0,857 \times 3 = 2,57 \text{ кН/м,}$$

$$q_{cn2} = 1,224 \times 3 = 3,67 \text{ КН/м}$$

$$q_{cn3,n=2} = 2,143 \times 3 = 6,43 \text{ кН/м,}$$

$$q_{cn3} = 3,061 \times 3 = 9,18 \text{ КН/м}$$

Ветровые нагрузки

Здания ангарного типа вводятся в расчет как постоянно открытые с одной стороны.

Схема расчета: давление ветра снаружи здания принимается как для однопролетного здания без освещения. Давление ветра внутри здания принимается как для постоянно открытого $-0,066$, $(-0,093)$ кПа $-0,145$, $(-0,203)$ кПа.

При дуновении ветра с другой стороны, нагрузка отражается зеркально.

(Действие нагрузки направлено вниз - она нагружается вверх)

Поэтому ветер по крыше бежит:

$$q_{w1,n} = 0,198 \text{ кН/м,}$$

$$q_{w1} = 0,279 \text{ КН/м,}$$

$$q_{w2,n} = 0,435 \text{ кН/м,}$$

$$q_{w2} = 0,609 \text{ кН/м.}$$

Нагрузка на стойки, идущие с шагом 6 м

$$\text{1-го яруса: } q_{w3,n} = 0,158 \times 6 = 0,948 \text{ кН/м,}$$

$$q_{w3} = 0,221 \times 6 = 1,326 \text{ КН/м}$$

$$\text{2-й уровень: } q_{w3,n} = 0,209 \times 6 = 1,254 \text{ кН/м,}$$

$$q_{w3} = 0,292 \times 6 = 1,752 \text{ КН/м}$$

$$\text{3-й уровень: } q_{w3,n} = 0,245 \times 6 = 1,47 \text{ кН/м,}$$

$$q_{w3} = 0,343 \times 6 = 2,058 \text{ КН/м}$$

Нагрузка на внутренние поверхности разгружает нагрузку на поверхности стен, передает ее через распорки с шагом 6 м

1-й уровень: $q_{w4,n}=0,158 \times 6=0,948$ кН/м,

$q_{w4}=0,221 \times 6=1,326$ кН/м

2-й уровень: $q_{w4,n}=0,209 \times 6=1,254$ кН/м,

$q_{w4}=0,292 \times 6=1,752$ кН/м

3-й уровень: $q_{w4,n}=0,245 \times 6=1,47$ кН/м,

$q_{w4}=0,343 \times 6=2,058$ кН/м

Нагрузка на крышу осуществляется через прогоны с шагом 3 м

$q_{w5,n}=0,27 \times 3=0,81$ кН/м,

$q_{w5}=0,379 \times 3=1,137$ кН/м

Значения отрицательные, что означает, что груз снова разгружается.

Нагрузка на поверхности стен через распорки с шагом 6 м

1-й уровень: $q_{w6,n}=0,079 \times 6=0,474$ кН/м, $q_{w6}=0,111 \times 6=0,666$ кН/м

2-й уровень: $q_{w6,n}=0,104 \times 6=0,624$ кН/м, $q_{w6}=0,146 \times 6=0,876$ кН/м

3-й уровень: $q_{w6,n}=0,123 \times 6=0,738$ кН/м, $q_{w6}=0,172 \times 6=1,032$ кН/м

Нагрузка на крышу – через прогоны с шагом 3 м.

$q_{w7,n}=0,135 \times 3=0,405$ кН/м, $q_{w7}=0,189 \times 3=0,567$ кН/м

В результате расчетов видно, что нагрузка имеет ту же ориентацию, что и предыдущая, но с меньшими значениями. Этот тип нагрузки не может вызвать максимальных усилий, так как значение нагрузки является промежуточным значением между тем, когда нагрузки нет, и когда ветер дует с другой стороны. Для упрощения схемы расчета нагрузка в расчет не вводится.

Нагрузка на поверхности стен осуществляется через распорки с шагом 6 м

1-й уровень: $q_{w8,n}=0,079 \times 6=0,474$ кН/м,

$q_{w8}=0,111 \times 6=0,666$ кН/м

2-й уровень: $q_{w8,n}=0,104 \times 6=0,624$ кН/м,

$q_{w8}=0,146 \times 6=0,876$ кН/м

3-й уровень: $q_{w8,n}=0,123 \times 6=0,738$ кН/м,

$$q_{w8}=0,172 \times 6=1,032 \text{ Кн/м}$$

Нагрузка на распорки, выполняемые с шагом 6 м

$$1\text{-й уровень: } q_{w9,n}=0,079 \times 6=0,474 \text{ кн/м,}$$

$$q_{w9}=0,111 \times 6=0,666 \text{ Кн/м}$$

$$2\text{-й уровень: } q_{w9,n}=0,104 \times 6=0,624 \text{ кн/м}$$

$$q_{w9}=0,146 \times 6=0,876 \text{ кн/м}$$

$$3\text{-й уровень: } q_{w9,n}=0,123 \times 6=0,738 \text{ кн/м}$$

$$q_{w9}= \text{и } 0,172 \times 6=1,032 \text{ кн/м}$$

Из-за симметрии нагрузки внешнее давление ветра учитывается только с левой стороны.

Собственный вес стенового ограждения и остекления.

Для упрощения приложения нагрузки принимается средневзвешенное значение, так как остекление равномерно распределено по площади фасада, по которому определяется распределенная нагрузка на стойку перекладины в соответствии с грузовым пространством.

Среднее значение объемный вес:

$$U_{ст,n}=\frac{(23 \times 6(4 \times 1,2 \times 6 + 3 \times 1,8 \times 4,5)) \times 0,1 \times 0,975 + (4 \times 1,2 \times 6 + 3 \times 1,8 \times 4,5) \times 0,012 \times 24,525}{(23 \times 6 - (4 \times 1,2 \times 6 + 3 \times 1,8 \times 4,5)) \times 0,1 + (4 \times 1,2 \times 6 + 3 \times 1,8 \times 4,5) \times 0,012} = 2,62$$

кн/м³

$$U_{ст}=\frac{(23 \times 6(4 \times 1,2 \times 6 + 3 \times 1,8 \times 4,5)) \times 0,1 \times 0,975 \times 1,2 + (4 \times 1,2 \times 6 + 3 \times 1,8 \times 4,5) \times 0,012 \times 24,525 \times 1,1}{(23 \times 6 - (4 \times 1,2 \times 6 + 3 \times 1,8 \times 4,5)) \times 0,1 + (4 \times 1,2 \times 6 + 3 \times 1,8 \times 4,5) \times 0,012} = 2,97$$

кн/м³

Сосредоточенная нагрузка на стойку:

$$F_{ст,n}=2,62 \times 6 \times 0,1 \times 12=18,864 \text{ кН/м,}$$

$$\text{Первый}=2,97 \times 6 \times 0,1 \times 12=21,384 \text{ кН/м}$$

Нагрузка прикладывается к концам стоек, что обеспечивает эксцентриситет ее приложения.

Крановые нагрузки

Учитываю одновременное действие двух сходящихся кранов - двух в одном пролете. Для расчета одновременного действия четырех кранов введен коэффициент. $\psi = 0.7$.

Приложение нагрузки к монтажной балке подкранового пути.

Для горизонтальных нагрузок вводится момент, равный силе горы для эксцентриситета, равного 0,5 м.

Так как данных по крану нет, принимаю по ГОСТ 7890-93:

Кран:

- ОКР 3157261114 04; общая длина 13,2 м; пролет 12 м; длина консолей 0,6 м;

- $A_{\min} = 900$ мм - расстояние между колесами крана;

- $B = 2100$ мм - основание крана, нагрузка на пути от тележки 17,4 кН; от колеса 8,7 кН; вес конструкции 2,81 т.

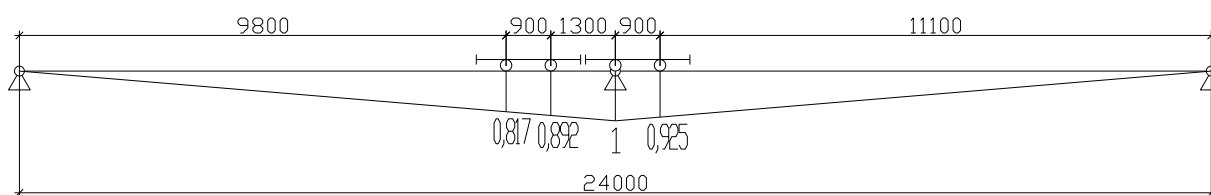


Рисунок 2.3 - Схема определения расчетных усилий от мостовых кранов

Расчетное вертикальное усилие от двух сближенных кранов на колонну, к которой приближена тележка с грузом:

$$D_{\max} = P_{\max} \sum y_i = 8,7 \times 3,63 = 31,62 \text{ кН}$$

Расчетное вертикальное усилие кранов на противоположную колонну рамы:

$$D_{\min} = 0,58 P_{\max} \sum y_i = 5,1 \times 3,63 = 18,53 \text{ кН}$$

$$T = (Q + q) \times \sum y / (20 \times n) = (50 + 17,4) \times (1 + 0,925 + 0,892 + 0,817) / (20 \times 4) = 3,06 \text{ кН}$$

$$\text{Горизонтальная вдоль} - t = 0,1 \times 50 = 5 \text{ кН}$$

$$y_i = 1 + 0,925 + 0,892 + 0,817 = 3,63$$

$$P_{\max} = 8,7 \text{ кН/м}$$

$$Q = 5T = 50 \text{ кН} - \text{подъемная сила крана на главном крюке};$$

$$Q = 17,4 \text{ кН} - \text{нагрузка на путь от тележки}$$

Вертикальная сила от кранов

$$F_{кр1,n} = D_{max} \times e_k = 31,62 \times 0,7 = 22,13 \text{ кН}$$

$$F_{кр1} = D_{max} \times e_k \times \gamma_f = 31,62 \times 0,7 \times 1,1 = 24,35 \text{ кН}$$

$$F_{кр2,n} = D_{min} \times e_k = 18,53 \times 0,7 = 12,97 \text{ кН}$$

$$F_{кр2} = D_{min} \times e_k \times \gamma_f = 18,53 \times 0,7 \times 1,1 = 14,27 \text{ кН}$$

Горизонтальная нагрузка от кранов

$$F_{кр3,n} = (Q+q) \times \sum y / (20 \times n) \times e_k = 3,06 \times 0,7 = 2,142 \text{ кН}$$

$$F_{кр3} = (Q+q) \times \sum y / (20 \times n) \times e_k \times \gamma_f = 3,06 \times 0,7 \times 1,1 = 2,36 \text{ кН}$$

Согласно расчету схемы нагрузку прикладываю в третьем пролете - в наиболее опасной с точки зрения пространственной работы каркаса, где вероятно одновременное действие четырех кранов с удалением от центра тяжести и жесткости здания больше остальных.

При помощи SCAD определена Сейсмическая нагрузка по осям - x,y,z;. Полученные расчетные усилия и расчетные сочетания усилий занесены в таблицу (Приложение Б)

Сечения расположены по границам отправочных марок и в середине каждой отправочной марки. Первое сечение – на обрезе фундамента, последнее в коньке рамы - габариты сечений на данный момент являются заданными. Проверяю несущую способность сечений рамы, на действие нагрузок согласно РСУ; классифицирую работу стойки рамы, по действующим нормам, как изгибаемого либо сжато-изогнутого элемента, согласно имеющимся данным о площади элемента согласно данным в «В.В. Катюшин. Здания с каркасами из стальных рам переменного сечения». При напряжениях от продольного сжатия, составляющих менее 10% расчетного сопротивления стали, элемент относится к изгибаемым.

Согласно климатическому региону подобрана Сталь класса С255 $R_y=240 \text{ МПа}$, $R_s=140 \text{ МПа}$, $2,06 \times 105 \text{ МПа}$.

- Первое граничное условие Сеч.1:

$$P = N / (1 \times h_{ст} + b \times n \times h_{п(1000)}) = 2197,6 / (1 \times 0,01 + 0,22 \times 2 \times 0,048(1000)) = 70,62 \text{ МПа} - \text{сжато-изогнутый.}$$

- Второе граничное условие Сеч.5:

$P=N/(l \times h_{ст} + b \times n \times h_{п}(1000))=1962,5/(2 \times 0,012 + 0,44 \times 2 \times 0,048(1000))=46,43 \text{ МПа}$ – сжато-изогнутый.

2.4 Расчет стойки. Подбор сечения

Проверка несущей способности секций стойки рамы.

- В плоскости действия текущего момента

Коэффициент расчетной длины стойки (μ)

$$\mu = ((n+0,56)/(n+0,14))^{0,5} = ((14,26+0,56)/(14,26+0,14))^{0,5} = 1,02$$

$$H = M_{цкп} / (\text{лицензия}) = 0,13339 \times 23 / (12 \times 0,017924) = 14,26$$

- Расчет для среднего сечения стенки стеллажа 1404x10 мм, полки 330x48 мм

Момент инерции стены:

$$I_{к} = (0,01 \times (1,404^3) / 12) + ((2 \times 0,33 \times 0,048^3) / 12) + (2 \times 0,33 \times 0,048 \times 0,702^2) = 0,017924 \text{ м}^4$$

Момент инерции полок:

$$I_{является} = (0,012 \times (2,880^3) / 12) + ((2 \times 0,44 \times 0,06^3) / 12) + (2 \times 0,44 \times 0,06 \times 1,44^2) = 0,13339 \text{ м}^4$$

в табличной форме производится расчет по каждому разделу:

$$A_{тр} = N / \Phi \text{ЭРИЙС}$$

$$\lambda_x = (l_x / 0,43 \text{ ч}) \times (R_y / E)$$

$$m_x = M_x / (N \cdot 0,35 \text{ ч})$$

n - согласно таблице 73, при условии, что $A_f / A_w > 1$.

h - набор в предыдущих разделах диплома

Расчет раздела - Приложение В.

Ранее указанная площадь поперечного сечения недостаточна.

Толщина стенки на первой отгрузочной марке - 14 мм, на второй - 16 мм из условия h_{ef} / t_w 80-125. Устойчивость стены обеспечивается выравниванием продольных ребер жесткости.

Момент инерции продольной кромки: $I_{se} > 6 h_{ef} t_w^3$

- для нижней части стойки (штамп доставки):

$$I_{se} = 6 \times 145,2 \times 1,43 = 2390,57 \text{ см}^4. \text{ С односторонним размещением}$$

$h_{se} = h_{ef}/30 + 5 \text{ см} = 145,2/30 + 5 = 9,84 \text{ см}$, - 18 см.

$t_{se} = 3i_{se}/(h^3) = 3 \times 2390,57/(18^3) = 1.23 \text{ см}$, я принимаю ближайший лист толщиной 14 мм.

S края: $A_{se} = 1,4 \times 18 = 25,2 \text{ см}^2$

Момент инерции:

$I_{se} = (1,4 \times 18^3)/12 + (9^2) \times 25,2 = 2721,6$; условие выполнено, для верхней части стойки (штамп доставки): с односторонним размещением

$6 \times 195,2 \times 1,63 = 4797,24 \text{ см}^4$ $h_{se} = h_{ef}/30 + 5 \text{ см} = 195,2/30 + 5 = 11,5 \text{ см}$, я принимаю 20 см.

$t_{se} = 3i_{se}/(h^3) = 3 \times 4797,24/(20^3) = 1.79 \text{ см}$, я принимаю ближайший лист толщиной 18 мм.

S края: $A_{se} = 1,8 \times 20 = 36 \text{ см}^2$

Момент инерции: $I_{se} = (1,8 \times 20^3)/12 + (10^2) \times 36 = 4800$ - условие выполнено.

С учетом площади продольных ребер проводится дальнейший расчет.

Выбираю новые размеры сечений с записью последней проверки после итераций.

Проверку в плоскости изгиба осуществляю по формулам:

$$N/(\varphi_e R_y \gamma_c A) < 1$$

$$\lambda_x = (l_x/0,43h) \times (R_y/E) \quad m_x = M_x/(N \cdot 0,35h) \quad m_{ef} = \eta m_x$$

$$\eta = (1,9 - 0,1m_x) - 0,02(6 - m_x)\lambda_x \text{ при } A_f/A_w > 1; \quad 0,1 < m_x < 5$$

$$\eta = 1,4 - 0,02\lambda_x \text{ при } A_f/A_w > 1; \quad 5 < m_x < 20.$$

Проверку в плоскости изгиба осуществляю по формулам:

$$N/(\varphi_y c R_y \gamma_c A) < 1 \quad c = \beta/(1 + \alpha m_x), \text{ при } m_x < 5$$

$$c = 1/(1 + m_x \varphi_y/\varphi_b), \text{ при } m_x > 10$$

$$c = c_s(2 - 0,2m_x) + c_{10}(0,2m_x - 1) \text{ при } 5 < m_x < 10 \quad \lambda_c = 3,14 \times (E/R_y)^{0,5} \quad \alpha = 0,65 + 0,05m_x$$

$$\varphi_1 = \frac{J_y}{J_x} \frac{h}{l_{ef}} \times^2 \frac{E}{R_y} \quad (2.2.4)$$

$$a = 8 \frac{l_{ef} t_1}{hb_f} \times^2 \left(1 + \frac{at^3}{b_f t_1^3}\right) \quad (2.2.5)$$

Расчет выполнен в табличной форме: Проверка устойчивости в плоскости действия момента (Приложение Г), Проверка устойчивости из плоскости действия момента (Приложение Д).

Для определения вовлечения площади стенки в работу, устанавливаю ее гибкость, и сравниваю с предельной, по формулам:

При $\alpha > 1$

$$\lambda_{uw} = 4,35 \times ((2\alpha - 1)E / (\sigma(2 - \alpha + (\alpha^2 + 4\beta^2)^{0,5})))^{0,5} < 3,8(E/R_y) \quad (9)$$

$$\beta = 1,4(2\alpha - 1)(\tau/\sigma_1)$$

$$\alpha = (\sigma_1 - \sigma_2)/\sigma_1 \quad \sigma_1 = N/A + M_{yc}/I \quad \sigma_2 = N/A - M_{yc}/I$$

$$\tau = Q/(h_{ef} \times t_{ef})$$

расчет сведен в таблицу: Проверка устойчивости из плоскости действия момента Приложение Е, вся высота стенки включается в расчет.

Шаг поперечных ребер - (2,5-3) h_{ef} – 2,5м

Габариты ребра нижней отправочной марки:

$$bh = 1500/30 + 50 \text{ мм} = 100 \text{ мм}, \quad ts = 2 \times 100 \times (240 / (2,06 \times 105))^{0,5} = 8 \text{ мм}$$

Габариты ребра верхней отправочной марки:

$$bh = 2000/30 + 50 \text{ мм} = 120 \text{ мм}, \quad ts = 2 \times 120 \times (240 / (2,06 \times 105))^{0,5} = 10 \text{ мм}$$

Для сварки продольного ребра и стенки назначаю минимальный катет шва 5мм нижний элемент.

Для сварки продольного ребра и стенки назначаю минимальный катет шва 6мм верхний элемент.

Для сварки полки и стенки назначаю минимальный катет шва 8мм.

Для сварки поперечных ребер и стенки назначаю минимальный катет шва 5мм.

Для сварки поперечных ребер и полки назначаю минимальный катет шва 8мм.

2.5 Расчет ригеля

2.5.1 Подбор сечения

$$\frac{M}{W_{\text{нmin}}} \leq R_y \gamma_c, \quad \frac{M}{\phi_b W_c} \leq R_y \gamma_c \quad (2.5.1)$$

Значение коэффициента ϕ_b следует принимать:

при $\phi_1 \leq 0,85$ $\phi_b = \phi_1$; при $\phi_1 > 0,85$ $\phi_b = 0,68 + 0,21\phi_1$, но не более 1,0

Выбор сечения произвожу в табличной форме, принимая в соответствии с требованиями технологичности изготовления элементов с большим запасом прочности.

$\lambda_{\text{uw}} < 3,5$ при $\lambda = h_{\text{ef}}/t * (R_y/E)^{0,5}$ устойчивость стенки к действию некоторых касательных напряжений при установке двусторонних поперечных ребер.

При проверке условия установлено, что условная гибкость стенки превышена во всех сечениях. Расчет произвожу по сечениям в табличной форме (Приложение Ж), по формулам:

$$\sigma = \frac{M}{J_x} y_t = \frac{Q}{t h} \lambda \quad w = \frac{h_{\text{ef}}}{t} \frac{R_y}{E} \quad (2.5.2)$$

- для элементов укрепленных только поперечными ребрами

$$\sqrt{(\sigma/\sigma_{cr})^2 + (\tau/\tau_{cr})^2} \leq \gamma_c, \quad \sigma_{cr} = \frac{c_{cr} R_y}{\bar{\lambda}_w^2}; \quad \tau_{cr} = 10,3 \left(1 + \frac{0,76}{\mu^2} \right) \frac{R_s}{\bar{\lambda}_{\text{ef}}^2};$$
$$\delta = \beta \frac{b_f}{h_{\text{ef}}} \left(\frac{t_f}{t} \right)^3, \quad \bar{\lambda}_{\text{ef}} = \frac{d}{t} \sqrt{\frac{R_y}{E}},$$

Назначаю шаг поперечных ребер равный шагу прогонов – 3м.

Проверка устойчивости стенки ригеля (Приложение И)- устойчивость стены обеспечивается во всех секциях. Я выбираю секции ребер для самой высокой части стенки отгрузочной марки, затем:

P1 - $b_r = 3040/30 + 40 = 141$ мм, $t_r = 2 \times 141 \times (240/(2,06 \times 10^5))^{0,5} = 9,6$ мм,

я принимаю кромку 150x10 мм.

Шов конструктивно составляет 5 мм (ребро стенки), 8 мм (ребро полки).

R2 - $b_r=2180/30+40=112$ мм, $tr=2 \times 112 \times (240/(2,06 \times 10^5))^{0.5}=7.64$ мм,
я принимаю кромку 120×8 мм.

Шов конструктивно составляет 5 мм (ребро стенки), 8 мм (ребро полки).

P3 - $b_r=2900/30+40=136,67$ мм, $tr=2 \times 136,67 \times (240/(2,06 \times 10^5))^{0.5}=9,33$
мм, я принимаю ребро размером 140×10 мм. Шов конструктивно составляет
5 мм (ребро стенки), 8 мм (ребро полки).

P4 - $b_r=4100/30+40=176,67$ мм, $tr=2 \times 176,67 \times (240/(2,06 \times 10^5))^{0.5}=12.1$
мм, я принимаю кромку 180×14 мм. Шов конструктивно составляет 5 мм
(ребро стенки), 8 мм (ребро полки).

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта была разработана для монтажа конструкций покрытия из ангара технического обслуживания для самолета Boeing 747.

«Район застройки поселка. Позняково, Иркутская область.

- климатический район I, подрайон I В (СП 131.13330.2012);

- расчетная зимняя температура наружного воздуха за самый холодный пятидневный период составляет минус 36 °С (SP 131.13330.2012);

- расчетная снеговая нагрузка на 1 м² горизонтальной поверхности для II района составляет 1,2 кПа (СП 131.13330.2012)

- стандартное давление высокоскоростного ветра на высоте 10 м принято для III района равным 0,38 кПа (СП 131.13330.2012)».

Сейсмичность строительной площадки составляет 8 баллов.

Территория стройки мало освоена, отсутствуют коммуникации, имеются подъездные пути, на время строительства организована временная строительная площадка - СанПиН 2.2.3.1384-03 "Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ".

Строительство ведется летом.

Конструкции доставляются на строительную площадку автомобильным транспортом. Здание каркасное, одноэтажное с шагом несущей рамы 12 метров. Высота нижней части несущих конструкций составляет 20,7-27,8 м. Размеры здания по осям составляют 96×84 м, высота в верхней части несущих конструкций составляет 31,9 м, в верхней части светового фонаря - 35,4 м. Каркас здания выполнен из металла переменной жесткости – поперечное сечение двутавровое, симметричное или односимметричное. Перекладина ослабляется завязками на верхнем и нижнем поясе. Покрытие многослойных кровельных панелей.

3.2 Технология и организация выполнения работ

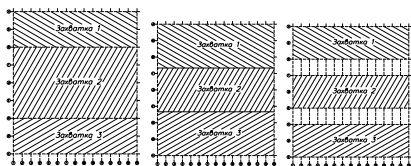
Перед тем как приступить к монтажу металлической кровли необходимо провести ряд организационно-подготовительные мероприятия, такие как «Организация строительства» СП 48.13330.2011. Все монтажные и сопутствующие работы завершены, выданы сертификаты на скрытые работы в соответствии с СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".

На строительную площадку в виде отправочных марок поставляется ригель, складирование осуществляется в внутри здания по подготовленному для пола основанию. В середине пролета здания устанавливается монтажная башня на крановом пути, доступ людей к месту монтажа осуществляется по внутренней лестнице, на башне предусмотрено устройство подмостей. При помощи автомобильного производится укрупнение отправочных марок ригеля в монтажные части (блоки). Средний блок (P1) монтируется на башне, опоры снабжены домкратами для возможности рихтовки на последующих монтажных процессах. Затем одновременно монтируются два крайних элемента ригеля (P2). Первый ригель раскрепляется расчалками. Устанавливается второй ригель. Монтаж осуществляется башенно-стреловыми кранами на гусеничном ходу. Затем при помощи автокранов или лебедок устанавливаются связи и распорки необходимые по проекту. Также при помощи автокрана осуществляется монтаж кровельного покрытия.

Так как существует три логически завершенных процесса: установка ригеля, установка связей, монтаж кровли, для удобства монтажа здание разбивается на три захватки. Все процессы выполняются последовательно. Продолжительность каждого процесса выбирается таким образом, чтобы создать ритмичный поток.

Схема разбиения на захватки:

Для монтажа ригеля Для монтажа связей Для монтажа кровельных панелей



К выполнению соединений на болтах с контролируемым натяжением могут быть допущены рабочие, прошедшие специальное обучение, подтвержденное соответствующим удостоверением.

В сдвигоустойчивых соединениях соприкасающиеся поверхности деталей должны быть обработаны способом, предусмотренным в проекте. С поверхностей, подлежащих, а также не подлежащих обработке стальными щетками, необходимо предварительно удалить масляные загрязнения. Состояние поверхностей после обработки и перед сборкой следует контролировать и фиксировать в журнале. До сборки соединений обработанные поверхности необходимо предохранять от попадания на них грязи, масла, краски и образования льда. При несоблюдении этого требования или начале сборки соединения по прошествии более 3 суток после подготовки поверхностей их обработку следует повторить.

Перепад поверхностей (депланация) стыкуемых деталей свыше 0,5 и до 3 мм должен быть ликвидирован механической обработкой путем образования плавного скоса с уклоном не круче 1:10. При перепаде свыше 3 мм необходимо устанавливать прокладки требуемой толщины, обработанные тем же способом, что и детали соединения. Применение прокладок подлежит согласованию с организацией - разработчиком проекта.

Отверстия в деталях при сборке должны быть совмещены и зафиксированы от смещения пробками. Число пробок определяют расчетом на действие монтажных нагрузок, но их должно быть не менее 10 % при числе отверстий 20 и более и не менее двух - при меньшем числе отверстий. В собранном пакете, зафиксированном пробками, допускается чернота

(несовпадение отверстий), не препятствующая свободной без перекоса постановке болтов. Калибр диаметром на 0,5 мм больше номинального диаметра болта должен пройти в 100 % отверстий каждого соединения. Допускается прочистка отверстий плотно стянутых пакетов сверлом, диаметр которого равен номинальному диаметру отверстия, при условии, что чернота не превышает разницы номинальных диаметров отверстия и болта. Применение воды, эмульсий и масла при прочистке отверстий запрещается.

Перед установкой болты, гайки и шайбы должны быть подготовлены.

Заданное проектом натяжение болтов следует обеспечивать затяжкой гайки или вращением головки болта до расчетного момента закручивания, либо поворотом гайки на определенный угол, либо другим способом, гарантирующим получение заданного усилия натяжения.

Порядок натяжения должен исключать образование неплотностей в стягиваемых пакетах.

Динамометрические ключи для натяжения и контроля натяжения высокопрочных болтов необходимо тарировать не реже одного раза в смену при отсутствии механических повреждений, а также после каждой замены контрольного прибора или ремонта ключа.

Расчетный момент закручивания M , необходимый для натяжения болта, следует определять по формуле:

$$M = K P d, \text{ Н}\cdot\text{м (кгс}\cdot\text{м)} \quad (3.2.1)$$

где, K - среднее значение коэффициента закручивания, установленное для каждой партии болтов в сертификате предприятия-изготовителя либо определяемое на монтажной площадке с помощью контрольных приборов;

P - расчетное натяжение болта, заданное в рабочих чертежах, Н (кгс);

d - номинальный диаметр болта, м.

Натяжение болтов по углу поворота гайки следует производить в следующем порядке: затянуть вручную все болты в соединении до отказа монтажным ключом с длиной рукоятки 0,3 м; повернуть гайки болтов на

угол $180^{\circ} \pm 30^{\circ}$. Указанный метод применим для болтов диаметром 24 мм при толщине пакета до 140 мм и числе деталей в пакете до 7.

Под головку высокопрочного болта и высокопрочную гайку должны быть установлены по одной шайбе по ГОСТ 22355-77. Допускается при разности диаметров отверстия и болта не более 4 мм установка одной шайбы только под элемент (гайку или головку болта), вращение которого обеспечивает натяжение болта.

Гайки, затянутые до расчетного крутящего момента или поворотом на определенный угол, дополнительно ничем закреплять не следует.

После натяжения всех болтов в соединении старший рабочий-сборщик (бригадир) обязан в предусмотренном месте поставить клеймо (присвоенный ему номер или знак).

Натяжение болтов следует контролировать: при числе болтов в соединении до 4 - все болты, от 5 до 9 - не менее трех болтов, 10 и более - 10 % болтов, но не менее трех в каждом соединении. Фактический момент закручивания должен быть не менее расчетного, и не превышать его более чем на 20 %. Отклонение угла поворота гайки допускается в пределах $\pm 30^{\circ}$. При обнаружении хотя бы одного болта, не удовлетворяющего этим требованиям, контролю подлежит удвоенное число болтов. В случае обнаружения при повторной проверке одного болта с меньшим значением крутящего момента или с меньшим углом поворота гайки должны быть проконтролированы все болты с доведением момента закручивания или угла поворота гайки каждого до требуемой величины. Щуп толщиной 0,3 мм не должен входить в зазоры между деталями соединения.

После контроля натяжения и приемки соединения все наружные поверхности стыков, включая головки болтов, гайки и выступающие из них части резьбы болтов должны быть очищены, огрунтованы, окрашены, а щели в местах перепада толщин и зазоры в стыках зашпатлеваны.

Все работы по натяжению и контролю натяжения следует регистрировать в журнале выполнения соединений на болтах с контролируемым натяжением.

Болты во фланцевых соединениях должны быть натянуты на усилия, указанные в рабочих чертежах, вращением гайки до расчетного момента закручивания. Контролю натяжения подлежат 100 % болтов. Фактический момент закручивания должен быть не менее расчетного, и не превышать его более чем на 10 %. Зазор между соприкасаемыми плоскостями фланцев в местах расположения болтов не допускается. Щуп толщиной 0,1 мм не должен проникать в зону радиусом 40 мм от оси болта.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Операционный контроль качества

Таблица 3.1 - Монтаж ригеля

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<i>Фермы, ригели, балки, прогоны</i>		
7. Отметки опорных узлов	10	Измерительный, каждый узел,
8. Смещение ферм, балок ригелей с осей на оголовках колонн из плоскости рамы	15	Измерительный, каждый элемент, геодезическая
9. Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы, и балки ригеля	0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
10. Расстояние между осями ферм, балок, ригелей, по верхним поясам между точками закрепления	15	То же
11. Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга (в плане)	0,004 высоты фермы	«
12. Отклонение стоек фонаря и фонарных панелей от вертикали	8	«
13. Расстояние между прогонами	5	«
<i>Стальной оцинкованный профилированный настил</i>		
28. Отклонение длины опирания настила на	0; -5	Измерительный, каждый стык,
29. Отклонение положения центров: высокопрочных дюбелей, самонарезающих комбинированных заклепок:	5	То же, выборочный в объеме 5 % , журнал работ
вдоль настила	20	
поперек настила	5	

Примечание. Отклонение симметричности установки фермы, балки, ригеля, щита перекрытия и покрытия (при длине площадки опирания 50 мм и более) - 10 мм.

Таблица 3.2 - Монтаж панелей

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве; - качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид панелей; - наличие разметки, определяющей проектное положение панелей.	Визуальный Измерительный, каждый элемент Измерительный	Паспорта, (сертификаты), общий журнал работ
Монтаж панелей	Контролировать: - установку панелей в проектное положение (отклонение от вертикали продольных кромок панелей, смещение осей и граней панели в нижнем сечении относительно разбивочных осей или ориентировочных рисок, разность отметок концов горизонтально установленных панелей, плоскости наружной поверхности стенового ограждения от вертикали);	Измерительный, каждая панель	Общий журнал работ
	- качество выполнения болтовых соединений панелей с каркасом;	Технический осмотр (каждый элемент)	
	- качество замоноличивания и герметизации стыков.	То же	
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных панелей; - качество замоноличивания и герметизации стыков.	Измерительный, каждый элемент Технический осмотр	Акт освидетельствования скрытых работ, акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: линейка измерительная, отвес строительный, рулетка.			
Входной и операционный контроль осуществляют: мастер (прораб) - в процессе работ.			
Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

Таблица 3.3 - Технические требования СП 70.13330.2011

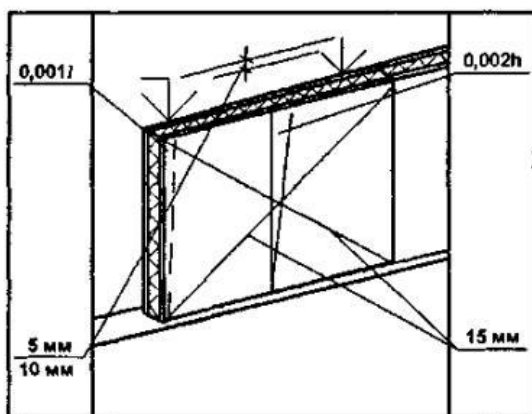


Таблица 3.4 - Предельные отклонения:

Технические требования	Предельные	Контроль (метод, объем, вид)
1. Отклонение от вертикали продольных кромок	$0,001 L$	Измерительный, каждая панель,
2. Разность отметок концов горизонтально до 6 св. 6 до 12	5 10	То же
3. разности размеров диагоналей	15	То же

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

1. Работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве»
2. «К проведению монтажных работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение безопасным методам и приемам выполнения этих работ, получившие соответствующие удостоверения и прошедшие инструктаж на рабочем месте. Внеочередной инструктаж по технике безопасности проводится при изменении условий производства работ, нарушений бригадой правил и инструкций по технике безопасности.
3. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. При выполнении работ рабочие должны применять предохранительные пояса. Места закрепления поясов указываются мастером.
4. Все работы при подаче материалов на покрытие краном груза выполняется в строгой технологической последовательности, и выполняться инвентарными стропами. Не допускается заготовка

элементов и деталей (защитные фартуки, звенья водостоков, сливы, элементы кровли и т.д на крыше строящегося здания – все и сооружения необходимо подавать на рабочее место в заготовленном виде.

5. Размещать материалы на крышах допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против падения, в том числе от воздействия ветра.
6. На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.
7. Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку.
8. Монтаж лестничных маршей и площадок зданий (сооружений), должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.
9. В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания. Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.
10. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.
11. Запрещается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам (фермам, ригелям и т.п.), на которых невозможно обеспечить требуемую ширину прохода при установленных ограждениях, без применения специальных предохранительных приспособлений (натянутого вдоль фермы или ригеля каната для закрепления карабина предохранительного пояса).

12. Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.
13. Строповку конструкций необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям СНиП 12-03 и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2м
14. До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом.
15. Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.
16. Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения. Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 - 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.
17. До окончания выверки и надежного закрепления установленных элементов не допускается опирание на них вышерасположенных конструкций
18. Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью необходимо прекращать при скорости ветра 10 м/с и более
19. Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев, обоснованных ППР, не допускается.

20. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

21. Что касается пожарной безопасности, то работы по монтажу кровель должны быть организованы в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97* и "Правилами пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ".

22. Все операции, в случае оказания первой помощи при несчастном, доставке в медицинское учреждение, если есть такая необходимость, должны выполняться монтажником под руководством мастера или бригадира.

Потребность в материально-технических ресурсах(Приложение К)

3.5 Техничко-экономические показатели

На возведение здания:

Затраты труда на 1 т сборных конструкций, чел-дн./т

$$T_e = \sum T_i / \sum P_i = 419,67 / 577,14 = 0,73 \text{ чел-дн./т}$$

Затраты машинного времени на 1 т конструкции

$$T_{me} = \sum t_i / \sum P_i = 83,4 / 577,14 = 0,145 \text{ маш-ч/т}$$

Выработка на одного рабочего в смену

$$V_p = \sum P_i / \sum T_i = 577,14 / 419,67 = 1,38 \text{ т/чел-дн.}$$

3.6 Задание на проектирование

Необходимо разработать систему мероприятий для возведения ангара технического обслуживания для самолета Боинг 747. Поставлена задача построить сетевой график процесса возведения здания с минимальной затратой времени и материальных ресурсов, разработать строительный генеральный план, ведомость объемов работ (Приложение Л); ведомость трудоемкости машиноемкости работ (Приложение М), с соблюдением требований по технике безопасности. Этому способствует правильная организация работ с оптимальным размещением всех объектов в пределах строительной площадки.

4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

4.1 Выбор монтажного крана

Для подбора крана по УМП Н.В. Масловой – необходимо произвести расчет и подбор необходимых видов и параметров строительных машин.

Для начала произведу выбор грузоподъемного оборудования:

Определяю « высоту подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, 20,7 + 1 + 11,2 + 3,9 = 39,8 \text{ м},$$

где h_0 это превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки монтажного крана равное 20,7 м;

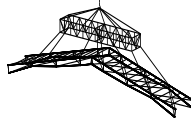
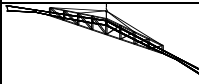
h_3 это запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа равный 1 м;

$h_э$ это высота или толщина элемента равная 11,2 м;

$h_{ст}$ это высота строповки, равная 3,9 м »[17].

Выбор подъемных устройств я делаю с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента. Все данные, полученные в результате выбора, я ввожу в список устройств захвата нагрузки.

Таблица 4.1 - Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п / п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки м
					грузоподъемность т.	масса т.	
1	Укрупненный блок	117,2	пространственная траверса		137	17	7
2	Ригель	45	траверса		57	10	3,5

В результате расчетов - принимаю кран башенно-стреловой СКГ 63А - грузоподъемность – 63 т. - длина стрелы – 40+10м.

Определяю вылет крюка (стрелы):

$$L_{\text{к.баш}} = \frac{a}{2} + b + c = \frac{7,5}{2} + 2,6 + 6,4 = 12,75 \text{ (4.1.1)}$$

Определяю грузоподъемность крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}} \text{ (4.1.2)}$$

Для варианта самого удаленного элемента она будет:

$$Q_{\text{гр}} = 45 + 10 + 2 = 57 \text{ т.} \quad (4.1.3)$$

Для варианта самого тяжелого элемента она будет:

$$Q_{\text{гр}} = 117,2 + 17 + 2,8 = 137 \text{ т.} \quad (4.1.4)$$

Массы монтируемых элементов подбираю на момент монтажа расчетной конструкции. Для варианта самого удаленного элемента она будет 45 т. Для варианта самого тяжелого элемента она будет 117,2 т. - укрупненный блок 117,2т состоящий из ригеля – 2 шт по 45т*, прогоны – 27шт по 0,34т и связи – 14шт по 1,3т. После проведенного анализа по выбору способа монтажа, принимаю решение – способ монтажа по отправочным маркам.

Ригель разбит на три части, согласно поставке по отправочным маркам. На монтажную вышку, устанавливается средняя часть ригеля (с пролетом 12 м.), и раскрепляется расчалками. А монтаж крайних частей ригеля устанавливается – двумя кранами одновременно, раскрепляется связями и распорками.

4.2 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Затраты труда и машинного времени определяются в соответствии с "Едиными стандартами и ценами на строительные и ремонтные работы (ENIR) и в соответствии с Государственными стандартами оценки элементов (GESN)".

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ (Приложение Н)

4.3 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план производства работ изображен на Чертеже 8.

4.4 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.4.1 Расчет и подбор временных зданий

Расчет временных зданий произвожу согласно УМП Н.В. Масловой: «удельный вес различных категорий работающих принимаю в процентных соотношениях: численность рабочих, занятых на СМР принимается равной R_{max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов; численность ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП)» по табл.4.4[17].

Таблица 4.4- Численность работающих по видам строительства

Вид строительства	ИТР, %	Служащие, %	МОП, %
Промышленное	11	3,6	1,5
Жилищно-гражданское	11	3,2	1,3
Линейное	13,2	4,5	2,1
Сельское	13,0	3,0	1,0

В результате расчета графика движения рабочих, расчетное количество рабочих в смену составило 29 человек:

- ИТР – 4человека;
- служащие – 2человека;
- МОП - ; человек;
- охрана – 1 человек.

Общее количество рабочих $N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}$
 $29+4+2+1= 36.$ (4.4.1.1)

Расчетное количество рабочих на стройплощадке $:N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}.$
 $36*1,05= 38$ человек [17]. (4.4.1.2)

Таблица 4.5- Ведомость временных зданий

№	Наименование помещений	Численность	Норма	Расчетная	Принимаемая	Размеры АхВ, м	Кол-во	характеристика
1	Прорабская	4	3,5	14	15	3х6х2,9	1	Размещение ИТР
2	Гардеробная с умывальником	29	0,9	26,1	15,7	3х6х2,9	2	Переодевание, хранение спецодежды (100%)
3	Помещ. для отдыха и обогрева и приема пищи	38	1,2	45,6	15,7	3,2х9,6х4,2	2	100%
4	Помещ. для сушки одежды и обуви	29	0,2	5,8	15,5	3х6х2,9	1	
5	Душевая	29	0,4 7	13,6 3	24,3	3х9х2,9	1	50 – 80%
6	Уборная	38	0,1	3,8	1,4	1,2х1,3х2,4	3	
7	Инструментальная мастерская			20	25,1	3х9х4	1	
8	Кладовая инструментально – раздаточная			18	18,3		1	
9	Навес для отдыха	29	0,2	5,8	6	3х2	1	

4.4.2 Расчет площадей складов

Произвожу расчет площадей складов, устроенных на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций согласно УМП Н.В.Масловой.

Склады можно разделить на типы: открытые, закрытые и под навесом.

Площадь складов для хранения железобетонных металлоконструкций, труб и других крупногабаритных конструкций определяется фактическими размерами и требованиями, необходимыми для хранения и складирования.

Определяю запас материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \times n \times k_1 \times k_2, T \quad (4.4.2)$$

где $Q_{общ}$ —общее количество материала данного вида, необходимого для строительства; T —продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни согласно календарному графику; N —норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно принимаю 1-5 дней.; K_1 —коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта $K_1=1,1$); K_2 — коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, $K_2 = 1,3$ [17]. Все расчетные данные занесу в таблицу 4.6

Приложение П

4.5 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Произвожу расчет потребности в воде, необходимый на стройплощадке:

Водоснабжение на стройплощадке осуществлено с помощью временной системы водоснабжения. Определяю периоды строительства, с наибольшим водопотреблением, рассчитав максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \times q_{н} \times K_{ч}}{3600 \times t_{см}} = 0,74 \frac{л}{сек} \quad (4.5.1)$$

максимальный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$$Q_{хоз} = \frac{q_{у} \times n_{р} \times K_{ч}}{3600 \times t_{см}} + \frac{q_{д} \times n_{д}}{60 \times t_{д}} = 0,84 \text{ л/сек.} \quad (4.5.2)$$

Расход воды на пожаротушение произвожу из расчета - при площади стройплощадки до 10 га – 10 л/с., он составит: $40 + 15 = 55$ литров в секунду.

$$Q_{общ} = 2,68 + 0,74 + 10 = 13,42 \text{ л/сек.} \quad (4.5.3)$$

$$D = \sqrt{\frac{4000 \times 13,42}{\pi \times 1,2}} = 119,36 \text{ мм. Принимаю диаметр 120 мм.} \quad (4.5.4)$$

4.6 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

$$P_{тр} = \alpha \left(\sum \frac{K_{1с} \times P_{с}}{\cos \varphi} + \frac{K_{2с} \times P_{м}}{\cos \varphi} + \sum K_{3с} \times P_{ов} + \sum K_{4с} \times P_{он} \right), \text{ кВт.} \quad (4.6.1)$$

Все расчеты занесу в таблицу 4.7. Приложение Р

Произвожу перерасчет мощности $235,48 \cdot 0,8 = 188,39$.

Определив общую мощность, подбираю источник электроснабжения.

Т.к суммарная мощность более 20 кВт. Необходимо установить трансформатор - принимаю трансформатор 815 Ц, мощностью 400 кВт.

Согласно с требованиями ГОСТ 121046-85 проектирую освещение строительной площадки. В связи с тем, что строительство ведется в три смены, расчет освещения произвожу для всей строительной площадки площадью (139,5х163,5м) – равномерное $E_n = 2$ лк.

Количество прожекторов определяю по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} N = \approx 21 \text{ шт.} = 1,7 \cdot 2 = 3,4 \text{ лк.} \quad (4.7.1)$$

Согласно произведенных расчетов прожекторы принимаю 21 шт.- ПЗС 45, тип ламп ДРЛ 700 – 9 прожекторов размещаю с каждой стороны стройплощадки с шагом 20 м., 2 прожектора со стороны складов и 1 прожектор со стороны бытовки. Высота установки составит 11м. Угол наклона прожекторов ~ 200.

Для второй смены, в которой ведется монтаж ригеля, произвожу аналогичный расчет. Площадь освещения 12х84м., отметка монтажного горизонта – 20,7-27,7м. Высота установки прожекторов 28м.

Согласно произведенных расчетов прожекторы принимаю 16 шт.- ПСМ 50-1, тип ламп ДРЛ 700. Размещаю 4 прожектора в каждом углу башни.

Для охраны в темное время суток принимаю $E_n = 0,5$ лк. Использую четыре угловых прожектора стройплощадки.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Требуется разработать систему мероприятий направленную на возведение ангара для технического обслуживания самолета Боинг 747 в поселке Поздняково Иркутской области. Поставлена задача - построить сетевой график процесса возведения здания с минимальной затратой времени и материальных ресурсов, разработать строительного генерального плана, с соблюдением требований по технике безопасности. Построена

правильная организация работ с оптимальным размещением всех объектов в пределах строительной площадки. В процессе проектирования генерального плана служебно-техническая территория разбита на функциональные зоны: административная, производственная, вспомогательная. Максимально разделены транспортные потоки, определено необходимое количество кранов, при подборе строительных машин и механизмов:

- Кран гусеничный СГК-63А: погрузо-разгрузочные работы, арматурные и опалубочные и монтажные работы.

-Кран автомобильный КС 45719-1: погрузо-разгрузочные работы, арматурные и опалубочные и монтажные работы.

Определены опасные зоны для людей, где действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Согласно действующим нормативам определены зоны:

- 1 зона обслуживания краном - зона, находящаяся в пределах линии, которая описывается крюком крана:

-на монтаж кровельных панелей допущен Кран СГК-63 А – 16м;

- на монтаж стеновых панелей допущен Кран КС 45719-1 -7,5м;

- на работу на площадку укрупнения выбран Кран КС 45719-1 – 9,7м.

- 2 зона перемещения груза – зона, в которой возможно перемещать груз, подвешенный на крюке крана: $R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}}$ (26):

- на монтаж кровельных панелей 6м выбран Кран СГК-63А – 16+3=19м;

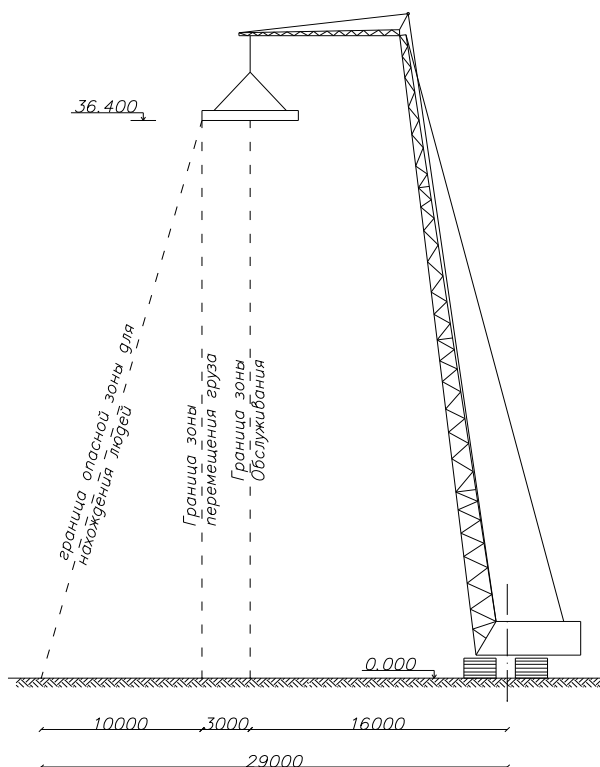
- на монтаж стеновых панелей 6м допущен Кран КС 45719-1– 7,5+3=10,5м;

- на монтаж стеновых панелей с отправочной маркой ригеля 12м допущен Кран КС 45719-1 – 9,7+ 6= 15,7м.

- 3 опасная зона работы крана - зона, вероятного рассеивания груза при падении. $R_{\text{оп}} = R_{\text{max}}^{\text{раб}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}$. (27)

- на монтаж кровельных панелей принят Кран СГК63А – 16+3+10=29м;

- на монтаж стеновых панелей выбран Кран КС 45719-1–7,5+3+10=17,5м и 9,7+6+3=18,7м.



Определяю зону влияния крана СГК63А при монтаже кровельных панелей, с наибольшим радиусом опасной зоны.

С учетом размещения кранов запроектированы временные дороги, склады, площадки для укрупнительных сборок, сборки опалубки, места для установки прочих механизмов, противопожарного оборудования и сети, которые будут производиться под строгим контролем ответственного лица. Допуск к работе с кранами, только при наличии допуска на работу в опасных зонах (наряда).

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется согласно следующим данным:

1. Нормативная продолжительность строительства 10 мес.
2. Фактическая продолжительность строительства 7 мес.
3. Площадь застройки 0,3 Га.
4. Общая полезная площадь здания 7380 м²

5. Строительный объем здания 195148,8 м³.
6. Площадь строительного участка 2,85 Га.
7. Площадь временных зданий 71635 м².
8. Площадь под временное хранение материалов 2362,2 м².
9. Протяженность временных дорог 994 м.
10. Протяженность ограждения 680 м.
11. Протяженность временного водопровода 387 м.
12. Протяженность линии временного электроснабжения 784 м.
13. Общая трудоемкость 2364,07 чел-день.

5 Экономика строительства

Объект строительства – Ангар для самолета Боинг 747.

Район строительства - пос. Поздняково г. Иркутск.

Составление сметных расчетов было произведено согласно укрупненным сметным нормативам цен строительства НЦС 81-02-2020 «Укрупненные нормативы цены строительства», которые действительны с 1 января 2021 г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2021 г. для базового района (Московская область).

Показатели НЦС включают в себя затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин и механизмов, стоимость строительных материальных ресурсов, сметную прибыль и накладные расходы, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Стоимость строительства ангара для самолетов определяется по формуле:

$$C = (\text{НЦС} \times M \times K_{\text{пер}} \times K_{\text{рег}} \times K_{\text{с}}) + \text{НДС}, \quad (28)$$

где:

НЦС – выбранный показатель с учетом функционального назначения объект для базового района в уровне цен на 01.01.2021,

M – мощность объекта капитального строительства,

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов РФ (табл. 3 НЦС 81-02-18-2020),

Крег. – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства по отношению к базовому району (табл. 4 и 5 НЦС 81-02-18-2020),

НДС – налог на добавленную стоимость.

В соответствии с Укрупненными нормативами цены строительства НЦС 81-02-18-2020, Сборник № 18 «Объекты гражданской авиации», раздел 17, Таблица 18-17-001. Ангар-укрытие для самолетов малой авиации, Код показателя – 18-17-001-01, стоимость 1 м² общей площади ангара-укрытия – 87,46 тыс. руб.

Стоимость строительства ангара технического обслуживания для самолета составит:

$C = 87,46 \text{ тыс. руб.} \times 8064 \text{ м}^2 \times 0,94 \times 1,01 \times 1,0 = 669\,590,4 \text{ тыс. руб.}$

НДС в размере 20% - 133918,08 тыс. руб.

Всего стоимость сметного расчета с учетом НДС составила 803508,48 тыс. руб.

Стоимость 1 м² ангара равна 99,64 тыс. руб.

Стоимость 1 м³ ангара равна 4,11 тыс. руб.

Строительный объем составил 195148 куб.м.

Площадь -. 8064 кв.м.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Необходимо разработать порядок действий необходимых для возведения ангара технического обслуживания в поселке Поздняково. Поставлена задача: построить сетевой график процесса возведения здания с минимальными затратами времени и материальных ресурсов, разработать строительный генеральный план, с соблюдением требований по техники безопасности, с правильной организацией работ, оптимальным размещением всех объектов в пределах строительной площадки.

Согласно ведомости объемов работ определены технологические процессы: земляные работы; устройство фундаментов; устройство полов; монтаж конструкций; устройство гидроизоляции; демонтаж конструкций. Согласно данным карточки определителя работ; ведомости трудоемкости специальных работ; ведомости трудоемкости машиноемкости работ; ведомости объемов работ; ведомости объемов строительно-монтажных работ; ведомости потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах определяем технологический процесс, технологическая операция, производственно-технологическое или инженерно-техническое оборудование, техническое устройство, конструкционный материал, материальное вещество, технологическая оснастка, расходный материал. На основании полученных данных заполняем таблицу 6.1. Технологический паспорт технического объекта Приложение Р.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Проанализированы опасные ситуации с точки зрения условий труда, которые должны проводиться согласно требованиям охраны труда.

Разработаны выходы из ситуаций опасных приемов трудовой деятельности.

На основании имеющихся данных заполняем таблицу 6.2 Приложение С

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Выбраны методы и средства снижения профрисков .

Результаты проведенной работы отражены в таблице 6.3. Приложение Т

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

В связи с тем, что проектируемое здание находится на территории авиационной-технической базы - расчет систем пожаротушения производится для всего аэропорта. Все подъезды с асфальтовым покрытием запроектированы в соответствии с требованиями СП 56.13330.2011.

«Размещение пожарных гидрантов осуществлялось в соответствии с пунктами СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Категория помещений по взрывопожарной и пожарной опасности устанавливается в соответствии с НПБ 105-03. Произведен расчет по загрузке помещения и удельному тепловыделению при сгорании огнеопасных материалов была принята категория В3, без расчета - степень огнестойкости II. «В соответствии с пунктом 5.19 СНиП 21-01-97* здания и пожарные отсеки подразделяются на классы в соответствии с конструкцией DOUSUN». На основании имеющихся данных заполняем таблицу 6.4. Приложение У

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

«В соответствии с требованиями СНиП 21-01-97 (с изменениями 1,2)*, СНиП 2.01.02-85* разработаны противопожарные мероприятия: строительные конструкции здания приняты огнестойкими, здание соответствует 4 степени огнестойкости. Наружное пожаротушение согласно СП 31.13330.2012, устанавливается от проектируемых пожарных гидрантов с расходом 40 л/с.» Решено гидранты распределить с 3-х сторон на расстоянии 11 метров, по 2 гидранта с каждой стороны - кольцевая сеть. Все подъезды с асфальтовым покрытием запроектированы в соответствии с требованиями СП 56.13330.2011. , со стороны ворот - по предангарной зоне, с других

сторон по дорогам шириной 8 м. Количество эвакуационных выходов принимается в соответствии с пунктом 6.12* СНиП 21-01-97 помещения класса F5 категории В - более 25 человек или площадью более 1000 м²».

«Внутренний водопровод запроектирован в соответствии со СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий». В результате разработанных технических средств и организационных мероприятий оформляется таблица Технические средства обеспечения пожарной безопасности Приложение С

6.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

Организационно-технические мероприятия включают в себя: организацию пожарной охраны; паспортизацию веществ, материалов, изделий, технологических процессов, зданий и сооружений объектов в части обеспечения пожарной безопасности; организацию обучения работающих правилам пожарной безопасности на производстве; разработку и реализацию норм и правил пожарной безопасности; инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара; порядок хранения веществ и материалов, тушение которых недопустимо одними и теми же средствами, разработку мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих и населения на случай возникновения пожара и организацию эвакуации людей; основные виды, количество, размещение и обслуживание пожарной техники по ГОСТ 12.4.009. Применяемая пожарная техника должна обеспечивать эффективное тушение пожара (загорания), быть безопасной для природы и людей. Организационные (организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности Приложение Т.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В соответствии с законом Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды" при проектировании ангара для технического обслуживания самолета Боинг 747 предусмотрены меры «по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, соблюдены все требования экологической безопасности проектируемых объектов и охраны здоровья населения»

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производственно-технологического и осуществляемой функциональной эксплуатации технического объекта с точки зрения обеспечения его экологической безопасности

В результате строительства ангара для технического обслуживания самолета Боинг 747 в районе расположения объекта возрастет антропогенная нагрузка на окружающую среду, возрастет интенсивность использования природных ресурсов, изменится характер землепользования и другие параметры. На основании проведенного анализа заполняю таблицу 6.5

Приложение Ф

6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

В соответствии с "Земельным кодексом РФ" предприятия, учреждения и организации при разработке полезных ископаемых, проведении геологоразведочных, строительных и других работ обязаны:

- после окончания работ за свой счет привести нарушаемые земли и занимаемые земельные участки в состояние, пригодное для дальнейшего использования их по назначению;
- возместить убытки, которые были приведены в связи с изъятием пласта земли под проектируемый объект;
- убрать весь строительный мусор;
- засыпать все овраги и углубления;
- произведено облагораживание территории».

Засыпку и выколаживание оврагов осуществляют с учетом требований Пособие к СНиП 11-01-95 Пособие по разработке раздела "Охрана окружающей среды".

Разработка мероприятий по планированию и благоустройству промышленных площадок осуществляется с учетом "СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий. Обновленная версия СНиП II-89-80* (с изменением N 1), для городских и сельских поселений - с СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планирование и развитие городских и сельских поселений. Обновленная версия СНиП 2.07.01-89* и СП 82.13330.2016 Озеленение. Обновленная версия СНиП III-10-75".

Все мероприятия, связанные с тем или иным видом использования подземных вод, размещением объектов, эксплуатация которых приводит к их загрязнению, должны быть согласованы с территориальными органами МВД России. На основании имеющей информации заполняем таблицу 6.8 Приложение X

6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра

В данном разделе приведена характеристика производственно-технологического процесса строительства ангара технического обслуживания самолета Боинг 747. В ходе строительства ангара были проведены такие технологические операции как: монтаж конструкций; бетонирование фундаментов под колонны; обетонирование баз колонн; кровельные работы; устройство фундаментов;

монтаж конструкций; бетонирование фундаментов под колонны; обетонирование баз колонн; кровельные работы; устройство фундаментов;

монтаж конструкций; лакокрасочные работы; огнезащитная обработка; лакокрасочные работы; штукатурные работы; выравнивание металлических поверхностей; устройство опалубки фундаментов под колонны.

Были задействованы следующие должности работников: машинист; тракторист; арматурщик; плотник; бетонщик; землекоп; гидроизолировщик; монтер; электросварщик; облицовщик-плиточник. штукатур, маляр, бульдозерист.

Заключение

В выпускной квалифицированной работе были выполнены разделы: архитектурно-планировочный раздел; расчетно-конструктивный раздел; технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта. Все разделы содержат необходимые расчеты и чертежи.

При проектировании ангара для технического обслуживания самолета Боинг 747, пришлось столкнуться с проблемой придания его архитектурной выразительности, что было решено простыми и доступными средствами, в результате чего - здание вписалось общий ансамбль. В ходе выполнения выпускной квалифицированной работы были выполнены расчеты: статический расчет здания, расчет стойки, расчет ригеля. Была разработана технологическая карта на монтаж конструкций покрытия, а также разработан календарный график на соответствующие виды работ. Произведен расчет сметной документации, выведены технико-экономические показатели строительства объекта.

В ходе разработки поэтапно были раскрыты основные цели и задачи, поставленные перед началом разработки технической документации. Проведены анализ и оценка состояния окружающей среды на территории строительства ангара, запланированы природоохранные мероприятия в период возведения и эксплуатации ангара с целью защиты окружающей среды.

В соответствии с целью и задачами работы были изучены основные понятия технологии строительства, исследованы условия формирования цен при расчете сметной документации, а также применены практические методы при разработке расчетов.

В выпускной квалифицированной работе, использованы нормативные документы, выпущенные в актуализированных редакциях.

Список используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 501 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-11-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>
2. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 412 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-12-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30285.html>
3. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 402 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-17-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30225.html>
4. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 64. - Прил.: с. 65-79. - ISBN 978-5-8259-0854-0. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72>
5. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-57-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>

6. Булгаков В. И. Основания и фундаменты : учеб. – метод. пособие / В. И. Булгаков. – Тольятти : ТГУ, 2007

7. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Коробова [и др.] ; Новосибир. гос. архит.-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2016. - 73 с. : ил. - ISBN 978-5-7795-0766-0. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/68758.html> ГЭСН 81-02-09-2017 Строительные металлические конструкции. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы

8. ГОСТ Р 12.0.007-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию

9. ГОСТ 21.508-93 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов (с Поправкой)

10. ГОСТ 23118-2012 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия

11. ГОСТ 21.101-97 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации».

12. Государственный сметный норматив "Методические указания о порядке разработки государственных сметных нормативов "Справочники базовых цен на проектные работы в строительстве"

13. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 117 с. - ISBN 978-5-9227-0508-0. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>

14. Каталог теплоизоляции плоских кровель ROCKWOOL. <https://www.rockwool.ru/applications/roofs/>

15. Каталог фасадной изоляции ROCKWOOL. <https://www.rockwool.ru/siteassets/o2-rockwool/1/1/---->

[/rockwool_facade_insulation_05.2014_f.pdf?f=20180627060540](#)

16. Классификатор групп производственных процессов. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 (с Поправкой, с Изменениями N 1, 2)

17. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. — Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361>

18. Малахова А. Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 116 с. - ISBN 978-5-7264-0808-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26851.html>

19. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>

20. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0113-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>

21. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений / [Ю.И.Кудишин, Е.И.Беленя, В.С.Игнатьева и др.] ; под ред. Ю.И.Кудишина. 10 изд., стер. – Издательский центр «Академия», 2007.

22. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. МДС 12-29.2006. Документ разработан сотрудниками ЦНИИОМТП (канд. техн. наук В.П.Володин, Ю.А.Корытов).

23. МДС 12-81.2007 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ» Документ разработан сотрудниками ЦНИИОМТП (канд. техн. наук

В.П.Володин, Ю.А.Корытов). Документ разработан в дополнение и развитие [СНиП 12-01-2004 "Организация строительства"](#).

24. Методика определения сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов. Приложение к приказу министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 20.12.2016г. № 999 пр.

25. Методические основы определения потребности в материалах, конструкциях и изделиях в составе рабочей документации на строительство министерство архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ (Минстроя России) инструктивное письмо от 18.11.92 г. N БФ-958/12

26. Методика составления графика выполнения строительно-монтажных работ и графика оплаты выполненных по контракту (договору), предметом которого являются строительство, реконструкция объектов капитального строительства, работ министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ приказ от 5 июня 2018 года N 336/пр

27. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014)

28. МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (с Изменениями и Дополнениями)

29. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. Документ разработан сотрудниками ЦНИИОМТП (канд. техн. наук В.П.Володин, Ю.А.Корытов).

30. Олейник П. П. Организация строительной площадки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 80 с. - ISBN 978-5-7264-0795-1. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html>

31. Основные положения по дипломному проектированию. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы студентами специальности «ПГС», выпускаемыми кафедрой ТСП. Красавина О.Н.,

Лясковский Б.В., Неустроева М.В., Пасовистая М.К., Тошакова Е.В. ИГАСУ. Иваново. 2006.

32. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - ISBN 978-5-4486-0142-2.

– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>

33. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. - 403 с ил. - (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

34. Парлашкевич В. С. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : учеб. пособие : Ч. 1. Производство, свойства и работа строительных сталей / В. С. Парлашкевич. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 161 с. - ISBN 978-5-7264-0941-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27040.html>

35. Пособие к СНиП 3.01.01-85 «Разработка проектов организации строительства и проектов производства работ для промышленного строительства»

36. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Радионенко. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 251 с. - ISBN 978-5-89040-494-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html>

Родионов И. К. Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промышленных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / И. К. Родионов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во"; [под ред. В. М. Дидковского]. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 65. - Глоссарий: с. 66-67. - ISBN 978-5-8259-0894-6. — Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2941>

37. РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки

проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»

38. Сайт «Оценщик.ру» <http://www.ocenchik.ru>.

39. Сайт «Приоритетные национальные проекты» <http://www.rost.ru>.

40. Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 762 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-67-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30280.html>

41. Строительные краны. Справочное пособие. Красавина О.Н. ИГАСУ. Иваново. 2007.

42. СП 255.1325800.2016 Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения (с Изменением N 1)

43. СТО 0053-2006 (02494680, 01408401) Монтаж и демонтаж стальных строительных конструкций. Положения при производстве работ в развитие СНиП 3.03.01-87

44. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1)

45. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений

46. Сборник 11.1 "Нормы продолжительности проектирования объектов строительства. МРР-11.1-16"

47. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*/– М.: ГУП ЦПП, 2016

48. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*/– М.: ГУП ЦПП, 2017

49. Составление сметных расчетов в строительстве [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти

: ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Библиогр.: с. 94-96. - Прил.: с. 97-134. — Режим

доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362>

50. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Окна, двери, ворота и приборы к ним [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 462 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-42-7— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30251.html>

51. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 500 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-24-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30231.html>

52. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 522 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-38-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30247.html>

53. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Металлические конструкции [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 469 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-39-7. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30248.html>

54. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений

[Электронный ресурс] : сб. нормативных актов и документов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 822 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-36-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30245.html>

55. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Организация строительства [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 467 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-20-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30228.html>

56. Строительные конструкции металлические. Конструкции стальные из труб и замкнутых профилей. СТО НОСТРОЙ 2.10.209(2016)

57. Статья 37. Требования в области охраны окружающей среды при строительстве и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

58. СП 49.13330.2012 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования Часть 2. Строительное производство»»

59. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3).

60. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями N 1, 2)

61. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями N 1, 2).

62. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

63. Методические указания по применению нормативного метода учета затрат на производство и калькулированию нормативной (плановой) и фактической себестоимости продукции (работ)

64. ТТК. Монтаж фахверковых колонн при строительстве одноэтажного

производственного здания.

65. ТСН 23-302-99 г.Москвы (МГСН 2.06-99) Естественное, искусственное и совмещенное освещение

66. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-65-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>

67. Шерешевский И.А. «Конструирование промышленных зданий и сооружений» Архитектура-С, 2005г. -168с.

68. Юдина А. Ф. Технология строительного производства в задачах и примерах [Электронный ресурс] : (Производство земляных работ) : учеб. пособие / А. Ф. Юдина, А. Ф. Котрин, В. Д. Лихачев. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2013. - 90 с. - ISBN 978-5-9227-0458-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26880.html>

69. <http://abigal.ru/produkcija/angary>

70. http://www.infosait.ru/norma_doc/43/43570/index.htm

71. <http://sendvichstroy.ru/fast/samolet>

Приложение А

Параметры сечений

Таблица А.1 - Параметры сечений

Граничные параметры сечений	
h	B
1000	250
1186	283
1372	316
1558	350
1744	383
1930	416
2060	440
3200	440
2777	385
2351	330
1926	275
1500	220
1672	247
1844	275
2016	302
2188	330
2360	358
2532	385
2704	412
2900	440
3200	440
3500	440
3800	440
4100	440

Параметры типов жесткости		
№	h	b
1	1093	266,5
2	1279	299,5
3	1465	333
4	1651	366,5
5	1837	399,5
6	1995	428
7	2988,5	412,5
8	2564	357,5
9	2138,5	302,5
10	1713	247,5
11	1586	233,5
12	1758	261
13	1930	288,5
14	2102	316
15	2274	344
16	2446	371,5
17	2618	398,5
18	2802	426
19	3050	440
20	3350	440
21	3650	440
22	3950	440

Приложение Б

Расчетные усилия

Таблица Б.1 - Расчетные усилия

№	Вид и наименование	Обозначение	ед. изм.	нормативное значение	коэф.	расчетное значение
Постоянные						
1	Собственный вес несущих конструкций	-	кН/м	Определяется	1,05	Определяется
2	Собственный вес покрытия	$q_{пр}$	кН/м	2,925	1,2	3,51
3	Собственный вес фонаря без учета несущих	$F_{1ф}$	кН	74,6	1,19	89,09
4	Собственный вес стенового ограждения	$F_{ст}$	кН	18,864	1,13	21,384
Кратковременные						
5	Снег, первый вариант (усилия от фонаря)	$q_{сн1}$	кН/м	2,66	1,4	3,8
6	Снег фонарь	$F_{2ф}$	кН	49,39	1,4	70,49
7	Снег, второй вариант					
7.1	область 1	$q_{сн2}$	кН/м	2,57	1,4	3,67
7.2	область 2	$q_{сн3}$	кН/м	6,43	1,4	9,18
Кратковременные, длительность которых мала						
8	Ветер на кровлю нар. дав.					
8.1	область 1	q_{w1}	кН/м	0,198	1,4	0,279
8.2	область 2	q_{w2}	кН/м	0,435	1,4	0,609
9	Ветер левая стена нар. дав.					
9.1	ярус 1	q_{w3}	кН/м	0,948	1,4	1,326
9.2	ярус 2	q_{w3}	кН/м	1,254	1,4	1,752
9.3	ярус 3	q_{w3}	кН/м	1,47	1,4	2,058
10	Ветер правая стена нар. дав.					
10.1	ярус 1	q_{w9}	кН/м	0,474	1,4	0,666
10.2	ярус 2	q_{w9}	кН/м	0,624	1,4	0,876
10.3	ярус 3	q_{w9}	кН/м	0,738	1,4	1,032
11	Ветер задняя стена наруж. дав.					
11.1	ярус 1	q_{w8}	кН/м	0,474	1,4	0,666
11.2	ярус 2	q_{w8}	кН/м	0,624	1,4	0,876
11.3	ярус 3	q_{w8}	кН/м	0,738	1,4	1,032
12	Ветер со стороны ворот внутр. дав.					
12.1	ярус 1	q_{w4}	кН/м	0,948	1,4	1,326
12.2	ярус 2	q_{w4}	кН/м	1,254	1,4	1,752
12.3	ярус 3	q_{w4}	кН/м	1,47	1,4	2,058
12.4	Кровля	q_{w5}	кН/м	0,81	1,4	1,137
13	Ветер с торцевой стены внутр. дав.					
13.1	ярус 1	q_{w6}	кН/м	0,474	1,4	0,666
13.2	ярус 2	q_{w6}	кН/м	0,624	1,4	0,876

Продолжение Приложения Б

13.3	ярус 3	q_{w6}	кН/м	0,738	1,4	1,032
13.4	Кровля	q_{w7}	кН/м	0,405	1,4	0,567
Крановые нагрузки						
14	Вертикальная сила от давления колес крана (max)	$F_{кр1}$	кН	22,13	1,1	24,35
15	Вертикальная сила от давления колес крана (min)	$F_{кр2}$	кН	12,97	1,1	14,27
16	Горизонтальная поперек	$F_{кр3}$	кН	2,142	1,1	2,36
17	Горизонтальная вдоль	$F_{кр4}$	кН	3,5	1,1	3,85
Особые						
18	Сейсмическая по x	Определяется SCAD				
19	Сейсмическая по y	Определяется SCAD				
20	Сейсмическая по z	Определяется SCAD				

Таблица Б. 2 - Расчетные сочетания усилий

Стойка	N	M_x	Q_y	M_y	Q_x
сеч1	-2197,6	4931,59	-804,1	0,14	-0,1
	-2019,2	5247,27	854,1	0,4	-0,4
сеч2	-2094,6	-1419,07	-814,1	3,7	1,5
	-1955,9	-1599,86	-851	2,82	1,7
сеч3	-2019,4	-5532,52	-809	-3,93	0,9
	-1935,7	-5857,11	-851,5	-7,49	-1,7
сеч4	-2021,4	-8030,81	-827,1	20,45	-8,5
	-1891,1	-8421,04	-847,9	18,63	-8,7
сеч5	-1962,5	-13767,96	-842	-272,48	86,3
	-1836,5	-14275,92	-866,4	-229,35	71,6
Ригель	N	M_x	Q_y	M_y	Q_x
сеч6	-1421,9	-9462,44	955,2	14,04	15,6
	-1013,1	-13972,96	1294,9	6,95	1,5
сеч7	-1388,7	-6660,61	828,7	50,99	10,2
	-961,8	-10162,21	1157,9	10,11	1,7
сеч8	-2280	-587,8	672,3	-16,8	-7,3
	-18,8	-1763,1	836,5	-16,4	-9,7
сеч9	-2264	3064,53	560,5	19,17	-6,8
	-1062,5	4223,36	814,8	-34,75	19,2
сеч10	2231,1	5367,64	337,5	-29,25	11,2
	-1025,1	7952,47	575,4	-23,21	13,9
сеч11	-2978,6	6221,07	109,7	103,6	-33
	788	10395,07	503,6	-130,62	39,3
сеч12	-3133,9	5833,1	-216,6	-61,72	0,8
	952,4	13161,31	225,6	-18,98	-1,8

Приложение В

Расчет сечения

Таблица В 1 - Расчет сечения

			подбор сечения	при	$\mu=$	1,01			
		h	$A_{гр}, \text{см}^2$	$\bar{\lambda}_x$	m_x	η	формула	m_{ef}	φ_e
сеч1	N_{max}	1	701,66	1,844	6,4	1,363	$\eta=1,4-0,02\bar{\lambda}_x$	8,74	0,145
	M_{max}	1	662,99	1,844	7,43	1,363	=//=	10,12	0,141
сеч2	N_{max}	1,248	248,65	1,478	1,55	1,613	$\eta=(1,9-0,01m)-0,02(6-m)\bar{\lambda}_x$	2,50	0,39
	M_{max}	1,248	258,72	1,478	1,87	1,591	=//=	2,98	0,35
сеч3	N_{max}	1,534	492,06	1,202	5,1	1,376	$\eta=1,4-0,02\bar{\lambda}_x$	7,02	0,19
	M_{max}	1,534	512,09	1,202	5,64	1,376	=//=	7,76	0,175
сеч4	N_{max}	1,783	581,26	1,034	6,37	1,379	=//=	8,78	0,161
	M_{max}	1,783	607,99	1,034	7,14	1,379	=//=	9,84	0,144
сеч5	N_{max}	2	865,29	0,922	10,02	1,382	=//=	13,85	0,105
	M_{max}	2	885,66	0,922	11,11	1,382	=//=	15,34	0,096

Приложение Г

Проверка устойчивости в плоскости действия момента

Таблица Г.1 - Проверка устойчивости в плоскости действия момента

№ сеч	t_w , мм	b_f , см	t_f , см	b_{ef}/t_{ef}	$[b_{ef}/t_{ef}]$	h , м	A_w факт, м ²	A_f факт, м ²	A_f/A_w	I_w факт, м ⁴	I_f факт, м ⁴	I_x , м ⁴	$\bar{\lambda}_x$	m_x	H	m_{ef}	φ_e	$\frac{N}{\varphi_e A} \leq R_y \gamma_c$
1	14	100	4	12,4	16,30	1	0,01288	0,04	3,1	0,0009085	0,0092213	0,019	1,85	6,412	1,36	8,740	0,15	0,77
	14	100	4	12,4	16,30	1	0,01288	0,04	3,1	0,0009085	0,0092213	0,019	1,85	7,425	1,36	10,12	0,14	0,73
2	14	75	4	9,29	15,23	1,241	0,016254	0,03	1,8	0,0018258	0,0108220	0,023	1,49	1,560	1,61	2,514	0,39	0,33
	14	75	4	9,29	15,23	1,241	0,016254	0,03	1,8	0,0018258	0,0108220	0,023	1,49	1,883	1,59	2,993	0,35	0,34
3	14	55	4	6,79	14,41	1,518	0,020132	0,022	1,1	0,0034692	0,0120176	0,028	1,22	5,157	1,38	7,094	0,18	0,81
	14	55	4	6,79	14,41	1,518	0,020132	0,022	1,1	0,0034692	0,0120176	0,028	1,22	5,695	1,38	7,835	0,17	0,85
4	16	58	4	7,15	13,92	1,759	0,026864	0,0232	0,9	0,0063109	0,0171419	0,041	1,05	6,453	1,38	8,899	0,16	0,80
	16	58	4	7,15	13,92	1,759	0,026864	0,0232	0,9	0,0063109	0,0171419	0,041	1,05	7,233	1,38	9,974	0,14	0,84
5	16	80	4	9,90	13,54	2	0,03072	0,032	1,0	0,0094372	0,0307371	0,071	0,92	10,02	1,38	13,85	0,11	0,92
	16	80	4	9,90	13,54	2	0,03072	0,032	1,0	0,0094372	0,0307371	0,071	0,92	11,11	1,38	15,34	0,1	0,94

Приложение Д

Проверка устойчивости из плоскости действия момента

Таблица Д.1 - Проверка устойчивости из плоскости действия момента

№ сеч	λ_x	$I_y, \text{м}^4$	λ_y	$\bar{\lambda}_y$	α	φ_y	φ_c	α (для ψ)	ψ	φ_1	φ_b	β	c	c_s	c_{10}	$A, \text{м}^2$	$\frac{N}{c\varphi_y A} \leq R_y \gamma_c$
1	52,192	0,00666689	10,86739	0,367	0,329	0,832	93,972	0,510	1,796	15,394	1,000	1	0,301	0,4	0,107257	0,022	0,97
	52,192	0,00666689	10,86739	0,367	0,279	0,832	93,972	0,510	1,796	15,394	1,000	1	0,267	0,4	0,107257	0,022	1,00
2	43,065	0,00281278	18,23831	0,616	0,572	0,879	93,972	0,587	1,803	8,279	-	1	0,528	-	-	0,026	0,84
	43,065	0,00281278	18,23831	0,616	0,556	0,879	93,972	0,587	1,803	8,279	-	1	0,489	-	-	0,026	0,85
3	36,592	0,00110951	31,21207	1,054	0,392	0,910	93,972	0,738	1,816	4,201	0,768	1	0,330	0,3	0,077819	0,030	0,72
	36,592	0,00110951	31,21207	1,054	0,365	0,910	93,972	0,738	1,816	4,201	0,768	1	0,315	0,4	0,077819	0,030	0,72
4	32,345	0,00130134	34,96557	1,181	0,327	0,928	93,972	0,508	1,796	4,431	0,773	1	0,291	0,4	0,076887	0,044	0,82
	32,345	0,00130134	34,96557	1,181	0,288	0,928	93,972	0,508	1,796	4,431	0,773	1	0,261	0,4	0,076887	0,044	0,85
5	27,679	0,00341401	23,35871	0,789	0,149	0,941	93,972	0,202	1,768	8,472	0,858	1	0,083	-	-	0,075	0,81
	27,679	0,00341401	23,35871	0,789	0,095	0,941	93,972	0,202	1,768	8,472	0,858	1	0,076	-	-	0,075	0,83

Приложение Е

Проверка устойчивости из плоскости действия момента

Таблица Е.1- Проверка устойчивости из плоскости действия момента

№ сеч	σ_c , МПа	σ_p , МПа	α (для σ)	T	β (для λ_w)	λ_{uw}	λ_w	σ (от N), МПа	%, от R_y
1	227,90	-26,94	1,1182	62,430	0,474	94,90	71,14	100,48	43,7
	227,90	-43,26	1,1898	66,312	0,562	98,20	71,14	92,32	40,1
2	118,11	43,08	0,6353	50,086	0,161	65,58	53,29	80,59	35,04
	117,55	32,96	0,7196	52,356	0,274	81,65	53,29	75,26	32,7
3	219,93	-85,41	1,3884	40,185	0,454	113,724	39,00	67,26	29,3
	226,10	-97,16	1,4297	42,296	0,487	113,724	39,00	64,47	28,03
4	219,73	-128,25	1,5837	30,788	0,425	113,724	36,00	45,74	19,9
	225,24	-139,66	1,62	31,563	0,439	113,724	36,00	42,79	18,6
5	220,50	-167,82	1,7611	27,409	0,439	113,724	49,75	26,34	11,45
	225,97	-176,67	1,7819	28,203	0,448	113,724	49,75	24,65	10,72

Приложение Ж
Расчет по сечениям

Таблица Ж.1 - Расчет по сечениям

№ сеч	$W_{\text{треб}}, \text{ м}^3$	$h, \text{ м}$	$t_f, \text{ м}$	$t_w \text{ min}, \text{ м}$	$t_w, \text{ м}$ (по $\lambda_{\text{ш}}$)	$t_w, \text{ м}$ принятое	$I_{\text{тр}}, \text{ м}^4$	$I_w, \text{ м}^4$	$I_f, \text{ м}^4$	$A_f, \text{ м}^2$	$b_{f \text{ min}}, \text{ м}$	$b_f, \text{ м}$ принятое
1	0,0457123	3,04	0,04	0,003	0,018	0,014	0,069483	0,030257	0,039226	0,008717	0,108961	0,8
	0,0675022	3,04	0,04	0,004	0,018	0,014	0,102603	0,030257	0,072347	0,016077	0,200963	0,8
2	0,0321769	2,27	0,04	0,004	0,013	0,014	0,036521	0,012254	0,024267	0,00976	0,121995	0,52
	0,0490928	2,27	0,04	0,005	0,013	0,014	0,05572	0,012254	0,043466	0,017481	0,218516	0,52
3	0,0028396	1,5	0,04	0,004	0,009	0,014	0,00213	0,003341	-0,00121	-0,00114	-0,0142	0,3
	0,0085174	1,5	0,04	0,006	0,009	0,014	0,006388	0,003341	0,003048	0,002859	0,035742	0,3
4	0,0148045	1,841	0,04	0,003	0,011	0,014	0,013628	0,006371	0,007256	0,004474	0,055928	0,38
	0,0204027	1,841	0,04	0,004	0,011	0,014	0,018781	0,006371	0,012409	0,007652	0,095646	0,38
5	0,0259306	2,18	0,04	0,002	0,013	0,014	0,028264	0,010805	0,01746	0,007625	0,095313	0,438
	0,0384177	2,18	0,04	0,003	0,013	0,014	0,041875	0,010805	0,031071	0,013569	0,169615	0,438
6	0,0300535	2,512	0,04	0,000	0,015	0,014	0,037747	0,016782	0,020965	0,006862	0,085772	0,49
	0,0502177	2,512	0,04	0,002	0,015	0,014	0,063073	0,016782	0,046292	0,015151	0,189385	0,49
7	0,0281792	2,9	0,04	0,001	0,017	0,014	0,04086	0,026163	0,014696	0,003593	0,044918	0,55
	0,0635812	2,9	0,04	0,001	0,017	0,014	0,092193	0,026163	0,066029	0,016145	0,201811	0,55

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж 1

b_{ef}/t_f	$[b_{ef}/t_f]$	$I_f, м^4$	$I_x, м^4$	$W_x, м^3$	$\sigma, МПа$ (в плоскости)	$I_y, м^4$	α	ψ	φ_1	φ_b	$\varphi_b, прин.$
9,825	14,96372	0,096008533	0,126265	0,083069	113,910	0,00342	0,34	2,27	3,53	1,42	1
9,825	14,96372	0,096008533	0,126265	0,083069	168,209	0,00342	0,334	2,27	3,53	1,42	1
6,325	14,96372	0,046389547	0,058644	0,051668	128,911	0,00094	1,45	2,35	1,21	0,93	0,93
6,325	14,96372	0,046389547	0,058644	0,051668	196,682	0,00094	1,45	2,35	1,21	0,93	0,93
3,575	14,96372	0,0175232	0,020864	0,027818	21,130	0,00018	10,08	2,96	0,36	0,36	0,36
3,575	14,96372	0,0175232	0,020864	0,027818	63,379	0,00018	10,08	2,96	0,36	0,36	0,36

Продолжение таблицы Ж 1

4,575	14,96372	0,027379253	0,033751	0,036665	83,581	0,00037	4,16	2,54	0,58	0,58	0,58
4,575	14,96372	0,027379253	0,033751	0,036665	115,187	0,00037	4,16	2,54	0,58	0,58	0,58
5,3	14,96372	0,037497472	0,048302	0,044314	121,128	0,00056	2,24	2,41	0,83	0,83	0,83

Приложение И

Проверка устойчивости стенки ригеля

Таблица И.1 - Проверка устойчивости стенки ригеля

Проверка устойчивости стенки ригеля, при наличии только поперечных ребер жесткости с шагом 3 м:														
Сечение №	σ , МПа	τ , МПа	σ_{cr} , МПа	τ_{cr} , МПа	λ_w	$\bar{\lambda}_{ef}$	μ	c_{cr}	δ	h_{ef} , м	t , м	b_{ef} , м	t_f , м	проверка
1	77,52	26,62	151,56	46,91	7,41	7,314173	1,013333	34,69	4,91	3,04	0,014	0,8	0,04	0,76404
2	148,25	36,43	271,35	67,56	5,53	5,534391	1,321586	34,63	4,27	2,27	0,014	0,52	0,04	0,7676615
3	112,67	39,83	617,84	128,31	3,66	3,657087	2	34,43	3,73	1,5	0,014	0,3	0,04	0,3600595
4	135,94	31,61	410,99	92,06	4,49	4,488464	1,629549	34,5	3,85	1,841	0,014	0,38	0,04	0,4767837
5	151,05	18,85	292,60	71,53	5,31	5,314966	1,376147	34,44	3,75	2,18	0,014	0,438	0,04	0,5796136
6	126,86	14,32	213,52	58,93	6,12	6,124401	1,194268	33,37	3,64	2,512	0,014	0,49	0,04	0,6419193
7	108,87	5,56	164,67	49,33	7,07	7,070367	1,034483	34,3	3,54	2,9	0,014	0,55	0,04	0,6706863
8	48,11	2,40	79,98	37,92	10,00	7,314173	1,366667	33,3	2,00	4,1	0,014	0,44	0,04	0,6047748

Приложение К

Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица К.1 - Потребность в материально-технических ресурсах

№ п/п	Наименование	Тип, марка	Количество	Техническая характеристика
Потребность машин				
1	Автовышка	АГП-30	2	Вылет до 17,5м Высота подъема до 30м.
2	Кран на автомобильном ходу	КС-45719-1	2	Грузоподъемность 20т, Вылет 18,4 м, Высота подъема
3	Гусеничный кран	СКГ 63А	2	Грузоподъемность 40т, Вылет 3,75 м, Длина стрелы 16-
4	Автомобиль бортовой	Камаз 5320	2	Масса - 17,45т Скорость движения 75 - км/ч. Дорожный
5	Автомобиль-полуприцеп	МАЗ-941	4	гр/под. 20т. Колея 1860мм
6	Монтажная вышка	Вм-10	1	Габариты 4,5х4,5м, высота 10-40м.
Инвентарь				
Средства малой механизации				
7	Машина ручная сверлильная электрическая	ИЭ-1035	1	P=0,42 кВт; m=2,5кг; диаметр сверла 14 мм
8	Пила ручная электрическая дисковая	ИЭ-5107А	1	P=1,15кВт; m=6,5кг; диаметр диска 200мм
9	Точило электрическое	БЭТ-56	1	P=0,32кВт; m=7 кг; диаметр круга 100мм
10	Машина ручная шлифовальная электрическая угловая	WSBA-1400	1	P=1,9кВт; m=6,5 кг; диаметр круга 230мм
Энергетическое оборудование				
11	Трансформатор переносной понижающий	ИБ-4	1	U=380/220/36 В; m=29кг
12	Трансформатор сварочный	ТД-500	2	P=19,4кВт; m=137кг; U=380/220 В
13	Электропечь для прокаливания электродов	-	1	-
Строительная оснастка				
14	Строп четырёхветвевой 4СК	ОСТ 24.090.50.-79	1	гр/под. 5т; m=40 кг; l=2,7м
15	Строп двухветвевой 2СК	ОСТ 24.090.50.-79	1	-
16	Строп универсальный шестиветвевой	МП.716А-00-00	1	гр/под. 10т; m=230кг; l=5,83-6,53м

Продолжение Приложения К

17	Кондуктор универсальный	80-268-001	1	5000×1040×300 мм; m=180кг
18	Площадка передвижная	601-76	1	0,6×0,6 м; m=48 кг
19	Ящик инструментальный трёхсекционный	1.111.00.00.000	4	350×170×260 мм; m=3кг
20	Струбцина	615-76	2	471×115×175мм; m=4кг
21	Редуктор ацетиленовый ДАП-1-65	ГОСТ 1 3861 -80Е	1	-
22	Пенал для электродов	649-76	2	160×100×475 мм; m=1,6кг
23	Редуктор кислородный баллонный одноступенчатый ДКП-1-65	ТУ 26-05-463-76	1	-
24	Лестница для подъёма на подмости	МК-73-09	3	3300×500мм; m=18кг
25	Ведро объёмом 8-10 л	ГОСТ 20558-82Е	2	V=8-10л
26	Ёмкость для хранения и транспортирования смазки	-	1	V=10л
27	Ларь для сыпучих материалов	551	1	3530×1405×1500 мм; V=3,5м ³ ; m=445 кг
48	Стойка для временного крепления плит козырька и	-	3	нагрузка до 1000 кг; h _{max} =2800 мм; m=8,5кг;
29	Подмости инвентарные шарнирно-панельные	3241.09	8	2500(4200)×1100(2700)×1175 (1150)мм;
30	Лестница для подъёма на этаж	3257.02	1	3360×600мм; m=24кг
31	Светильник переносной	М-285	3	1140×470×3450мм; m=23кг
Ручной строительно-монтажный инструмент				
32	Молоток кровельный	МКР-1	1	Масса 0,6 кг
		МКР-1	1	Масса 0,8 кг
		МКР-1	1	Масса 1,6 кг
33	Молоток слесарный массой 1 кг	ГОСТ 23 10-77	1	m=1 кг
34	Молоток-кулачок типа МКУ	ГОСТ 11042-72	3	m=2,2кг
35	Лом-гвоздодёр типа ЛГ-16	ГОСТ 1405-72	2	l=320 мм; m=0,56кг
36	Лом монтажный ЛМ-24	ГОСТ 1405-83	5	l=1180 мм; m=4кг

Продолжение Приложения К

37	Щётка ручная из проволоки	ОСТ 17-830-80	2	310×90×56 мм; m=0,26 кг
38	Ножницы для резки арматуры	И1-00	1	755×33×130мм; m=2,7кг
39	Топор строительный типа А-2	ГОСТ 18578-73	4	l=592мм; m=1,97кг
40	Ножовка по дереву широкая	ТУ 14-1-302-72	4	450×115 мм; m=0,5кг
41	Клещи строительные	ГОСТ 141 84-69	2	m=0,5кг
42	Рубанок с одиночным ножом	ГОСТ 14664-77	2	m=0,65кг
43	Коловорот с трещоткой типа КГ	ГОСТ 7467-75	1	360×160мм; m=1,1кг; Ø50мм
44	Приспособление для скручивания проволоки	5М-92	1	m=1,8кг
45	Свёрла центровые к коловороту	ГОСТ 7467-75	5 3	диаметром: 12; 16; 20; 25; 32;
46	Долота плотничные	ГОСТ 11 85-80	2	ширина полотна 16; 20мм
47	Кисть маховая типа КМ	ГОСТ1 0597-80	2	l=185мм; m=0,15кг
48	Брусок шлифовальный прямоугольный типа БП	ГОСТ 2456-82	3	200×20×32
49	Напильник трёхгранный для затачивания пил по дереву	ГОСТ 6476-80	4	-
50	Разводка для пил и ножовок	ТУ 2-1 6-21 4-76	1	180×52 мм; m=0,18кг
51	Кувалда кузнечная остроносая массой 3 кг	ГОСТ 11 402-83	1	m=3кг
52	Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-75	1	m=0,2кг
53	Отвёртка слесарно-монтажная под прямой шлиц	ГОСТ 24437-80	1	l=200 мм; m=0,1кг
54	Набор инструмента для ручной дуговой сварки	ТУ 36-1 162-81	1	415×310×90 мм; m=10кг
55	Резак инжекторный средней мощности Р2А-01	ТУ 26-05-523-81 Е	1	l=550 мм; m=1,38кг; толщ. разр. стали 3-200мм
56	Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86*Е	1	Масса 0,1-0,2 кг
57	Ножницы	ГОСТ 7210-75*Е	1	Масса 0,7 кг
58	Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-93	1	Масса 0,23 кг
Средства измерения и контроля				
59	Метр складной металлический МСМ-74	ТУ 2-1 2-1 56-76	4	l=1000 мм; m=0,25кг
60	Рулетка измерительная металлическая ЗПКЗ-20АУТ/1	ГОСТ 7502-80	4	l=20000 мм; m=0,35кг

Продолжение Приложения К

61	Отвес стальной строительный ОТ-400	ГОСТ 7948-80	4	l=5000 мм; m=0,6 кг
62	Шнур разметочный в корпусе	ТУ 22-5076-81	1	l=15000 мм; m=0,1кг
63	Угольник металлический 250*160	ТУ 22-4400-79	2	m=0,29 кг
64	Уровень строительный УС2-300	ГОСТ 941 6-83	1	300×22×40 мм; m=0,29кг
65	Линейка измерительная	ГОСТ 427-75*	1	
66	Циркуль разметочный		1	Масса 0,21 кг
67	Ключ динамометрический		1	ГОСТ Р 51981-2002
Средства индивидуальной защиты				
68	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	На бригаду	Масса 0,4 кг
69	Рукавицы строительные	ГОСТ 12.4.010-75	На бригаду	-
70	Рукавицы специальные тип Г	ГОСТ 12.4.010-75	4	-
71	Очки защитные закрытые с прямой вентиляцией ЗП8-80	ГОСТ 12.4.01 3-85	2	150×80×35 мм; m=0,07кг;
72	Перчатки резиновые технические тип 1	ГОСТ 2001 0-74	2	-
73	Пояс предохранительный для строителей	ГУ 205 ЭССР 309-8'	2	l=700-1500мм; m=1,5кг,
74	Респиратор У-"К	ТУ-6-1 6-2267-78	2	-
75	Щиток защитный для электросварщика типа НН (со	ГОСТ 12.4.035-78	2	230×200×100мм; m=0,65кг

Приложение Л

Ведомость объемов работ

Таблица Л.1 - Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	расчет объемов работ
1	Укрупнительная сборка ригеля Р1	1эл	18	Ригель 12х4,2х0,44 Р1-18шт.
		1т	81	
2	Укрупнительная сборка ригеля Р2	1эл	54	Ригель 36х0,44х0,44 Р2-54шт.
		1т	324	
3	Монтаж ригеля Р1	1эл	9	Ригель 12х4,2х0,44 Р1-9шт.
		1т	81	
4	Монтаж ригеля Р2	1эл	18	Ригель 36х40,44х0,44 Р2-18шт.
		1т	324	
5	Монтаж прогонов	1эл	296	ПР 12х0,1х0,3 – 296шт.
		1т	120,0108	
6	Монтаж связей	1эл	40	Связи металлические крестовые 12х12х0,3 Св1 -40шт.
		1т	52,12	
7	Монтаж многослойных панелей кровельного покрытия	100м2	96,46	Многослойная кровельная панель 6х1,5х0,12 Сн 1072 шт.

Приложение М

Ведомость трудоемкости машиноемкости работ

Таблица М.1 - Ведомость трудоемкости машиноемкости работ

№	Наименование работ	ед. изм.	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	норма времени		Трудоемкость						Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН	
				ч-час	м-час	Захват I			Захват II			ч-час	м-час		
						Объем работ	ч-дн	маш-см	Объем	ч-дн	маш-см				
1	Укрупнительная сборка ригеля Р1	1эл	Е5-1-6	1,54	0,31	10,9	10,39	2,42	43,1	40,99	9,55	83,16	16,63	Монтажник 6 р. Монтажник 5 р. 2 Монтажник 4 р. Монтажник 3 р. Машинист 6 р.	
		1т		1,012	0,198							327,89	64,15		
2	Укрупнительная сборка ригеля Р2	1эл		1,54	0,31	10,9	10,39	2,42	43,1	40,99	9,55	83,16	16,63	Монтажник 6 р. Монтажник 5 р. 2 Монтажник 4 р. Монтажник 3 р. Машинист 6 р.	
		1т		1,012	0,198							327,89	64,15		
3	Монтаж ригеля Р1	1эл		0,3	0,1	0,29	0,34	0,13	8,7	10,12	3,95	2,7	0,90	Монтажник 5 р. Монтажник 4 р. Монтажник 3 р. Машинист 6 р.	
		1т		1	0,33							81,00	26,73		
4	Монтаж ригеля Р2	1эл		0,3	0,1	2,25	5,15	2,02	15,	36,03	14,09	5,4	1,8	Монтажник 5 р. Монтажник 4 р. Монтажник 3 р. Машинист 6 р.	
		1т		1	0,33							324,00	106,92		
5	Монтаж прогонов	1эл		0,3	0,1	37	3,26	1,28	259	22,84	8,97	88,80	29,60	Монтажник 5 р. Монтажник 4 р. Монтажник 3 р. Машинист 6 р.	
		1т		1	0,33							120,01	39,60		
6	Монтаж связей	1эл		0,64	0,21	5	2,84	1,12	35	19,91	7,85	25,60	8,40	Монтажник 5 р. Монтажник 4 р. Монтажник 3 р. Машинист 6 р.	
		1т		3	1							156,37	52,12		
7	Монтаж многослойных панелей кровельного покрытия	100м2		ГЭСН 09-04 002-3	11,20	2,24	96,46	135,05	32,01				1080,374	216,075	Монтажник 4 р. 2 Монтажник 3р. Монтажник 2 р. Машинист 6 р.

Приложение Н

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Таблица Н.1 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№	Наименование работ	ед. изм.	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	норма времени		Трудоемкость						Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				ч-час	м-час	Захв I			Захв II			ч-час	м-час	
						Объем	ч-дн	маш-	Объем	ч-дн	маш-			
1	Устройство инвентарных рельсовых	1звено	Е5-35-45	6,8		50	42,5					340		Монтер пути 5,3,2 разряда
2	Монтаж крана	1 кран	Е5-35-	82,2		1	10,28					82,2		Монтажник 5 и 4разряда
3	Устройство инвентарных рельсовых	1звено	Е5-35-43	24		9	27					216		Монтер пути 5,4 и 3 разряда 2Монтер пути 2 разряда
4	Монтаж башни	1 башня	Е5-35-39	52,5			6,56					52,5		Монтажник 6 и 4 разряда
5	Укрупнительная сборка ригеля Р1	1эл	Е5-1-3	1,54	0,31	4,5	3,46		13,5	10,25	2,4	27,72	5,54	Монтажник 6 ,5 и 3разряда.
		1т		1,012	0,198							81,97	16,04	
6	Укрупнительная сборка ригеля Р2	1эл		1,54	0,31	10,	10,39	2,42	43,1	40,99	9,55	83,16	16,63	Монтажник 6,4,3 разряда
		1т		1,012	0,198							327,89	64,15	
7	Монтаж ригеля Р1	1эл	Е5-1-6	0,3	0,1	0,29	0,34	0,13	8,71	10,	3,95	2,7	0,90	Монтажник 5,4,3 разряда
		1т		1	0,33							81,00	26,73	
8	Монтаж ригеля Р2	1эл		0,3	0,1	2,25	5,15	2,02	15,75	36,	14,09	5,4	1,8	Машинист 6 разряда
		1т		1	0,33							324,00	106,92	
9	Монтаж прогонов	1эл	Е5-1-6	0,3	0,1	37	3,26	1,28	259		8,97	88,80	29,60	
		1т		1	0,33							120,01	39,60	

Продолжение Приложения Н

22,														
10	Монтаж связей	1эл 1т	E5-1-6	0,64 3	0,21 1	5	2,84	1,12	35	89, 91	7,85	25,60 156,37	8,40 52,12	
11	Монтаж многослойных панелей кровельного	100м2	ГЭСН 09-04	11,20	2,24	96, 46	135,0 5	32,01				1080,37 4	216,075	Монтажник 4и 2 разряда 2 Монтажник 3 разряда
12	Демонтаж башни	1 башня	E5-35- 46	36,1		1	4,51					36,1		Монтажник 6 и 4 разряда
13	Демонтаж инвентарных рельсовых путей 4,5м	1звено	E5-35- 44	4,5		9	5,06					40,5		Монтер пути 4,3 -2, 2 разряда
14	Демонтаж крана	1 кран	E5-35- 12	60,09		1	7,51					60,09		Монтажник 6,5-2,4,3 разряда Машинист 6 разряда
15	Демонтаж инвентарных рельсовых путей 6м	1звено	E5-35- 46	2,5		50	15,63					125		Монтер пути 4 и 3 разряда 2Монтер пути 2р разряда

Приложение П

Ведомость потребности в складах

Таблица П.1 - Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия, конструкции	Продолжительность	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	;	Кол-во	Норматив на 1	Полезная	Общая	
Открытые									
Металлоконструкции, ригель	23	387	387:23=16,83	7	16,83*7*1,1*1,3=168,43	1,25	168,43:1,25=134,74	134,74*0,65=87,58	На стеллажах
Металлопрокат	21	294	294:21=14,00	8	14*8*1,1*1,3=160,16	3,3	160,16:3,3=48,53	48,53*0,833=40,43	На стеллажах
Половая плитка	30	8064	8064:30=268,80	7	268,80*7*1,1*1,3=2690,69	0,05	2690,69:0,05=53813,8	53813,8*0,65=54478,97	В упаковках на поддоне
Закрытые									
Краски, лаки	30	30,6	30,6:30=1,02	7	1,02*7*1,1*1,3=10,21	1,6	10,21:1,6=6,38	6,38*1=6,38	На поддонах
Навес									
Арматура, сталь	18	79,23	79,23:18=4,40	12	4,40*12*1,1*1,3=75,53	1,4	75,53:1,4=53,95	53,95*1=53,95	На стеллажах
Опалубочные листы	11	387	387:11=35,18	5	35,18*5*1,1*1,3=251,55	0,1	51,55:0,1=515,5	515,50*1=515,50	Горизонтальное положение
Сендвич-панель	33	13351	13351:33=404,58	7	404,58*7*1,1*1,3=4049,85	0,16	4049,85:0,16=25311,56	25311,56*0,65=16452,52	В вертикальном

Приложение Р

Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Таблица Р.1 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№	Наименование потребителей	ед. изм.	Установленная мощность кВт	кол-во	Общая установленная мощность кВт
1	Агрегат окрасочный передвижной	шт	34	1	26,15
2	Бетононасос	шт	16,8	2	28,00
3	Виброрейка	шт	0,25	8	1,75
4	Глубинный вибратор	шт	1,4	10	12,25
5	Компрессор	шт	12	2	21,00
6	Кран башенный	шт	60	1	48,00
7	Камнерезательный станок	шт	2,2	1	1,93
8	Прочий неучтенный инструмент	-	10	-	6,00
9	Станок для резки арматуры	шт	4	2	4,80
10	Электродрели	шт	1,8	2	6,00

Продолжение Приложения Р

Таблица Р.2 - Расчетная ведомость потребной мощности

№ п/п	Наименование работ и потребителей электроэнергии	Площадь(м2), протяженность (км) освещения	Удельная мощность на 1 м2 или 1км	Потребная мощность, кВт
1	Мощность силовых потребителей			155,88
2	Монтаж строительных конструкций	8,064	3	24,19
3	Открытые склады	54607	0,001	54,61
4	Конторы прораба	0,15	1	0,15
5	Гардеробные	0,261	1	0,26
6	Помещение для приема пищи	0,456	0,8	0,37
7	Туалет	0,038	0,8	0,03
Итого, мощность наружного освещения, $P_{o.n}$				78,8
Итого, мощность наружного освещения, $P_{o.в}$				0,81
Итого, мощность наружного освещения, P_c				155,88
Итого, мощность наружного освещения, P_m				0
Всего, потребляемая мощность, P_p				235,49

Приложение С

Идентификация профессиональных рисков

Таблица С.1 - Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и эксплуатационно-технологическая операция, вид	Опасные и/ или вредные производственные	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Планировка площадей бульдозерами	Движущие машины и механизмы	Бульдозеры при работе на других видах строительства
Разработка грунта в отвал экскаваторами "обратная лопата" с ковшом 0,65	Движущие машины и механизмы	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу при работе на других видах строительства
Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 59	Движущие машины и механизмы	Бульдозеры при работе на других видах строительства
Устройство бетонной подготовки	Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия,	Краны башенные вибраторы глубинные; автомобили бортовые
Устройство фундаментов общего назначения	Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы	Краны; краны на автомобильном ходу; автопогрузчики вибраторы глубинные; автомобили бортовые; пилы электрические цепные
Установка анкерных болтов	Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия,	Краны на автомобильном ходу; автомобили бортовые грузоподъемностью
Укладка фундаментов и фундаментных балок	Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия,	Краны на гусеничном ходу; автомобили бортовые; тягачи седельные; полуприцепы - тяжеловозы; вибраторы

Приложение Т

Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Таблица Т.1 - Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Движущие машины и механизмы; шум, нервное напряжение	ГОСТ 12.1.003-2014. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.2.011-2012. Межгосударственный стандарт. ССБТ	Противошумовые наушники ВЦНИИОТ-2М (ТУ 94.00.28-12676)
Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы	ГОСТ 12.1.012-2004. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.	Противошумовые наушники. Очки закрытые защитные. Респиратор ШБ-1 «Лепесток» Пояс предохранительный. Виброзащитные рукавицы. Заземление электрооборудования. Изоляция ограждения, знаки безопасности, сигнализация. Перчатки резиновые диэлектрические бесшовные. Сапоги резиновые диэлектрические мужские. Противошумовые наушники
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	ГОСТ 12.3.002-75. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности	Респиратор ШБ-1 «Лепесток» (ГОСТ 12.4.028-76)

Приложение У

Идентификация классов и опасных факторов пожара

Таблица У.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Производственные здания	Кислород технический, электроды, пропан-бутан, печи электрические для сушки, аппарат для газовой сварки и резки, дрели электро выпрямители сварочные, шлифмашины	A.B.D.E	1) пламя и искры; 2) тепловой поток; 3) повышенная температура окружающей среды; 4) повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; 5) пониженная концентрация кислорода; 6) снижение видимости в дыму.	1) осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, строений, транспортных средств, технологических установок, агрегатов, изделий и др. 2) радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и др. 3) вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, агрегатов, изделий и др. 4) опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара; 5) воздействие огнетушащих веществ.
Стройплощадка	Печи электрические для сушки, аппарат для газовой сварки и резки, дрели эл. выпрямители сварочные, шлифмашины.	A.C.B.D. E	1) пламя и искры; 2) тепловой поток; 3) повышенная температура окружающей среды; 4) повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; 5) пониженная концентрация кислорода; 6) снижение видимости в дыму.	1) осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, строений, транспортных средств, технологических установок, агрегатов, изделий и др. 2) радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и др. 3) вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, агрегатов, изделий и др. 4) опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара; 5) воздействие огнетушащих веществ.
Склады	Кислород технический, электроды, пропан-бутан Печи электрические для сушки, аппарат для газовой сварки и резки, дрели эл. выпрямители сварочные, шлифмашины.	A.C.B.D. E	1) пламя и искры; 2) тепловой поток; 3) повышенная температура окружающей среды; 4) повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; 5) пониженная концентрация кислорода; 6) снижение видимости в дыму.	1) осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, строений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; 2) радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду, изделий и иного имущества; 3) вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; 4) опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара; 5) воздействие огнетушащих веществ.

Приложение Ф

Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Таблица Ф.1– Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Строительство ангара для самолета як-40	<p>Монтаж конструкций Кровельные работы Монтаж конструкций Лакокрасочные работы Огнезащитная обработка Штукатурные работы Выравнивание металлических поверхностей Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций</p>	<p>Загрязнения воздуха и воды, обусловленные строительством аэропорта, могут представлять собой самые серьезные воздействия на окружающую среду. Загрязнение воздуха. Загрязняющие вещества могут быть разделены на пять основных групп: дисперсные вещества; окись углерода; фотохимические окислы; окислы азота; сернистый ангидрид.</p>	<p>Строительство аэропорта обычно включает сооружение большой протяженности взлетно-посадочных полос, рулежных дорожек, мест групповых стоянок воздушных судов, зданий и других водонепроницаемых поверхностей. Это снижает инфильтрацию дождевой воды в грунт и увеличивает ливневый сток и вероятность переувлажнения. Водонепроницаемые поверхности способствуют увеличению скорости стока воды и сокращению времени ее добегаания до сооружений водоотводной системы. Такое вмешательство в гидрологию участка может повлиять на местный климат, изменить миграцию воды и создать опасность для рыб.</p>	<p>отчуждение территории под строительство; прокладка дорог и линий коммуникаций; вырубка леса и изменение характера землепользования на территории строительства и прилегающих землях; изменение рельефа и параметров поверхностного стока; шумовые, вибрационные, световые и электромагнитные виды воздействий при строительстве и эксплуатации объекта.</p>

Приложение X

Разработанные (дополнительные и/или альтернативные) организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Таблица X.1– Разработанные (дополнительные и/или альтернативные) организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование объекта	технического	Строительство ангара для самолета Як-40
Мероприятия негативного воздействия на атмосферу	по снижению антропогенного	основным видом воздействия промышленных объектов на состояние воздушного бассейна является загрязнение атмосферного воздуха выбросами загрязняющих веществ, тепла, водяного пара, аэрозолей, а также их влияние на микроклимат прилегающей территории при образовании открытых водных пространств и нарушении температурного баланса района их расположения
Мероприятия негативного воздействия на гидросферу	по снижению антропогенного	учет использования подземных вод на проектируемом объекте; строгое соблюдение установленных лимитов на воду; принятие мер по сокращению водоотбор; проведение гидрогеологического контроля, за предотвращением истощения эксплуатационных запасов подземных вод;
Мероприятия негативного воздействия на литосферу	по снижению антропогенного	размещение объектов строительства с учетом требований по охране среды и уникальных растительных сообществ, на нарушенных и неудобных землях, рекультивацию земель, организацию заповедников и заказников в районах распространения редких и реликтовых видов растительности, занесенных в Красную книгу.

Приложение Ц

Технологический паспорт технического объекта

Таблица Ц.1 - Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименования должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Земляные работы	Планировка площадей бульдозерами	Машинист 6 разр.	Бульдозеры при работе на других видах строительства	-
Земляные работы	Разработка грунта в отвал экскаваторами	Машинист 6 разр.	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу	-
Бетонные и железобетонные конструкции монолитные	Устройство бетонной подготовки	Бетонщик 4 разр. Бетонщик 2 разр	Краны башенные при работе на других видах строительства, вибраторы глубинные; автомобили бортовые	Бетон В20 Вода Рогожа
Бетонные и железобетонные конструкции монолитные	Устройство фундаментов общего назначения	Монтажник 5 разр Монтажник 4 разр 2 Монтажник 3 р. Монтажник 2 разр Машинист 6 разр.	Краны башенные; краны на автомобильном ходу; автопогрузчики ; вибраторы глубинные; автомобили бортовые; пилы электрические цепные	Бетон; арматура; щиты из досок; пиломатериалы; вода; катанка ; гвозди строительные; рогожа; известь строительная проволока светлая.
Земляные работы	Засыпка траншей и котлованов бульдозерами	Машинист 6 разр.	Бульдозеры при работе на других видах строительства	-
Бетонные и железобетонные конструкции сборные	Укладка фундаментов и фундаментных балок	Монтажник 5 разр Монтажник 4 разр 2 Монтажник 3 р. Монтажник 2 разр Машинист 6 разр.	Краны на гусеничном ходу; автомобили бортовые грузоподъемностью; тягачи седельные; полуприцепы-тяжеловозы; вибраторы глубинные	Конструкции сборные; бетон В20 раствор готовый кладочный; пиломатериалы хвойных пород; щиты из досок; гвозди; смазка ; солидол жировой "Ж"
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	Очистка кварцевым песком	Гидроизолир. 4 р. Гидроизолир. 2 р.	автомобили бортовые; автопогрузчики; лебедки электрические, аппарат пескоструйный. компрессоры передвижные	Песок кварцевый ЛПК5
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	Огрунтовка металлических поверхностей	Гидроизолир. 4р. Гидроизолир. 2р.	Автомобили бортовые автопогрузчики; лебедки электрические, агрегат окрасочный высокого давления для окраски поверхностей конструкций	Растворитель марки Р-5 Шпатлевка ЭП-00-10 красно-коричневая Отвердитель № 1

Приложение Ш

Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Таблица Ш.1 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители разного вида и типа;	специальные и основные автомобили,	пенные	извещатели пожарные;	Колонка пожарная необходима для открытия/закрытия клапана	изолирующий противогаз;	ручной немеханизированный пожарный инструмент: топор, багор, лом, крюк,	АУПС
Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Краны	Авиация	Водяные	Приборы приемно-контрольные пожарные;	Пожарные рукава. Средства для доставки воды или специального раствора к месту возгорания	респиратор;	ручной механизированный инструмент с приводом от электродвигателя, двигателя внутреннего сгорания, сжатого воздуха, гидроагрегата	РПИ
Инвентарь	Морской пожарный транспорт	Газовые	Приборы управления пожарные;	Стволы пожарные.	Пожарная каска		АПИ
Изолирующее очаг возгорания полотно.	Мотопомпы и др. приспособления, вроде прицепа	Порошковые	Технические средства оповещения	Противопожарная арматура – вентили, клапаны	Пожарный пояс		ТПИ

Приложение Щ
Организационные (организационно-технические)
мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Таблица Щ.1 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Краны	Авиация	Водяные	Приборы приемно-контрольные пожарные ;	Пожарные рукава. Средства для доставки воды или специального раствора к месту возгорания	респиратор;	ручной механизированный инструмент с приводом от электродвигателя, двигателя внутреннего сгорания, сжатого воздуха, гидроагрегата	РПИ
Инвентарь	Морской пожарный транспорт	Газовые	Приборы управления пожарные ;	Стволы пожарные.	Пожарная каска		АПИ
Изолирующее очаг возгорания полотно.	Мотопомпы и др. приспособления, вроде прицепа	Порошковые	Технические средства оповещения	Противопожарная арматура – вентили, клапаны	Пожарный пояс		ТПИ

Продолжение Приложения Щ

Продолжение таблицы Щ.1

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Инструкции ПВ	составление инструкций о порядке работы с пожароопасными веществами и материалами	ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
Общественная работа	отработка действий администрации, рабочих и служащих в случае возникновения пожара и эвакуации людей	Постановление правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме»
Общественная работа	применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности и т.п. фасадов, помещений и путей эвакуации;	«ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»