

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему: «Использование ТИМ в проекте средней школы на 450 учащихся в с. Ванавара Эвенкийского муниципального района», студент 4 курса гр. СБ18-12Б Е.С. Собко.

Работа изложена на 126 страницах текстовой части и 7 листах графической части. Состоит из введения, 5 разделов, заключения, приложений. Содержит 29 таблиц, 15 рисунков и 4 приложения.

Объект – школа на 450 учащихся в с. Ванавара.

Цель данной работы: разработать пакет проектно-сметной документации для строительства школы.

В соответствии с целью, в работе решаются следующие задачи:

- обосновать необходимость строительства данного объекта в конкретных условиях;

- описать и обосновать объемно-планировочные и конструктивные решения;

- произвести расчёты, требуемые по заданию;

- подвести итоги.

Актуальность выбранной темы ВКР объясняется тем, что с. Ванавара Эвенкийского района нуждается в новой школе, поскольку старая находится в полуаварийном состоянии. Строительство новой школы позволит исправить не только проблему с нехваткой мест для школьников, но и обеспечит детей благоприятными и безопасными условиями в стенах образовательного учреждения. Также улучшить формирование учебного процесса, тем самым повысить работоспособность учащихся.

В результате работы были разработаны объемно-планировочные и конструктивные решения, и приведены технико-экономические показатели проекта для обоснования целесообразности строительства. При реализации проекта рекомендуется использовать решения и расчёты, представленные в данной работе.

- 1.3.8 Описание решений по декоративно-художественному и цветовой отделке интерьеров.....
- 1.3.9 Дератизационные мероприятия
- 1.3.10 Дезинсекционные мероприятия
- 1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения.....
 - 1.4.1 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства
 - 1.4.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства
 - 1.4.3 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства
 - 1.4.4 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....
 - 1.4.5 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства
 - 1.4.6 Описание конструктивных и технических решений подземной части объектов капитального строительства
 - 1.4.7 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства.....
 - 1.4.8 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения - для объектов непроизводственного назначения
 - 1.4.9 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций
- 1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды.....
- 1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности
- 1.6.1 Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта капитального строительства
- 1.6.2 Описание и обоснование принятых конструктивных и объёмно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций

1.6.3	Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара
1.6.4	Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара.....
1.6.5	Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности
1.6.6	Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты).....
1.7	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов
1.7.1	Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации.....
1.7.2	Обоснование принятых объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов, а также эвакуацию в случае пожара или других стихийных бедствий.....
2	Конструктивный раздел
2.1	Конструирование стропильной фермы в осях 8-12/Л-Ш
2.1.1	Исходные данные.....
2.1.2	Сбор нагрузок
2.1.3	Подготовка исходных данных расчетной схемы
2.1.4	Анализ полученных результатов
2.1.5	Расчет и конструирование узлов стропильной фермы
2.1.6	Расстановка соединительных планок
3.	Технология строительного производства
3.1	Область применения.....
3.2	Общие положения
3.3	Организация и технология выполнения работ.....
3.4	Требования к качеству работ
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах
3.6	Техника безопасности и охрана труда.....
3.7	Технико-экономические показатели
4.	Организация строительного производства
4.1	Область применения строительного генерального плана
4.2	Обоснование нормативной продолжительности строительства.....
4.3	Выбор монтажного крана.....
4.4	Размещение монтажного крана на площадке строительства
4.5	Определение зон действия крана.....
4.6	Проектирование временных дорог и проездов
4.7	Проектирование складского хозяйства

4.8	Проектирование бытового городка	
4.9	Расчет потребности в электроэнергии строительной площадки	
4.10	Расчет потребности во временном водоснабжении строительства	
4.11	Расчет потребности в сжатом воздухе, кислороде и ацетилене	
4.12	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	
4.13	Разработка мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	
4.14	Технико-экономические показатели стройгенплана	
5.	Экономика строительства	
5.1	Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС	
5.2	Составление локального сметного расчета на строительные работы	
	Заключение	
	Список использованных источников	
	Приложение А	
	Приложение Б	
	Приложение В	
	Приложение Г	

ВВЕДЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе объектом выступает трехэтажное здание средней общеобразовательной школы на 450 учащихся в с. Ванавара Эвенкийского муниципального района.

Традиционные технологии проектирования подразумевают собой создание двухмерных моделей объектов. Это планы, чертежи деталей, сопровождающая техническая документация.

В настоящее время строительство в России шагнуло далеко вперед, что позволяет перенимать и перестраивать под себя заграничный опыт в строительстве и проектировании.

Так, были разработаны принципы ТИМ – технологии информационного моделирования. ТИМ берут за основу зарубежные технологии BIM (англ. Building Information Model или Modeling). Эта технология подразумевает собой создание, комплектование и обработку в процессе проектирования всех решений, имеющих отношение к объекту (архитектурные, конструкторские, технологические, электротехнические, экономические и т.д.).

Идея внедрения ТИМ на рынке российского строительства началась в 2017 году и окончательно принята Федеральным законом "О микрофинансовой деятельности и микрофинансовых организациях" от 02.07.2010 N 151-ФЗ.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства

Исходными данными для проектирования объекта «Средней школы на 450 учащихся в с. Ванавара Эвенкийского муниципального района» являются:

- Месторасположение объекта и климатические особенности района строительства.
- Задание на выполнение проектно-сметной документации объекта «Средней школы на 450 учащихся в с. Ванавара Эвенкийского муниципального района».
- Инженерно-геологические разрез грунтового основания.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства

В рамках данной работы разрабатывается проект средней школы на 450 учащихся в с. Ванавара Эвенкийского муниципального района. Школа предназначена для получения начального общего образования, основного общего и среднего общего образования.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Техничко-экономические показатели рассчитаны в границах проектных работ и приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели

Показатели	Ед.изм.	Кол-во	Примеч.
Площадь застройки (в том числе крылец, спусков прямков, пандуса)	м ²	2972,6	
Общая площадь здания	м ²	7113,8	
Расчетная площадь здания	м ²	5147,6	
Полезная площадь здания	м ²	6594,1	
Строительный объем здания (без чердака)	м ³	36772,9	
в т.ч. выше отм. 0.000		30888,9	
в т.ч. ниже отм. 0.000		5892	
Этажность	эт.	3	

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Архитектурно-планировочное решение участка выполнено с учетом сложившейся застройки.

В настоящее время на территории, размещено строящееся здание школы. По территории проходят инженерные сети водоснабжения, канализации, электроснабжения, теплоснабжения. Территория частично благоустроена, ограждение находится в неудовлетворительном состоянии.

1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства (для объектов непроизводственного назначения)

На территорию объекта капитального строительства организованы два въезда по дорогам общего пользования с существующего проезда по восточной стороне.

Для перемещения транспорта внутри участка предусмотрены временные неасфальтированные дороги. Ширина временных дорог, радиусы кривых поворота, обеспеченность подъезда пожарных машин отвечают нормативным требованиям.

1.3 Архитектурные решения

1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Проект «Средняя школа на 450 учащихся в с. Ванавара Эвенкийского муниципального района» разработан на основании технического задания, в соответствии с действующими строительными нормами и санитарно-гигиеническими требованиями.

Здание школы сложной формы, 3-х этажное, с техподпольем, часть с подвалом, представляет собой блочную структуру.

На первом этаже - учебные помещения для начального общего образования (в отдельном блоке) и основного общего-среднего образования, пристроенные спортивные залы 9x18м, 12x 24 м.; пищеблок с обеденным залом на 225 посадочных места (включая 9 чел. инвалидов).

На втором этаже - учебные помещения для начального общего образования (в отдельном блоке) и основного общего-среднего образования, актовый зал на 300 чел. (включая 5 чел. инвалидов);

На третьем этаже - учебные помещения для начального общего образования (в отдельном блоке) и основного общего-среднего образования

Размеры здания в плане 47.55 x 97.150 м. Высота этажа 3.6 м.

Высота учебных помещений в чистоте -3.3 м, высота спортивных залов не менее 6.0 м.

Внутренняя планировка помещений школы заключается в компактном размещении учебных классов, с учетом их нормативной ориентации, возрастных групп учащихся, обеспечения учебного процесса, общешкольных и административных помещений.

Для обучающихся основного общего-среднего образования (5-11 классы), образовательный процесс принят по классно-кабинетной системе.

Помещения для начального общего образования (1-4 классы) выделены в самостоятельный отсек и располагаются на 1-3 этажах здания.

Первый этаж

Входная зона состоит из вестибюля (1.4), помещение охраны (1.42). На первом этаже для учащихся начального образования, запроектированы игровая для 1 классов (1.9), хранение игрушек (1.10), помещение групп продленного дня (1.8), гардероб младших классов (1.7), спортзал 9x18 (1.16), уборные для девочек и мальчиков, помещение для хранения уборочного инвентаря и приготовления дезинфекционных растворов, уборная для МГН, рекреация.

Для учащихся основного общего-среднего образования, запроектированы гардеробы (1.81,1.48), кабинет ИЗО и черчения (1.56), кабинет ОБЖ (1.65), кабинет биологии (1.64) с лаборантской, кабинет для ритмики и танцев (1.68) слесарная (столярная) мастерская трудового обучения (1.62), тамбур, помещение для хранения сырья и готовой продукции, работа с пилой, инструментальная, рекреация, уборные для мальчиков и девочек, уборная для МГН, комната личной гигиены для девочек, помещение для хранения уборочного инвентаря и приготовления дезинфекционных растворов, уборная для учителей, спортзал 12x24 (1.41).

Общие помещения: электрощитовая (1.3), обеденный зал (1.83) с раздачей (1.84), моечные кухонной и столовой посуды (1.86, 1.87), горячий цех (1.85), дготовочный цех (1.91), помещение хранения чистой воды (1.90), помещение персонала (1.92), кабинет заведующего (1.94), помещение хол.камер (1.96,1.97), комната отходов (1.98), коридор с умывальниками (1.82), лестничные клетки.

При спортивных залах запроектированы:

-снарядные,

-раздевальные для мальчиков и девочек с отдельными душевыми, отдельные уборные,

-раздевальные помещения для МГН, оборудованные унитазом и душем,

-тренерская с санузлом и душевой.

На 1 этаже находятся помещения блока медицинского обслуживания:

-кабинет врача (1.80),

- процедурный кабинет (1.79),

-прививочный кабинет (1.78),

- помещение для хранения уборочного инвентаря и приготовления дезинфекционных растворов (1.77),
- сан.узел (1.76),
- помещение для хранения уборочного инвентаря и приготовления дезинфекционных растворов.

Второй этаж

На втором этаже для учащихся начального образования запроектированы 2 учебных кабинета для 2 классов (2.9, 2.10), 2 учебных кабинета для 1 классов (2.11, 2.12), рекреация (2.15), уборные для мальчиков и девочек , уборная для МГН (2.6), кабинет дифектолога (2.7), кабинет логопеда (2.8).

На втором этаже для учащихся основного общего-среднего образования, запроектированы кабинеты математики (2.14, 2.16, 2.17), кабинеты русского и литературы (2.18, 2.19, 2.20), кабинет химии (2.21) с лаборантской (2.22), мастерские для трудового обучения (девочки) (2.23), кабинет информатики (2.27), рекреации , уборная для МГН, помещение для хранения уборочного инвентаря и приготовления дезинфекционных растворов, уборные для мальчиков и девочек, комната личной гигиены для девочек, санузел для учителей.

Общие помещения: кабинет зам.директора по УВР (2.24), радиоузел (2.13), лестничные клетки, лестничная клетка с зоной безопасности (2.37), канцелярия (архив) (2.34), приемная, секретарь (2.35), кабинет директора (2.36), комната персонала (2.45), гардероб для преподавателей (2.46), учительская-методкабинет (2.47), актовый зал на 300 мест (2.49), артистическая (2.52), склад хранения костюмов (2.53).

Третий этаж

На третьем этаже для учащихся начального образования, запроектированы 4 учебных кабинета для 3, 4 классов (3.9, 3.10, 3.11, 3.12), рекреация, уборные для мальчиков и девочек, уборная для МГН, помещение уборочного инвентаря и приготовления дезинфицирующих растворов.

На третьем этаже для учащихся основного общего-среднего образования, запроектированы кабинеты ин.яз (3.9, 3.15, 3.17. 3.18), кабинет истории и обществознания (3.24,3.25), кабинет географии (3.26), кабинет физики (3.27) с лаборантской, мастерская для девочек (кройки и шитья) (3.29), кабинет информатики (3.32), уборные для мальчиков и девочек, уборная для МГН, комната личной гигиены для девочек, помещения для хранения уборочного инвентаря и приготовления дезинфекционных растворов, сан.узел для учителей).

Общие помещения: библиотека с зоной читательного зала (3.20), книгохранилище (3.14) с зоной читательного зала (3.14*), библиотека с зоной медиатеки (3.40) , лестничная клетка с зоной безопасности для МГН, лестничные клетки, кабинет зам.директора по АХЧ (3.42), кабинет диспетчера

образовательного процесса (3.30), кабинет социального педагога (3.19), серверная (3.13), кабинет зам.учителя по ВР(3.7)

Вентиляционные камеры в здании школы запроектированы на чердаке.

1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений

Объемно-пространственная композиция здания обусловлена блочной композиционной структурой здания, нормативными требованиями проектирования общественных зданий и школ, расположением участка строительства. Архитектурно - художественное решение, принято с учетом планировочной структуры здания, его функционального назначения.

Размеры сооружения не нарушают требований по пожарным и санитарным разрывам между зданиями и обеспечивают нормируемую освещенность помещений.

Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают выполнение противопожарных требований, предъявляемых к путям эвакуации по количеству эвакуационных и аварийных выходов, по расстоянию до эвакуационных выходов, по размерам проходов и проемов на путях эвакуации.

1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

Наружные стены здания:

-стенная панель сэндвич-панель с заполнением минераловатным утеплителем -250мм.

-пароизоляция «Изоспан ДМ»-1,5мм

-лист ГСП-ДФ» в 2 слоя -25мм.

Композиционным приемом при оформлении фасадов, является сочетание цветового решения плоскостей стен, цоколя, цвета элементов заполнения проемов окон и наружных дверей.

Основные цвета стен: цвет RAL 1014 (слоновая кость), цвет RAL 2010 (оранжевый), RAL 3005 (винно-красный), RAL 3011 (коричнево-красный)

Внутренние перегородки:

-перегородки типа С115 на металлическом каркасе из гипсокартонных листов толщиной 200мм., с утеплителем Минераловатная плита нового поколения;

Кнауф Инсулейшин «Акустические перегородка»-150мм. (по ТУ 5763-001-73090654);

-перегородки типа С111 на металлическом каркасе из гипсокартонных листов толщиной 125мм., с утеплителем Минераловатная плита нового поколения Кнауф Инсулейшин «Акустические перегородка»-75мм. (по ТУ 5763-001-73090654)

- из глиняного кирпича по ГОСТ 530-2012, толщиной 120 мм, 250мм.;

-стены Сибит (ГОСТ 31360-2007) -400мм.;

Крыша скатная — покрытие профнастил Н-60х845-0,8 (ТУ 5285 -002-37144780-2012).

Оконные блоки выполняются из поливинилхлоридных профилей белого цвета по ГОСТ 30674-99. В спортзалах и актовом зале окна больших размеров алюминиевые по ГОСТ 21519-2003

Окна во всех помещениях предусмотрены с форточками для проветривания во все сезоны года. Отношение площади форточек, используемых для проветривания, в учебных помещениях к площади пола не менее 1/50, значение светового коэффициента в учебных помещениях 0.2 - 0.29.

Наружные двери выполняются из поливинилхлоридных профилей белого цвета по ГОСТ 30970-2014, стальные наружные двери выполняются по ГОСТ 31173-2003 с покраской в цвет КАЕ 2010

Площадки крылец и ступени облицованы керамическим гранитом серого цвета с шероховатой поверхностью, а боковые стенки крылец и ступеней, облицованы керамическим гранитом с гладкой поверхностью темно-серого цвета.

Наружные металлические ограждения крылец и пандуса красятся полимерной краской в серебристый металлик.

1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Используемые при отделке материалы и изделия должны соответствовать требованиям государственных стандартов и иметь гигиеническое заключение, выданное органами государственной санитарно-эпидемиологической службы, сертификаты соответствия и пожарной безопасности.

Согласно Федеральному закону от 10 июля 2012 года №117-ФЗ используемые при отделке декоративно-отделочные материалы должны соответствовать классу пожарной опасности, не более указанного:

- в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовом холле для стен и потолков — КМО, для полов — КМ1;
- в общих коридорах;
- в зальных помещениях вместимостью не более 300 человек для стен и потолков — КМ1, для полов — КМ2;

Потолки и стены всех помещений должны быть гладкими, без щелей, трещин, деформаций.

В проекте предусмотрены отделочные покрытия, допускающие проводить их уборку, очистку влажным способом с применением дезинфицирующих средств.

Во внутренней отделке основных помещений - в классах, учебных кабинетах, лаборантских - используются отделочные материалы: для потолка и стен — покраска ВД-АК 201, для пола — гомогенный ПВХ линолеум по ГОСТ 7251- 2016, в учебных классах и лаборантских биологии, химии, физики гомогенный ПВХ линолеум «МРОЕАМ Тгорап» (ГОСТ 7251-2016).

В местах установки раковин выполняется фартук из керамической плитки.

В отделке стен спортивного зала, снарядных - покраска ВД-АК, для пола предусмотрено специализированное спортивное ПВХ покрытие

Для отделки стен и потолков актового зала используется окраска ВД-АК 201 (КМ1), для пола — ПВХ плитка (ГОСТ 11529-86) (КМ2) со звукоизолирующими свойствами.

Стены процедурной, прививочного кабинета облицованы керамической плиткой, для потолка предусмотрена окраска ВД-АК 201; полы – линолеум по ГОСТ 7251-2016, потолок окрашен ВД-АК 201.

Для административных помещений приняты следующие отделочные покрытия: для стен и потолков - ВД-АК- 201; для пола линолеум гомогенный по ГОСТ 7251-2016.

Полы в помещениях кухни пищеблока выполнены из керамической плитки, потолок окрашен акриловой краской. Стены в обеденном зале и помещениях кухни на высоту 2.0 метра - керамическая плитка, выше окрашены ВД-АК-201, пол - керамическая плитка ГОСТ 6787-2001.

Для отделки стен и полов в санитарных помещениях применена керамическая плитка, потолок-подвесной стальной реечный.

Потолки в коридорах, рекреациях предусмотрены с применением подвесной системы с заполнением плитами потолочными Armstrong Scala (КМ1), стены окрашены ВД-АК-201 краской. Отделочные покрытия вестибюля и лестничных клеток приняты с классом пожарной опасности КМ 0. Для потолков в вестибюле принята подвесная система с заполнением плитами потолочными Armstrong DUNA NG (КМО). Стены окраска двухкомпонентной огнестойкой краской «Огнез-Виан» (КМО). Полы в данных помещениях выполнены из керамической плитки (керамогранита).

1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Общее размещение здания и ориентация помещений обеспечивают нормативный коэффициент естественного освещения, вытекающие из требований СанПИН 2.2.1/2.1.1.1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий".

Ведомость заполнения проёмов приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2- Ведомость заполнения проёмов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, ед.кг	Примечание
Окна					
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 2000-3000 (4М1-12-4М1-12-И4)	5		
ОК-1*		ОП Б2 2000-3000 (4М1-12-4М1-12-И4)	2		
ОК-2		ОП Б2 1950-2000 (4М1-12-4М1-12-И4)	3		
ОК-3		ОП Б2 1750-1960 (4М1-12-4М1-12-И4)	92		
ОК-4		ОП Б2 1750-1460 (4М1-12-4М1-12-И4)	58		
ОК-5		ОП Б2 1000-1460 (4М1-12-4М1-12-И4)	8		
ОК-6		ОП Б2 1750-860 (4М1-12-4М1-12-И4)	9		
ОК-7		ОП Б2 850-860 (4М1-12-4М1-12-И4)	3		
ОК-8		ОП 1450x1160 (4М1-12-4М1-12-И4)	1		
ОК-9		ОП 1450x960 (4М1-12-4М1-12-И4)	2		
ОК-10		ОП Б2 1750-2460 (4М1-12-4М1-12-И4)	4		
Двери					
Д-1	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км Бпр Дп Л Р 2100-1520	7		
Д-1*		ДПН Км Бпр Дп Пр Р 2100-1520	2		
Д-2		ДСН ДКПН 1-2-2 МЗ 2100-1670	4		
Д-2*		ДСН ДКПН 1-2-2 МЗ 2100-1530	3		
Д-3		ДПН Г Бпр Дп Л Р 2100-1670	6		
Д-4	ГОСТ 31173-2016	ДСН Дп Прг Н П2лс МЗ 2100-1520	1		
Д-5	ГОСТ 31173-2016	ДСН Дп Прг Н П2лс 2100-1270	1		
Д-6	ГОСТ 30970-2014	ДПН Г Бпр Дп Пр Р 2100-1300	1		
Д-7	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км Бпр Дп Пр Р 2100-1470	10		
Д-8		ДПМ Г Бпр Дп Пр Р 2100-1270	34		
Д-9		ДПМ Км Бпр Дп Пр Р 2100-1530	2		
Д-10		ДПМ Г Бпр Оп Л Р 200-970	54		
Д-11		ДПМ Г Бпр Оп Пр Р 2100-970	50		
Д-12		ДПМ Г Бпр Оп Л Р 2100-1020	7		
Д-13	ТУ 5262-001-57323007-2001	ДО В 2 21-10 0 Л (ЕІ30)	3		
Д-14		ДО В 1 21-15 Д П (ЕІ60)	5		
Д-15		ДО В 1 21-15 Д П (ЕІ30)	3		
Д-16		ДО В 2 21-13 Д П (ЕІ30)	7		
Д-17	ГОСТ 31173-2003	ДСВ КЛН МЗ 2100-970	5		
Д-18		ДСВ КПН МЗ 2100-970	5		
Д-22	ТУ 5262-001-57323007-2001	ДО В 2 21-13 Д П (ЕІ15)	5		
Д-23	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км Бпр Оп Л Р 2100-1020	1		

Инсоляция помещений соответствует СанПИН 2.2.1/2.1.1.1076-01.

1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

При проектировании здания были применены планировочные решения, обеспечивающие защиту от шума и вибрации инженерного и технологического оборудования.

При проектировании здания были применены методы, помогающие обеспечить учебные помещения и рабочие кабинеты от шума и вибрации.

Металлические колонны зашиваются листами ГКП по металлическому каркасу (стойка-50мм., зашивка лист ГКП-12,5мм) с заполнением Минераловатной плитой нового поколения Кнауф Инсулейшн "Акустическая перегородка" для шумоизоляции.

Помещения венткамер, не находятся под и над учебными помещениями и помещениями с постоянным пребыванием людей. Для устранения шума, возникающего при работе вентиляционных установок, используются шумоглушители и гибкие вставки (содержащие звукопоглощающие материалы).

Уровень звукового давления от вентиляционных установок не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования СП 51.13330.2011 "Защита от шума".

1.3.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости);

Высота проектируемого здания 15,120 м, что не превышает 45.0м, поэтому решения по светоограждению, для обеспечения безопасности полета воздушных судов, давать нет необходимости.

1.3.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

Для рационального использования искусственного света и равномерного освещения учебных помещений должны быть применены отделочные материалы и краски, создающие матовую поверхность с коэффициентами отражения: для потолка - 0,7-0,9; для стен - 0,5-0,7; для пола - 0,4-0,5; для мебели и парт - 0,45; для классных досок - 0,1-0,2.

Рекомендуется применение цветов: для потолков, дверей, оконных рам - белый, для стен учебных помещений - светлые тона желтого, бежевого, зеленого, голубого (с северной стороны необходимо использовать только теплые тона), для мебели (шкафы, парты) – цвет натурального дерева или светло-зеленый; для классных досок - темно-зеленый, темно-коричневый.

1.3.9 Дератизационные мероприятия

Для исключения возможности доступа грызунов в помещения необходимо выполнить следующие мероприятия:

- установить мелкаячеистую сетку с ячейкой не более 10x10мм на вентиляционных отверстиях 1 этажа.

- заделать отверстия в местах прохода инженерных коммуникаций через плиты покрытия и стены.

- отверстия вокруг мест ввода и вывода технических коммуникаций, разрушения в фундаментах и стенах, отмостки, щели, отверстия в дверях, косяках должны быть заделаны в течении трех суток. После ввода объекта в эксплуатацию, специализированная проектная организация разрабатывает проект на основании обследования по установке системы ОЗДС на базе устройства "Иссан-Охра-Д-333".

Основанием для разработки данного раздела являются следующие нормативные документы:

1. Методические указания по применению охранно-защитных дератизационных систем (ОЗДС) на базе устройства "Иссан-Охра-Д-333" М 11-3/123-09 от 31.05.2000г.

2. Санитарно-эпидемиологические требования к проведению дератизации.

3. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.5.3.1122-02.

1.3.10 Дезинсекционные мероприятия

Для защиты помещений от синантропных членистоногих необходимо выполнить следующие мероприятия: герметизация швов и стыков перекрытий, мест прохождения электропроводки и санитарно-технических коммуникаций через покрытия и стены;

- все двери и окна должны плотно закрываться;

- установка съемных вентиляционных решеток с мелкаячеистой сеткой;

- отмостки шириной 1.5 м монолитные, предусмотрены по всему периметру здания и общая организация рельефа площадки строительства защищают подвал от попадания дождевых вод;

- поддержание в исправном состоянии отмостки и водостоков;

- наружные стены, соприкасающиеся с грунтом, должны быть надежно защищены от проникновения поверхностных вод в здание.

Основание для разработки данного раздела являются санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению дезинсекционных мероприятий против синантропных членистоногих СанПиН 3.5.2.1376-03.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

1.4.1 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

Характеристика района строительства

Участок строительства здания средней школы на 450 учащихся расположен по адресу: Красноярский край, Эвенкийский район, с. Ванавара, ул. Увачана, № 26.

Поверхность в пределах площадки предполагаемого строительства относительно ровная, отмечено понижение рельефа с северо-запада на юго-восток. Абсолютные отметки в границах участка изменяются в пределах 264.40-267.50м. Естественный рельеф на исследуемой территории изменен в результате хозяйственной деятельности человека (территория существующей школы). Территория спланирована. В границах участка располагается здание действующей средней школы, которое подлежит сносу.

Проектируемая территория ограничена ул. Ленина с западной стороны, участком с недостроенной средней школой на 660 мест, участками с индивидуальной жилой застройкой, с северной стороны - участком котельной и участками с индивидуальной жилой застройкой, с восточной стороны - местным проездом, соединяющим улицы Метеоритная, Шишкова, Увачана, с южной стороны - ул. Увачана.

Климатические условия

Исходными данными служат материалы СП 131.133330.2018, СП 20.13330.2016.

Согласно СП 131.133330.2018 территория относится к климатическому району I, подрайон ID

Климат рассматриваемой территории резко континентальный, для него характерны суровые зимы, непродолжительные летние сезоны и большая амплитуда колебаний температуры воздуха. Суточная амплитуда колебаний температуры воздуха в среднем составляет 10-20°C.

Таблица 1.3 - Основные температурные характеристики

Характеристика	Величина (°C)	Метеостанция
1.Среднегодовая температура воздуха	-5,6	Ванавара
2.Абсолютная температура воздуха минимальная	-61	-“-
максимальная	+36	-“-

Окончание таблицы 1.3

3. Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью		
0,98	-56	-“-
0,92	-55	-“-
4. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью		
0,98	-52	-“-
0,92	-50	-“-
5. Амплитуда колебания среднемесячных температур	12,4	-“-

Таблица 1.4 - Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С)

Температура воздуха	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Средняя	- 25,9	- 25,9	- 14,5	- 3,6	5,8	14,3	17,6	13,4	5,5	- 4,5	- 18,5	- 27,4	- 5,6

Снеговой район - III, нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности принимается 1,5 кПа (СП 20.13330.2016).

Ветровой район - I, нормативное значение ветрового давления – 0,23 кПа (СП 20.13330.2016).

Геологическое строение

В процессе инженерно-геологических изысканий, проведенных на территории, изучена верхняя часть толщи на глубину до 15,0 м.

Пройденными выработками в разрезе грунтового основания проектируемого сооружения вскрыты: техногенные отложения современного возраста, аллювиальные отложения четвертичного возраста, а также элювиальные отложения, продукты выветривания алевролитов, песчаников и долеритов.

С поверхности вскрыт почвенно-растительный слой мощностью до 0,70 м.

Техногенные отложения современного возраста представлены суглинком твердым гравелистым, с корнями растений, почвой и бытовым мусором. Распространены грунты в пределах участков с нарушенным рельефом до глубины 0,2-0,7 м.

Нерасчлененные аллювиальные отложения четвертичного возраста имеют повсеместное распространение, как в площадном отношении, так и по глубине разреза. Отложения залегают ниже по разрезу, представлены суглинками от твердой до мягкопластичной консистенции и песками пылеватыми и средней крупности. Мощность толщи аллювиальных отложений составляет 4-6,5 м.

Грунты распространены на всей площадке работ, вскрыты при проходке всеми скважинами, залегают под насыпными грунтами в верхней части разреза

в виде слоя выдержанной мощности. Кровля грунтов прослеживается на глубине 0,0- 0,7 м, подошва на глубине 3,0 -7,0 м, вскрытая мощность составляет 3-6,5 м.

Суглинки с примесью органического вещества непросадочные, от твердой до мягкопластичной консистенции.

Элювиальные отложения представляют собой:

-суглинок дресвяный полутвердой и тугопластичной консистенции серого и темно-серого цветов. Грунты вскрыты скважинами №№1701, 1705, 1709, 1708, кровля грунтов прослеживается на глубине 3-4,6 м (абсолютные отметки 260,97-263,40 м), мощность слоя изменяется в пределах от 0 до 5 м;

-щебенистый грунт темно-серый с суглинистым заполнителем до 40% (заполнитель - суглинок твердый). Грунты вскрыты скважинами №№1705, 1709, кровля грунтов прослеживается на глубине 4,5-4,6м (абсолютные отметки 262,11-262,36 м). Мощность грунтов составляет 4,3-5,4;

- дресвяный грунт темно-серый с супесчаным заполнителем до 30% (заполнитель - супесь пластичная). Грунты вскрыты в основании разреза скважинами №№1701,1702, 1707-17010, кровля грунтов прослеживается на глубине 4,5-9,5м (абсолютные отметки 256,07-260,60 м).

Гидрогеологические условия

Подземные воды вскрыты на глубине 7,14-8,20 м. (абс. отм. 258,0-258,37м).

1.4.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

На период выполнения полевых работ активного развития современных негативных инженерно-геологических процессов и явлений, оказывающих влияние на выбор конструкции и технологии строительства проектируемого сооружения, не выявлено.

Мерзлотные явления и другие процессы, приводящие к расчленению рельефа, в районе площадки не наблюдаются.

Суглинки, залегающие в зоне сезонного оттаивания-промерзания, при полном водонасыщении по степени морозоопасности будут чрезмернопучинистыми.

Эндогенные процессы связаны с сейсмичностью района и площадки. Интенсивность сейсмического воздействия для с.Ванавара оценивается согласно СП 14.13330.2014 и карты общего сейсмического районирования Российской Федерации. По карте ОСР-2015-А, отражающей 10 % вероятность возможного превышения расчетной сейсмической интенсивности, интенсивность сейсмического воздействия составляет 5 баллов.

1.4.3 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства;

Уровень грунтовых вод на глубине 7,14-8,2м. (абс. отм. 258,0-258,37м).

1.4.4 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций;

Конструктивная система здания – рамно-связевый каркас. Пространственная жесткость и устойчивость каркаса обеспечивается за счет жесткого сопряжения колонн с фундаментами, жестких и шарнирных узлов рам каркаса, системы вертикальных связей между колоннами и системы связей покрытия.

1.4.5 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства;

Здание разделено на 4 блока. Учебные блоки трехэтажные с сеткой колонн 3, 3.6, 6, 7.2м, высота этажа 3.6м, с подвалом. Блок с актовым залом двухэтажный со спортзалом. Актовый зал перекрыт стропильными фермами пролетом 16м, спортзал перекрыт стропильными фермами 12.95м. Высота 1 этажа 3.6 м, высота актового и спортивного залов 6м. Блок с отдельным спортзалом высотой 6м, перекрыт стальными балками пролетом 9,4м.

Сведения о фактически выполненных работах, а также перечень проектируемых конструкций и работ, необходимых для завершения строительства, приняты согласно альбому 1300-21-ОБ «Обследование строительных конструкций».

Возведенные конструкции объекта незавершенного строительства:

Колонны – стальные, двутавр 25К3 по СТО АСЧМ 20-93. Марка стали С345-3 по ГОСТ 27772-2015.

Балки перекрытия – стальные, двутавр 35Ш2, 25Б2 по СТО АСЧМ 20-93. Марка стали С345-4 по ГОСТ 27772-2015.

Фермы стропильные пролетом 16 и 12,95м – из уголков по ГОСТ 8509-93. Марка стали С345-4 по ГОСТ 27772-2015.

Балки покрытия спортзала – стальные, двутавр 60Б2 по СТО АСЧМ 20-93. Марка стали С345-4 по ГОСТ 27772-2015.

Вертикальные связи между колоннами - из труб 120x4 по ГОСТ 30245-2012. Марка стали С255 по ГОСТ 27772-2015.

Связи по покрытию - из труб квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003 и уголков по ГОСТ 8509-93. Марка стали С255 по ГОСТ 27772-2015.

Плиты перекрытия – сборные железобетонные многопустотные. На отм. +10,500, +13,150 выполнены не в полном объеме.

Монолитные участки на отм. +10,800 - бетон тяжелый конструкционный класса В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2015, керамзитобетон D800, рабочая арматура класса А500 по ГОСТ Р 52544-2006.

ровля в актовом зале и спортзалах – поэлементная сборка Металл -профиль по стальным прогонам. Прогоны из двутавров 25Б2, 30Б2 по СТО АСЧМ 20-93. Марка стали С345-4 по ГОСТ 27772-2015.

Металлические элементы для крепления кирпичной кладки - из труб 120x7, 180x8, 160x120x7 по ГОСТ 30245-2012. Марка стали С255 по ГОСТ 27772-2015.

Фахверки - из труб квадратного сечения по ГОСТ 30245-2012, уголков по ГОСТ 8509-93, ГОСТ 19771-93, гнутых равнополочных швеллеров по ГОСТ 8278-83. Марка стали С255 по ГОСТ 27772-2015.

Лестницы – сборные железобетонные ступени по стальным косоурам из швеллера 20П по ГОСТ 8240-97. Балки лестниц из швеллера 24П. Марка стали С345-4 по ГОСТ 27772-2015.

Стены подвала – блоки ФБС по ГОСТ 13579-78.

Вход в подвал – стены из блоков ФБС по ГОСТ 13579-78; сборные железобетонные ступени по ГОСТ 8717-2016; плита перекрытия входной площадки по с.ИИ-03-02; монолитные стенки - бетон тяжелый конструкционный класса В25, F200, W6 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500 по ГОСТ Р 52544-2006.

Крыльцо №2, 3, 4, 5, 6 - блоки ФБС по ГОСТ 13579-78; сборные железобетонные ступени по ГОСТ 8717-2016; плита перекрытия входной площадки по с.ИИ-03-02; монолитные стенки и плита пола - бетон тяжелый конструкционный класса В25, F200, W6 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500 по ГОСТ Р 52544-2006.

Приямок в осях 4/М-П - бетон тяжелый конструкционный класса В25, F200, W6 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500 по ГОСТ Р 52544-2006.

Наружные стены ненесущие из трехслойных теплоэффективных панелей полной заводской готовности и комплектной поставки. Сэндвич-панели (ТУ 5284-001-74932819-2006) толщина стального листа с наружной стороны не менее 0,55 мм с внутренней стороны не менее 0,5 мм с заводской эмалевой окраской (отсутствуют панели в осях 4-5/П,С; 6,7/К-Л; 8-9/Ш; 16,17/Ж-И).

Проектируемые конструкции объекта незавершенного строительства:

Плиты перекрытия на отм. +10,500, +13,150 (частично) – сборные железобетонные многопустотные.

Монолитные участки на отм. 0,000, +3,600, +7,200, +13,150, в лестничных клетках - бетон тяжелый конструкционный класса В25, F100, W4 ГОСТ 26633-2015, керамзитобетон D800, рабочая арматура класса А500 по ГОСТ 34028-2016.

Кровля в учебных блоках - скатная по деревянным стропилам, с покрытием профилированным настилом.

Крыльцо №1 – стены из блоков ФБС по ГОСТ 13579-78; плиты перекрытия пандуса по с.ИИ-03-02, плиты перекрытия входной площадки по серии 1.041.1-5; сборные железобетонные ступени индивидуального изготовления и монолитные стенки - бетон тяжелый конструкционный класса В25, F200, W6 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500 по ГОСТ 34028-2016.

Козырьки крылец №1, 2, 3, 4, 5, 6 - из труб квадратного сечения по ГОСТ 30245-2012, марка стали С245 по ГОСТ 27772-2015. Профиль стальной гнутый по ТУ 5285-004-42481025.

Лестница металлическая в осях 8-9/У-Ш - стальные косоуры из швеллера 20П по ГОСТ 8240-97. Балка лестницы из двутавра 35Ш2 по ГОСТ Р 57837-2017. Марка стали С345-3 по ГОСТ 27772-2015.

Фахверки в осях 15-16/Ж - из труб квадратного сечения по ГОСТ 30245-2012, уголков по ГОСТ 8509-93, ГОСТ 19771-93, гнутых равнополочных швеллеров по ГОСТ 8278-83. Марка стали С255 по ГОСТ 27772-2015.

Наружные стены ненесущие из трехслойных теплоэффективных панелей полной заводской готовности и комплектной поставки в осях 4-5/П,С; 6,7/К-Л; 8-9/Ш; 16,17/Ж-И. Сэндвич-панели (ТУ 5284-001-74932819-2006) толщина стального листа с наружной стороны не менее 0,55 мм с внутренней стороны не менее 0,5 мм с заводской эмалевой окраской.

Стены лестничных клеток, внутренние стены, парапеты – армокирпичные, толщина 250мм, кирпич марки КР-рпо 1НФ/100/2,0/50 ГОСТ 530-2012, раствор марки М75, сетка из проволоки 4ВР1 ГОСТ 6727-80. Армирование выполняется через 6 рядов кладки по высоте.

Перегородки - армокирпичные толщиной 120мм (кирпич марки КР-рпо 1НФ/100/2,0/50 ГОСТ 530-2012, раствор марки М75, сетка из проволоки 4ВР1 ГОСТ 6727-80. Армирование выполняется через 6 рядов кладки по высоте); с обшивкой из двух слоев гипсокартонных листов ГВЛ и ГВЛВ по серии 1.031.9-3.10, толщиной 125 и 200мм.

окна из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99.

Двери наружные из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30970-2014.

Двери стальные по ГОСТ 31173-2016.

Двери внутренние из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30970-2014.

Двери огнестойкие по ТУ 5262-001-57323007-2001.

Двери внутренние стальные по ГОСТ 31173-2003.

Дополнительный перечень требуемых работ:

– выполнение вертикальной оклеечной гидроизоляции наружных стен подвала;

– замена гаек в блоках фундаментных болтов, находящихся в свободном доступе;

– выполнение антикоррозионного покрытия металлоконструкций в местах, где оно отсутствует либо повреждено;

– установка недостающих гаек в узлах крепления прогонов к фермам;

– выполнение восстановления защитного слоя бетона в плите перекрытия на отм. -0,350 в осях 3-4/Л/1-К;

в стеновых панелях вырезать проемы под окна согласно проектному решению.

1.4.6 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства;

За относительную отметку 0.000 принята абсолютная отметка 267,65.

В соответствии с инженерно-геологическими и гидрологическими условиями площадки, объемно-планировочными решениями и посадкой здания на генплане выполнены свайные фундаменты с опиранием нижних концов свай на щебенистый грунт с суглинистым заполнителем до 40% и дресвяный грунт с супесчаным заполнителем до 30% (ИГЭ - 9, 10).

Несущая способность свай в условиях полного водонасыщения грунта 49т; расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, 35т.

Возведенные конструкции подземной части объекта незавершенного строительства:

Сваи - забивные, длиной 8 м, размерами сечения 300х300 мм по серии 1.011.1-10. Бетон свай В25, F150, W6.

Столбчатые ростверки – монолитные железобетонные, бетон тяжелый конструкционный класса В20, F150, W6 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500 по ГОСТ Р 52544-2006.

Ленточные ростверки – монолитные железобетонные, высотой 0,6м, бетон тяжелый конструкционный класса В20, F150, W6 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500 по ГОСТ Р 52544-2006. Отсутствует ростверк под крыльцо №1.

Проектируемые конструкции объекта незавершенного строительства:

Ленточный ростверк под крыльцо №1 – монолитные железобетонные, высотой 0,6м, бетон тяжелый конструкционный класса В20, F150, W6 ГОСТ 26633-2015, рабочая арматура класса А500 по ГОСТ 34028-2016.

1.4.7 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства;

Объемно-пространственная композиция здания обусловлена блочной композиционной структурой здания, нормативными требованиями проектирования общественных зданий и школ, расположением участка строительства. Архитектурно - художественное решение принято с учетом планировочной структуры здания, его функционального назначения.

Размеры здания не нарушают требований по пожарным и санитарным разрывам между зданиями и обеспечивают нормируемую освещенность помещений.

Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают выполнение противопожарных требований, предъявляемых к путям эвакуации по количеству

эвакуационных и аварийных выходов, по расстоянию до эвакуационных выходов, по размерам проходов и проемов на путях эвакуации.

1.4.8 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения - для объектов непроизводственного назначения;

Здание школы сложной формы, трехэтажное, с техподпольем, часть подвал, представляет собой блочную структуру.

Размеры здания в плане 47.550 x 97.150 м.

Высота учебных помещений в чистоте -3.3 м, высота спортивных залов не менее 6.0 м.

Внутренняя планировка помещений школы заключается в компактном размещении учебных классов, с учетом их нормативной ориентации, возрастных групп учащихся, обеспечения учебного процесса, общешкольных и административных помещений.

Для обучающихся основного общего-среднего образования (5-11 классы), образовательный процесс принят по классно-кабинетной системе.

1-4 классы выделены в самостоятельный отсек и располагаются на 1-3 этажах здания

Отметка верха конька кровли - +13.240, +15.120.

Уровень ответственности - нормальный (ГОСТ 27751-2014)

Степень огнестойкости - II (N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности");

- Класс конструктивной пожарной опасности -С0;

- Класс функциональной пожарной опасности -Ф 4.1,

(N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности").

1.4.9 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Наружные стены здания:

-стенная панель сэндвич-панель с заполнением минераловатным утеплителем -250мм.

-пароизоляция «Изоспан ДМ»-1,5мм

-лист ГСП-DF»в 2 слоя -25мм.

Внутренние перегородки:

-перегородки типа С115 на металлическом каркасе из гипсокартонных листов толщиной 200мм., с утеплителем Минераловатная плита нового поколения Кнауф Инсулейшин «Акустические перегородка»-150мм.

(по ТУ 5763-001-73090654)

-перегородки типа С111 на металлическом каркасе из гипсокартонных листов толщиной 125мм., с утеплителем Минераловатная плита нового поколения Кнауф Инсулейшин «Акустические перегородка»-75мм.

(по ТУ 5763-001-73090654)

- из глиняного кирпича по ГОСТ 530-2012, толщиной 120 мм, 250мм.

-стены Сибит (ГОСТ 31360-2007) - 400мм.

Утепление кровли – утеплитель -ТЕХНОРУФ Н -230мм,
-ТЕХНОРУФ В-100мм.

Полы 1 этажа утепляются Пеноплэкс М35 толщиной 50 мм.

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

Для снижения влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды являются следующие предложения:

- соблюдение правил транспортировки;
- соблюдение правил хранения и обращения;
- своевременная передача отходов специализированным лицензированным предприятиям.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1.6.1 Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта капитального строительства

Настоящий проект общеобразовательной школы на 450 учащихся выполнен в соответствии с [1,7,8,11,12].

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф4.1 (здания общеобразовательных учреждений, образовательных учреждений дополнительного образования детей, образовательных учреждений начального профессионального и среднего профессионального образования).

1.6.2 Описание и обоснование принятых конструктивных и объёмно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций

Конструктивные, объёмно-планировочные и инженерно-технические решения объекта обеспечивают в случае пожара:

- эвакуацию людей в лестничную клетку до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- возможность проведения мероприятий по спасению людей;
- возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение здания;
- возможность подачи огнетушащих веществ в очаг пожара;
- нераспространение пожара на соседние здания, сооружения и строения.

Ограничение площади пожара внутри здания обеспечивается путем проектирования в здании противопожарных преград (ст. 37 ФЗ-123). С учетом функциональной пожарной опасности помещений, технологически связанных между собой, в проемах противопожарных преград для сообщения предусматриваются противопожарные заполнения, за исключением проемов, выходящих непосредственно наружу.

Ограничение распространения пожара за пределы очага предусматривается следующими способами:

- устройством противопожарных преград;
- ограничением площади и этажности здания;
- применением огнепреграждающих устройств в оборудовании.

Конструктивное исполнение строительных элементов препятствует скрытому распространению горения (ч. 1. ст. 137 ФЗ-123).

Предел огнестойкости узлов крепления и сочленений строительных конструкций между собой предусматривается не менее минимального требуемого предела огнестойкости стыкуемых строительных элементов (ч. 2. ст. 137 ФЗ-123).

Части здания объекта, а также помещения различных классов функциональной пожарной опасности, категорий по взрывопожарной и пожарной опасности разделяются между собой ограждающими конструкциями с нормируемыми пределами огнестойкости и классами конструктивной пожарной опасности или соответствующими противопожарными преградами (п.п. 4.2, 5.6.4 СП 4.13130.2013).

Каждая из частей объекта разных классов функциональной пожарной опасности, отвечает противопожарным требованиям, предъявляемым к объектам соответствующей функциональной пожарной опасности.

В здании отсутствуют помещения другого назначения, не имеющие отношения к функционированию объекта защиты.

1.6.3 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

В соответствии со ст. 5 ФЗ-123 – Проектные решения по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара являются элементом системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей из здания при пожаре:

- установлены необходимое количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов, (п. 1 ч. 2 ст. 53 ФЗ-123);
- обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы (п. 2 ч. 2 ст. 53 ФЗ-123);
- организованы оповещение людей о пожаре с использованием световых указателей, звукового оповещения (п. 3 ч. 2 ст. 53 ФЗ-123).

Проектными решениями предусматривается следующие технические решения:

В цокольном этаже предусмотрено два рассредоточенных эвакуационных выхода, ведущих непосредственно наружу. Из обеденного зала, для эвакуации людей предусмотрено два рассредоточенных эвакуационных выхода, по оси 15, выход ведет из помещения непосредственно наружу, выход в осях 16/К.1-Л ведет из помещения в коридор, ведущий на наружную лестницу.

В соответствии с требованиями пункта 4.2.9 СП 1.13130.2009 эвакуационные выходы предусмотрены высотой не менее 1,9 м в свету, шириной в свету – не менее 0,9 м из обеденного зала и шириной в свету не менее 1,2 м из цокольного этажа.

Эвакуация персонала, работающего в пищеблоке, предусмотрена из помещений в общий коридор, ведущий на наружные лестницы.

В цокольном этаже не предусматривается одновременное нахождение более 50 человек. Для общих коридоров, по которым могут эвакуироваться из помещений не более 50 человек, ширина горизонтальных участков путей эвакуации (коридор в цокольном этаже) в свету принята не менее 1,5 метра с учетом одностороннего расположения дверей, открывающихся в коридор (п. 4.3.3, п. 8.1.13 СП 1.13130.2009).

В коридоре на путях эвакуации не предусматривается размещение оборудования, выступающего из плоскости стен на высоте менее 2 м, кроме встроенных шкафов для коммуникаций (п. 4.3.3 СП 1.13130.2009). Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету принята не менее 2 м, что соответствует требованиям пунктов 4.3.4 и 8.1.13 СП 1.13130.2009.

Для эвакуации людей с первого этажа предусмотрено четыре эвакуационных выходов, расположенных рассредоточено (п. 8.1.11 СП 1.13130.2009). Эвакуационные выходы из здания предусмотрены ведущими из помещения первого этажа наружу через коридор, через коридор и лестничную клетку, через коридор и вестибюль (п. 1(б, г, д, е) ч. 3 ст. 89 ФЗ- 123).

В соответствии с требованиями пункта 8.1.12 СП 1.13130.2009 эвакуационные выходы из здания предусмотрены высотой не менее 1,9 м в свету, шириной в свету – не менее 1,2 м.

Перед наружными дверями эвакуационных выходов предусматривается выполнить горизонтальные входные площадки глубиной не менее 1,5 ширины полотен наружных дверей, а также ограждения наружных лестниц (или их части) и площадок высотой от уровня тротуара более 0,45 м при входах в здание, что соответствует требованиям пункта 8.1.3 СП 1.13130.2009. Над каждым выходом предусматривается козырек, предназначенный для защиты людей от падающих фрагментов фасадной системы.

С учетом требований п. 8.2.3 СП 1.13130.2009 ширина дверей выхода из учебного помещения с расчетным числом учащихся более 15 человек предусмотрена не менее 0,9 м.

Дополнительно второй эвакуационный выход непосредственно наружу предусмотрен из спортивного зала, рассчитанного на единовременное пребывание в нем более 50 человек при проведении торжественных мероприятий (п. 8.1.25 СП 1.13130.2009).

В соответствии с требованиями пункта 8.1.12 СП 1.13130.2009 эвакуационные выходы из спортивного зала, совмещенного с актовым залом) предусмотрены высотой не менее 1,9 м в свету, шириной в свету – не менее 1,2 м, т.к. в них могут находиться более 50 человек одновременно. При проведении культурных мероприятий в актовом зале предусматривается крепление кресел к полу (п. 8.1.29 СП 1.13130.2009).

Расстояние по путям эвакуации от дверей наиболее удаленных помещений (кроме уборных, умывальных, курительных, душевых и других обслуживающих помещений) до выхода наружу на первом этаже с учетом требований таблицы 24 СП 1.13130.2009 из помещений, расположенных между наружными выходами не превышает установленных 50 метров

Для общих коридоров, по которым могут эвакуироваться из помещений более 50 человек, ширина горизонтальных участков путей эвакуации в свету принята не менее 1,5 метра с учетом одностороннего расположения дверей, открывающихся в коридор (п. 4.3.3, п. 8.1.13 СП 1.13130.2009). Ширина других горизонтальных участков путей эвакуации (коридоров), в свету предусмотрена не менее 1,5 м.

В коридорах на путях эвакуации не предусматривается размещение оборудования, выступающего из плоскости стен на высоте менее 2 м, кроме встроенных шкафов для коммуникаций (п. 4.3.3 СП 1.13130.2009). Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету принята не менее 2 м, что соответствует требованиям пунктов 4.3.4 и 8.1.13 СП 1.13130.2009.

Ширина выходов из коридора в лестничные клетки предусмотрена не более ширины эвакуационного выхода из лестничной клетки наружу.

Эвакуация со 2-го этажа здания предусматривается из помещений по коридору, ведущему непосредственно в рассредоточено расположенные лестничные клетки типа Л1, имеющие выход непосредственно наружу.

Для эвакуации людей из актового зала на втором этаже предусмотрено два рассредоточено расположенных эвакуационных выхода, ведущих в коридор далее на лестничную клетку (ч.3(2 а, б) ст. 89 ФЗ-123).

Кресла (стулья, скамьи или звенья из них) в актовом зале предусмотрены с устройствами для крепления к полу. При проектировании залов с трансформируемыми местами для зрителей следует предусматривать установку кресел, стульев и скамей (или звеньев из них) с креплением к полу, предотвращающим их опрокидывание или сдвигку (п. 8.1.29 СП 1.13130.2009).

С учетом ч. 15 ст. 89 ФЗ-123 для эвакуации со всех этажей здания групп населения с ограниченными возможностями передвижения в лифтовых холлах предусмотрено устройство безопасных зон.

Высота эвакуационных выходов в свету принята проектом не менее 1,9 м, ширина выходов из здания и помещений при числе эвакуирующихся более 50 человек в свету с учетом притворов – не менее 1,2 м, в остальных помещений – не менее 0,8 м, что соответствует требованиям пунктов 4.2.5, 8.1.12 СП 1.13130.2009. Ширина дверей выходов из учебных помещений с расчетным числом учащихся более 15 человек предусматривается не менее 0,9 м, что соответствует требованиям пункта 8.2.3 СП 1.13130.2009.

Ширина маршей лестниц, предназначенных для эвакуации людей с этажей здания, предусмотрена проектом не менее 1,35 м в свету (не менее ширины выхода на лестничную клетку), что соответствует требованиям пунктов 4.4.1, 8.1.5 СП 1.13130.2009. Лестничные площадки выполняются шириной не менее ширины марша лестницы. Промежуточные площадки в прямом марше лестницы предусмотрены длиной не менее 1,0 м, что позволяет беспрепятственно проносить носилки с лежащим на них человеком.

В соответствии с пунктами 4.4.2 и 8.1.4 СП 1.13130.2009 уклон маршей лестниц на путях эвакуации принят не более 1:2; размеры ступеней приняты из расчета: ширина проступи – не менее 25 см, высота ступени – не более 22 см.

Число подъемов в одном марше между площадками в соответствии с требованиями пункта 8.1.1 СП 1.13130.2009 принято не менее 3 и не более 16.

В соответствии с пунктом 8.1.2 СП 1.13130.2009 лестничные марши и площадки оборудуются ограждениями высотой не менее 1,2 м с поручнями.

Двери, выходящие на лестничные клетки, в открытом положении не уменьшают расчетную ширину лестничных площадок и маршей.

Лестничные клетки запроектированы с естественным освещением через проемы в наружных стенах на каждом этаже площадью не менее 1,2 м², что соответствует требованиям пункта 4.4.7 СП 1.13130.2009, пункта

5.4.16 СП 2.13130.2012. Окна в лестничных клетках предусматриваются открывающимися. Устройства для открывания окон в наружных стенах предусматриваются на высоте не более 1,7 м от площадок лестниц (п. 5.4.16 СП 2.13130.2012).

Двери лестничных клеток, кроме наружных дверей лестничных клеток оборудуются приспособлениями для их самозакрывания и уплотнением в притворах, п. 4.2.7 СП 1.13130.2009.

Ширина полотен дверей, в т.ч. двухстворчатых, открывающихся в эвакуационные лестничные клетки, выбирается с учетом соблюдения условия по не уменьшению в открытом положении требуемой ширины лестничных площадок и маршей (п. 4.4.3 СП 1.13130.2009).

На остекленных дверях предусматривается установить защитные решетки до высоты не менее 1,2 м, что соответствует требованиям пункта 8.2.6 СП 1.13130.2009.

В соответствии с требованиями пункта 4.2.6 СП 1.13130.2009 открывание дверей эвакуационных выходов и дверей на путях эвакуации предусматривается по направлению выхода из здания, за исключением дверей помещений с одновременным пребыванием не более 15 человек, санитарных узлов.

Двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров и лестничных клеток выполняются без запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа, оборудуются приспособлениями для самозакрывания и уплотнениями в притворах, что соответствует требованиям пункта 4.2.7 СП 1.13130.2009.

Расстояние от наиболее удаленного помещения (кроме уборных, умывальных и других обслуживающих помещений без постоянного пребывания людей), расположенного между лестничными клетками или наружными

выходами до ближайшего эвакуационного выхода составляет не более 50 м, при плотности людского потока в коридоре менее 2 чел./м², что соответствует требованиям пункта 8.1.21 СП 1.13130.2009 и не превышает значений, приведенных в таблице 24 СП 1.13130.2009.

Коридоры длиной более 60 м разделяются противопожарными перегородками 2-го типа с противопожарными дверями 3-го типа на участки, длиной, не превышающих 60 м. В коридорах на путях эвакуации не предусматривается размещать оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте менее 2 м, а также встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций, что соответствует требованиям пункта 4.3.3 СП 1.13130.2009.

В техническом чердаке, предназначенном для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций без постоянного пребывания людей, предусмотрено два эвакуационных выхода, ведущих с этажа на наружные лестницы 3-го типа (ч.3 ст. 89 ФЗ-123). Эвакуационные выходы предусмотрены обособленными от выходов из здания.

В соответствии с требованиями пункта 4.2.9 СП 1.13130.2009 эвакуационный выход из технического чердака предусмотрен высотой не менее 1,8 м в свету, шириной в свету – не менее 0,8 м. На техническом чердаке, высота прохода предусматривается не менее 1,8 метра, ширина этих проходов - не менее 1,2 метра.

Лестница 3-го типа предусмотрена из негорючих материалов (металл) с площадкой на уровне эвакуационного выхода, с ограждением высотой не менее 1,2 м. Лестница 3-го типа располагается на расстоянии не менее 1 м от плоскости оконных проемов (п. 4.4.2 СП 1.13130.2009).

Пожарная опасность применяемых на путях эвакуации строительно-отделочных материалов соответствует нормируемой (ч. 6. ст. 134, табл. 28, 29 прил. к ФЗ-123-ФЗ, п. 4.3.2 СП 1.13130.2009).

На путях эвакуации предусматривается применение материалов с показателями пожарной опасности не выше:

КМ0 – для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;

КМ1 – для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах;

КМ1 – для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках;

КМ2 – для покрытий пола в общих коридорах.

В соответствии таблицы 29 приложения к ФЗ-123 в обеденном, спортивном и актовом залах предусматривается применение материалов с показателями пожарной опасности не выше:

КМ1 – для стен и потолков; КМ2 – для покрытий полов.

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации предусматривается выполнить из негорючих материалов, что соответствует требованиям части 5 статьи 134 ФЗ-123.

1.6.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара

Деятельность пожарных подразделений обеспечена путем устройства:

- пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенных с функциональными проездами и подъездами (п. 1 ч. 1 ст. 90 ФЗ-123);
- наружного противопожарного водоснабжения.

1.6.5 Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности

В школе для определения категорий по взрывопожарной и пожарной опасности помещений электрощитовых, венткамер, узлов управления использован РД 34.03.350-98 «Перечень помещений и зданий энергетических объектов РАО «ЕЭС России» с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной опасности»:

- электрощитовые – В4 (трудногорючие материалы);
- помещение вытяжных и приточных вентустановок – Д (негорючие вещества и материалы);
- узлы управления – В4.

Категории помещений:

- горячий и холодный цех, серверная, кладовые хранения продуктов, комната уборочного инвентаря – В4;
- кабинет кулинарии, кабинет кройки и шитья – В4;
- столярная мастерская – В2;
- серверная – В3.

Здание школы не категоризируется по взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с ч. 2 ст. 27 ФЗ-123.

1.6.6 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты).

Проектируемое здание общеобразовательной школы оснащается системами противопожарной защиты:

- Автоматическая установка пожарной сигнализации и оповещения при пожаре (АУПС – для обнаружения признаков пожара на ранней стадии).
- Противодымная защита:

Противодымная система приточно-вытяжная вентиляция здания предусматривается для обеспечения блокирования и ограничения распространения продуктов горения в незадымляемых лестничных клетках и по путям эвакуации людей, в том числе с целью создания необходимых условий

пожарным подразделениям для выполнения работ по спасению людей, обнаружению и локализации очага пожара в здании.

- Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) с голосовым и световым оповещением.

--Система первичных средств пожаротушения – углекислотных и порошковых огнетушителей для тушения электроприборов.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

1.7.1 Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации

Проектные решения приняты в соответствии с требованиями [13].

Проектными решениями обеспечен доступ инвалидов всех групп инвалидности (М1, М2, М3, М4).

Предусмотрены условия беспрепятственного и удобного перемещения МГН по участку к объекту, а также внутри объекта. Здание оборудовано подъемной платформой для перемещения МГН в осях 6/Ж-7/Ж, 3/П-3С, 16/7-17/7.

В помещении актового зала предусмотрены зрительные места для МГН.

1.7.2 Обоснование принятых объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов, а также эвакуацию в случае пожара или других стихийных бедствий

Исходя из того, что на объекте защиты возможно нахождение инвалидов, в т.ч. группы М4 с учетом условия п. 5.2.27 СП 59.13330.2012 и в соответствии ч. 15 ст. 89 ФЗ-123 в лестничных клетках, расположенных в осях 6/Ж-7/Ж, 3/П-3С, 16/7-17/7 на каждом этаже на лестничных площадках предусматриваются места для размещения МГН (безопасные зоны).

Лестничные площадки предусмотрены шириной 3,31 м с учетом размещения инвалида на коляске с площадью проекции 2,40 м², что не менее ширины марша [7, п. 4.4.3]. Размещение МГН на площадке не уменьшает требуемую ширину прохода лестничной площадки, которая составляет не менее 1,48 м.

2 Конструктивный раздел

2.1 Конструирование стропильной фермы в осях 8-12/Л-Ш

2.1.1 Исходные данные

- схема стропильной фермы на рисунке 2.1;
- сечение поясов, раскосов – тавровое из равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93;
- сечение стоек – крестовое из равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93;
- шаг ферм 6 м;
- расчетная температура района -56°C [3, СП 131.13330];
- материал – сталь С345 категории 6 по ГОСТ 27772-2021(2015); группа конструкций – 2 (сварные конструкции либо их элементы, работающие при статической нагрузке при наличии растягивающих напряжений) [1, СП 16.13330, прил. В], требования по химическому составу согласно [1, СП 16.13330, табл. В.2];
- расчетные характеристики стали С345 согласно [1, СП 16.13330, табл. В.5]:
 $R_y = 340 \text{ Н/мм}^2$ при толщине проката от 4 до 10 мм включительно;
 $R_{un} = 480 \text{ Н/мм}^2$;
- сварка элементов, механизированная сварочной проволокой в среде углекислого газа или в его смеси с аргоном, проволока – Св-08ГСНТ. Для ручной сварки (только для монтажных швов) тип электрода – Э60.

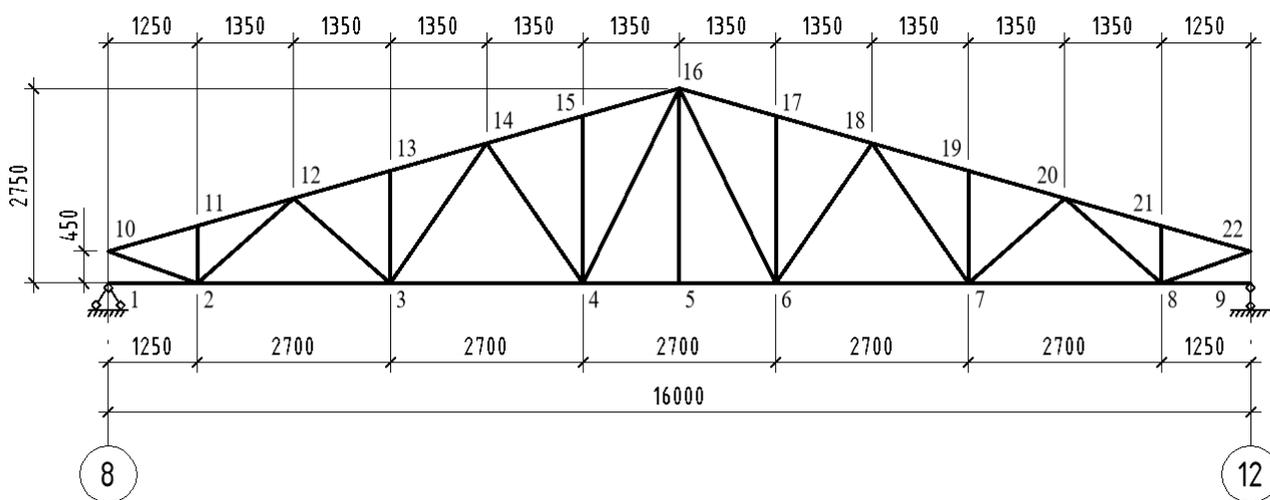


Рисунок 2.1 – Схема фермы

2.1.2 Сбор нагрузок

Собственный вес элементов стропильной фермы будет задан отдельным нагружением с коэффициентом надежности по нагрузке 1,05. Остальные постоянные нагрузки на погонный метр ригеля покрытия приведены в таблице 2.1.

Конструкция кровельной панели поэлементной сборки представлена на рисунке 2.2.

Таблица 2.1 – Постоянные нагрузки на погонный метр ригеля покрытия

Конструкция покрытия	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка P_1 , кН
Профилированных настил Н-60х845-0,8 (10,14 кг/м ² с учетом перехлеста)	0,597	1,05	0,627
Гидроветрозащитная мембрана Tyvek (0,1 кг/м ²)	Не участвует в расчете		
Утеплитель ТЕХНОРУФ В, t=200 мм ($\rho=180$ кг/м ³)	2,119	1,2	2,543
Утеплитель ТЕХНОРУФ Н, t=150 мм ($\rho=115$ кг/м ³)	1,015	1,2	1,218
Пароизоляция Бикрост ТПП (3 кг/м ²)	0,177	1,2	0,212
Сэндвич-профиль МП СП-150х595, t=0,8 мм (11,3 кг/м ²)	0,665	1,05	0,698
Z-образные прогоны, t=2 мм (8,37 кг/м ²)	0,493	1,05	0,517
Связи	0,241	1,05	0,253
Итого	5,31	1,14	6,07
Прогоны(Двутавр 25Б2, 29,6 кг/пог.м, L=6)	1,74	1,05	1,83



Рисунок 2.2 – Конструкция кровельной панели поэлементной сборки

Постоянная нагрузка от прогонов подсчитана от двух опорных реакций от собственного веса шарнирно закрепленных балок и будет приложена в каждом узле фермы в отдельном нагружении.

Расчетное значение узловой постоянной нагрузки на i узел стропильной фермы F_1 , кН, определяется по формуле

$$F_1 = P_1 \frac{d_{i-1} + d_i}{2}, \quad (2.1)$$

где P_1 – расчетная нагрузка на 1 погонный метр стропильной фермы;

d_{i-1}, d_i – размеры панелей, примыкающие к i -му узлу.

Принимаем: $P_1 = 6,07$ кН/м; $d_{i-1} = 1,35$ м; $d_i = 1,35$ м.

Подставляем значения в формулу (2.1), получаем

$$F_1 = 6,07 \cdot \frac{1,35 + 1,35}{2} = 8,19 \text{ кН/м.}$$

Из временных нагрузок ветровая рассматриваться не будет, ввиду незначительного влияния на стропильную ферму при данной конфигурации покрытия [2, СП 12.13330, прил. В.1.2] и давления ветра в 1 ветровом районе [2, СП 12.13330, табл. 11.1].

Снеговая нагрузка.

Воздействие снеговой нагрузки рассмотрено в 2 вариантах [2, СП 12.13330, прил. Б.1].

Снеговой район для с. Ванавара – III [1, СП 20.13330, прил. Ж].

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную поверхность покрытия S_0 , кН/м², определяется по формуле

$$S_0 = S_g \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu, \quad (2.2)$$

где S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемое в зависимости от снегового района;

c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия зданий под действием ветра или иных факторов;

c_t – термический коэффициент, применяемый для учета снижения нагрузок на покрытие с высоким коэффициентом теплопередачи вследствие таяния, вызванного потерей тепла [1, СП 20.13330, п. 10.10];

μ – коэффициент перехода от снеговой нагрузки на земле к снеговой нагрузке на покрытия.

Здесь: $S_g = 1,5$ кПа [1, СП 20.13330, табл. 10.1]; $c_e = 1$; $c_t = 1$; $\mu = 1$.

Подставляя значения в формулу (2.2), получаю для равномерного снегового нагружения

$$S_0 = 1,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1,5 \text{ кН/м}^2.$$

Для неравномерного снегового нагружения

$$S_{0l} = 1,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 1 = 1,125 \text{ кН/м}^2;$$

$$S_{0r} = 1,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 1 = 1,875 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетная снеговая нагрузка S , кН/м^2 , определяется по формуле

$$S = S_0 \cdot \gamma_f, \quad (2.3)$$

где S_0 – нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную поверхность покрытия;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке.

Принимаем:

Подставляя значения в формулу (2.3), получаем

Для равномерного нагружения

$$S = 1,5 \cdot 1,4 = 2,1 \text{ кН/м}^2.$$

Для неравномерного нагружения с левой стороны

$$S_l = 1,125 \cdot 1,4 = 1,58 \text{ кН/м}^2.$$

Для неравномерного нагружения с правой стороны

$$S_r = 1,875 \cdot 1,4 = 2,63 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетная снеговая нагрузка на 1 погонный метр стропильной фермы P_2 , кН/м , определяется по формуле

$$P_2 = S \cdot b, \quad (2.4)$$

где S – расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную поверхность покрытия;

b – ширина грузовой площади.

Принимаем:

Подставляя значения в формулу (2.4), получаем

$$P_2 = 2,1 \cdot 6 = 12,6 \text{ кН/м.}$$

$$P_{2l} = 1,58 \cdot 6 = 9,45 \text{ кН/м.}$$

$$P_{2r} = 2,63 \cdot 6 = 15,75 \text{ кН/м.}$$

Расчетное значение узловой снеговой нагрузки на i узел стропильной фермы F_2 , кН, определяется по формуле (2.1)

Принимаем:

Подставляем значения в формулу (2.1), получаем

$$F_2 = 12,6 \cdot \frac{1,35+1,35}{2} = 17,01 \text{ кН.}$$

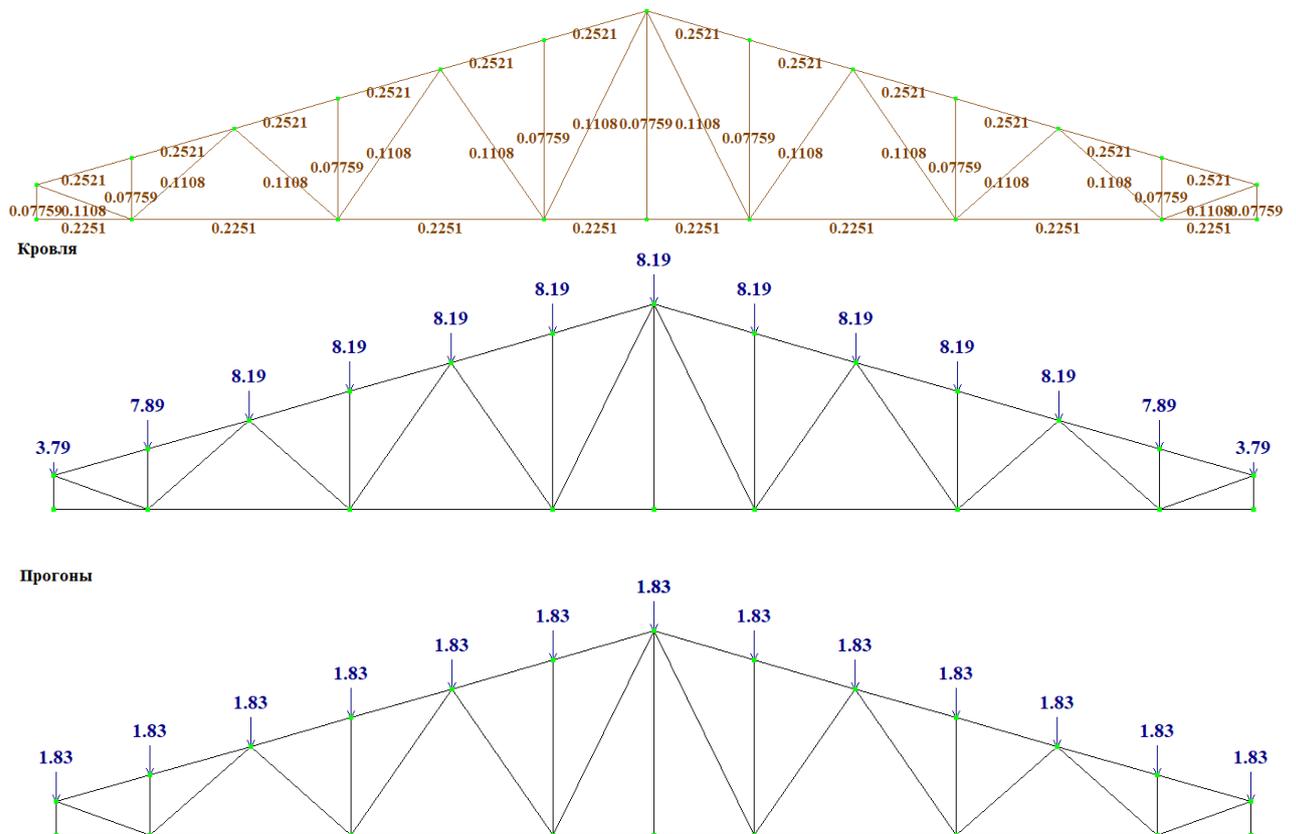
$$F_{2l} = 9,45 \cdot \frac{1,35+1,35}{2} = 12,76 \text{ кН.}$$

$$F_{2r} = 15,75 \cdot \frac{1,35+1,35}{2} = 21,26 \text{ кН.}$$

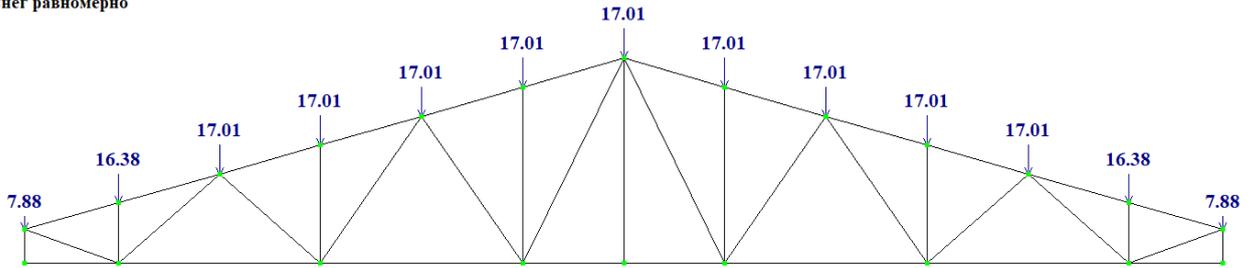
Заданные загрузкиения в ПК ЛИРА-САПР на рисунке 2.3. Для загрузкиения «Прогоны» сосредоточенная нагрузка в коньковом узле задвоена. Собственный вес задан автоматически, в виде равномерно распределенной нагрузки на стержни.

Расчетное сочетание нагрузок и усилий приведено на рисунке 2.4.

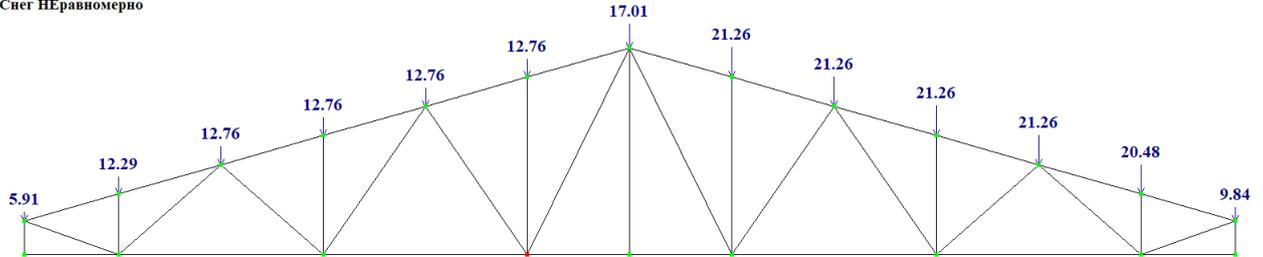
св



Снег равномерно



Снег НЕравномерно



св – собственный вес конструкции, кН/м; кровля - вес кровельного покрытия с учетом связевых элементов, кН ; снег равномерно – снеговое равномерное загрузка, кН; снег неравномерно - снеговое не равномерное загрузка, кН

Рисунок 2.3 – Виды загрузки

Коефициенты для РСУ

#	1 основ.	2 основ.	Особ (С)	Особ (Б С)	5 сочет.	6 сочет.	7 сочет.
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00
3	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00
4	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00
5	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00

Сводная таблица для вычисления РСУ:

№	Имя загрузки...	Вид	Параметры РСУ	Коефициенты РСУ
1	СВ	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.05 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Кровля	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.05 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
3	Прогоны	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.05 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
4	Снег равном...	Кратковреме...	2 0 0 666 0 0 0 1.40 0.50	1.00 1.00 0.50 0.80
5	Снег НЕравн...	Кратковреме...	2 0 0 666 0 0 0 1.40 0.50	1.00 1.00 0.50 0.80

Таблица PCN:

N загруз.	Наименование	Коеф.	Доля	1.PCN_снег_Р	2.PCN_снег_Нер
1	СВ	1+	1.0	1.0	1.
2	Кровля	1+	1.0	1.0	1.
3	Прогоны	1+	1.0	1.0	1.
4	Снег равномерно	1+	1.0	1.0	0.
5	Снег НЕравномерно	1+	1.0	1.0	1.

$$P^d + \psi_{11} P_{11}^d + \sum_{i=2}^{n1} \psi_{1i} P_{1i}^d + \psi_{11} P_{11}^d + \psi_{12} P_{12}^d + \sum_{j=3}^{n2} \psi_{1j} P_{1j}^d$$

Рисунок 2.4 – Таблицы РСУ и РСН

2.1.3 Подготовка исходных данных расчетной схемы

Все соединения элементов приняты шарнирными, дополнительные изгибающие моменты в элементах от жесткости узлов не учтены на основании [1, СП 16.13330, п.15.2.2].

Мозаика назначенных жесткостей на рисунке 2.5

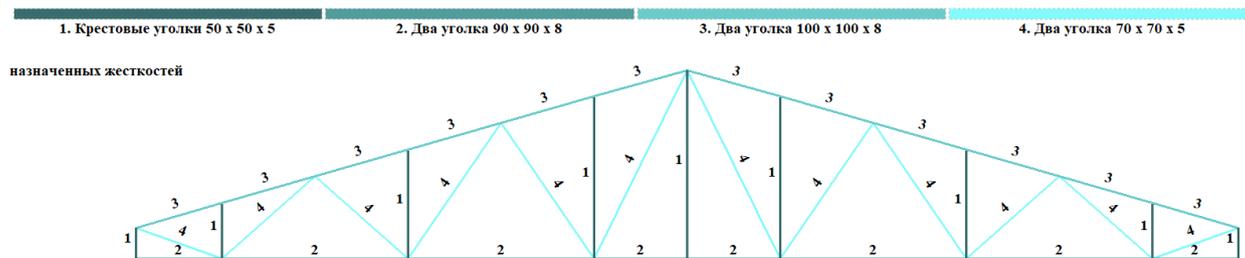


Рисунок 2.5 – Мозаика назначенных жесткостей

Расчетные длины элементов назначены в соответствии с требованиями [1, СП 16.13330, п.10.1].

Предельные гибкости сжатых элементов в соответствии с [1, СП 16.13330, табл. 31], растянутых [1, СП 16.13330, табл. 32].

2.1.4 Анализ полученных результатов

Мозаика продольных усилий от РСН с равномерной снеговой нагрузкой на рисунке 2.6, с неравномерной на рисунке 2.6

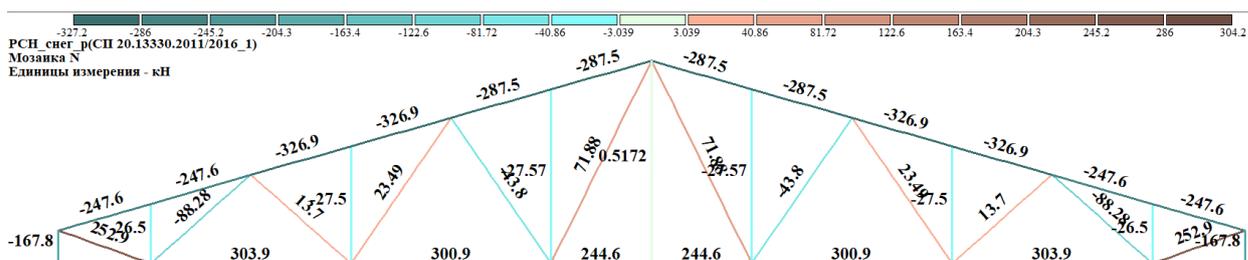


Рисунок 2.6 – Мозаика продольных усилий от РСН с равномерной снеговой нагрузкой

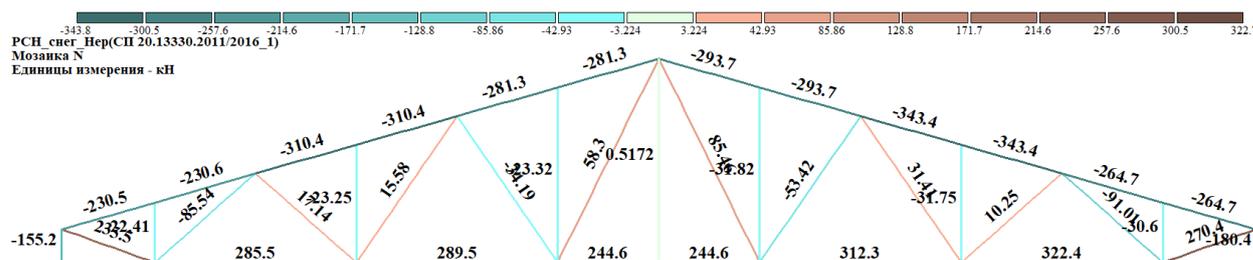


Рисунок 2.6 – Мозаика продольных усилий от РСН с неравномерной снеговой нагрузкой

Мозаика максимальных(растяжение) продольных усилий от РСУ на рисунке 2.7, минимальных(сжатие) на рисунке 2.8

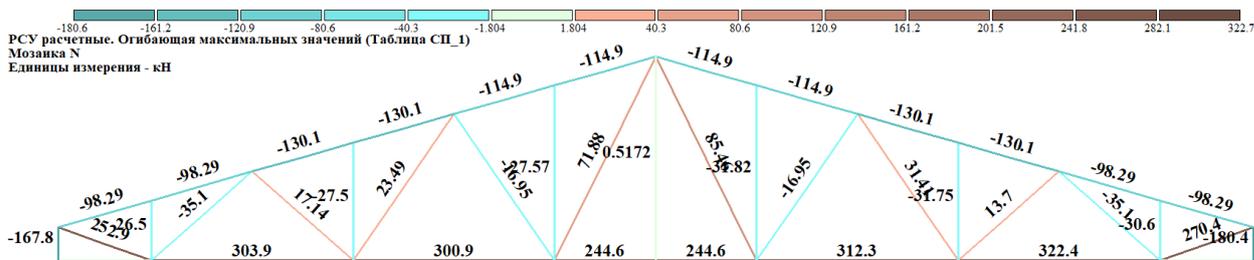


Рисунок 2.7 – Мозаика максимальных продольных усилий от РСУ

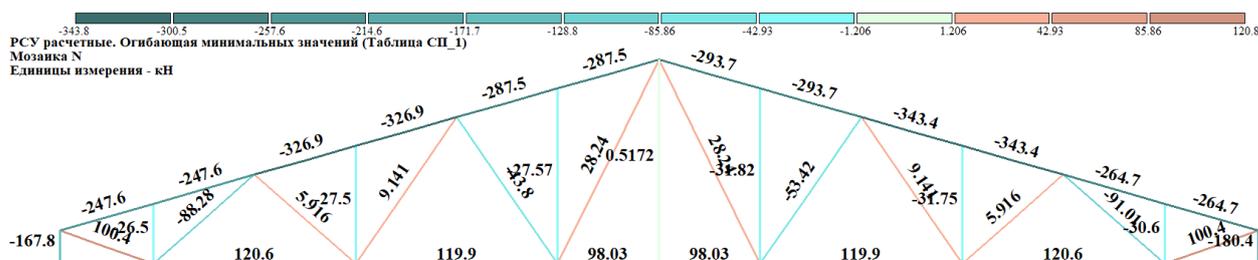


Рисунок 2.8 – Мозаика минимальных продольных усилий от РСУ

Процент использования назначенных элементов по первому предельному состоянию сквозной конструкции на рисунке 2.9

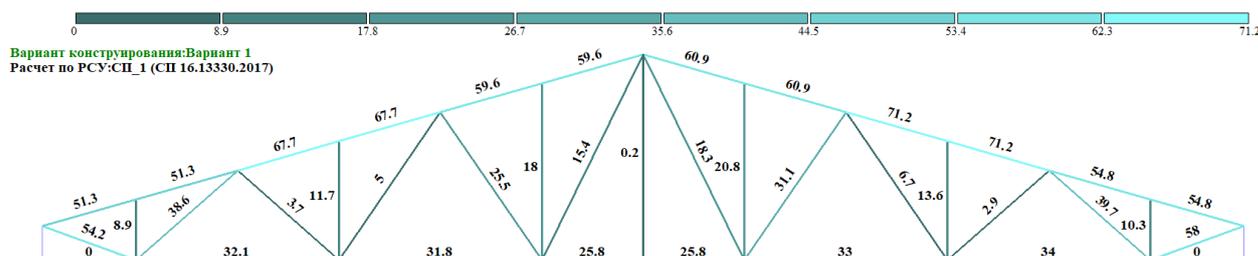


Рисунок 2.9 – Процент использования назначенных элементов по первому предельному состоянию

2.1.5 Расчет и конструирование узлов стропильной фермы

Стержни крепятся к фасонкам двусторонними угловыми швами с катетом $k_f = 4$ мм согласно [22, СП 16.13330, табл. 38] со стороны обушка и пера. Значение коэффициентов $\beta_f = 0,9$, $\beta_f = 0,7$ (монтажная) и $\beta_z = 1,05$, $\beta_z = 1,0$ (монтажная) принимаю согласно [22, СП 16.13330, табл. 39]. В соответствии с [22, СП 16.13330, прил. Г, табл. Г.2] $R_{wf} = 240$ Н/мм², $R_{wz} = 0,45 \cdot 480 = 216$ Н/мм².

Расчет заводского сварного соединения на условный срез необходимо производить по металлу шва, т.к

$$\frac{\beta_f R_{wf}}{\beta_z R_{wz}} = \frac{0,9 \cdot 240}{1,05 \cdot 216} = 0,95 < 1.$$

Распределение усилий на швы по обушку – 70%, на швы по перу – 30%.

Узел 16

Горизонтальные полки поясных уголков (2L 100x8) перекрываю сверху листовой накладкой, площадь поперечного сечения которой определяю по усилию в верхнем поясе, приходящемуся на угловые швы со стороны обушков уголков, по формуле

$$A_1 = \frac{\alpha_i \cdot 1,2 \cdot N}{R_y \cdot \gamma_c}, \quad (2.5)$$

где α_i – распределение усилий между швами по обушку и перу;

N – усилие, возникающее в стержне;

R_y – расчетное сопротивление угловых швов срезу (условному) по металлу границы сплавления;

γ_c – коэффициент условий работы.

Здесь: $\alpha_1 = 0,7$; $N_{16-17} = 293,7$ кН; $R_y = 340$ Н/мм²; $\gamma_c = 1$.

Тогда

$$A_{H1} = \frac{1,2 \cdot 0,7 \cdot 293,7}{340 \cdot 10^{-1} \cdot 1} = 7,25 \text{ см}^2.$$

Принимаю накладку шириной 230 мм и толщиной $t = 10$ мм. Толщина накладки принята в соответствии с толщиной проката. Остальную часть усилия в поясе, но не менее чем половину от полного усилия с завышающим коэффициентом 1,2, передаю через угловые швы со стороны пера и у обушка непосредственно на узловую фасонку, состоящую из двух половин. Фасонки перекрываю вертикальными двусторонними полосовыми накладками высотой, равной не менее удвоенной ширины вертикальных полок поясных уголков (200 мм). Толщину этих накладок принимаю равной толщине фасонки (10 мм), высоту 250 мм.

Расчет монтажного сварного соединения на условный срез необходимо производить по металлу шва, т.к

$$\frac{\beta_f R_{wf}}{\beta_z R_{wz}} = \frac{0,7 \cdot 240}{1 \cdot 216} = 0,78 < 1.$$

Необходимая расчетная длина угловых швов катетом $k_f = 5$ мм для прикрепления накладки по одной стороне к полке поясного уголка

$$l_w^1 = \frac{0,7 \cdot 1,2 \cdot 293,7}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 1} + 1 = 15,69 \text{ см.}$$

Принимаю $l_w^2 = 160$ мм.

Расчетная длина швов прикрепления пояса к фасонке

$$I_w^{об} = \frac{0,7 \cdot 293,7}{2 \cdot 0,9 \cdot 0,8 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 1} + 1 = 6,95 \text{ см.}$$

$$I_w^п = \frac{0,3 \cdot 293,7}{2 \cdot 0,9 \cdot 0,4 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 1} + 1 = 6,1 \text{ см.}$$

Принимаю $I_w^{об} = 70 \text{ мм}$; $I_w^п = 70 \text{ мм}$.

Проверка прочности сечения (верхняя накладка из -230x12 и часть фасонки толщиной 10 мм, высотой 250 мм), на внецентренное сжатие произведена в Конструкторе сечений (сателлит SCAD). Продольное усилие принято равным -293,7 кН, момент получен, как произведение продольного усилия на плечо (разница между центром тяжести пояса и рассчитываемого сечения) и принят равным 1128 кН·см².

Диапазон значений нормальных напряжений: (-76.57,-0.391)Н/мм²

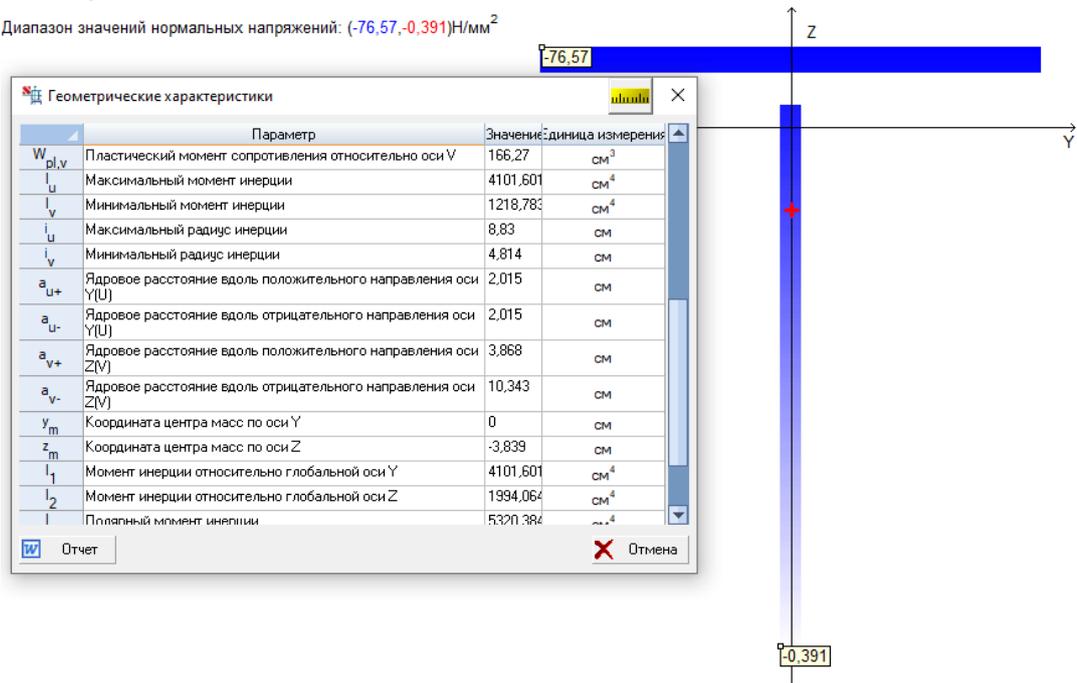


Рисунок 2.10 – Нормальные напряжения от внецентренного сжатия, полученные в Конструкторе сечений

Максимальные нормальные напряжения составили 76 Н/мм², что меньше $R_y = 340 \text{ Н/мм}^2$.

Узел 5

Горизонтальные полки поясных уголков (2L 90x8) перекрываю снизу листовой накладкой, площадь поперечного сечения которой аналогично формуле (2.5)

$$A_2 = \frac{1,2 \cdot 0,7 \cdot 244,6}{340 \cdot 10^{-1} \cdot 1} = 6,04 \text{ см}^2.$$

Конфигурация накладок и толщина фасонки аналогично верхнему монтажному узлу.

Необходимая расчетная длина угловых швов катетом $k_f = 5$ мм для прикрепления накладки по одной стороне к полке поясного уголка

$$l_w^2 = \frac{0,7 \cdot 1,2 \cdot 244,6}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 1} + 1 = 13,23 \text{ см.}$$

Принимаю $l_w^2 = 140$ мм.

Расчетная длина швов прикрепления пояса к фасонке

$$l_w^{об} = \frac{0,7 \cdot 244,6}{2 \cdot 0,9 \cdot 0,8 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 1} + 1 = 5,95 \text{ см.}$$

$$l_w^п = \frac{0,3 \cdot 244,6}{2 \cdot 0,9 \cdot 0,4 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 1} + 1 = 5,25 \text{ см.}$$

Принимаю $l_w^{об} = 60$ мм; $l_w^п = 60$ мм.

Проверка прочности сечения (нижняя накладка из -230x12 и часть фасонки толщиной 10 мм, высотой 250 мм), на внецентренное сжатие произведена в Конструкторе сечений (сателлит SCAD). Продольное усилие принято равным 244,6 кН, момент получен, как произведение продольного усилия на плечо (разница между центром тяжести пояса и рассчитываемого сечения) и принят равным -940 кН · см².

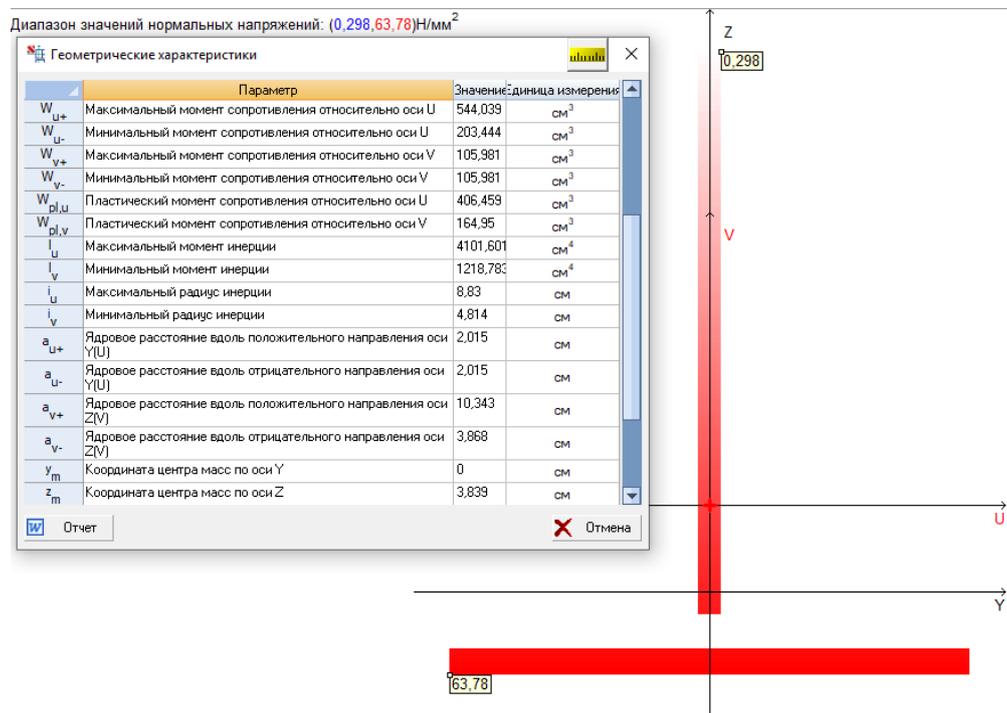
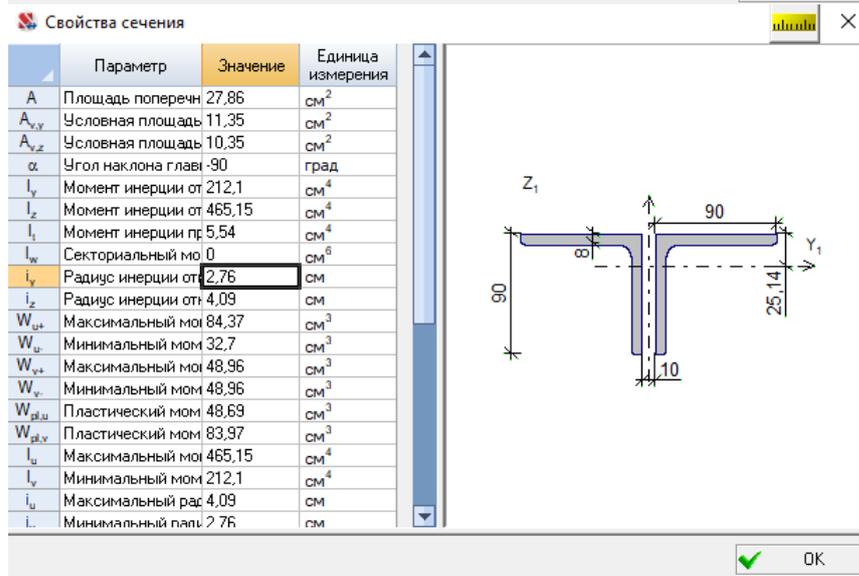
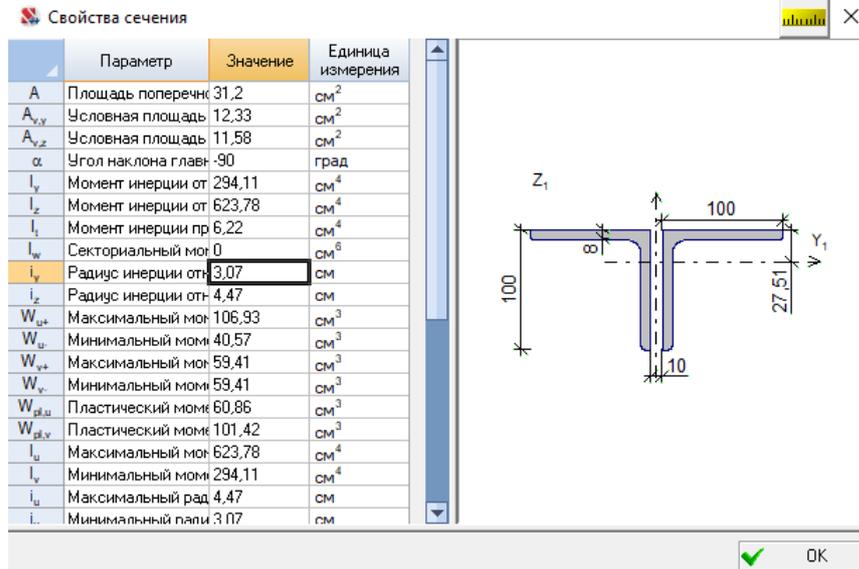


Рисунок 2.11 – Нормальные напряжения от внецентренного сжатия, полученные в Конструкторе сечений

Максимальные нормальные напряжения составили 63,78 Н/мм², что меньше $R_y = 340$ Н/мм².

2.1.6 Расстановка соединительных планок

Расчет максимального шага расстановки соединительных планок сведен в таблицу 2.2. Требуемые радиусы инерции получены при помощи ПК SCAD.



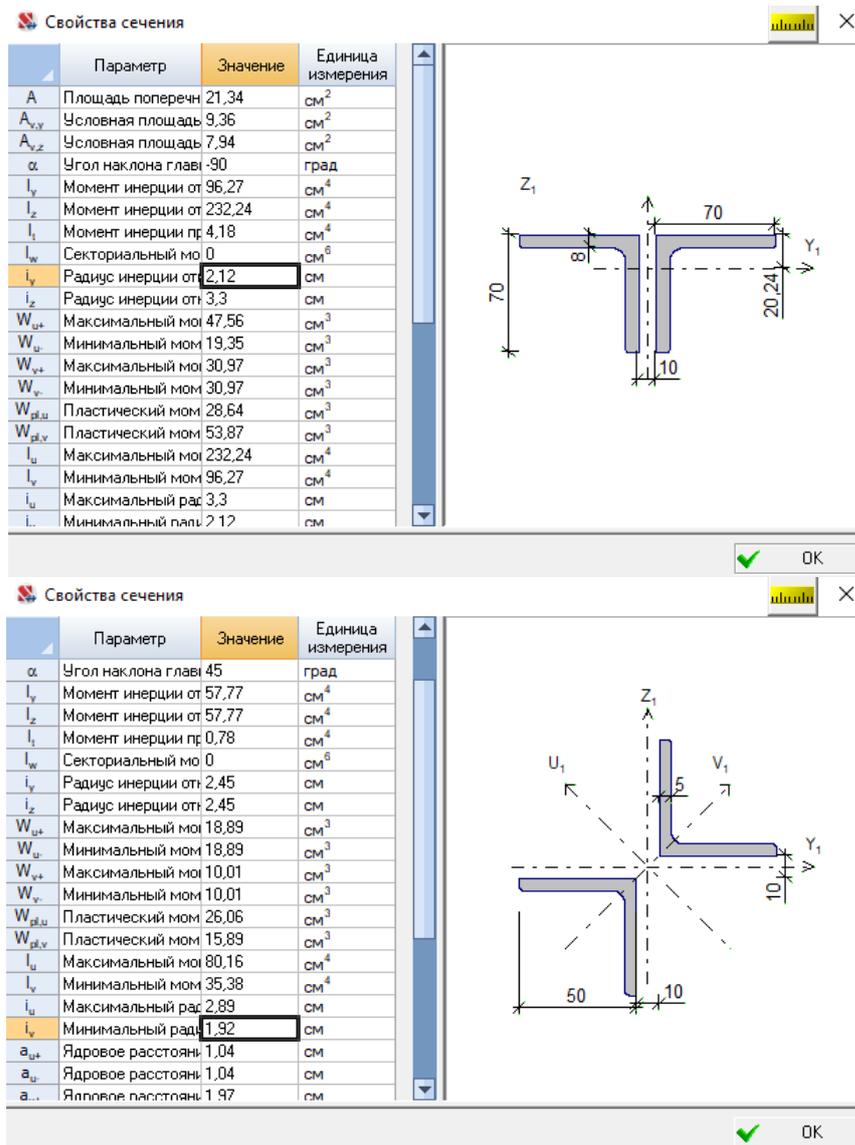


Рисунок 2.12 – Требуемые радиусы инерции сечений, полученные при помощи ПК SCAD.

Таблица 2.2 – Максимальный шаг расстановки соединительных планок

Сечение	Радиус инерции, см	40i (сжатие)	80i (растяжение)
Тавр из уголков 100x8	3,07	122,8	
Тавр из уголков 90x8	2,76		220,8
Тавр из уголков 70x5	2,12	84,8	169,6
Крест из уголков 50x5	1,92	768	1536

3. Технология строительного производства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство забивных свай для средней школы на 450 учащихся в с.Ванавара.

В данной технологической карте предусмотрены следующие работы:

- разгрузка и подача свай;
- погружение свай;
- срубка голов свай.

Работы выполняются в две смены.

3.2 Общие положения

Все разделы технологической карты разработаны согласно:

- МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты»;
- СП 49.13330.2012 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»;
- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- СП 24.13330.2021 «Свайные фундаменты».

Производство работ – устройство свайного фундамента, с забивными сваями, виды работ – монтажные.

Технологическая карта разрабатывается для обеспечения строительства рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ.

Для составления технологической карты подготавливаются и принимаются решения по выбору технологии (состава и последовательности технологических процессов) строительного производства, по определению состава и количества строительных машин и оборудования, технологической оснастки, инструмента и приспособлений, выявляется необходимая номенклатура и подсчитываются объемы материально-технических ресурсов, устанавливаются требования к качеству и приемке работ, предусматриваются мероприятия по охране труда, безопасности и охране окружающей среды.

3.3 Организация и технология выполнения работ

3.3.1 Подготовительные работы

Основным работам по забивке свай должно предшествовать выполнение следующих мероприятий и работ:

- прием от заказчика строительной площадки, подготовленной к производству работ, в том числе, расчистка и планировка площадки, устройство

въездов и выездов из котлована, оборудование освещения, обеспечение электроэнергией;

- проверка наличия проектно-сметной документации и ознакомление ИТР и рабочих с рабочими чертежами свайного поля;

- доставка и складирование в штабеля на стройплощадке элементов свай;

- проверка заводских паспортов на сваи;

- проверка соответствия маркировки на сваях их действительным размерам;

- проведение разметки свай по длине;

- определение порядка перемещения сваебойного агрегата и автокрана по свайному полю;

- производство разбивки осей свайного поля и мест погружения свай;

- доставка сваебойного оборудования на стройплощадку;

- оборудован бытовой городок для рабочих;

- проведение пробной забивки по программе, составленной проектной организацией, для уточнения глубины погружения и методов производства свайных работ.

До погружения каждую забивную сваю необходимо разметить на метры от острия сваи к голове несмываемой краской. Для последующего контроля длины каждой сваи глубина ее погружения в грунт и абсолютная отметка поверхности грунта у сваи должны быть занесены в журнал забивки свай.

На каждой свае наносится краской ее порядковый номер и длина, а также разметка по длине на той части, которая будет возвышаться над землей после установки на грунт. Разметку следует выполнять несмываемой краской на видимой при погружении стороне сваи через 0,5 м, с выделением метровых рисков числами, обозначающими расстояние от ее нижнего торца.

3.3.2 Основные работы

Основные работы по устройству свайного фундамента выполняют в следующей последовательности:

- подтягивание и подъем сваи автокраном на копер с одновременным заведением ее головной части в гнездо наголовника в нижней части молота;

- установка сваи в направляющих в месте забивки

- после установки сваи на точку забивки отклонение острия сваи от проектного положения в плане должно быть не более 1 см. Копровая стрела и свая должны быть приведены в вертикальное положение с соблюдением соосности сваи и молота.;

- начало погружения нижнего элемента сваи должно производиться сначала несколькими легкими, одиночными ударами с небольшой высоты падения ударной частью молота, с последующим увеличением силы ударов до максимальной. При этом особенно необходимо следить за правильным положением элемента как в плане, так и по вертикали;

– к полной забивке можно переходить только после того, как будет обеспечено погружение элемента в заданной точке и в заданном направлении;

– передвижение копровой установки и срезание сваи по заданной отметке.

При отклонении положения сваи от вертикали более чем на 1% сваю выправляют подпорками, стяжками и т.п., или извлекают и забивают вновь.

В процессе забивки элементов сваи должно вестись наблюдение за соответствием скорости погружения характеру грунтовых пластований. Быстрое погружение сваи, когда ее острие проходит плотные слои грунта, может свидетельствовать об ее изломе. В этом случае следует прекратить забивку и вызвать представителя проектной организации для принятия соответствующего решения.

Верх железобетонных свай срубают отбойным молотком, арматуру срезают газовой резкой. Обнажившуюся арматуру затем сваривают с арматурой ростверка.

3.4 Требования к качеству работ

Данный раздел разработан в соответствии с:

– СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства»;

– СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Контроль качества выполняемых работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимое качество, достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего свайные работы.

Каждая партия свай, поступающая на строительство, должна сопровождаться документацией согласно ГОСТ 19804-2012. При приемке свай следует проверять соответствие их паспортных данных требованиям проекта и нормативной документации на их изготовление - ГОСТ 13015-2012. В документе о качестве свай по ГОСТ 13015-2012 дополнительно должны быть приведены марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости (если эти показатели оговорены в заказе на изготовление свай).

Размеры, отклонения от прямолинейности боковых граней и от перпендикулярности торцевых граней свай, ширину раскрытия поверхностных технологических трещин, размеры раковин, наплывов и околлов бетона свай следует проверять методами, установленными ГОСТ Р 58941-2020 и ГОСТ Р 58939-2022.

Положение острия (или наконечника) сваи относительно центра ее поперечного сечения проверяют измерением расстояния между осью острия (наконечника) и двумя стальными пластинами или угольниками, закрепленными струбцинами в нижней прямоугольной части сваи, или при помощи специального кондуктора.

Толщину защитного слоя бетона следует проверять по верхней и двум боковым граням сваи на двух участках, расположенных между подъемными петлями на расстоянии не менее 100 мм от петли вдоль оси сваи, а для свай с

ненапрягаемой арматурой и в торце сваи - в местах расположения продольных стержней.

Для обеспечения требуемой точности расположения свай в процессе работ необходимо проверять наличие и правильность размещения разбивочных штырей, контролировать соответствие положения направляющих мачты копра и других устройств проектному направлению погружения свай, следить за надежностью крепления наголовника к свае и совпадением оси погружателя с осью сваи.

Кроме контроля за погружением свай определяют величину отказа путем периодических замеров. Среднюю величину отказа (в мм) определяют делением глубины погружения сваи на количество ударов в залоге (10 ударов). Отказ замеряется нивелиром по рискам на свае, наносимым после каждого залога ударов. Более точные результаты можно получить с помощью специальных приборов - отказомеров.

Для контроля плановой забивки свай следует использовать основные или главные оси здания. При этом нужно найти начальную и конечную точки для крайних свай; по оси разместить положение других свай и закрепить их кольями; проверить по теодолиту положение свай в ряду и на расстоянии 2-3 м закрепить их створными кольями.

При устройстве свайного фундамента необходимо следить за тем, чтобы ось свай при установке и забивке их на местности не отходила от закрепленной линии. В продольном направлении положение можно проверять по теодолиту, устанавливаемому в конечной точке свайного ряда или на створном знаке, закрепляющем ось. В поперечном направлении наблюдение за положением свай можно вести по створным кольям, около которых закреплены вешки. Теодолит и вешки располагают не в центре точки, а в стороне и так, чтобы образовалась вертикальная плоскость, проходящая через боковую поверхность сваи.

Защитное антикоррозийное покрытие необходимо наносить механизированным способом после завершения операций, связанных со стыковкой элементов свай, до погружения сваи в грунт.

Когда закончена забивка свай, необходимо определить взаимное положение их рядов и расстояния между сваями, а также сделать запись в журнале поэтапной приемки или составить акт с исполнительным чертежом.

Операционный контроль технологического процесса (см. графическую часть Лист 5).

3.5 Материально-технические ресурсы

3.5.1 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения

Выбор стрелового крана выбираем графическим методом. При этом грузоподъемность Q_k и высоту подъема крюка H_k находим по формулам

$$Q_k \geq q_{\text{э}} + q_{\text{Г}}, \quad (4.1)$$

$$H_k \geq h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{Г}}, \quad (4.2)$$

где $q_{\text{э}}$ – масса элементов;

$q_{\text{Г}}$ – масса грузозахватного устройства;

h_0 – высота от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;

h_3 – высота подъема элемента над опорой (2 м);

$h_{\text{э}}$ – высота элемента в положении подъема;

$h_{\text{Г}}$ – высота грузозахватного устройства;

Расчет ведем по наиболее тяжелому элементу. Наибольшая масса монтажного элемента – железобетонная свая 1,83 т.

Масса грузозахватного элемента (строп 4СК1-5,0/5000) равна 0,0045 т;
 $h_{\text{Г}} = 5$ м.

Грузоподъемность и требуемая высота подъема крюка определены по формулам (4.1) и (4.2).

$$Q_k = 1,83 + 0,0045 = 1,8345 \text{ т};$$

$$H_k = 10,8 + 2 + 0,22 + 5 = 18,02 \text{ м}.$$

Для определения вылета крюка и длины стрелы используем графический метод (рисунок 4.1).

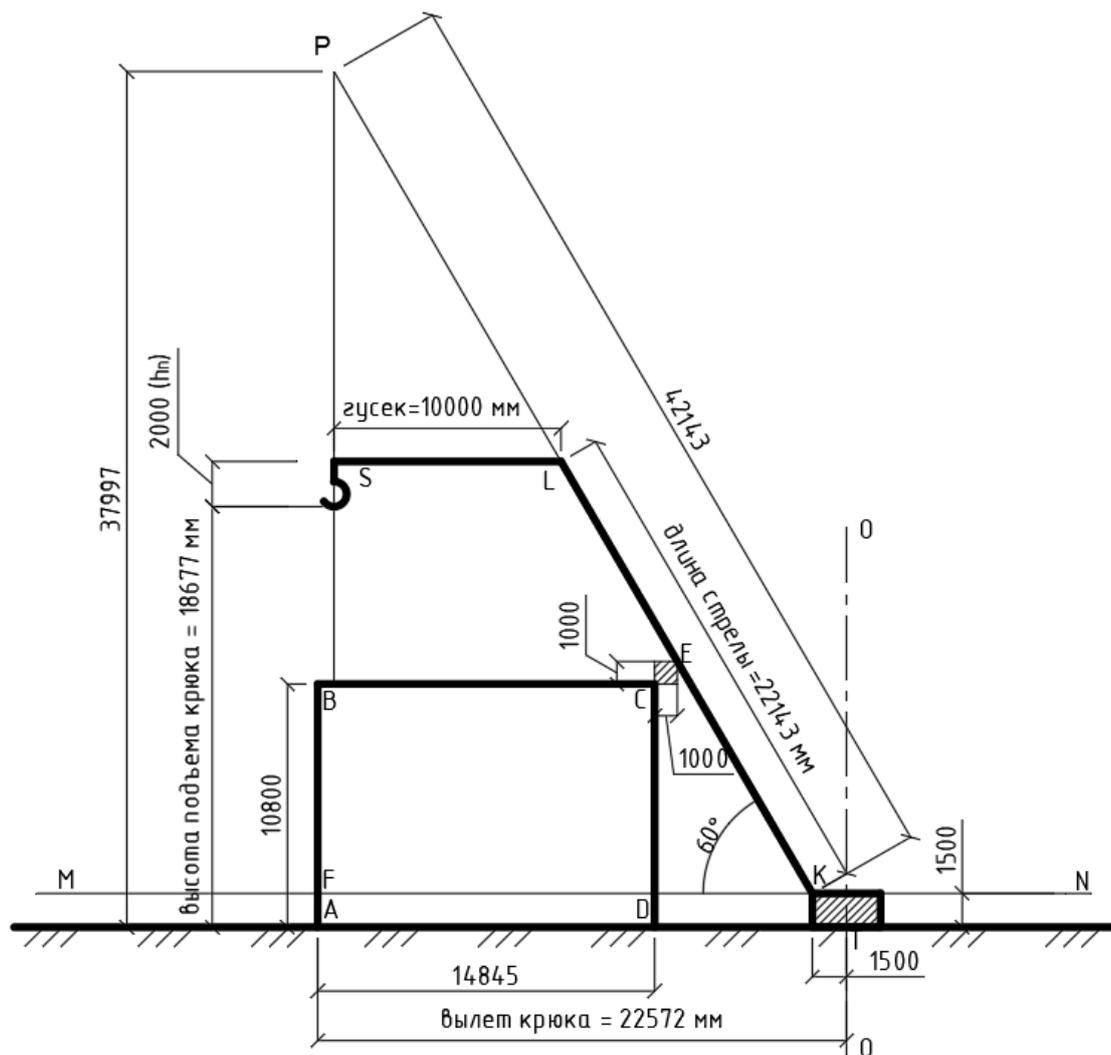


Рисунок 4.1 – Подбор стрелового крана графическим методом

Порядок построения чертежа:

- 1) В масштабе вычерчиваем поперечный контур здания (высота здания 10,8 м, ширина 14,845 м), получаем точки ABCD;
- 2) Определяем положение точки E на расстоянии 1000 мм по вертикали и горизонтали от крайней точки контура (точка C);
- 3) Определяем положение оси M – N: 1,5 м от уровня стоянки крана (земли);
- 4) Через точку E под углом 60 градусов к оси M – N (наиболее рациональное расположение стрелы крана при работе) проводим прямую EK до пересечения с прямой, проходящей через центр тяжести самого удаленного элемента от крана (точка P);
- 5) Определяем положение оси вращения крана O – O (на оси M – N по горизонтали от точки K откладываем 1,5 м), получаем точку T на уровне стоянки крана;

б) В треугольнике FPK, на высоте, равной требуемой высоте подъема крюка, вписывает горизонтальный отрезок длиной 10 м (длина гуська).

7) Замеряем в масштабе длины линий: AS, AT, и LK.

Получаем соответственно высоту подъема крюка крана $H_k = 18,02 \approx 19$ м; вылет крюка $L = 22,572 \text{ м} \approx 24$ м, и длину стрелы $L_c = 22,143 \text{ м} \approx 22$ м с гуськом 10 м.

Подбираем по каталогам самоходный стреловой кран на гусеничном ходу ДЭК-50 (50 т) с длиной стрелы 30 м, оборудованную гуськом 10 м. Грузоподъемность крана 5,3 т на вылете крюка 24 м при высоте подъема крюка – 19 м.

3.5.2 Набор инструментов, приспособлений, инвентаря для звеньев каменщиков

Эффективное и качественное выполнение работ по устройству забивных свай предусматривает использование специального инструмента, приспособлений и инвентаря.

Процесс забивки происходит с помощью специальных свайных молотов, для передвижения которых к строительной площадке используются тяжелые машины и механизмы: гусеничный кран, тросовый и гидравлический экскаватор. Свайные опоры длиной до 10 метров забивают в грунт специальные машины – самоходные сваебойные установки, которые выполняют весь технологический цикл по подъему, установке, транспортировке опорных элементов к месту монтажа, непосредственной забивки опорных элементов в грунт.

Непосредственная забивка осуществляется при помощи молота, которые классифицируются по методу погружения.

3.6 Техника безопасности и охрана труда

При производстве сваебойных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СП 48.13330-2012- «Безопасность труда в строительстве»;
- СП 12-136-2002 - "Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ";
- ГОСТ 12.4.011-89 – «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Ответственное лицо осуществляет организационное руководство свайными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и

указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Сроки выполнения работ, их последовательность, потребность в трудовых ресурсах устанавливается с учетом обеспечения безопасного ведения работ и времени на соблюдение мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, чтобы любая из выполняемых операций не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых или последующих работ.

При разработке методов и последовательности выполнения работ следует учитывать опасные зоны, возникающие в процессе работ. При необходимости выполнения работ в опасных зонах должны предусматриваться мероприятия по защите работающих.

На границах опасных зон должны быть установлены предохранительные защитные и сигнальные ограждения, предупредительные надписи, хорошо видимые в любое время суток.

Санитарно-бытовые помещения, автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой.

Размещение строительных машин должно быть определено таким образом, чтобы обеспечивалось пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования при условии соблюдения расстояния безопасности оборудования, штабелей грузов.

На стройплощадке обязательно должен быть График движения основных строительных машин по объекту.

Техническое состояние машин (надежность крепления узлов, исправность связей и рабочих настилов) необходимо проверять перед началом каждой смены.

Каждая машина должна быть оборудована звуковой сигнализацией. Перед пуском ее в действие необходимо подавать звуковой сигнал.

На участке, где ведутся сваебойные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Машинистам крана запрещается:

- работать на неисправном механизме;
- на ходу, во время работы устранять неисправности;

- оставлять механизм с работающим двигателем;
- допускать посторонних лиц в кабину механизма;
- стоять перед диском с запорным кольцом при накачивании шин;
- запрещается работа свабойных агрегатов и стреловых кранов при скорости ветра более четырех баллов (7,4 м/с).

3.7 Техничко-экономические показатели

Объем работ по технологической карте на устройство забивных свай составил 457,23 т (см. графическую часть Лист 5).

Продолжительность выполнения работ составляет 34 дня, определена по графику производства работ (см. графическую часть Лист 5).

Затраты труда на монтажные работы составляют 241,63 чел.-см., определена по калькуляции затрат труда и машинного времени (см. графическую часть Лист 5).

Выработка на 1-го рабочего в смену рассчитана как отношение объема работ к затратам труда на монтажные работы, и составляет 1,97 м³.

Максимальное количество рабочих в смену определена графиком движения рабочих кадров по объекту и составляет 16 человек (см. графическую часть Лист 5).

4. Организация строительного производства

4.1 Область применения строительного генерального плана

Строительный генеральный план для средней школы на 450 учащихся в с.Ванавара разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, электроснабжения.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется по Приказу Минтруда РФ от 11.12.2020 № 883н и РД-11-06-2007.

Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требования ГОСТ 23407-78.

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м., а участков работы – не менее 1,2 м. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и должны быть оборудованы сплошным защитным козырьком. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Места проходов людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания.

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4 м.

На строительной площадке у выезда должно оборудоваться место очистки и мойки колес машин от грязи.

Скорость движения автотранспорта на стройплощадке вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час – на поворотах.

Места приема раствора и бетонной смеси на строительной площадке должны иметь твердое покрытие.

Первичные средства пожаротушения размещаются на строительной площадке в местах складирования материалов, административно-бытовых помещений в соответствии с требованием «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации».

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на стройгенплане.

У санитарно-бытовых помещений также устанавливаются контейнеры для сбора мусора и пищевых отходов.

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном стройгенплане показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

Проектирование СГП включает привязку грузоподъемных механизмов, проектирование временных проездов и автодорог, складского хозяйства, бытовых городков, временных инженерных коммуникаций.

4.2 Обоснование нормативной продолжительности строительства

Согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть 1 и часть 2, приложение 3 (Непроизводственное строительство), раздел 4 (Просвещение и культура), пункт 5 (Школы общеобразовательные и специальные, блокированные учебные блоки с блоками общешкольных помещений), определяем нормативную продолжительность строительства.

Для здания объемом $V = 30$ тыс. м³ нормативная продолжительность T_n составляет 10 месяцев.

Для здания объемом $V = 40$ тыс. м³ нормативная продолжительность T_n составляет 12 месяцев.

Расчетную продолжительность найдем, используя метод интерполяции.

Продолжительность строительства на единицу прироста мощности равна

$$\frac{12 - 10}{40000 - 30000} = 0,0002 \text{ мес.}$$

Прирост мощности равен

$$36772,9 - 30000 = 6772,9 \text{ м}^3.$$

Расчетная продолжительность объекта с учетом интерполяции равна:

$$T_p = 0,0002 \cdot 6772,9 + 10 = 11,35 \text{ мес.}$$

Расчетная продолжительность с учетом свайного фундамента:

100 свай – 10 дн

651 свая – x дн, отсюда $x = 65,1$ дн

$$T_p = 11,35 + 2,95 = 14,3 \text{ мес}$$

Для района строительства в с. Ванавара нормами предусмотрен повышающий коэффициент – 1,6.

Расчетная продолжительность с учетом коэффициента районирования составит:

$$T_p = 14,3 \cdot 1,6 = 22,88 \approx 23 \text{ мес.}$$

Расчетную продолжительность принимаем 23 месяцев.

5.3 Выбор монтажного крана

Выбор стрелового крана выбираем графическим методом. При этом грузоподъемность Q_k и высоту подъема крюка H_k находим по формулам

$$Q_k \geq q_{\text{э}} + q_{\text{г}}, \quad (4.1)$$

$$H_k \geq h_0 + h_{\text{з}} + h_{\text{э}} + h_{\text{г}}, \quad (4.2)$$

где $q_{\text{э}}$ – масса элементов;
 $q_{\text{г}}$ – масса грузозахватного устройства;
 h_0 – высота от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;
 $h_{\text{з}}$ – высота подъема элемента над опорой (2 м);
 $h_{\text{э}}$ – высота элемента в положении подъема;
 $h_{\text{г}}$ – высота грузозахватного устройства.

Расчет ведем по наиболее тяжелому элементу. Наибольшая масса монтажного элемента – плита перекрытия 3,35 т.

Масса грузозахватного элемента (строп 4СК1-5,0/5000) равна 0,0045 т;
 $h_{\text{г}} = 5$ м.

Грузоподъемность и требуемая высота подъема крюка определены по формулам (4.1) и (4.2).

$$Q_k = 3,35 + 0,0045 = 3,3545 \text{ т};$$

$$H_k = 10,8 + 2 + 0,22 + 5 = 18,02 \text{ м.}$$

Для определения вылета крюка и длины стрелы используем графический метод (рисунок 4.1).

Получаем соответственно высоту подъема крюка крана $H_k = 18,677 \approx 19$ м; вылет крюка $L = 22,572 \text{ м} \approx 24$ м, и длину стрелы $L_c = 22,143 \text{ м} \approx 22$ м с гуськом 10 м.

Подбираем по каталогам самоходный стреловой кран на гусеничном ходу ДЭК-50 (50 т) с длиной стрелы 30 м, оборудованную гуськом 10 м. Грузоподъемность крана 5,3 т на вылете крюка 24 м при высоте подъема крюка – 19 м.

4.4 Размещение монтажного крана на площадке строительства

Грузоподъемные механизмы устанавливают, соблюдая безопасное расстояние между ними и зданиями, штабелями конструкций, другими сооружениями.

Поперечную привязку самоходного стрелового крана, или минимальное расстояние от оси движения крана до наиболее выступающей части здания, определяют по формуле

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}}, \quad (4.3)$$

где $R_{\text{пов}}$ – радиус поворотной платформы, м;

$l_{\text{без}}$ – расстояние между поворотной частью крана и строениями, штабелями грузов, строительными лесами и другими предметами (должно быть не менее 1 м), м.

Принимаем $R_{\text{пов}} = 5$ м., $l_{\text{без}} = 1$ м. Подставляем значения в формулу (4.3), получаем

$$B = 5 + 1 = 6 \text{ м.}$$

Для самоходных кранов необходимо определить и обозначить на оси движения крана требуемое количество стоянок крана для обеспечения производства работ.

4.5 Определение зон действия крана

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

При работе грузоподъемных машин на строительной площадке, согласно РД-11-06-2007 необходимо выделить следующие зоны действия крана, опасные для людей: рабочая зона крана (зона обслуживания краном), зона перемещения груза, опасная зона работы крана.

Величину границы монтажной зоны принимают от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и

минимального расстояния отлета груза при его падении, которое принимается по СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве: ч. 1. Общие требования» и РД-11-06-2007. Определяется по формуле (4.4).

$$R_{\text{монт.}} = L_{\Gamma} + X, \quad (4.4)$$

где L_{Γ} – наибольший габарит падающего груза, м;
 X – минимальное расстояние отлета груза (таблица 4.1), м.

Таблица 4.1 – Минимальная величина отлета груза

Величина возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) предмета, м	
	Перемещаемого краном груза в случае его падения	Предметов в случае их падения со здания
До 10	4	3,5
”- 20	7	5
”- 70	10	7
”- 120	15	10
”- 200	20	15
”- 300	25	20

Примечание. При промежуточных значениях высоты возможного падения грузов (предметов) минимальное расстояние их отлета допускается определять методом интерполяции

Принимаем $L_{\Gamma} = 7,2$ м., $X = 3,62$ м. Подставляем значения в формулу (4.4), получаем

$$R_{\text{монт.}} = 7,2 + 3,62 = 10,82 \text{ м.}$$

Зона обслуживания краном (рабочая зона) – пространство в пределах линии, описываемой крюком крана. Зона обслуживания краном равна максимальному вылету крюка.

$$R_{\text{раб.}} = 24 \text{ м.}$$

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания. Определяется по формуле

$$R_{\text{оп.}} = R_{\text{р}} + 0,5B_{\Gamma} + L_{\Gamma} + X, \quad (4.5)$$

где $R_{\text{р}}$ – максимальный требуемый вылет крюка крана, м;
 B_{Γ} – наименьший габарит падающего груза, м;
 L_{Γ} – наибольший габарит падающего груза, м;
 X – минимальное расстояние отлета груза (таблица 4.1), м.

Принимаем $R_p = 24$ м.; $B_r = 1,5$ м.; $L_r = 7,2$ м; $X = 4,24$ м. Подставляем значения в формулу (5.5), получаем

$$R_{оп.} = 24 + 0,5 \cdot 1,5 + 7,2 + 4,24 = 36,19 \text{ м.}$$

4.6 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устроили временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2% от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд к складам и бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используем существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги предусмотрены кольцевыми. При трассировке дорог соблюдаются максимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12-18 м.

Радиусы закругления дорог приняли 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 до 5 м.

4.7 Проектирование складского хозяйства

При проектировании стройгенплана следует предусмотреть следующие типы складов: открытые площадки складирования, полузакрытые склады, закрытые склады, специальные склады.

Проектирование складов ведут в следующей последовательности: определяют необходимые запасы хранимых ресурсов; выбирают метод хранения; рассчитывают площади по видам хранения и размещают на стройгенплане.

Необходимые запасы материалов определяют по формуле (4.4).

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_H \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (4.6)$$

где $P_{общ}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период (по ППР);

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану, дн.;

Итого, для возведения надземной части жилого дома потребуется:

– Площадь открытых складов: $S_0 = 626,00 \text{ м}^2$.

– Площадь закрытых складов: $S_3 = 130,74 \text{ м}^2$.

Общая площадь складов: $S_{\text{общ}} = 756,74 \text{ м}^2$.

4.8 Проектирование бытового городка

Потребность строительства в кадрах определяют на основе выработки на одного работающего в год, стоимости годовых объёмов работ и процентного соотношения численности работающих по их категориям в соответствии с МДС 12-46.2008.

Количество работающих на строительной площадке K , определяется по формуле

$$K = \frac{C}{B \cdot П}, \quad (4.9)$$

где C – стоимость СМР на расчетный период (262159,4 тыс.руб);

B – среднегодовая выработка на одного работающего в руб.;

$П$ – продолжительность строительства в годах.

$$K = \frac{262159,4}{2582,13 \cdot 1,92} = 41 \text{ чел}$$

Согласно [4] потребность строительства в кадрах определяют на основе выработки на одного работающего в год, стоимости годовых объёмов работ и процентного соотношения численности работающих по их категориям: рабочие – 84,5%; ИТР – 11%; служащие – 3,2%; МОП и охрана – 1,3%.

Ведомость потребности в работающих представлена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Ведомость потребности в работающих

№ п/п	Категория работающих	Удельных процент работающих, %	Численность работающих в году, чел.	Из них занято в наиболее многочисленную смену	
				Процент общего числа работающих, %	Всего, чел.
1	Рабочие	84,5	34	80	27
2	ИТР	11	4	70	5
3	Служащие	3,2	2		
4	МОП и охрана	1,3	1		
Всего:		100	41		32

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого счета.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения требуемая площадь $S_{тр}$ определяется по формуле

$$S_{тр} = N \cdot S_n, \quad (4.10)$$

где N – общая численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел;

S_n – нормативный показатель площади, м²/чел.

Экспликация временных зданий и сооружений представлена в таблице 5.4.

Таблица 4.4 – Экспликация временных зданий и сооружений

Наименование здания	Кол-во чел.	Площадь, м ²		Тип помещения	Площадь, м ²		Кол-во зданий
		на 1 чел.	расчетная		одного	всех	
Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная	34	0,9	64,80	Г-14	24,3	72,9	3
Помещения для обогрева и отдыха	32	0,1	67,00	1129-020	17,5	70,00	4
Умывальная	32	0,2	13,40	ГД-15	18,0	18,00	1
Уборная	32	0,07	3,99	ГД-15	18	18	1
Душевая	27	0,43	24,50	Д-6	24,5	24,5	1
Сушильная	32	0,2	13,4	1129-0,24	15,5	15,50	1
Столовая	32	0,6	40,2	Б-8	15,6	46,80	3
Здание административного назначения	5	5	50,00	ПД	24,3	48,60	2
Итого:						300,50	

4.9 Расчет потребности в электроэнергии строительной площадки

Электроэнергия на стройплощадке расходуется на производственные силовые потребители, технологические нужды, внутреннее и наружное освещение.

Необходимо выполнить следующие указания:

1. Подключение наружного освещения выполнить от дизельной электростанции и от существующего реконструируемого сооружения;
2. Размещение и способ прокладки кабеля уточнить по месту.

Подключение строительных механизмов – компрессоры, сварочных аппаратов, насосов, переносного электроинструмента осуществляется от строительных щитов ЩСР. Подключение строительных механизмов выполняется гибкими кабелями типа КГ, поставляемыми комплектно со строительными механизмами.

В соответствии с МДС 12-46.2008 потребность в электроэнергии, кВт, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле

$$P = L_x \frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_2 P_{0.в.} + K_3 P_{0.н.} + K_4 P_{св.}, \quad (4.11)$$

где L_x – коэффициент потери мощности в сети (1,05);

P_M – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{0.в.}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{0.н.}$ – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св.}$ – то же, для сварочных трансформаторов (120 кВт);

$\cos E_1$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов (0,7);

K_1 – коэффициент одновременности работы электромоторов (0,5);

K_2 – то же, для внутреннего освещения (0,8);

K_3 – то же, для наружного освещения (0,9);

K_4 – то же, для сварочных трансформаторов (0,6).

Результаты расчета для каждого потребителя электроэнергии сведены в таблицу 4.5

Таблица 4.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт	Коэф. спроса K_c	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители					
Гусеничный кран ДЭК-50	шт.	1	120	0,2	24
Растворобетоносмесители	шт.	1	2,2	0,5	1,69
Внутреннее освещение					
Отделочные работы	м ²	10505,2	0,015	0,8	126,06
Канторские и бытовые помещения	м ²	270,99	0,015	0,8	3,25
Душевые и уборные	м ²	29,51	0,003	0,8	0,07
Закрытые склады	м ²	130,74	0,015	0,8	1,57
Открытые склады	м ²	626,00	0,003	0,8	1,50
Наружное освещение					
Территория строительства	м ²	5853,80	0,0002	1	1,17
Освещение главных проходов и проездов	км	0,106	5	1	0,53
Охранное освещение	км	0,018	1,5	1	0,03
Аварийное освещение	км	0,018	3,5	1	0,06
ИТОГО:					159,93

Мощность, необходимая для обеспечения строительной площадки электроэнергией:

$$P = 1,1 \cdot 159,93 = 175,92 \text{ кВт.}$$

Согласно расчетам, выбираем комплектную трансформаторную подстанцию СКТП-180- мощностью 180 кВт и размерами в плане 2,73x2,0 м.

Электроснабжение строительной площадки, расчет освещения:

Расстановка источников освещения производится с учетом особенностей территории. Число прожекторов определяют по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 5853,8}{500} = 8,36 \approx 8,$$

где P – удельная мощность, Вт/м² (для освещения используются прожекторы типа ПЗС-35 $P = 0,25 - 0,4$ Вт/м²лк);

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-35, $P_{\text{л}} = 500$ Вт).

Таким образом, для освещения строительной площадки требуется 9 прожекторов типа ПЗС-35.

4.10 Расчет потребности во временном водоснабжении строительства

Подача воды к местам производства работ осуществляется с помощью гибких шлангов. Вода на нужды строительства – привозная в автоцистернах. На период строительства вода хранится в бочках.

Водоснабжение для противопожарных нужд предусматривается от временных противопожарных резервуаров.

Вода используется для производственных, противопожарных и хозяйственно-бытовых нужд, а также для обмыва колес автотранспорта.

Расстояние от места тушения пожара не превышает 100 м.

Питьевой режим работающих обеспечивается путем доставки воды питьевого качества в литровых бутылках и обеспечением питьевой водой непосредственно на рабочем месте.

Доставляемая на строительную площадку питьевая вода должна иметь сертификат качества.

Расход воды от моек автотранспорта не учитывается. Проектом предусмотрена установка комплекта оборудования для мойки колес автотранспорта с системой оборотного водоснабжения, типа «Мойдодыр».

Потребность $Q_{\text{тр}}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{\text{пр}}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{\text{хоз}}$ нужды по формуле (4.10).

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}, \quad (4.10)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производственные нужды, л/с;
 $Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

Расход воды на производственные потребности определяется по формуле (4.11).

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \cdot \frac{q_{\text{п}} \Pi_{\text{п}} K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t}, \quad (4.11)$$

где $q_{\text{п}}$ – расход воды на производственного потребителя, л;
 $\Pi_{\text{п}}$ – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;
 $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления;
 t – число часов в смене;
 $K_{\text{н}}$ – коэффициент на не уточненный расход воды.

Подставляем значения в формулу (5.11) и получаем:

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{500 \cdot 3 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,09 \text{ л/с.}$$

Расходы на хозяйственно-бытовые потребности определяется по формуле (4.12).

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{х}} \Pi_{\text{р}} K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\text{д}} \Pi_{\text{д}}}{60 \cdot t_1}, \quad (4.12)$$

где $q_{\text{х}}$ – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности;
 $\Pi_{\text{р}}$ – численность рабочих в наиболее загруженную смену;
 $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;
 $q_{\text{д}}$ – расход воды на прием душа одним работающим;
 $\Pi_{\text{д}}$ – численность пользующихся душем (до 80% от $\Pi_{\text{р}}$);
 t_1 – продолжительность использования душевой установки;
 t – число часов в смене.

Подставляем значения в формулу (4.12) и получаем:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 39 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 31}{60 \cdot 45} = 0,385 \text{ л/с.}$$

Расход воды для пожаротушения на период строительства $Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с.}$

4.11 Расчет потребности в сжатом воздухе, кислороде и ацетилене

Сжатый воздух используется на строительной площадке для обеспечения перфорационного инструмента, подачи раствора и др.

Кислород и ацетилен применяются для выполнения сварочных работ.

Расход сжатого воздуха определяется в соответствии с п. 4.14.3, МДС 12-46-2008 по формуле:

$$Q = 1,4 \sum q \cdot k_0, \quad (4.13)$$

где k_0 – коэффициент одновременности работы аппаратов – 0,9;
 q – расход воздуха приборами.

Основными потребителями сжатого воздуха на площадке являются:

- Отбойный молоток (1 шт) – 1,35 м³/мин;
- Продувочный пистолет (1 шт) – 0,40 м³/мин.

Подставляем значения в формулу (4.13) и получаем:

$$Q = 1,4 \cdot (1,35 + 0,40) \cdot 0,9 = 2,205 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Для удовлетворения нужд, строительной площадки может применяться передвижная компрессорная станция с производительностью 2,3 м³/мин.

Горючесмазочные материалы принимаются исходя из парка машин и механизмов при разработке ППР по требованию заказчика. Кислород в баллонах по потребности без нормы.

4.12 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Комплекс работ по выполнению строительного-монтажных работ выполняется в соответствии с требованиями по технике безопасности, регламентируемыми следующими нормативными документами:

- СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве, ч.1;
- СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве, ч.2;
- РД 102-011-89. Охрана труда. Организационно-методические документы.
- ВСН 274-88 Правила техники безопасности при эксплуатации стреловых самоходных кранов.

К основным мероприятиям, обеспечивающим безопасное ведение работ, относятся:

- выполнение периодического инструктажа всего персонала, об особенностях и повышенной опасности при выполнении тех или иных работ, включая вводный инструктаж для вновь начинающих работу на объекте;
- персональное закрепление ответственности технического персонала за контроль выполнения правил техники безопасности на отдельных участках и в целом строительной площадке, что должно быть отражено в соответствующих

табличках, распоряжениях и приказах;

- ознакомление с ППР и Технологическими картами всего персонала под роспись. К выполнению работ по устройству монолитных конструкций допускаются рабочие:

- прошедшие обучение безопасным методам труда;
- достигшие восемнадцатилетнего возраста;
- прошедшие медицинский осмотр для определения пригодности по состоянию здоровья к работе по профессии;
- прослушавшие вводный инструктаж по технике безопасности и производственной санитарии;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности непосредственно на рабочем месте;
- прошедшие специальное обучение, проверку знаний и имеющие удостоверение на право производства этих работ.

Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с ППР и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде- допуске на особо опасные работы.

Строительная площадка, участки работ и рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Границы опасных зон (участков территорий вблизи здания, над которым происходит перемещение грузов краном) должны иметь сигнальные ограждения, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 23407-78.

Места прохода людей, находящихся вблизи от опасных зон, должны быть ограждены, обозначены и в необходимых случаях оборудованы защитными устройствами. Работы производить по проекту производства работ, в соответствии с требованиями СНиП 12-03- 2001, СНиП 12-04-2002.

Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования, под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ и перемещение грузов грузоподъемными машинами, назначенного приказом руководителя организации. А также имеющего удостоверение и аттестованного комиссией на основании "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов".

Ответственное лицо осуществляет организационное руководство погрузочными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Безопасность труда при выполнении транспортных и погрузочно-разгрузочных работ.

Погрузо-разгрузочные работы производятся механизированным способом при помощи кранов.

Грузозахватные устройства должны удовлетворять требованиям «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору 12.11.2013 № 533 (ФНП «ПБОПО»).

При погрузке и выгрузке грузов запрещается:

- производить разгрузку элементов стальных конструкций сбрасыванием с транспортных средств;
 - производить строповку груза, находящегося в неустойчивом положении.
- Транспортные и погрузо-разгрузочные работы выполнять в соответствии с разделом 8, СНиП 12-03-2001.

Высоту штабелей материалов, изделий, конструкций принимать в соответствии с п.6.3.3, СНиП 12-03-2001.

Скорость движения автотранспорта на стройплощадке не превышает 10 км/час на прямых участках, и 5 км/час на поворотах и рабочей зоне крана.

Применяемые во время работ строительные машины, транспортные средства, производственное оборудование, средства механизации и оснастки, ручные машины и инструменты должны соответствовать требованиям государственных стандартов по безопасности труда.

Безопасность труда при выполнении земляных работ.

Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 1 м от бровки выемки.

Запрещается разработка грунта бульдозерами, скреперами при движении на подъем или под уклон, с углом наклона более чем указан в паспорте машины.

При разработке, транспортировке, разгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя или более самоходными или прицепными машинами (скреперы, грейдеры, катки, бульдозеры и т.д.), идущими одна за другой, расстояние между ними должно быть не менее 10 м. Во время остановок бульдозера, работающего на разравнивании, отвал должен быть опущен на землю. Запрещается до остановки двигателя находиться между трактором и отвалом или под трактором.

Погрузку грунта в автосамосвалы следует производить через боковой или задний борт. При отсутствии у машины защитного козырька над кабиной, водитель обязан выйти из кабины. Перегрузка машины или односторонняя загрузка запрещаются.

Не допускается движение самосвалов с поднятыми кузовами. Между автосамосвалами, стоящими друг за другом при погрузке необходимо выдерживать интервал не менее 1 м. Не допускается движение самосвалов задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м.

При рытье траншеи необходимо:

- произвести разметку границ работ;
- использовать лестницы для спуска людей в траншею;
- устроить переходы через траншею.

Безопасность труда при выполнении бетонных и арматурных работ

Съёмные грузозахватные приспособления, стропы, и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъёмными кранами, должны быть изготовлены и освидетельствованы согласно «Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору 12.11.2013 № 533 (ФНП «ПБОПО»).

При очистке кузова автосамосвалов от остатков бетонной смеси, работникам запрещается находиться в кузове автосамосвала.

При производстве бетонных и арматурных работ соблюдать требования по безопасности труда в соответствии с разделами 7, СНиП 12-04-2002.

Безопасность труда при выполнении сварочных работ

При электросварочных работах сварщики снабжаются спецодеждой - комбинезоном из плотной материи или брезентовой курткой и брюками, причем карманы у куртки закрываются клапанами. Вправлять куртку в брюки запрещается. Брюки должны быть длинными, закрывающими ботинки, носить их нужно навыпуск. Спецодежда пропитывается огнеупорной пропиткой. Обувь необходимо плотно зашнуровать, чтобы в ботинки не попали брызги металла. Голову необходимо покрывать головным убором без козырька.

Наибольшую опасность для глаз представляют ультрафиолетовые лучи. Для защиты глаз от ослепительного света и интенсивного ультрафиолетового и инфракрасного излучения служат светофильтры. Они применяются в очках, масках, щитках, без которых электросварочные работы выполнять запрещается.

При выполнении сварочных и газопламенных работ необходимо соблюдать требования санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов, утвержденных Минздравом РФ. Кроме того, при выполнении электросварочных работ необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.003-86* ССБТ "Работы электросварочные. Требования безопасности".

Производить сварочные работы на открытом воздухе во время осадков запрещается.

В электросварочных установках должны быть предусмотрены надежные ограждения всех элементов, находящихся под напряжением.

Электрододержатель должен быть легким, удобным в работе, обеспечивать надежное зажатие и быструю смену электродов без прикосновения к токоведущим частям, иметь простое и надежное соединение со сварочным проводом.

В процессе работы необходимо следить за исправным состоянием изоляции токоведущих проводов, пусковых устройств и рукоятки электрододержателя.

Вышедшую из строя электрическую часть сварочных агрегатов разрешается ремонтировать только электромонтерам и электрослесарям. Сварщикам выполнять эту работу запрещается.

Для освещения рабочих мест в темное время суток должны применяться стационарные светильники напряжением 127 В или 220 В, подвешенные на

высоте не менее 2,5 м, при меньшей высоте подвеса стационарные светильники должны быть рассчитаны на напряжение не выше 42 В.

Запрещается хранить какие-либо горючие материалы, пользоваться открытым огнем или курить на расстоянии менее 10 м от мест хранения баллонов с газом.

Подготовленные к работе баллоны с газом необходимо защитить от воздействия прямых солнечных лучей и устанавливать на специальные подставки в вертикальном положении в стороне от проходов, электрических проводов и т. п.

В зоне производства работ по монтажу и сварке стыков запрещается, находиться посторонним или не занятым непосредственно на этих работах лицам.

Безопасность труда при работах на высоте

К работам на высоте относятся работы, при которых:

а) существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты 1,8 м и более;

б) существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты менее 1,8 м, если работа проводится над машинами или механизмами, поверхностью жидкости или сыпучих мелкодисперсных материалов, выступающими предметами.

К работе на высоте допускаются лица, достигшие возраста восемнадцати лет.

Работники, выполняющие работы на высоте, в соответствии с действующим законодательством должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры. Работники, выполняющие работы на высоте, должны иметь квалификацию, соответствующую характеру выполняемых работ. Уровень квалификации подтверждается документом о профессиональном образовании (обучении) и (или) о квалификации. Работники допускаются к работе на высоте после проведения:

а) обучения и проверки знаний требований охраны труда;

б) обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте.

Работникам, допускаемым к работам без применения средств подмащивания, выполняемые на высоте 5 м и более, а также выполняемым на расстоянии менее 2 м от неогражденных перепадов по высоте более 5 м на площадках при отсутствии защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений, составляющей менее 1,1 м, по заданию работодателя на производство работ выдается оформленный на специальном бланке наряд-допуск на производство работ.

Работодатель для обеспечения безопасности работников должен по возможности исключить работы на высоте. При невозможности исключения работ на высоте работодатель должен обеспечить использование инвентарных лесов, подмостей, устройств средств подмащивания, применение подъемников (вышек), строительных фасадных подъемников, подвесных лесов, люлек, машин

или механизмов, а также средств коллективной и индивидуальной защиты. Работодатель до начала выполнения работ на высоте должен организовать проведение технико-технологических и организационных мероприятий.

Не допускается выполнение работ на высоте:

а) в открытых местах при скорости воздушного потока (ветра) 15 м/с и более;

б) при грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ, а также при гололеде с обледенелых конструкций и в случаях нарастания стенки гололеда на проводах, оборудовании, инженерных конструкциях (в том числе опорах линий электропередачи), деревьях;

в) при монтаже (демонтаже) конструкций с большой парусностью при скорости ветра 10 м/с и более.

Работодатель для обеспечения безопасности работ, проводимых на высоте, должен организовать:

а) правильный выбор и использование средств защиты; б) соблюдение указаний маркировки средств защиты;

б) соблюдение указаний маркировки средств защиты;

в) обслуживание и периодические проверки средств защиты, указанных в эксплуатационной документации производителя.

При выполнении работ на высоте под местом производства работ (внизу) определяются, обозначаются и ограждаются зоны повышенной опасности. Для ограничения доступа работников и посторонних лиц в зоны повышенной опасности, где возможно падение с высоты, травмирование падающими с высоты материалами, инструментом и другими предметами, а также частями конструкций, находящихся в процессе сооружения, обслуживания, ремонта, монтажа или разборки, работодатель должен обеспечить их ограждение.

Безопасность труда при выполнении кровельных работ

При выполнении кровельных работ по устройству плоских и скатных крыш из различных кровельных материалов необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером выполняемой работы:

- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,8 м и более на расстоянии ближе 2 м от границы перепада по высоте в условиях отсутствия защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений менее 1,1 м;

- повышенная загазованность воздуха рабочей зоны;

- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны;

острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, материалов;

- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

- пожароопасность и взрывоопасность применяемых рулонных мастичных материалов, растворителей, разбавителей, клеев;

- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- неудобная рабочая поза.

При наличии опасных и вредных производственных факторов безопасность кровельных работ должна быть обеспечена на основе выполнения требований по охране труда, содержащихся ППР:

- организация рабочих мест на высоте, пути прохода работников на рабочие места, особые меры безопасности при работе на крыше с уклоном;
- меры безопасности при приготовлении и транспортировании горячих мастик и материалов;
- методы и средства для подъема на кровлю материалов и инструмента, порядок их складирования, последовательность выполнения работ.

Кровельные работы, выполняемые на высоте без защитных ограждений, должны производиться с применением удерживающих, позиционирующих, страховочных систем и (или) систем канатного доступа в соответствии с нарядом- допуском.

При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения, рабочие места необходимо ограждать в соответствии с требованиями охраны труда.

На малоуклонных крышах, не имеющих постоянного ограждения, должны быть предусмотрены стационарные точки крепления применяемых средств обеспечения безопасности работ на высоте.

Для прохода работников, выполняющих работы на крыше с уклоном более 20 % (12°), а также на крыше с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работающих, необходимо применять трапы шириной не менее 0,3 м с поперечными планками для упора ног. Трапы на время работы должны быть закреплены.

При выполнении работ на крыше с уклоном более 20 % (12°) должны применяться соответствующие системы обеспечения безопасности работ на высоте либо работы должны производиться со строительных лесов.

Места закрепления средств обеспечения безопасности работ на высоте должны быть указаны в ППР.

Применяемые для подачи материалов при устройстве кровель краны малой грузоподъемности должны устанавливаться и эксплуатироваться в соответствии с эксплуатационными документами изготовителя. Подъем груза следует осуществлять в контейнерах или таре.

Вблизи здания в местах подъема груза и выполнения кровельных работ должны быть обозначены границы опасных зон.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более.

Кровельные работы на скатных крышах должны проводиться с применением строительных лесов (в том числе - подвесных), фасадных или автомобильных подъемников.

Выполнение кровельных работ по установке (подвеске) готовых водосточных желобов, воронок, труб, а также колпаков и зонтов для дымовых и

вентиляционных труб и покрытию парапетов, сандриков, а также отделке свесов следует осуществлять с применением строительных лесов, фасадных или автомобильных подъемников. Запрещается использование для указанных работ приставных лестниц.

4.13 Разработка мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

В качестве природоохранных мероприятий на период строительства проектом организации строительства предусматриваются следующие мероприятия и основные решения, направленные на исключение или смягчение вредных воздействий на окружающую среду:

- неукоснительное соблюдение требований местных органов охраны природы и службы ЦГСЭН;

- проектом предусматривается обнесение строительной площадки инвентарным ограждением. Въезд на стройплощадку организован, с мойкой колес и КПП. Для предотвращения загрязнения проезжих частей и прилегающих территорий при выезде со строительной площадки предусмотрен пункт очистки колес автотранспортных средств.

- подготовительный период строительства предусматривает снятие растительного слоя и очистку строительной площадки от мусора, который затем вывозится на городскую свалку специальными машинами. Растительный грунт (дерн) складировается на территории строительной площадки;

- сохранность существующих зеленых насаждений, расположенных в непосредственной близости от участков работ. Схемой планировочной организации земельного участка предусмотрен минимальный снос зеленых насаждений на территории проектирования. До начала строительства запрещается самовольный снос каких-либо зеленых насаждений, без предварительного оформления соответствующих документов;

- оснащение рабочих мест на строительной площадке инвентарными контейнерами для сбора строительного мусора и бытовых отходов с последующей их вывозкой на полигон ТБО транспортом строителей. Запрещается сжигание горючих отходов строительных материалов и мусора на строительной площадке;

- зачистка рабочих мест стоянок строительных машин и механизмов в случае протечек масел на грунт осуществляется с погрузкой загрязненного грунта в автотранспорт и вывозкой его в места, согласованные с ЦГСЭН;

- заправка строительных машин и механизмов горюче-смазочными материалами осуществляется только на топливо-заправочных пунктах (за пределами строительной площадки);

- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания строительных машин и механизмов для снижения вредных выбросов в атмосферу от работающих двигателей;

- регулярное орошение поливочной машиной проездов и площадок на территории строительной площадки для снижения вредных выбросов в

атмосферу от работающих двигателей. Неправильная организация строительной площадки и эксплуатация строительной техники, а также их конструктивные недостатки могут оказать отрицательное воздействие на окружающую природную среду.

4.14 Техничко-экономические показатели стройгенплана

Техничко-экономические показатели см. графическую часть лист 7.

5. Экономика строительства

5.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

Для определения стоимости строительства школы на 450 мест в с. Ванавара используем укрупненные нормативы цены строительства «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-2022».

Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2022 для базового района (Московская область).

Расчет прогнозной стоимости выполнен на основе методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №314/пр от 29.05.2019 г. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбран норматив НЦС 81-02-03-2022 «Объекты образования», утвержденный приказом Минстроя России № 1061/пр от 30.12.2021 г.

Стоимость благоустройства территории определяем по НЦС 81-02-16 2022 «Малые архитектурные формы», утверждённому приказом Минстроя России №204/пр от 28.03.2022 г., озеленения по НЦС 81-02-17-2022 «Озеленение», утверждённому приказом Минстроя России №208/пр от 28.03.2022 г.

Расчет прогнозной стоимости строительства одной школы и элементов благоустройства и озеленения территории организации приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Расчет по УНЦС

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. По состоянию на 01.01.2022, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозом) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Школа с несущими стенами из кирпича					
	Стоимость 1 места * общее количество мест	НЦС 81-02-03-2022, табл. 03-03-001.	1 место	450	863,25	388462,50

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
	Коэффициент на стесненность	п. 30 НЦС 81-02-03-2022.			1,03	400116,38
	Стоимость строительства ЖЗ с учетом стесненности					400116,38
	Коэффициент перехода от базового района Московская область к уровню цен Красноярского края для школ	НЦС 81-02-03-2022, табл. 1			0,97	
	Коэффициент перехода от цен первой зоны Красноярского края к уровню цен 9 зоны Красноярского края для школ	НЦС 81-02-03-2022, табл. 2.			1,97	
	Коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия	НЦС 81-02-03-2022, табл. 3, п. 27.3.			1,02	
	Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе для VI климатической зоны	НЦС 81-02-03-2022, табл. 4			1,01	
	Стоимость строительства с учетом территориальных и регионально-климатических условий					787672,77
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	20		157534,55
	Стоимость строительства с учетом НДС					945207,32

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
2.	Озеленение					
	Озеленение территорий общеобразовательных учреждений с площадью газонов 52,4 %	НЦС 81-02-17-2022, табл. 17-02-01.	1 место	450	37,88	17046
	Коэффициент учитывающий строительство в стесненных условиях	НЦС 81-02-17-2022, п. 18			1,11	
	Коэффициент перехода к 1 зоне Красноярского края	НЦС 81-02-17-2022, табл. 2.			0,95	
	Коэффициент перехода к 9 зоне Красноярского края	НЦС 81-02-17-2022, табл. 3.			2,08	
	Стоимость озеленения с учетом регионально-климатических условий					37388,01456
3.	Благоустройство					
	Малые архитектурные формы для общеобразовательных учреждений	НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-01-002.	1 место	450	13,31	5989,5
	Коэффициент на стесненность	НЦС 81-02-16-2022, табл. 3			1,06	6348,87
	Коэффициент перехода от базового района Московская область к уровню цен Красноярского края для школ	НЦС 81-02-16-2022, табл. 4			0,95	
	Коэффициент перехода от цен первой зоны Красноярского края к уровню цен 9 зоны Красноярского края для школ	НЦС 81-02-16-2022, табл.5			2,08	
	Коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия	НЦС 81-02-16-2022, табл. 6			1,02	

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
	Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе для VI климатической зоны	НЦС 81-02-16-2022, табл. 7			1,01	
	МАФ с учетом регионально-климатических условий					12924,24
	Ограждения по металлическим столбам их готовых металлических панелей высотой до 1,7 м сетчатых	НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-05-003	100 пог.м	5,5	430,56	2368,08
	Ограждения по металлическим столбам их готовых металлических панелей высотой 2 м сетчатых	НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-05-003	100 пог.м	0,73	506,54	369,7742
	Коэффициент на стесненность	НЦС 81-02-16-2022, табл. 3			1,09	2984,261078
	Коэффициент перехода от базового района Московская область к уровню цен Красноярского края для школ	НЦС 81-02-16-2022, табл. 4			0,95	
	Коэффициент перехода от цен первой зоны Красноярского края к уровню цен 9 зоны Красноярского края для школ	НЦС 81-02-16-2022, табл.5			2,08	
	Коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия	НЦС 81-02-16-2022, табл. 6			1,02	
	Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе для VI климатической зоны	НЦС 81-02-16-2022, табл. 7			1,01	

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
	Ограждения с учетом регионально-климатических условий					6074,986267
	Площадки с покрытием из щебня	НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-06-003, расц. 16-06-003-01	100 м2	15,48	207,2	3207,456
	Коэффициент на стесненность	НЦС 81-02-16-2022, табл. 3			1,05	3367,8288
	Коэффициент перехода от базового района Московская область к уровню цен Красноярского края для школ	НЦС 81-02-16-2022, табл. 4			0,95	
	Коэффициент перехода от цен первой зоны Красноярского края к уровню цен 9 зоны Красноярского края для школ	НЦС 81-02-16-2022, табл.5			2,08	
	Площадки с покрытием из щебня с учетом регионально-климатических условий					6654,829709
	Площадки с покрытием из резиновой крошки	НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-06-003, расц. 16-06-003-05	100 м ²	17,06	461,28	7869,4368
	Коэффициент на стесненность	НЦС 81-02-16-2022, табл. 3			1,03	8105,519904

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
	Коэффициент перехода от базового района Московская область к уровню цен Красноярского края для школ	НЦС 81-02-16-2022, табл. 4			0,95	
	Коэффициент перехода от цен первой зоны Красноярского края к уровню цен 9 зоны Красноярского края для школ	НЦС 81-02-16-2022, табл.5			2,08	
	Площадки с покрытием из резиновой крошки с учетом регионально-климатических условий					16016,50733
	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-07-001, расц. 16-07-001-02	100 м ²	225,55	17,81	4017,0455
	Коэффициент на стесненность	НЦС 81-02-16-2022, табл. 3			1,06	4258,06823
	Коэффициент перехода от базового района Московская область к уровню цен Красноярского края для школ	НЦС 81-02-16-2022, табл. 4			0,95	
	Коэффициент перехода от цен первой зоны Красноярского края к уровню цен 9 зоны Красноярского края для школ	НЦС 81-02-16-2022, табл.5			2,08	
	Коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия	НЦС 81-02-16-2022, табл. 6			1,02	
	Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе для VI климатической зоны	НЦС 81-02-16-2022, табл. 7			1,01	

Окончание таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
	Светильники с учетом регионально-климатических условий					8668,043896
	Всего благоустройство					50338,60
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	20		10067,72
	Итого благоустройство с учетом НДС					60406,33
	Всего по состоянию на 01.01.2022					1043375,54
	Продолжительность строительства		мес.	21		
	Индекс-дефлятор	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,042	
	Всего стоимость строительства с учетом сроков строительства					1087197,32
	В том числе НДС					217439,46
	Всего с учетом НДС					1087197,32

Согласно расчету стоимости строительства по укрупненным нормативам цены строительства инвестиционные затраты на школу составят 1 087 197 320 рублей. Также к инвестиционным затратам относится стоимость земельного участка. Кадастровая стоимость земельного участка составляет 1 761 430 рублей по данным публичной кадастровой карты [11]. Таким образом полные инвестиционные затраты будут составлять 1 088 985 750 рубля.

5.2 Составление локального сметного расчета на строительные работы

В выпускной квалификационной работе составлен локальный сметный расчет на основные общестроительные работы средней общеобразовательной школы в с. Ванавара.

Сметная документация составлена на основании приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [46].

Для определения сметной стоимости отдельных работ использована сметно-нормативная база ФЕР-2001 (Федеральные единичные расценки) на строительные работы.

При составлении локального сметного расчета использован базисно-индексный метод, сущность которого заключается в определении сметной стоимости на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, с последующим переводом сметной стоимости в текущий уровень путем применения индексов.

Локальный сметный расчет представлен в приложении В.

В таблице 5.2 представлен структурный анализ расчета прогнозной стоимости строительства. Структура прогнозной стоимости строительства в виде диаграммы представлена на рисунке 5.1.

Таблица 5.2 – Структура прогнозной стоимости строительства

Разделы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
1	2	3
Средняя школа на 450 мест	945 207 320	87,3
Озеленение	37 388 015	3,5
Благоустройство	60 406 330	5,6
Затраты на подключение	37 761 890	3,5
Земельный участок	1 761 430	0,2
ИТОГО	1 082 524 985	100

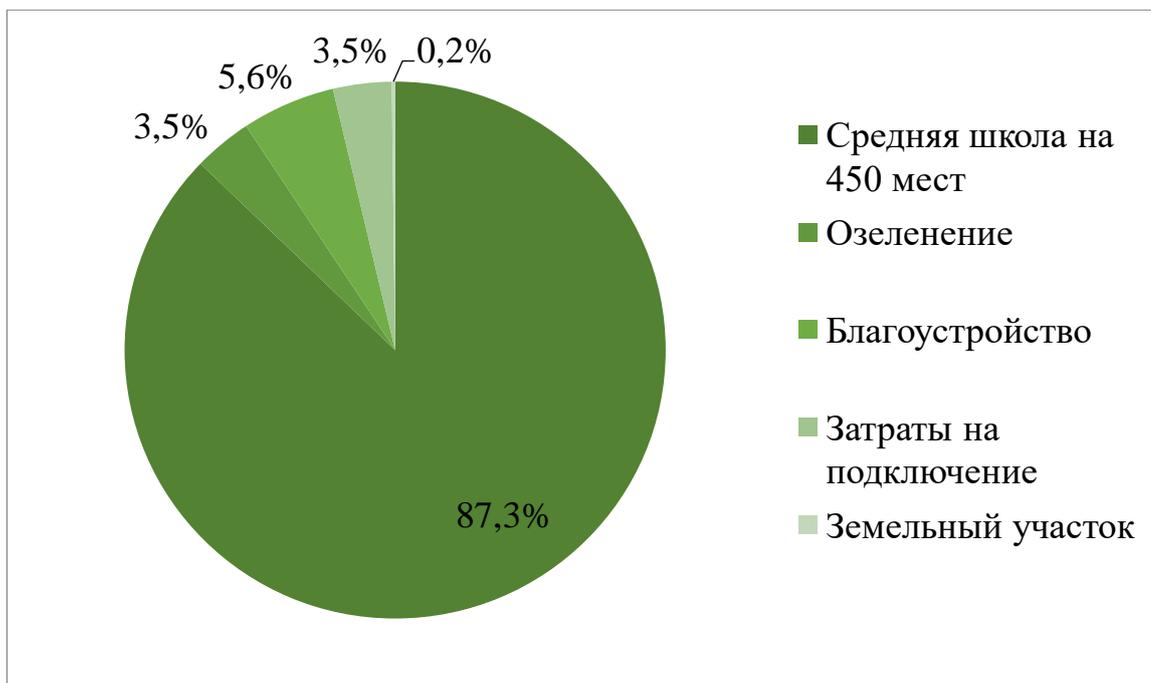


Рисунок 5.1 - Структура прогнозной стоимости строительства

Сметная стоимость по объекту «Средняя школа на 450 учащихся в с. Ванавара Эвенкийского муниципального района» определена базисно-индексным методом при помощи программного обеспечения «Смета ABC» в среде Autodesk Revit 2021.

Исходными данными для составления сметы являлись разделы АР и КЖ, представленные в виде объемных цифровых моделей, составленных в Autodesk Revit. Путем назначения через плагин ABC Смета сметных свойств соответствующим элементам моделей были сформированы следующие разделы: стены наружные, перекрытия, колонны, заполнение проемов наружных, кровля.

Основанием послужила Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, утвержденная Приказом Минстроя от 4 августа 2020 г. №421/ пр.

Район строительства Красноярский край (9 зона), Эвенкийский муниципальный район.

Для определения сметной стоимости была использована сметно-нормативная база ФЕР-2001 (Федеральные единичные расценки).

Для перевода базисных цен в текущий уровень цен на 2 кв. 2022 г. были использованы индексы изменения сметной СМР в соответствии с письмом Минстроя России от 26.05.2022 г. №23868-ИФ/09. в размере 67,10 для оплаты труда; 10,94 для материалов, изделий и конструкций; 20,54 для эксплуатации машин и механизмов.

Накладные расходы определены в соответствии с приказом Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12 в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительного-монтажных работ.

Сметная прибыль определена в соответствии с приказом Минстроя России № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12 в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительного-монтажных работ.

В сметах дополнительно учтены:

- резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в размере 2% в соответствии с п.179 Методики, утвержденной приказом Минстроя РФ от 4 августа 2021 года №421/ пр.

- затраты на строительство временных зданий и сооружений в размере 1.8 % в соответствии с п. Методики, утвержденной приказом Минстроя РФ от 19.06.2020 № 332/ прил.1 п.48.1;

- затраты на производство работ в зимнее время по объекту капитального строительства средняя школа на 450 мест в размере 4 % в соответствии с п. Методики, утвержденной приказом Минстроя РФ от 25.05.2021 № 325/ пр. прил.1 п.81.

Сумма средств по уплате налога на добавленную стоимость в размере 20% в соответствии с НК РФ. Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам представлена в таблице 1. На рисунке 1 представлена диаграмма структуры локального сметного расчета.

Таблица 5.3 – Структура локального сметного расчета

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
1	2	3
Прямые затраты, всего		
В том числе:		
Основная заработная плата	15 859 132	8,3
Эксплуатация машин	5 711 363	2,9
Материалы	96 629 258	50,4
Накладные расходы	18 872 808	9,8
Сметная прибыль	10 938 596	5,7
Лимитированные затраты	11 825 262	6,2
НДС	31 967 283,8	16,7
ИТОГО	191 803 702,8	100

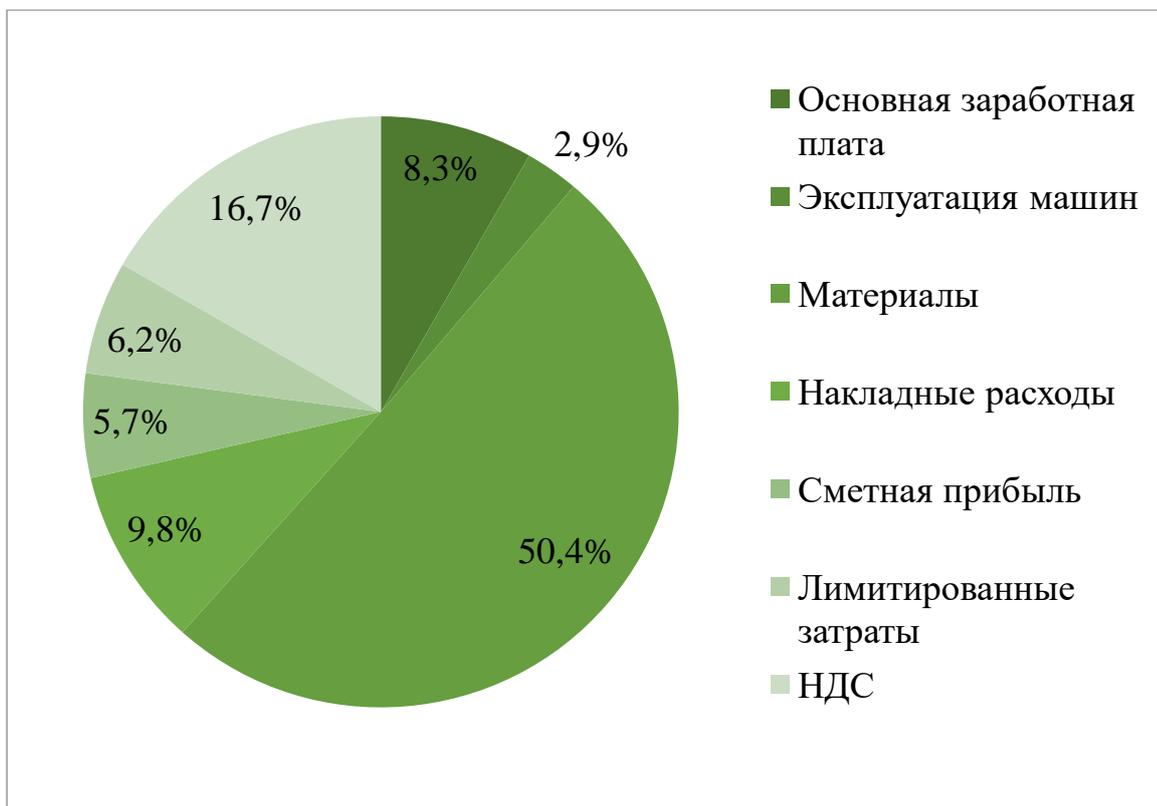


Рисунок 5.2 – Структура локального сметного расчета

Как видно из диаграммы, структура сметной стоимости основных общестроительных работ соответствует типовому распределению затрат и составных элементов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бакалаврская работа выполнена согласно теме: «Использование ТИМ в проекте средней школы на 450 учащихся в с. Ванавара Эвенкийского муниципального района».

В ходе разработки была выявлена необходимость строительства школы.

Далее, были разработаны объёмно-планировочные и конструктивные решения здания, отвечающие необходимым нормативным требованиям. Также, в первом разделе был составлен перечень мероприятий по охране окружающей среды на этапе строительства.

Мной были описаны объёмно-планировочные и конструктивные решения, обеспечивающие безопасность объекта и людей, находящихся в нем, во время пожара, а именно: эвакуационные выходы, лестницы, проходы, зоны безопасности для МГН и т.д.

В конце первого раздела были разработаны решения по доступу маломобильных групп населения в здание школы.

После этого, в расчётно-конструктивном разделе был рассчитан свайный фундамент с ленточным ростверком под каркас:

- с забивными сваями;
- с буронабивными сваями.

В разделе «Технология строительства» была разработана технологическая карта на устройство стального каркаса, подсчитаны объёмы работ, калькуляция трудозатрат и машинного времени, подобраны необходимые механизмы и инструменты. Также, была определена расчётная продолжительность строительства, составившая 23 месяца.

Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части и необходимые расчёты к нему представлены в разделе «Организация строительства».

В конце работы, я определила прогнозную стоимость объекта по укрупненным нормативам цены строительства с учетом благоустройства, а также составил локальный сметный расчёт на устройство надземной части из кирпича. Итогом раздела «Экономика строительства» стали технико-экономические показатели строительства.

Задачи, поставленные при выполнении бакалаврской работы, выполнены в полном объеме. Полученные конструктивные решения обеспечивают прочность и устойчивость здания. А решения по технологической карте и строительному генеральному плану гарантируют рациональный подход к использованию материалов и организации строительства.

Теоретическая и проектная ценность полученных результатов заключается в применении новых решений, направленных на создание комфортных условий при осуществлении учебного процесса в школе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 СП 251.1325800.2016 Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 18.02.2017. – Москва : Минстрой России, 2016 – 39с.
- 2 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012 – 93с.
- 3 СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Введ. 08.05.2017. – Москва : Минстрой России, 2016 – 75с.
- 4 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1). – Введ. 20.05.2011. – Москва : Минрегион России, 2011 – 46с.
- 5 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – Введ. 08.04.2003. – Москва : Минздравмедпром России, 2003 – 27с.
- 6 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий. – Введ. 25.10.2001. – Москва : Минздравмедпром России, 2001 – 8с.
- 7 СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением N 1). – Введ. 01.05.2009. – Москва : МЧС России, 2009 – 16 с.
- 8 СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 21.11.2012. – Москва : МЧС России, 2012 – 16 с.
- 9 СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 29.05.2019. – Москва : Минстрой России, 2018. – 109с.
- 10 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 90с.
- 11 СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. – Москва : МЧС России, 2013. – 187с.
- 12 СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением N 1) . – Введ. 01.05.2009. – Москва : МЧС России, 2009. – 31с.
- 13 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 38с.
- 14 ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 01.01.2001. – Москва : Госстрой России, 2001. – 54с.

15 ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. – Введ. 01.07.2015. – Москва : Росстандарт, 2014. – 35с.

16 ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия. – Введ. 01.07.2017. – Москва : Росстандарт, 2016. – 44с.

17 ГОСТ 21519-2003 Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 01.03.2004. – Москва : Росстандарт, 2003. – 48с.

18 ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия (с Изменением N 1, с Поправкой). – Введ. 01.01.2001. – Москва : Госстрой России, 2001. – 53с.

19 Проектирование фундаментов неглубокого заложения: методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей 290300, 290500, 291400, 291500 / сост. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. – Красноярск : КрасГАСА, 2008. – 60 с.

20 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М. : ОАО ЦПП, 2011. – 162с.

21 СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. - М : ГУП ЦПП, 2005. – 130 с.

22 СП 15.13330.2020 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. - Взамен СП 15.13330.2012; введ. 01.07.2021. – М. : ОАО ЦПП, 2021. – 86с.

23 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. - Введ. 01.07.2013.-Москва: Минстрой России, 2013.-205 с.

24 СП 427.1325800.2018 Каменные и армокаменные конструкции. Методы усиления. - введ. 20.06.2019. – М. : ОАО ЦПП, 2019. – 46с.

25 ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-80; Введ. с 01.07.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 43с.

26 ГОСТ 28013-98 Растворы строительные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 28013-89; Введ. С 01.07.1999. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 12с.

27 СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением №1). – Введ. 25.06.2020. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 61 с.

28 СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: ч. 1. Общие требования: – М.: Госстрой России, 2002. – 42 с.

29 СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. – Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80* введ. 2001-09-01. – М.: Книга-сервис, 2003.

30 ГОСТ 23407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия.

Межгосударственный стандарт. – Введ. 01.07.1979. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 8 с.

31 ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок. Межгосударственный стандарт. – Введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 24 с.

32 МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9 с. 61

33 МДС 12 – 46.2008 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – М.: ЦНИИОМТП, 2009.

34 Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах. – М.: МК ТОСП, 2002. – 58 с.

35 ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987.

36 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. – Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

37 Стреловые самоходные краны. Технические характеристики. Изд. 3, перераб. и доп. Часть 1. Краны автомобильные и на шасси автомобильного типа. – Москва: ПКТИпромстрой, 1996.

38 Стреловые самоходные краны. Часть 1. Краны автомобильные. Краны на шасси автомобильного типа. – Москва: ПКТИпромстрой, 1996.

39 Об утверждении Методики разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 29.05.2019 г. № 314/пр // КонсультантПлюс : справочная правовая система. URL: <http://www.consultant.ru/>.

40 НЦС 81-02-03-2022 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник № 03. Объекты образования : дата введения 2021-12-30 // Техэксперт : электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/>.

41 Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30.12.2021 г. № 1061/пр // КонсультантПлюс : справочная правовая система. URL: <http://www.consultant.ru/>.

42 НЦС 81-02-16-2022 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : дата введения 2021-03-28 // Техэксперт : электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/>.

43 Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28.03.2022 г. № 204/пр // КонсультантПлюс : справочная правовая система. URL: <http://www.consultant.ru/>.

44 НЦС 81-02-17-2022 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник № 17. Озеленение : дата введения 2022-03-28 // Техэксперт : электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/>.

45 Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28.03.2022 г. № 208/пр // КонсультантПлюс : справочная правовая система. URL: <http://www.consultant.ru/>.

46 Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04.08.2020 г. № 421/пр // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/>.

47 О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в IV квартале 2021 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов измен : Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 02.12.2021 №52935-ИФ/09 // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/>.

48 Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21.12.2020 № 812/пр // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/>.

49 Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11.12.2020 № 774/пр // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/>.

50 Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства: Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19.06.2020 № 332/пр // КонсультантПлюс: справочная правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/>.

51 Об утверждении Методики определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25.05.2021 № 325/пр // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/>.

52 Российская Федерация. Законы. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. : НК : текст с изменениями и дополнениями на 25 октября 2021 года : [принят Государственной думой 16 июля 1998 года : одобрен Советом Федерации 17 июля 1998 года] – Москва : Проспект, 2021. – 1232 с. – (Актуальное законодательство). – ISBN 5-392-35050-0.

53 Экономика строительства. Для курсового проектирования : учебно-методическое пособие / сост.: И.А. Саенко, В.И. Сарченко, С.А. Хиревич, Н.О. Дмитриева, Е.В. Крелина, В.В. Пухова, О.Р. Толочко ; Сибирский федеральный университет. Инженерно-строительный институт, 2021. – URL: <https://bik.sfu-kras.ru/>.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Теплотехнические расчёты (ТТР)

Теплотехнический расчет наружных стеновых конструкций

Теплотехнические расчёты производятся в соответствии с [2];
Данные приняты в соответствии с [9].
Исходные данные приведены в п. 1.4.1.

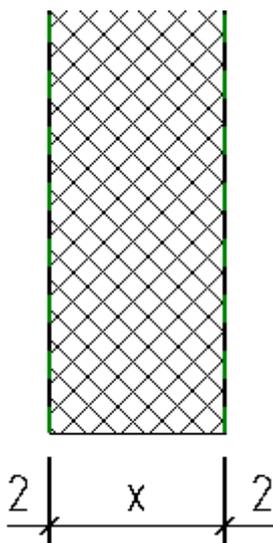


Рисунок А.1 – Схема конструкции стены

Таблица А.1 – Теплофизические характеристики материала стены

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности, λ_A , Вт/м ² ·°С
1	Алюминий	0,002	58
2	Плиты ТехноНиколь ТЕХНОФАС / ТУ 5762-010-74182181-2012	x	0,064
3	Алюминий	0,002	58

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Принимаю температуру внутреннего воздуха в помещениях + 21 °С.

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{\text{норм}}$, (м·°С)/Вт, следует определять по формуле 5.1 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} \cdot m_p, \quad (\text{А.1})$$

где R_0^{TP} – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

m_p – понижающий коэффициент. Для стен принимается равным 0,63.

R_0^{TP} следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), $^\circ C \cdot сут/год$, региона строительства и определять по таблице 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Градусо-сутки отопительного периода, $^\circ C \cdot сут/год$, определяют по формуле 5.2 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»

$$ГСОП = (t_B - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (A.2)$$

где $t_{от}$, $z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^\circ C$, и продолжительность, сут/год, отопительного периода.

Принимаю $t_{от} = -6,6 \text{ }^\circ C$, $z_{от} = 261$ сут/год для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более $8 \text{ }^\circ C$;

t_B – расчетная температура внутреннего воздуха здания, $^\circ C$, $t_B = +21 \text{ }^\circ C$.

Подставляю значения в формулу (A.2), получаю

$$ГСОП = (21 - (-6,6)) \cdot 261 = 7203,6 \text{ }^\circ C \cdot сут/год.$$

Величина ГСОП отличается от табличной. Согласно примечанию 1 таблицы 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», значение R_0^{TP} для величин ГСОП, отличающихся от табличных, следует определять по формуле

$$R_0^{TP} = a \cdot ГСОП + b, \quad (A.3)$$

где $ГСОП$ – то же, что и в формуле (A.2). $ГСОП = 7203,6 \text{ }^\circ C \cdot сут/год$;

a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» для соответствующих групп зданий. Так как тип здания – общеобразовательная организация, а ограждающая конструкция – стены, следовательно, $a = 0,00035$, $b = 1,4$.

Подставляю значения в формулу (A.3), получаю

$$R_0^{TP} = 0,00035 \cdot 7203,6 + 1,4 = 3,92 \text{ } m^2 \cdot ^\circ C / Вт.$$

Сопротивление теплопередаче R_0^{TP} , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ конструкции следует определять по формуле

$$R_0^{TP} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (A.4)$$

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$;

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения, Вт/(м² °С);

δn – толщина слоя, м;

λn – коэффициент теплопроводности материалов слоев, Вт/(м² °С);

Принимаю: $R_0^{тр} = 3,92$ (м²°С)/Вт; $\alpha_v = 8,7$ Вт/(м² °С); $\alpha_n = 23$ Вт/(м²°С).

Подставляю значения в формулу (А.3), получаю

$$3,92 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{58} + \frac{x}{0,0364} + \frac{0,002}{58} + \frac{1}{23},$$

$$3,92 = (0,188 + \frac{x}{0,064}),$$

$$x = 0,238 \text{ м.}$$

Принимаю: утеплитель толщиной 250 мм.

$$R_0^{тр} < R_0^{усл},$$

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{58} + \frac{0,25}{0,064} + \frac{0,002}{0,58} + \frac{1}{23},$$

$$3,92 < 3,99.$$

Условие выполнено.

В соответствии с проведенным теплотехническим расчётом принимаю утеплитель толщиной 250 мм, так как такая толщина удовлетворяет требованиям теплозащиты. Условие того, что требуемое значение сопротивление теплопередачи меньше фактического выполняется.

Теплотехнический расчет утепления покрытия

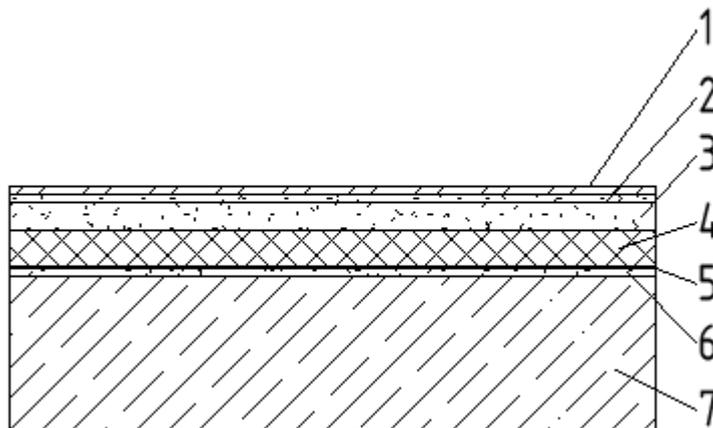


Рисунок А.2 – Схема конструкции утепления покрытия

Таблица А.2 – Теплофизические характеристики материала конструкции

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя, δ , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/(м*°С)
1	Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 с противоскользящей поверхностью	0,011	2800	2,91
2	Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150	0,014	1200	0,84
3	Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой	0,04	1800	0,76
4	Теплоизоляция - ТЕХНОРУФ В	х	100	0,064
5	Пароизоляция - "Бикрост" ТПП	0,0028	В расчётах не участвует	
6	Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15	0,01	1800	0,76
7	Плита покрытия	0,22	2500	1,92

Определим значение требуемого сопротивления теплопередаче R_0^{TP} по формуле (А.1) согласно [2, табл.3].

Так как тип здания – общеобразовательная организация, а ограждающая конструкция – покрытие, следовательно, $a = 0,0005$, $b = 2,2$.

По формуле А.2:

$$G_{СОП} = 7203,6 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут/год.}$$

Подставляю значения в формулу (А.1), определим требуемое значение сопротивления теплопередаче R_0^{TP} , ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$):

$$R_0^{TP} = (0,0005 \cdot 7203,6) + 2,2 = 5,8 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт)}.$$

Принимаю: $a_{в} = 8,7 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{С}$; $a_{н} = 23 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{С}$.

Подставляю значения в формулу (А.3), и определяю толщину утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,011}{2,91} + \frac{0,014}{0,84} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{x}{0,064} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23};$$

$$5,8 = 0,368 + \frac{x}{0,064};$$

$$x = 5,432 \cdot 0,064 = 0,347 \text{ м.}$$

Отсюда, толщину утеплителя принимаю 50 мм.

Подставляю значения в формулу (А.3)

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,011}{2,91} + \frac{0,014}{0,84} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,05}{0,064} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23};$$

$$R_0 = 6,06 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт.}$$

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», приведённые сопротивления теплопередачи отдельных ограждающих конструкций должны быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования), для проверки этого условия сравним $R_0^{тр}$ и $R_0^ф$.

$$R_0^{тр} < R_0^ф.$$

$$5,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} < 6,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

В соответствии с проведенным теплотехническим расчётом принимаю утеплитель толщиной 180 мм, так как такая толщина удовлетворяет требованиям теплозащиты. Условие того, что требуемое значение сопротивление теплопередачи меньше фактического выполняется.

Теплотехнический расчет по подбору светопрозрачного заполнения окон

Тип здания или помещения: Общеобразовательная организация.

Тип стеклопакета: двухкамерный с двумя стеклами с низкоэмиссионным покрытием с заполнением аргоном с расстоянием между стеклами 8 мм, ГОСТ 24866-99.

Определяю значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{тр}$ согласно [2, табл.3]. Так как тип здания – общеобразовательная организация, а ограждающая конструкция – светопрозрачная ограждающая конструкция, следовательно, $R_0^{тр}$ находится методом интерполяции между значениями 0,6 и 0,7, соответствующим значениям ГСОП = 6000 °С · сут/год и ГСОП = 8000 °С · сут/год.

ГСОП для данного региона = 7203,6 °С · сут/год.

В результате интерполяции, $R_0^{тр} = 0,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$

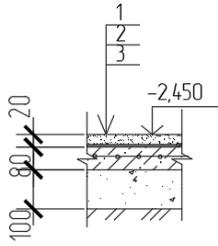
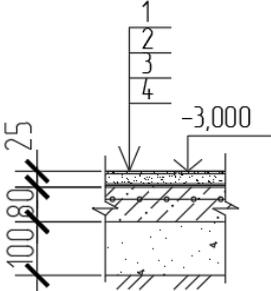
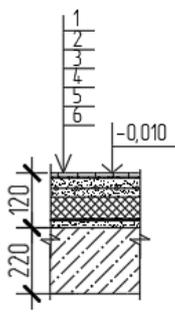
По [14, табл.2] Принимаю в качестве заполнения оконных проёмов - двухкамерный стеклопакет с теплоотражающим покрытием и заполнением аргоном (4М1-12Аг-4М1-12Аг-И4), $R_0 = 0,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

По показателю приведенного сопротивления теплопередаче класс – Б2 [18, п. 4.7.1].

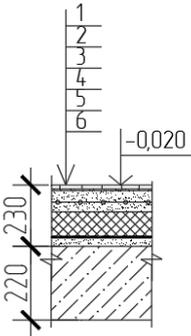
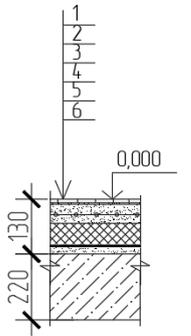
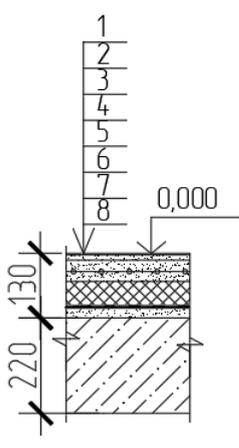
В соответствии с проведенным теплотехническим расчётом, принятое заполнение оконных проёмов отвечает требованиям сопротивления теплопередачи и классу В1.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б - Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
Техподполье, подвал				
0.4-техподполье	19		1. Покрытие - бетон класса В15 - 20мм 2. Бетонная подготовка из бетона класса В7.5, армированный сеткой из арматуры 8АШ по ГОСТ 5781-82* с ячейкой 150х150 - 80мм; 3. Уплотненный грунт с втрамбованным щебнем или гравием крупность 40-50мм. - 100мм.	
0.3-ИТП, 0.1-коридор, 0.2-помещение для очистки воды	20		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 с противоскользящей поверхностью - 11мм; 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М 150 – 14 мм; 3. Бетонная подготовка из бетона класса В7.5, армированный сеткой из арматуры 8АШ по ГОСТ 5781-82* с ячейкой 150х150 - 80мм; 4. Уплотненный грунт с втрамбованным щебнем или гравием крупность 40-50мм. - 100мм.	
1 этаж				
1.1, 1.2, 1.27, 1.46, 1.49, 1.58, 1.61	1		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 с противоскользящей поверхностью – 11 мм; 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 – 9 мм; 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 40 мм; 4. Теплоизоляция-плиты ПЕНОПЛЕКС марки 35 – 50 мм; 5. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 10 мм; 6. Плита перекрытия – 220 мм.	

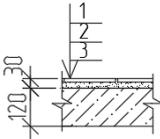
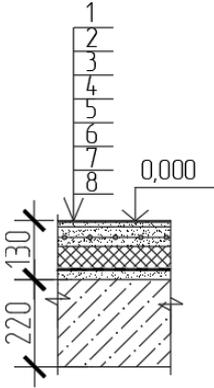
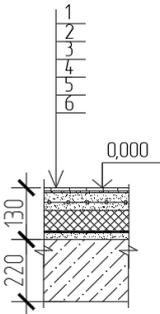
Продолжение таблицы Б

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1,100, 1,101, 1,102	1.1		<p>1. Керамогранит Grasarо Granella 600x600 с противоскользящей поверхностью – 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 – 9 мм; 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 40 мм; 4. Теплоизоляция-плиты ПЕНОПЛЕКС марки 35 – 150 мм; 5. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 10 мм. 6. Плита перекрытия – 220 мм.</p>	
1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.18, 1.26, 1.30, 1.44, 1.45, 1.47, 1.50, 1.57, 1.66, 1.67, 1.67a, 1.75, 1.82, 1.95, 1.99	2		<p>1. Керамогранит Grasarо Granella 600x600 с противоскользящей поверхностью – 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 – 10 мм; 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 40 мм; 4. Теплоизоляция-плиты ПЕНОПЛЕКС марки 35 – 50 мм; 5. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм. 6. Плита перекрытия – 220 мм.</p>	
1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.13, 1.20, 1.28, 1.32, 1.34, 1.36, 1.42, 1.48, 1.56, 1.59, 1.60, 1.62, 1.63, 1.65, 1.69, 1.70, 1.71, 1.73, 1.78, 1.79, 1.80, 1.81, 1.92, 1.94	3		<p>1. Линолеум гомогенный по ГОСТ 7251-2016 – 3 мм; 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 2 мм; 3. Наливная цементная самовыравнивающаяся стяжка – 8 мм; 4. Дисперсионная грунтовка 050 EUROPRIMER MIX; 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 50 мм; 6. Теплоизоляция-плиты ПЕНОПЛЕКС марки 35 – 50 мм; 7. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 17 мм. 8. Плита перекрытия – 220 мм.</p>	842

Продолжение таблицы Б

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1.11, 1.12, 1.14, 1.19, 1.21, 1.22, 1.23, 1.24, 1.25, 1.29, 1.31, 1.33, 1.35, 1.37, 1.38, 1.39, 1.51, 1.52, 1.53, 1.54, 1.55, 1.72, 1.74, 1.76, 1.77, 1.85, 1.86, 1.87, 1.88, 1.89, 1.90, 1.91, 1.93, 1.98	4		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 с противоскользящей поверхностью – 8 мм; 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 – 10 мм; 3. Гидроизоляция-2 слоя с выводом на стены 0.4 м – 2 мм; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 30 мм; 5. Теплоизоляция-плиты ПЕНОПЛЕКС марки 35 – 50 мм; 6. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 10 мм. 7. Плита перекрытия – 220 мм.	
1.16, 1.17, 1.40, 1.41, 1.68	5		1. Спортивное ПВХ покрытие TARAFLEX EVOLUTION – 5 мм; 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 2 мм; 3. Наливная цементная самовыравнивающаяся стяжка – 10 мм; 4. Дисперсионная грунтовка 050 EUROPRIMER MIX; 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 43 мм; 6. Теплоизоляция-плиты ПЕНОПЛЕКС марки 35 – 50 мм; 7. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм. 8. Плита перекрытия – 220 мм	
1.96, 1.97	6		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 с противоскользящей поверхностью – 8 мм; 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 -12 мм; 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 40 мм; 4. Теплоизоляция-плиты ПЕНОПЛЕКС марки 35 – 50 мм; 5. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм. 6. Плита перекрытия – 220 мм	

Продолжение таблицы Б

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
Лестничные площадки	7		<p>1. Керамогранит Grasarо Granella 600x600 с противоскользящей поверхностью – 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 – 20 мм; 3. Ж/б площадка – 120 мм.</p>	
1.64	8		<p>1. Линолеум гомогенный по ГОСТ 7251-2016 – 2 мм; 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 1 мм; 3. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 40 мм; 5. Теплоизоляция-плиты ПЕНОПЛЕКС марки 35 – 50 мм; 6. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 17 мм. 7. Плита перекрытия – 220 мм</p>	
1.83, 1.84	9		<p>1. Керамогранит Grasarо Granella 600x600 с противоскользящей поверхностью – 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 -10 мм; 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 40 мм; 4. Теплоизоляция-плиты ПЕНОПЛЕКС марки 35 – 50 мм; 5. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм. 6. Плита перекрытия – 220 мм</p>	

Продолжение таблицы Б

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
2 этаж				
2.12, 2.11, 2.10, 2.9, 2.19, 2.20, 2.18 2.23, 2.14, 2.15, 2.17, 2.7, 2.53, 2.52, 2.36, 2.35, 2.34, 2.24, 2.45, 2.47, 2.47/1, 2.46	10		1. Линолеум гомогенный по ГОСТ 7251-2016 – 2 мм; 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 1 мм; 3. Наливная цементная самовыравнивающаяся стяжка – 6 мм; 4. Дисперсионная грунтовка 050 EUROPRIMER MIX; 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 45 мм; 6. Шумоизоляция ПЕНОТЕРМ НПП ЛЭ – 6 мм; 7. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм. 8. Плита перекрытия – 220 мм	
2.27, 2.13, 2.26	11		1. Антистатический гомогенный линолеум по ГОСТ 7251-2016 – 2 мм; 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 1 мм; 3. Медная лента FORBO 801; 4. Наливная цементная самовыравнивающаяся стяжка – 6 мм; 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 45 мм; 6. Шумоизоляция ПЕНОТЕРМ НПП ЛЭ – 6 мм; 7. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм. 8. Плита перекрытия – 220 мм.	
2.43, 2.4, 2.30, 2.5, 2.29, 2.32, 2.33, 2.31, 2.6, 2.42, 2.41	12		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 с противоскользящей поверхностью – 11 мм; 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 – 17 мм; 3. Гидроизоляция-2 слоя с выводом на стены 0.4 м – 2 мм; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 30 мм; - 50 мм (для МГН); 5. Плита перекрытия – 220 мм.	

Продолжение таблицы Б

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
2.1, 2.28, 2.38, 2.39, 2.40, 2.51-коридоры, 2.2, 2.16, 2.48-рекреации. 2.34-тамбур	13		<p>1. Керамогранит Grasarо Granella 600x600 с противоскользящей поверхностью – 11 мм; 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 -14 мм; 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 35 мм; 4. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм. 5. Плита перекрытия – 220 мм.</p>	
2.5-сцена	15		<p>1. Паркет штучный на клеящей мастике- 16мм; 2. Настил из досок 40x150 мм (ГОСТ 24454-80) – 40 мм; 3. Брусок 50x50мм (по ГОСТ 8242-88) – 50 мм; 4. Рама металлическая пространственная из L 50x5; 5. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм. 6. Плита перекрытия – 220 мм.</p>	
Актовый зал	16		<p>1. ПВХ плитка GERFLOR CREATION 70 – 3 мм; 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 2 мм; 3. Наливная цементная самовыравнивающаяся стяжка – 5 мм; 4. Дисперсионная грунтовка 050 EUROPRIMER MIX; 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 45 мм; 6. Шумоизоляция ПЕНОТЕРМ НПП ЛЭ – 5 мм; 7. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм; 8. Плита перекрытия – 220 мм.</p>	

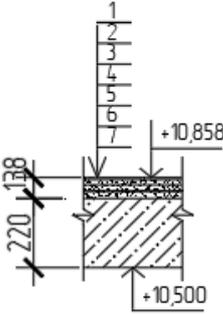
Продолжение таблицы Б

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
3 этаж				
<p>3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.14*, 3.15, 3.16, 3.17, 3.18, 3.19, 3.20, 3.24, 3.25, 3.26, 3.29, 3.30, 3.42, 3.45</p>	<p>10</p>		<p>1. Линолеум гомогенный по ГОСТ 7251-2016 – 2 мм; 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 1 мм; 3. Наливная цементная самовыравнивающаяся стяжка – 6 мм; 4. Дисперсионная грунтовка 050 EUROPRIMER MIX; 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 45 мм; 6. Шумоизоляция ПЕНОТЕРМ НПП ЛЭ – 6 мм; 7. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм. 8. Плита перекрытия – 220 мм</p>	
<p>3.32, 3.31</p>	<p>11</p>		<p>1. Антистатический гомогенный линолеум по ГОСТ 7251-2016 – 2 мм; 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 1 мм; 3. Медная лента FORBO 801; 4. Наливная цементная самовыравнивающаяся стяжка – 6 мм; 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 45 мм; 6. Шумоизоляция ПЕНОТЕРМ НПП ЛЭ – 6 мм; 7. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм. 8. Плита перекрытия – 220 мм.</p>	
<p>3.4, 3.5, 3.6, 3.35, 3.36, 3.37, 3.38, 3.39</p>	<p>12</p>		<p>1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 с противоскользящей поверхностью – 11 мм; 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 – 17 мм; 3. Гидроизоляция-2 слоя с выводом на стены 0.4 м – 2 мм; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 30 мм; - 50 мм (для МГН); 5. Плита перекрытия – 220 мм.</p>	

Продолжение таблицы Б

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
3.1, 3.2, 3.22, 3.23, 3.34, 3.41, 3/40/2, 3.40	13		<p>1. Керамогранит Graso Granelle 600x600 с противоскользящей поверхностью – 11 мм; 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 -14 мм; 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 35 мм; 4. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм. 5. Плита перекрытия – 220 мм.</p>	
3.27,3.28	14		<p>1. Коммерческий линолеум MIROPOLAM Tropfan – 2 мм; 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 1 мм; 3. Наливная цементная самовыравнивающаяся стяжка – 6 мм; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 45 мм; 5. Шумоизоляция ПЕНОТЕРМ НПП ЛЭ – 6 мм; 6. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 20 мм. 7. Плита перекрытия – 220 мм.</p>	
Кабинет химии, (подиум)	17		<p>1. Коммерческий линолеум MIROPOLAM Tropfan – 2 мм; 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 2 мм; 3. Фанера двухслойная – 15 мм; 4. Настил из досок 40x150 мм (ГОСТ 24454-80) – 40 мм; 5. Лаги 100x180 мм (Расстояние 1000 мм) – 180 мм; 6. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 45 мм; 7. Шумоизоляция ПЕНОТЕРМ НПП ЛЭ – 6 мм; 8. Плита перекрытия – 220 мм.</p>	

Окончание таблицы Б

Чердак			
4.3, 4.4, 4.5, 4.2	18		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 с противоскользящей поверхностью – 11 мм; 2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 – 14 мм; 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М300 армированного сеткой – 40 мм; 4. Теплоизоляция - ТЕХНОРУФ В – 50 мм; 5. Пароизоляция - "Бикрост" ГПП – 3 мм; 6. Выравнивающая стяжка из легкого бетона класса В15 – 10 мм; 7. Плита перекрытия – 220 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Форма локального сметного расчета (сметы)
(вариант формы по Методике приказ 421/пр (упрощенный вариант))

Реконструкция школы №36 по ул. Сопочная г. Красноярск
(наименование стройки)
Реконструкция школы №36 по ул. Сопочная г. Красноярск
(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

на основные общестроительные работы по листам АР, КР выше отм.0.000
(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен на 4 кв. (2021г)

Основание: архитектурно-конструктивный раздел

Сметная стоимость 191803,70 тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих 15859,13 тыс. руб.

№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
Раздел 1. Стены наружные									
1	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м ²	35,22					
	1	ОТ			1428,80		52320,77	67,1	3376524,00
	2	ЭМ			5157,63		181646,09	20,54	3731011,00
	3	в т.ч. ОТм			453,43		15969,31	67,1	1071541,00
	4	М			427,44		15053,97	10,94	164690,00
	07.2.05.05	<i>Сэндвич-панель трехслойная стеновая</i>	м ²	0,24					
		Итого по расценке			7013,87		247020,83		247020,00
		ФОТ					66290,08		4448065,00
	Приказ минстроя РФ № 812/пр	Накладные расходы	%	98			64964,08		4359104,00

№ п.п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
	Приказ министра РФ № 774/пр	Сметная прибыль	%	62			41099,85		2757800,00
		Всего по позиции					353084,96		14389129,00
2	ФССЦ-07.2.05.05-0088	Сэндвич-панель трехслойная стеновая "Металл Профиль" с видимым креплением Z-LOCK, с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-Z, толщина: 250 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия)	м ²	3521,9	325,11		1145001,86	10,94	12526320,00
3	ФЕР08-02-001-01	Кладка стен кирпичных наружных простых при высоте этажа до 4 м	м ³	296,57					
	1	ОТ			37,73		11189,48	67,1	750814,00
	2	ЭМ			34,56		10249,36	20,54	210522,00
	3	в т.ч. Отм			5,04		1601,46	67,1	107458,00
	4	М			1,60		474,51	10,94	5191,00
	06.1.01.05	Кирпич керамический одинарный, марка 75	1000 шт	0,38					
	04.3.01.12	Раствор кладочный, цементно-известковый	м ³	0,24					
		Итого по расценке			73,89		21913,35		1619177,00
		ФОТ					12790,94		858272,00
	Приказ министра РФ № 812/пр	Накладные расходы	%	110			14070,03		944099,00

№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
	Приказ министра РФ № 774/пр	Сметная прибыль	%	69			8825,75		592208,00
		Всего по позиции					44809,13		2502834,00
4	ФССЦ-06.1.01.05-0034	Кирпич керамический одинарный, марка 75, размер 250x120x65 мм	1000 шт	112,69	1066,14		120149,17	10,94	1314432,00
5	ФССЦ-04.3.01.12-0004	Раствор кладочный, цементно-известковый	м ³	71,18	519,80		36997,34	10,94	404751,00
6	ФЕР08-02-001-02	Кладка стен кирпичных наружных простых при высоте этажа свыше 4 м	м ³	135,36					
	1	ОТ			36,73		4971,71	67,1	333602,00
	2	ЭМ			30,24		4093,24	20,54	84075,00
	3	в т.ч. Отм			4,73		640,25	67,1	42961,00
	4	М			1,60		216,57	10,94	2369,00
	06.1.01.05	<i>Кирпич керамический одинарный, марка 75</i>	1000 шт	0,38					
	04.3.01.12	<i>Раствор кладочный, цементно-известковый</i>	м ³	0,24					
		Итого по расценке			68,57		9281,52		636433,83
		ФОТ					5611,96		376563,00
	Приказ министра РФ № 812/пр	Накладные расходы	%	110			6173,16		414219,00
	Приказ министра РФ № 774/пр	Сметная прибыль	%	69			3872,25		259828,00
		Всего по позиции					19326,93		1094093,00

№ п.п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
7	ФССЦ-06.1.01.05-0034	Кирпич керамический одинарный, марка 75, размер 250x120x65 мм	1000 шт	51,44	1066,14		54838,19	10,94	599930,00
8	ФССЦ-04.3.01.12-0004	Раствор кладочный, цементно-известковый	м ³	32,49	519,80		16886,23	10,94	184735,00
Итого прямые затраты по разделу 1 "Стены наружные" (в базисном уровне цен)							1652088,49		
<i>в том числе</i>									
оплата труда							66481,96		
эксплуатация машин и механизмов							195988,69		
материальные ресурсы							1389617,84		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)							84692,98		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)							85207,47		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)							53797,85		
Итого разделу 1 Стены наружные (в базисном уровне цен)							1791093,81		
Раздел 2. Перекрытия									
9	ФЕР07-05-011-02	Устройство панелей перекрытий с опиранием: по контуру площадью до 15 м ²	100 шт	2,19					
	1	ОТ			2671,38		5850,32	67,1	392556,00
	2	ЭМ			2269,69		4970,62	25,54	102097,00
	3	в т.ч. Отм			349,90		766,29	67,1	51417,00
	4	М			2444,92		5354,37	10,94	58577,00
	05.1.06.14	Плиты железобетонные многослойные	шт	100					

№ п.п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
		Итого по расценке			7385,99		16175,31		604647,00
		ФОТ					6616,60		443973,00
	Приказ минстроя РФ № 812/пр	Накладные расходы	%	110			8072,25		541647,00
	Приказ минстроя РФ № 774/пр	Сметная прибыль	%	69			5293,28		355178,00
		Всего по позиции					29540,84		1450055,00
10	ФССЦ-05.1.06.14-0011	Плиты железобетонные многопустотные	шт	2,19	1170,00		778541,40	10,94	8517243,00
11	ФЕР07-05-011-06	Устройство панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 10 м ²	100 шт	6,38					
	1	ОТ			2529,66		16139,23	67,1	1082942,00
	2	ЭМ			2036,17		12990,76	25,54	266830,00
	3	в т.ч. Отм			290,96		1856,32	67,1	124559,00
	4	М			5090,43		32476,94	10,94	355298,00
	05.1.06.14	<i>Плиты железобетонные многопустотные</i>	шт	100					
		Итого по расценке			9656,26		61606,93		1829629,00
		ФОТ					17995,55		1207501,00
	Приказ минстроя РФ № 812/пр	Накладные расходы	%	122			21954,57		1479151,00
	Приказ минстроя РФ № 774/пр	Сметная прибыль	%	80			14396,44		966001,00
		Всего по позиции					97957,94		4144222,00
12	ФССЦ-05.1.06.14-0011	Плиты железобетонные многопустотные	шт	6,38	1170,00		1642680,00	10,94	17970919,00

№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
13	ФЕР07-05-011-05	Устройство панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 5 м ²	100 шт	2,5					
	1	ОТ			1616,46		4041,15	67,1	271161,00
	2	ЭМ			1481,81		3704,53	25,54	76091,00
	3	в т.ч. Отм			216,37		540,93	67,1	36296,00
	4	М			3312,81		8282,03	10,94	90605,00
	05.1.06.14	<i>Плиты железобетонные многопустотные</i>	шт	100					
		Итого по расценке			6411,08		16027,71		1829629,00
		ФОТ					4582,08		307457,00
	Приказ министра РФ № 812/пр	Накладные расходы	%	122			5590,14		375098,00
	Приказ министра РФ № 774/пр	Сметная прибыль	%	80			3665,66		245966,00
		Всего по позиции					25283,51		1058921,00
14	ФССЦ-05.1.06.14-0011	Плиты железобетонные многопустотные	шт	2,5	1170,00		366561,00	10,94	4010177,00
15	ФЕР06-08-001-05	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитных участков при сборном железобетонном перекрытии площадью: до 5 м ² приведенной толщиной до 200 мм	100 м ³	0,057					
	1	ОТ			7093,44		404,33	67,1	27131,00
	2	ЭМ			4294,30		244,78	20,54	5028,00
	3	в т.ч. Отм			557,30		31,77	67,1	2132,00
	4	М			8134,90		463,69	10,94	5073,00

№ п.п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
	08.4.03.03	Сталь арматурная рифленная свариваемая	т	5,94					
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м ³	101,5					
		Итого по расценке					1112,80		39364,00
		ФОТ					436,10		29263,00
	Приказ минстроя РФ № 812/пр	Накладные расходы	%	107			466,63		31311,00
	Приказ минстроя РФ № 774/пр	Сметная прибыль	%	58			252,94		16973,00
		Всего по позиции					1832,37		85516,00
16	ФССЦ-08.4.03.03-0003	Сталь арматурная рифленная свариваемая, класс А500С, диаметр 10	т	0,34	5802,77		1964,70	10,94	21494,00
17	ФССЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м ³	5,79			4198,48	10,94	45931,00
Итого прямые затраты по разделу 2 "Перекрытия" (в базисном уровне цен)							2888868,33		
<i>в том числе</i>									
оплата труда							26435,03		
эксплуатация машин и механизмов							21910,69		
материальные ресурсы							2840522,61		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)							29630,33		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)							36083,59		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)							23608,32		
Итого по разделу 2 Перекрытия (в базисном уровне цен)							2948560,24		
Раздел 3. Колонны									

№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
18	ФЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т	т	116,88					
	1	ОТ			85,83		10031,38	67,1	673106,00
	2	ЭМ			257,59		30105,83	20,54	618374,00
	3	в т.ч. Отм			28,96		3384,70	67,1	227113,00
	4	М			40,96		4787,20	10,94	52372,00
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1					
		Итого по расценке			384,38		44924,41		
		ФОТ					13416,08		900219,00
	Приказ министра РФ № 812/пр	Накладные расходы	%	93			12476,95		837204,00
	Приказ министра РФ № 774/пр	Сметная прибыль	%	62			8317,97		558136,00
		Всего по позиции					65719,33		2739192,00
19	ФССЦ 07.2.07.12-0020	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	т	116,88	7712,00		901340,00	10,94	9860660,00
Итого прямые затраты по разделу 3 "Колонны" (в базисном уровне цен)							946264,41		
в том числе									
оплата труда							10031,38		
эксплуатация машин и механизмов							30105,83		

№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
материальные ресурсы						906127,20			
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)						13416,08			
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)						12476,95			
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)						8317,97			
Итого по разделу 3 Колонны (в базисном уровне цен)						967059,33			
Раздел 4. Заполнение проемов наружных									
20	ФЕР10-01-034-08	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных с площадью проема более 2 м2 трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления	100 м ²	5,79					
	1	ОТ			1268,96		7345,07	67,1	492854,00
	2	ЭМ			236,16		1366,95	20,54	28077,00
	3	в т.ч. Отм			46,96		271,82	67,1	18239,00
	4	М			6229,34		36057,01	10,94	394464,00
	11.3.02.04	Блоки оконные пластиковые	м ²	100					
		Итого по расценке			7734,46		44769,03		
		ФОТ					7616,89		511093,00
	Приказ министра РФ № 812/пр	Накладные расходы	%	108			8226,24		551980,00

№ п.п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
	Приказ министра РФ № 774/пр	Сметная прибыль	%	55			4189,29		281101,00
		Всего по позиции					57184,56		1748476,00
21	ФССЦ 11.3.02.04-0027	Блок оконный из ПВХ-профилей, трехстворчатый, с поворотно-откидной створкой, двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью более 3,5 м2	м ²	578,83	2360,09		1366080,53	10,94	14944921,00
22	ФЕР10-01-034-06	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных с площадью проема более 2 м2 двухстворчатых	100 м ²	2,66					
	1	ОТ			1268,96		3379,17	67,1	226742,00
	2	ЭМ			236,16		628,88	20,54	12917,00
	3	в т.ч. Отм			46,96		125,05	67,1	8391,00
	4	М			6100,36		16244,94	10,94	177720,00
	11.3.02.04	Блоки оконные пластиковые	м ²	100					
		Итого по расценке			7605,45		20252,99		

№ п.п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
		ФОТ					3504,22		235133,00
	Приказ министра РФ № 812/пр	Накладные расходы	%	108			3784,56		253944,00
	Приказ министра РФ № 774/пр	Сметная прибыль	%	55			1927,32		129323,00
		Всего по позиции					25964,87		800646,00
23	ФССЦ 11.3.02.01-0019	Блок оконный из ПВХ-профилей, трехстворчатый, с поворотной-откидной створкой, двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью более 3,5 м2	м ²	266,29	2554,73		680311,10	10,94	7442603,00
Раздел 5. Кровля									
24	ФЕР12-01-020-01	Устройство кровель различных типов из металлочерепицы	100 м ²	34,54					
	1	ОТ			1634,38		56444,96	67,1	3787457,00
	2	ЭМ			605,45		20909,83	20,54	429488,00
	3	в т.ч. Отм			40,43		1396,29	67,1	93691,00
	4	М			10899,57		376427,66	10,94	41818119,00
	12.1.03.02		м ²	100					
	08.1.02.07		м ²	100					

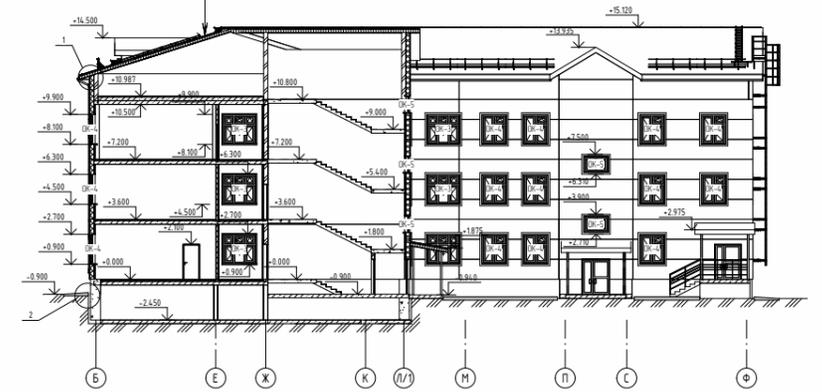
№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
		Итого по расценке			13139,4		453782,45		
		ФОТ					57841,25		3881148,00
	Приказ министра РФ № 812/пр	Накладные расходы	%	109			63046,96		4230451,00
	Приказ министра РФ № 774/пр	Сметная прибыль	%	57			32969,51		2212254,00
		Всего по позиции					549798,92		14777769,00
25	ФССЦ 12.1.03.02-0001	Металлочерепица «Монтеррей»	м ²	4351,5 4	70,50		306783,38	10,94	3356210,00
26	ФССЦ 08.1.02.07-0034	Дополнительные элементы металлочерепичной кровли коньковый элемент, разжелобки, профили с покрытием	м ²	114	164,28		18727,92	10,94	204883,00
Итого прямые затраты по разделу 5 "Кровля" (в базисном уровне цен)							99096,52		795825,14
<i>в том числе</i>									
оплата труда							5693,46		150648,95
эксплуатация машин и механизмов							18579,48		190997,05

№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
		материальные ресурсы					670,56		4070,30
		Итого ФОТ (в базисном уровне цен)					8596,5		227463,39
		Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)					9456,15		250209,729
		Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)					5931,59		156949,74
		Итого по разделу 5 Кровля (в базисном уровне цен)					1141710,10		10410961,10
		Итого по смете:					9347067,58		118199753,00
		Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.50) 1,8%					176224,31		2664201,00
		Итого с временными					9967595,11		150675358,00
		Производство работ в зимнее время (Приказ от 25.05.2021 № 325/пр прил.1 п.85) 3%					398703,80		6027014,00
		Итого с зимним удорожанием					10366298,91		156702373,00
		Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179) 2%					207325,98		3134047,00
		Итого с непредвиденными					10573624,89		159836419,00
		НДС (НК РФ) 20%					2114724,98		31967283,80
		ВСЕГО ПО СМЕТЕ					12688349,87		191803702,80

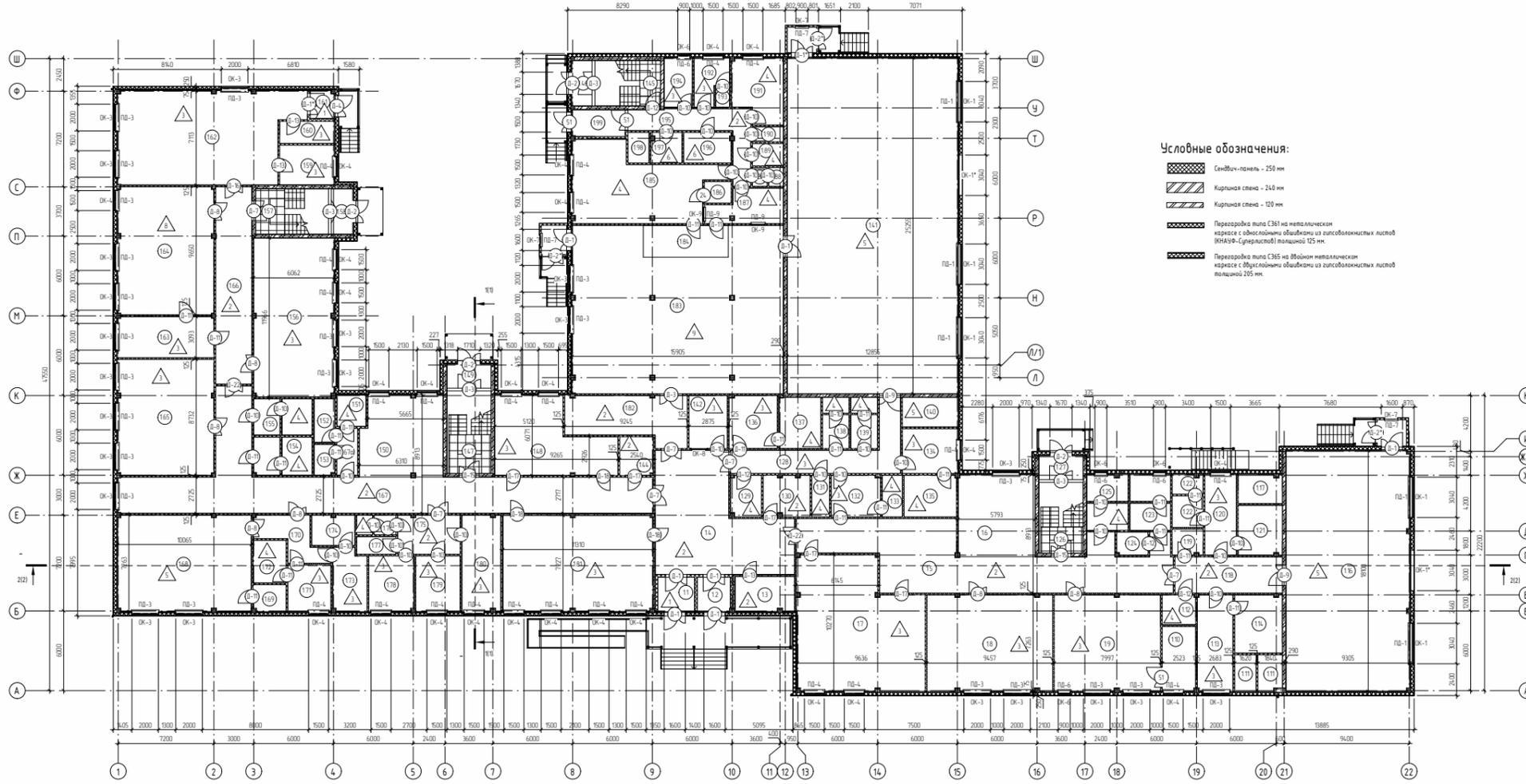
Фасад в осях 1-22



Разрез 1-1



План 1-го этажа

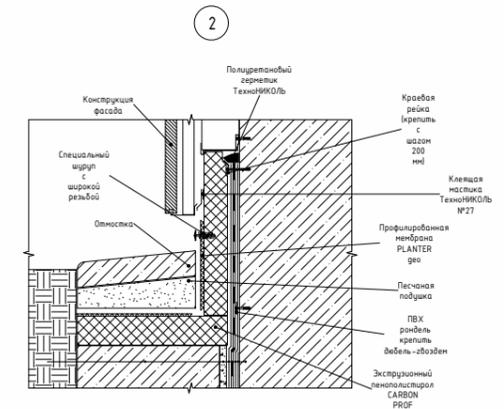
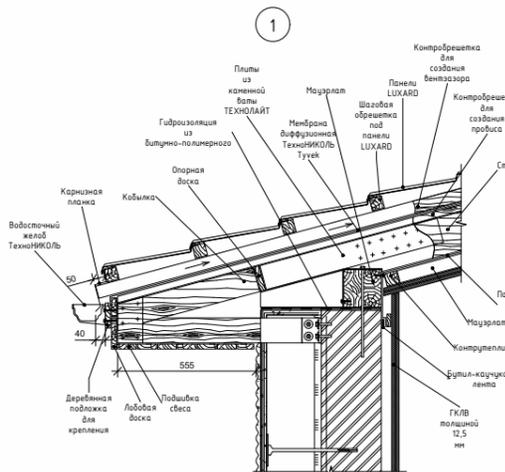


Условные обозначения:

- Сливочный париль - 250 мм
- Кирпичная стена - 240 мм
- Кирпичная стена - 120 мм
- Перегородка типа СМ1 на металлическом каркасе с облицовочными обшивками из гипсокартонных листов (ГВЛФ-СуперЛист) толщиной 125 мм
- Перегородка типа СБ5 на стальной металлическом каркасе с облицовочными обшивками из гипсокартонных листов толщиной 125 мм

Экспликация помещений			
№	Наименование	Площадь, м²	Кол. помеще-ний
11	Танбур	7.16	1
12	Танбур	6.41	1
13	Электрощитовая	11.66	1
14	Вестибюль	72.64	1
15	Коридор	100.18	1
16	Резервация	35.70	1
17	Гардероб младших классов	88.06	1
18	Кабинет начальных классов (1 класс)	68.33	1
19	Кабинет начальных классов (1 класс)	57.90	1
110	Хранение посуды	12.30	1
111	Зубная для мальчиков	4.44	1
111	Помещение	4.88	1
112	Санузел с раздевалкой для МН	5.64	1
113	Раздевалка для мальчиков	19.42	1
114	Душевая	15.69	1
116	Спорт зал №18	168.10	1
117	Спортивная	7.10	1
118	Коридор	22.00	1
119	Плани	4.53	1
120	Раздевалка для девочек	14.40	1
121	Душевая	12.44	1
122	Помещение	5.51	1
122	Зубная для девочек	3.36	1
123	Зубная для девочек	12.79	1
124	Зубная доступная для МН	4.09	1
125	Зубная для девочек	12.95	1
126	Лестничная клетка	17.62	1
127	Танбур	5.88	1
128	Коридор	28.73	1
129	Санузел с раздевалкой для МН	7.15	1
130	Помещение для парикмахеров	10.81	1
131	Плани	4.20	1
132	Раздевалка для примера	11.59	1
133	Санузел	4.77	1
134	Раздевалка для девочек	14.12	1
135	Душевая для девочек	12.36	1
136	Раздевалка для мальчиков	14.52	1
137	Душевая для мальчиков	12.10	1
138	Зубная для мальчиков	5.09	1
139	Зубная для девочек	5.14	1
140	Спортивная	9.32	1
141	Спорт зал ТД-24	324.65	1
142	Помещение охраны	11.51	1
144	Помещение для швейцара	7.38	1
145	Лестничная клетка	16.83	1
146	Танбур	5.16	1
147	Лестничная клетка	20.54	1
148	Гардероб старших классов	43.13	1
149	Танбур	5.94	1
150	Резервация	37.13	1
151	КПЖ	5.09	1
152	Плани	5.09	1
153	Зубная для учителей	3.54	1

Экспликация помещений			
№	Наименование	Площадь, м²	Кол. помеще-ний
154	Зубная для мальчиков	12.46	1
155	Зубная для девочек	11.87	1
156	Кабинет ИЗО, чертёжная	72.23	1
157	Лестничная клетка	18.69	1
158	Танбур	5.51	1
159	Работа с пилой	12.30	1
160	Инструментальная	6.83	1
161	Танбур	3.75	1
162	Мастерская трубового обучения для мальчиков	90.44	1
163	Лаборатория	22.40	1
164	Кабинет биологии	69.75	1
165	Кабинет ОБЖ	63.15	1
166	Коридор	40.44	1
167	Коридор	128.50	1
167a	Коридор	5.59	1
168	Кабинет для ритмики, танцев	72.80	1
169	Подсобное помещение	4.96	1
170	Коридор	12.56	1
171	Раздевалка для мальчиков	11.44	1
172	Душевая для мальчиков	8.02	1
173	Раздевалка для девочек	11.88	1
174	Душевая для девочек	7.43	1
175	Коридор	13.85	1
176	Санузел	2.45	1
177	Плани	3.95	1
178	Прибылочный кабинет	14.15	1
179	Процедурный кабинет	14.00	1
180	Кабинет врача	21.10	1
181	Гардероб старших классов	814.9	1
182	Коридор с умывальниками	29.91	1
183	Общественный зал	185.41	1
184	Раздача	15.36	1
185	Горячий щек	53.67	1
186	Мясная кружковая посуды	3.27	1
187	Мясная столовой посуды	13.04	1
188	Санузел	1.57	1
188	Помещение	1.57	1
189	Плани	3.91	1
190	Помещение для хранения издательств	2.65	1
191	Договорной щек	17.54	1
192	Помещение персонала	7.95	1
193	Душевая	1.57	1
194	Кабинет заведующего	7.82	1
195	Коридор	20.70	1
196	Помещение хля камер	8.19	1
197	Клавиатура ских профитов	5.32	1
198	Комната отажд	3.66	1
199	Защиточная	8.05	1



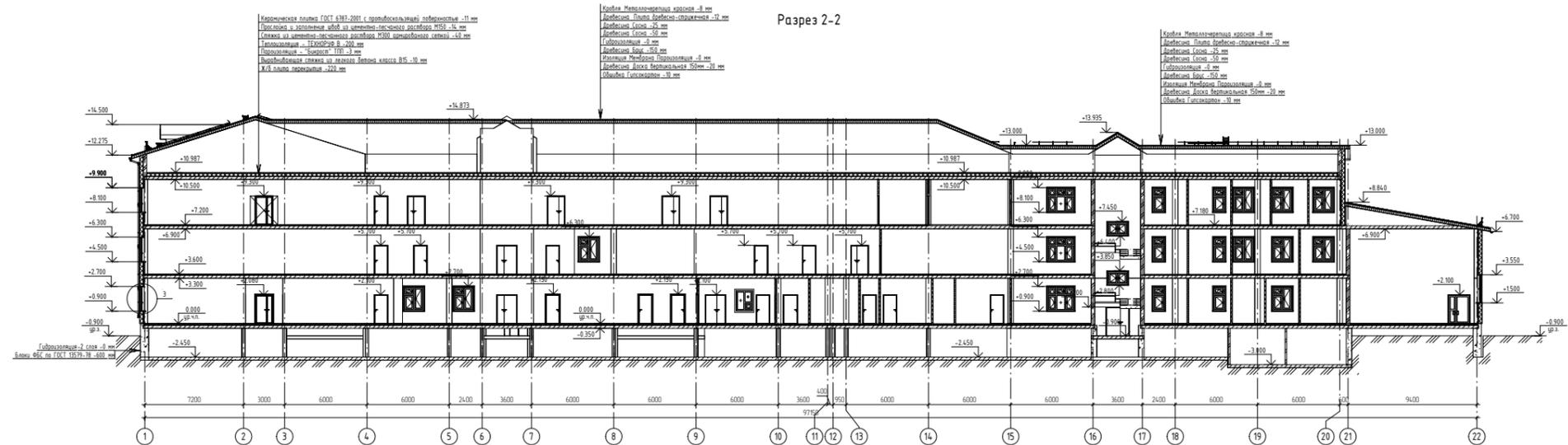
Примечание:
 1. Лист 1 читать совместно с листом 2.
 2. Обозначения в скобках являются спецификационными, за исключением тех, что указаны в скобках с указанием производителя.

БР 08.03.01.01-2022 АР -
 ФГАОУ «Самарский федеральный университет»
 Инженерно-строительный институт

Имя	Колос	Лист	РДЖ	Лист	Дата	Исполнитель	Собача Е.С.	Лист	Дата	Исполнитель	Собача Е.С.	Лист	Дата
Конструктор	Рудольфович Яшина А.А.	Лист	450	участков в с. Виноград 28км от Самары	Исполнитель	Собача Е.С.	Лист	4	Дата	Исполнитель	Собача Е.С.	Лист	Дата

Фасад в осях 1-22. План 1-го этажа. Узел 1.2. Экспликация помещений 1-го этажа. Разрез 1-1.

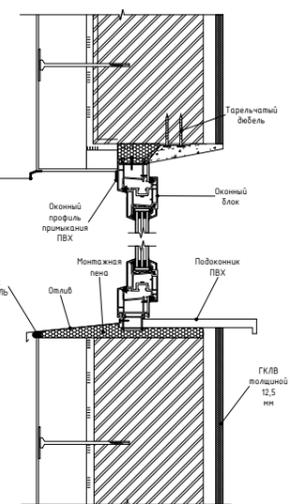
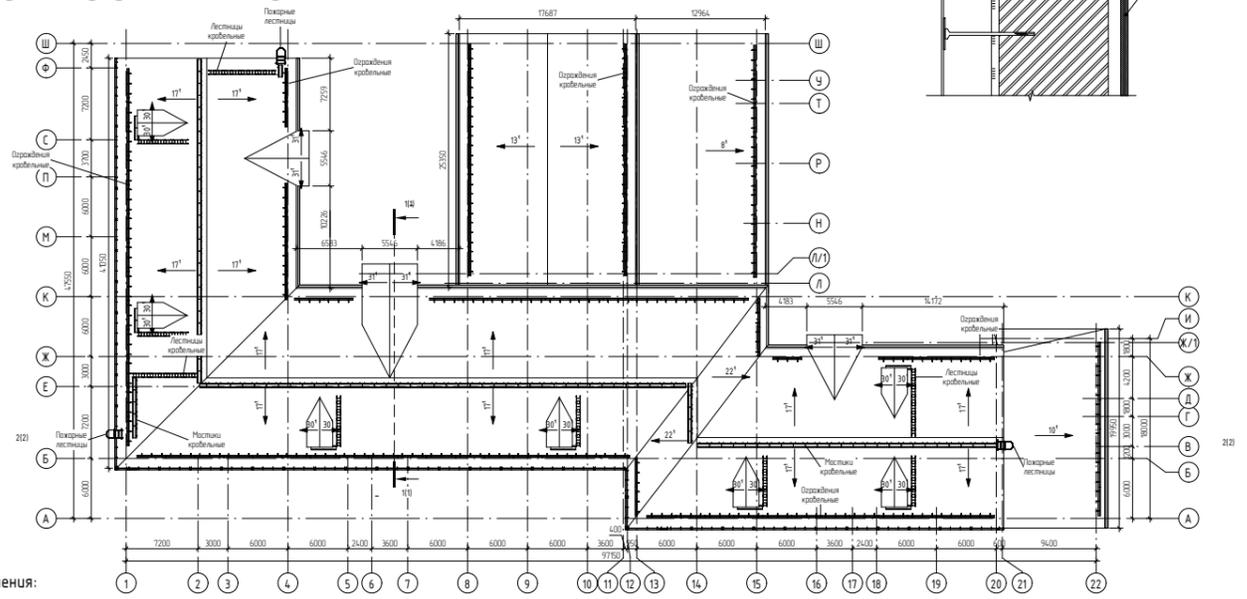
СМТС



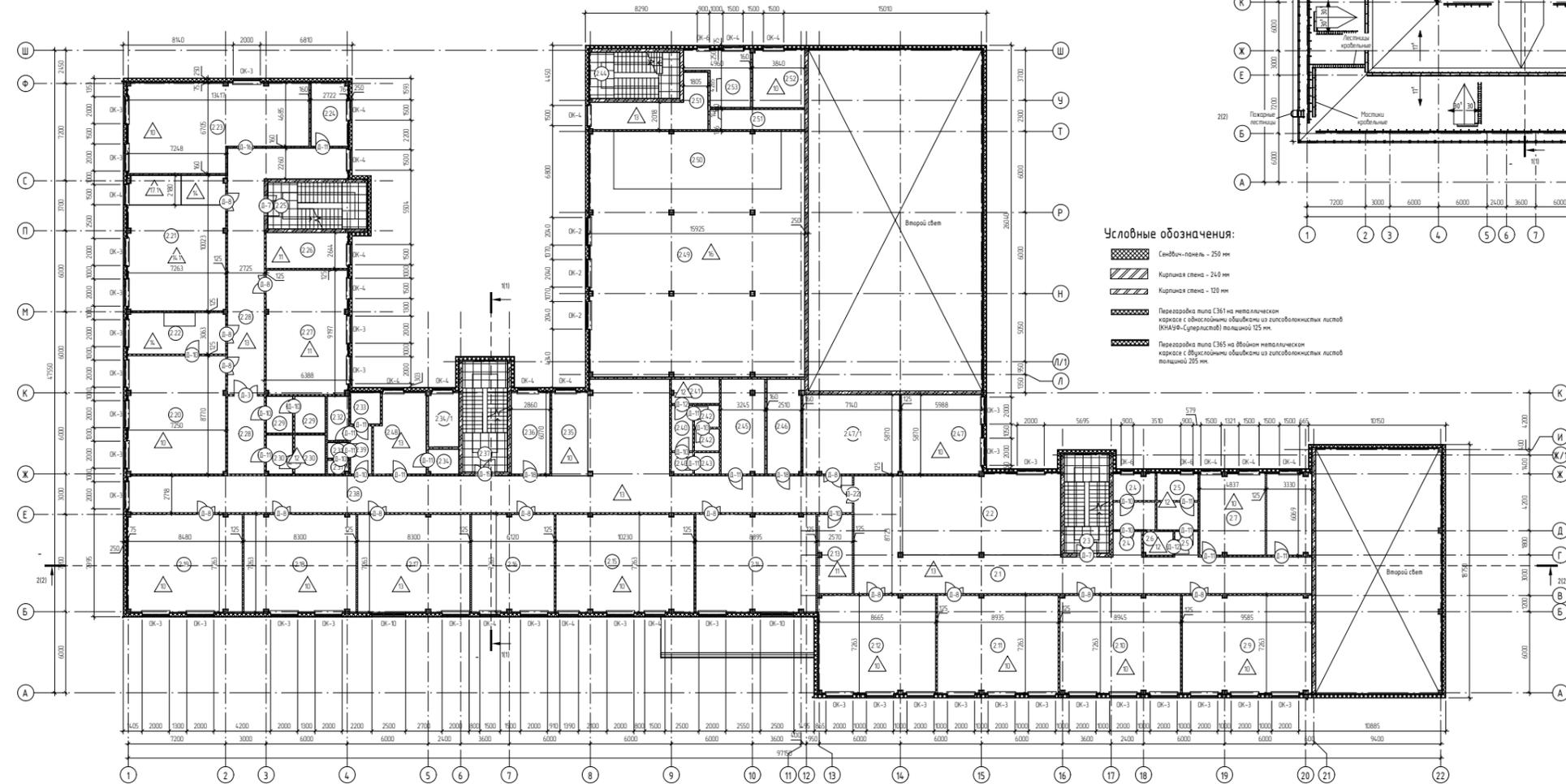
Конструкция плиты ПКТ 4301-2001 с арматурными сетками - 11 мм
 Прослойка из минеральной ваты с минимальной толщиной 50 мм - 15 мм
 Стяжка из цементно-песчаного раствора М100 толщиной 30 мм - 30 мм
 Теплоизоляция - Пеноплекс П-100 мм
 Пароизоляция - Изоспан ИВ1 - 3 мм
 Водосточная система из оцинкованной стали 8/15 - 10 мм
 К/Г гидроизоляция - 10 мм

Крыша: Металлочерепица кровля - 8 мм
 Диффузия: Пленка Диффузия-стеклянная - 10 мм
 Диффузия: Слой - 10 мм
 Диффузия: Слой - 10 мм
 Гидроизоляция - 2 мм
 Диффузия: Слой - 50 мм

План кровли



План типового этажа



Условные обозначения:

- Стеклопакет - 250 мм
- Кардная стена - 240 мм
- Кардная стена - 120 мм
- Перегородка типа С361 на металлическом каркасе с облицовочными облицовки из гипсоволокнистых листов (КНАУФ-Суперлист) толщиной 125 мм
- Перегородка типа С365 на стальной металлическом каркасе с облицовочными облицовки из гипсоволокнистых листов толщиной 125 мм

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Код помещения
2.1	Коридор		
2.2	Рекреация	69.51	
2.3	Лестничная клетка	24.18	
2.4	Уборная для мальчиков	6.20	
2.5	Уборная для девочек	6.15	
2.6	Уборная для персонала	12.36	
2.7	Помещение для группы продвинутого дня	3.82	
2.8	Кабинет начальных классов (2 класс)	29.18	
2.9	Кабинет начальных классов (3 класс)	69.20	
2.10	Кабинет начальных классов (4 класс)	64.61	
2.11	Кабинет начальных классов (5 класс)	64.71	
2.12	Кабинет начальных классов (6 класс)	62.73	
2.13	Кабинет начальных классов (7 класс)	14.98	
2.14	Кабинет начальных классов (8 класс)	64.25	
2.15	Кабинет начальных классов (9 класс)	73.94	
2.16	Рекреация	44.27	
2.17	Кабинет начальных классов	60.10	
2.18	Кабинет русского и литератур	59.93	
2.19	Кабинет русского и литератур	61.29	
2.20	Кабинет русского и литератур	63.42	
2.21	Кабинет химии	72.29	
2.22	Лаборатория	22.18	
2.23	Мастерская для девочек (швейного)	77.24	
2.24	Кабинет элек. директора по УР	12.69	
2.25	Лестничная клетка	24.91	
2.26	Лаборатория	16.03	
2.27	Кабинет информатики	55.44	
2.28	Коридор	63.56	
2.29	Коридор	15.76	
2.29	Уборная для девочек	5.30	
2.29	Уборная для девочек	6.10	

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Код помещения
2.30	Уборная для мальчиков	5.55	
2.30	Уборная для мальчиков	6.43	
2.31	Уборная для учителей	1.79	
2.31	Уборная для учителей	1.49	
2.32	ПМН	5.09	
2.33	К/Г Ж	5.08	
2.34	Тамбур	4.11	
2.34/1	Зона безопасности для МН	9.05	
2.35	Приемная, секретаря	205.31	
2.36	Кабинет директора	17.36	
2.37	Лестничная клетка	27.16	
2.38	Коридор		
2.39	Коридор	5.60	
2.40	Коридор	5.41	
2.40	Коридор	2.49	
2.41	Уборная универсальная	6.37	
2.42	Уборная для девочек	2.98	
2.42	Уборная для девочек	2.99	
2.43	Уборная для мальчиков	2.91	
2.44	Лестничная клетка	22.61	
2.45	Комната персонала	22.58	
2.46	Гардероб преподавателей	17.75	
2.47	Коридор	35.07	
2.47/1	Книгохранение	4.81	
2.48	Рекреация	22.11	
2.49	Автомобильный зал на 240 мест	235.16	
2.50	Салон	52.85	
2.51	Коридор	21.64	
2.51	Коридор	10.40	
2.52	Артистическая	16.44	
2.53	Склад хранения костюмов	15.74	

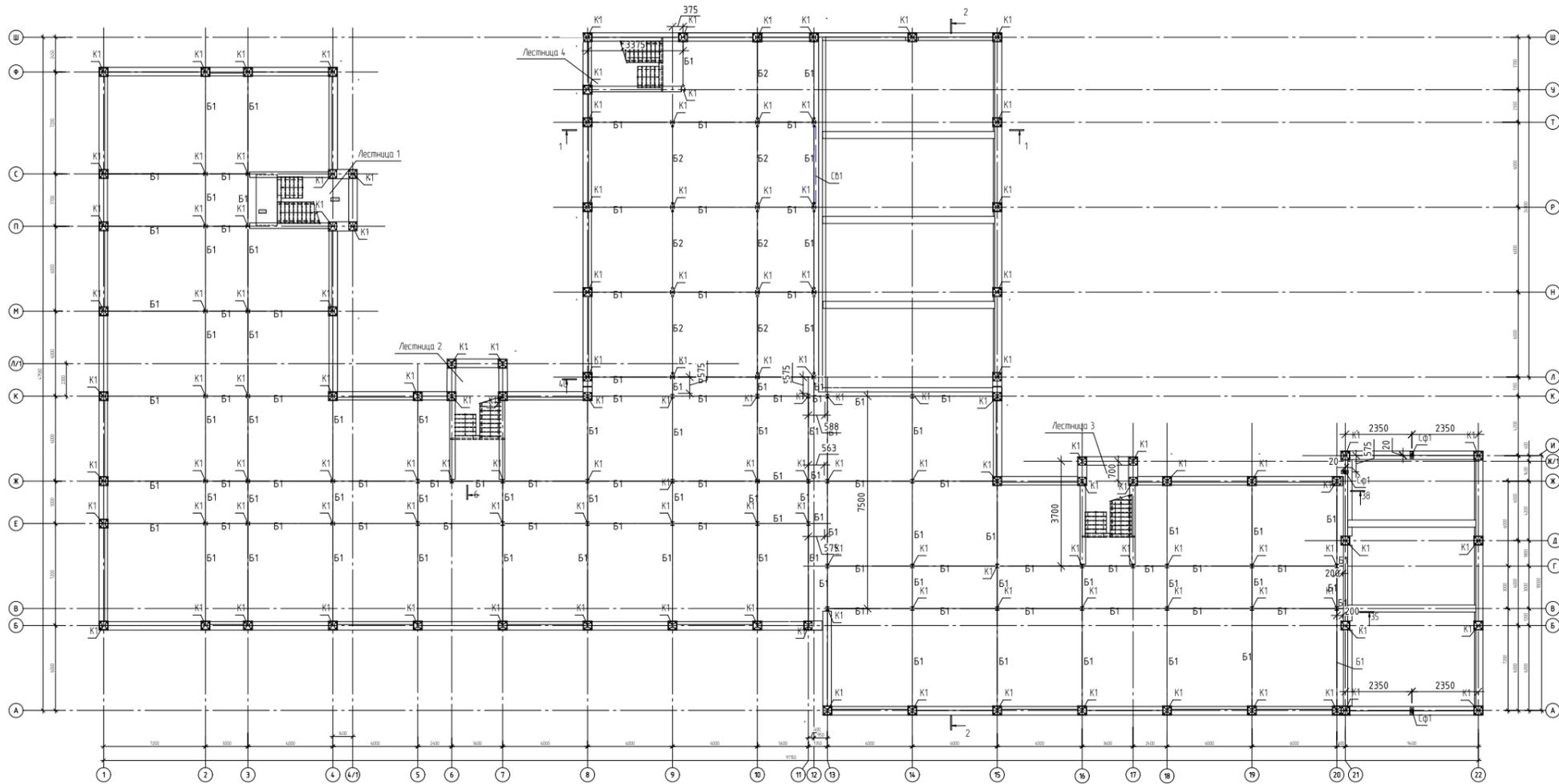
Примечания:
 1. Лист 2 читать совместно с листом 1.
 2. Обозначения, ведомости спецификаций полов, заполнения верхних и оконных проемов см. - БР-08.03.01.01-П3

БР 08.03.01.01-2022 АР -
 ФГАОУ «Сибирский федеральный университет»
 Инженерно-строительный институт

Имя	Колос	Лит	ИП	Подп.	Дата
Разработчик	Сайка Е.С.				
Конструктор	Ручиловский Янина А.А.				
Исполнитель					
Зад. кабинет	Колоски А.А.				

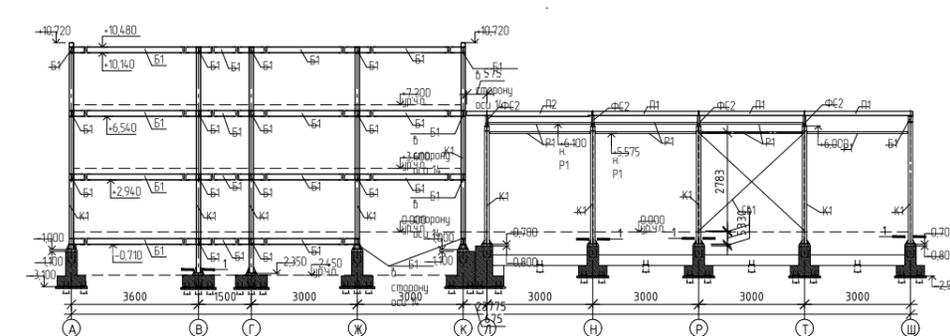
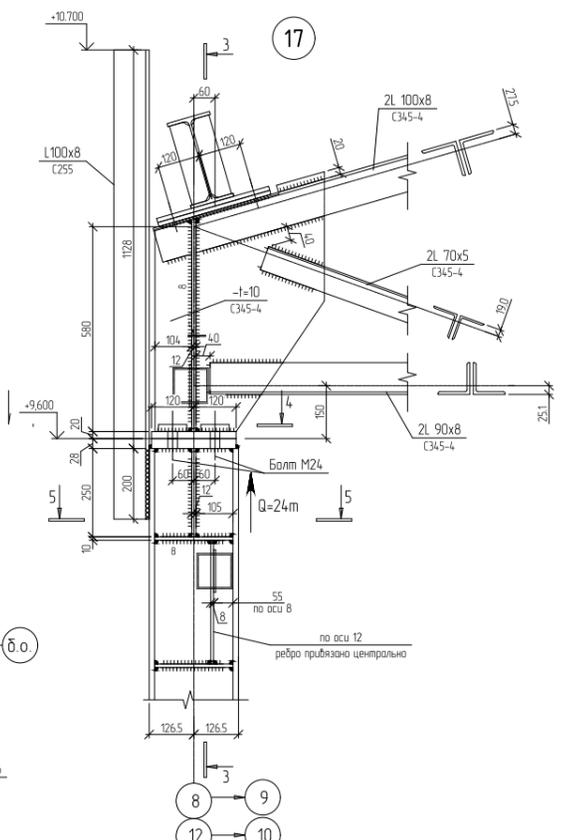
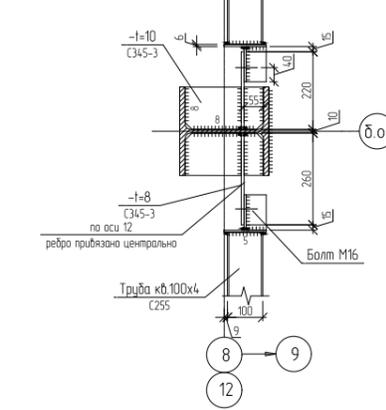
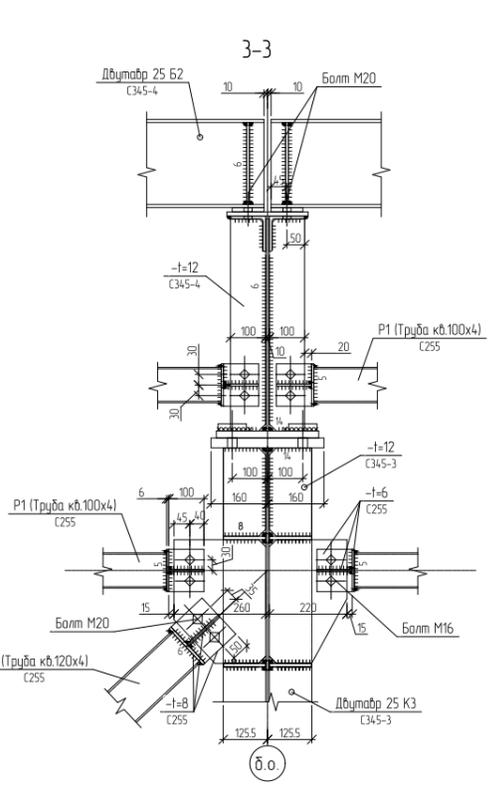
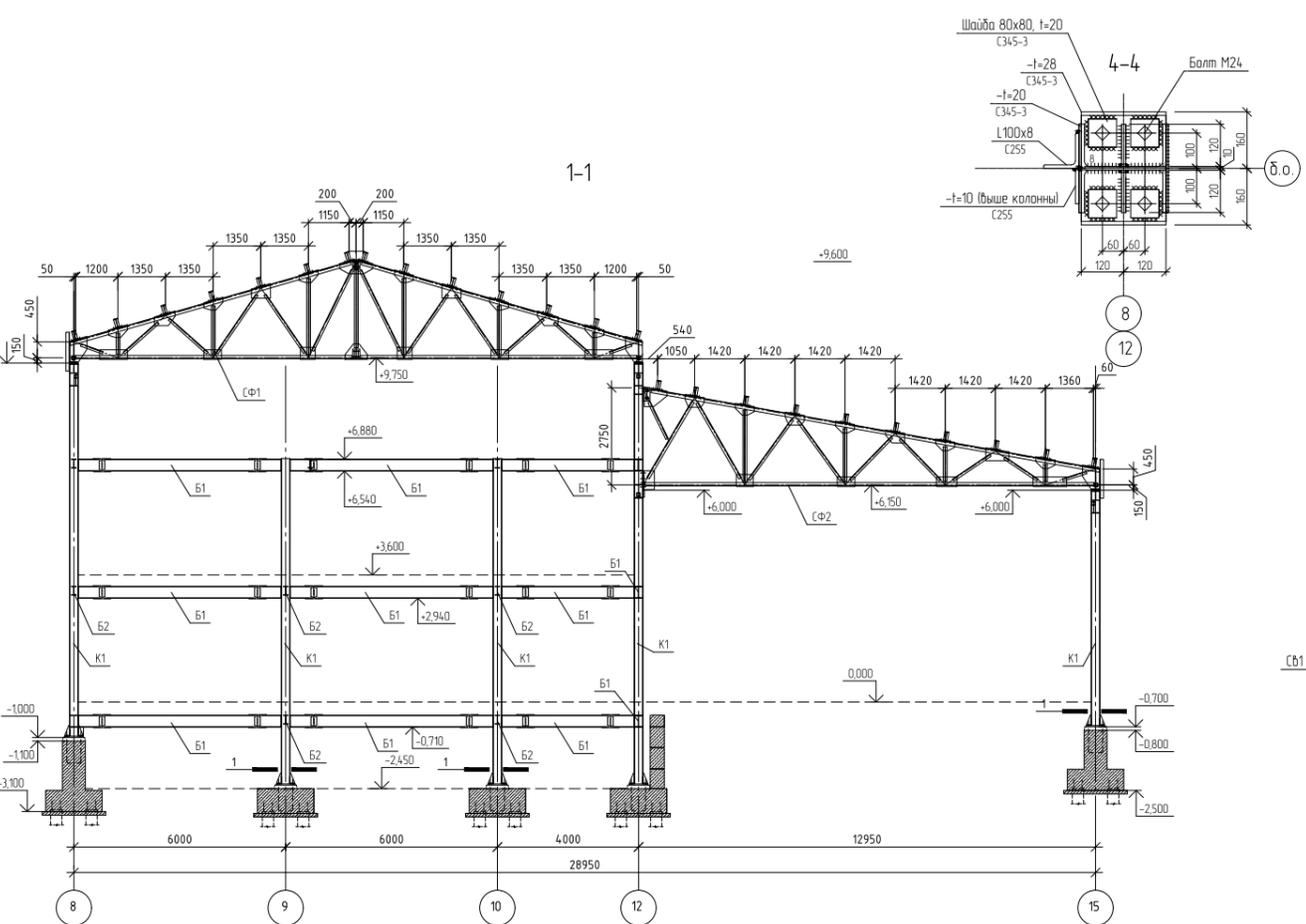
Использование ТИП в проекте (свой) школы № 458 учащихся в с. Виноград 38км от районного центра.
 Лист 2 из 2
 СМ/ТС

Схема расположения элементов каркаса на отм. 0,000



Ведомость элементов каркаса

Марка элемента	Сечение		Усилие для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание
	Эскиз	Поз.	Q, м	N, м	M, мм		
K1	I	I 25K3	0,5	151,0	0,5	С345-3	
			5,3	70,0	12,0		
СФ1	□	□ 180x5	0,6	-2,2	0,7	С255	
СФ2	□	□ 120x4	0,3	-0,4	0,35	С255	
B1	I	I 35Ш2	23,5	3	25,0	С345-4	
			8,0	3,0	-		
			8,0	-	5		
B2	I	I 25Б2	1,1	-	-	С345-4	

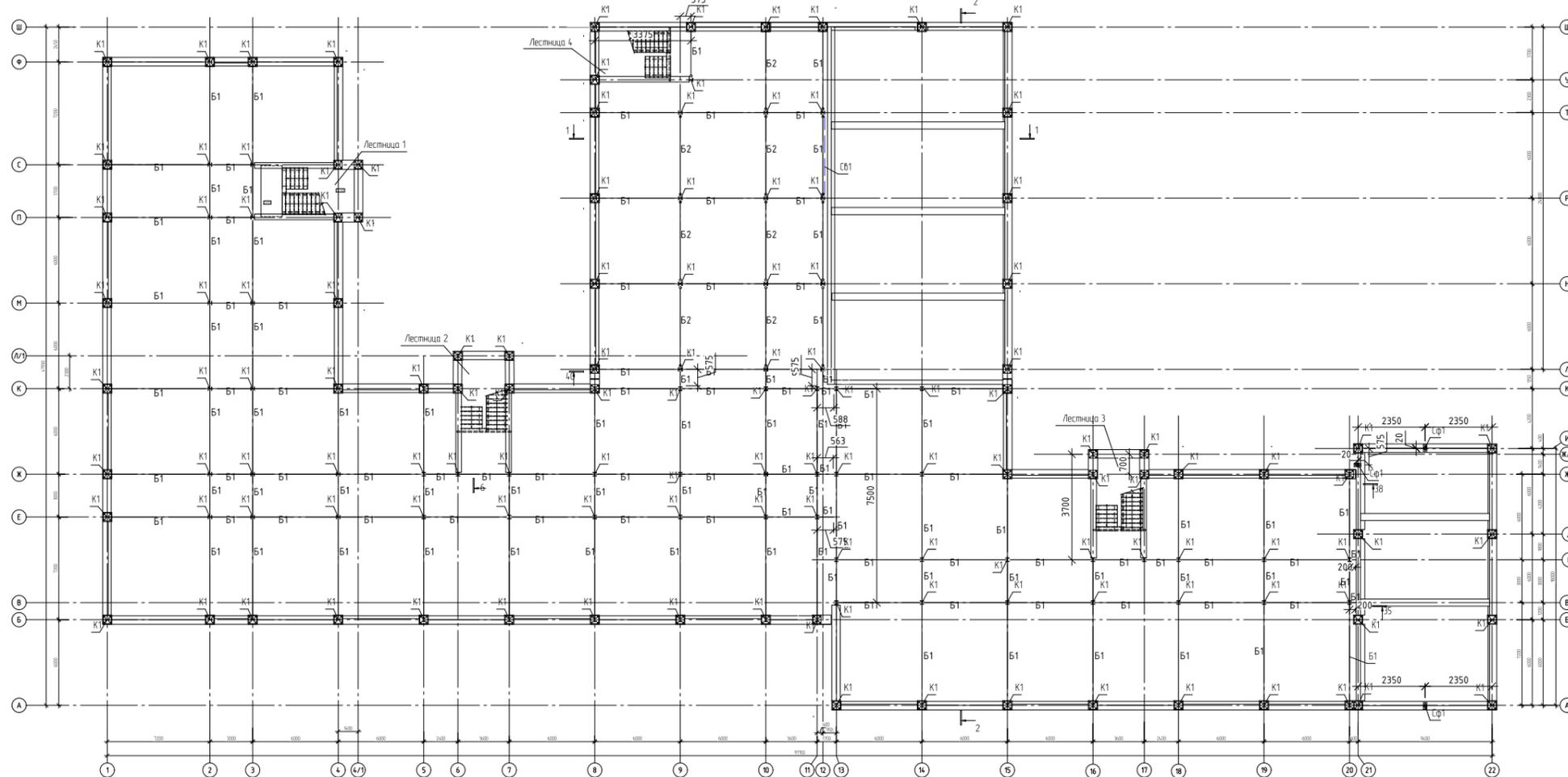


ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

				БР 08.03.01.01 - 2022 КМ		
				ФГАУ ВПО "Сибирский Федеральный Университет"		
				Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Собоко Е.С.					Использование ТИМ в проекте средней школы на 450 учащихся в с. Ванавара Эвенкинского муниципального района
Руководитель	Якшина А.А.					Стадия
Консультант						Лист
						Листов
Н.контроль						Д
Заб.кафедры	Коякин А.А.					СМТС

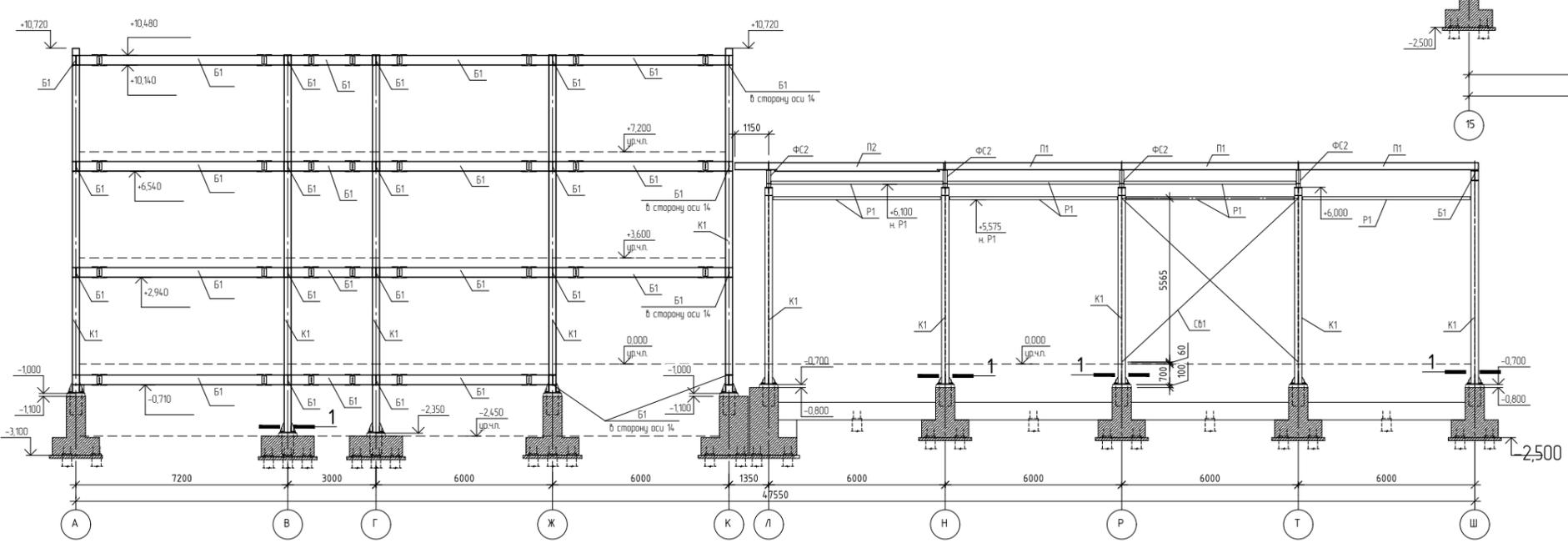
Схема расположения элементов каркаса на отм. 0,000



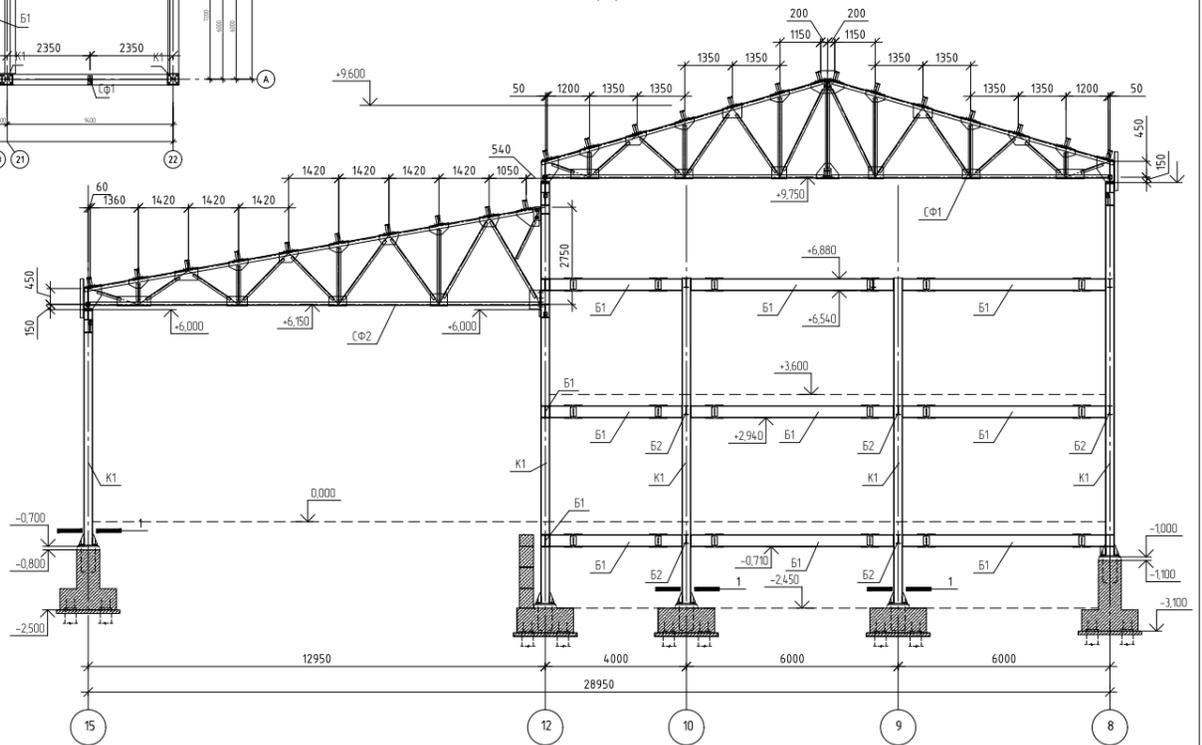
Ведомость элементов каркаса

Марка элемента	Сечение			Усилие для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание
	Эскиз	Поз.	Состав	Q, м	N, м	M, мм		
K1	I		I 25K3	0,5	151,0	0,5	С345-3	
				5,3	70,0	12,0		
CF1	□		□ 180x5	0,6	-2,2	0,7	C255	
CF2	□		□ 120x4	0,3	-0,4	0,35	C255	
B1	I		I 35Ш2	23,5	3	25,0	С345-4	
				8,0	3,0	-		
				8,0	-	5		
B2	I		I 25Б2	1,1	-	-	C345-4	

2-2



1-1



				БР 08.03.01.01 - 2022 КМ		
				ФГАУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Соболев Е.С.					Использование ТИМ в проекте средней школы на 450 учащихся в с. Ванавара Эвенкинского муниципального района
Руководитель	Якшина А.А.					Стадия
Консультант						Лист
						Листов
Н.контроль						Д
Заб.кафедры	Коякин А.А.					СМТС

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Схема производства работ

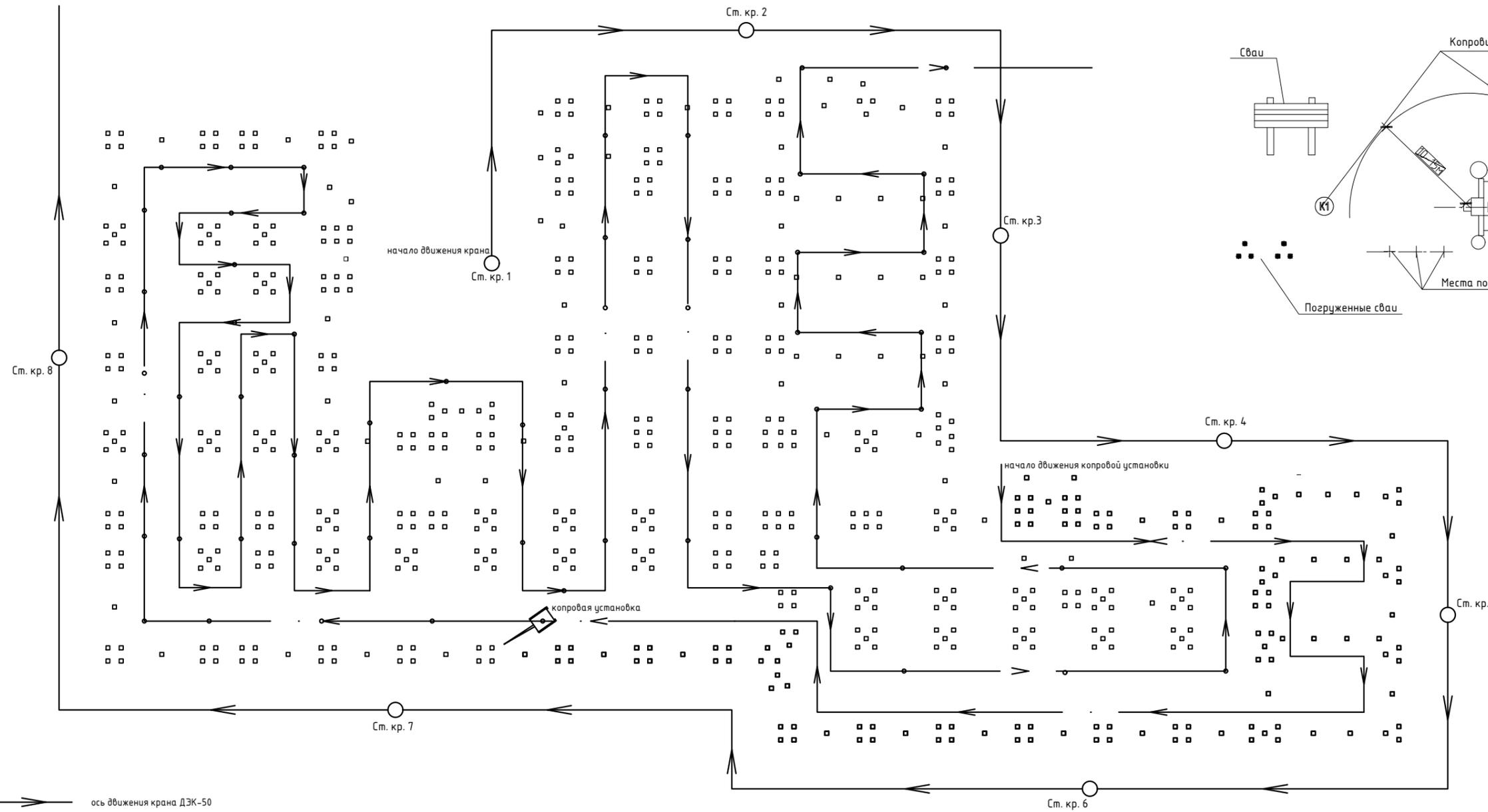
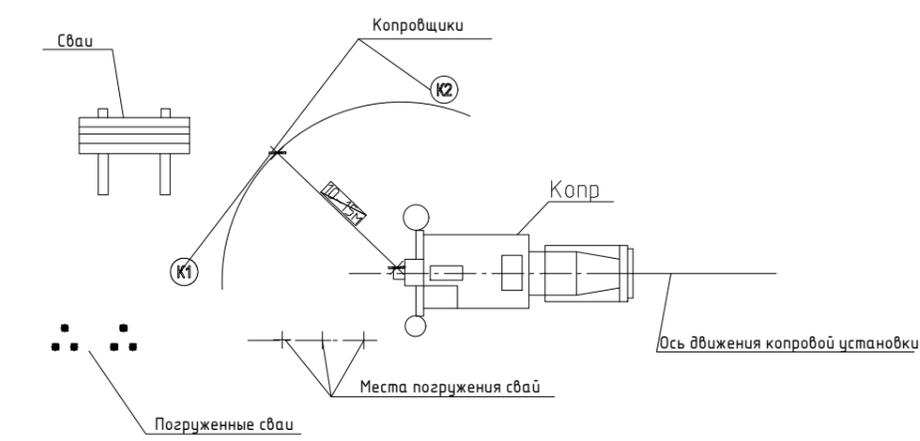


Схема организации места работ



- ось движения крана ДЭК-50
- ось движения копровой установки
- погруженная свая
- место забивки свай

Схема строповки сваи при разгрузке

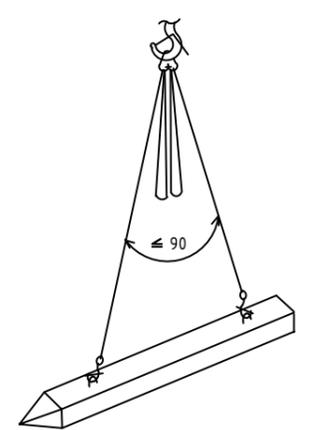


Схема строповки сваи при забивке

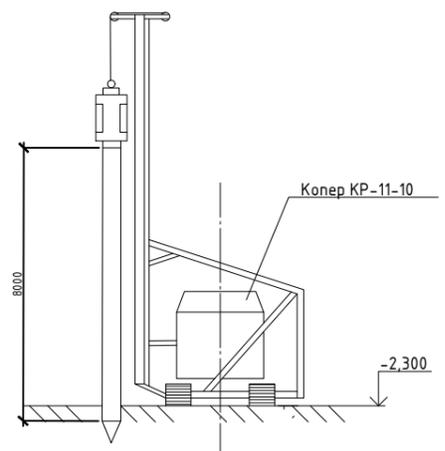
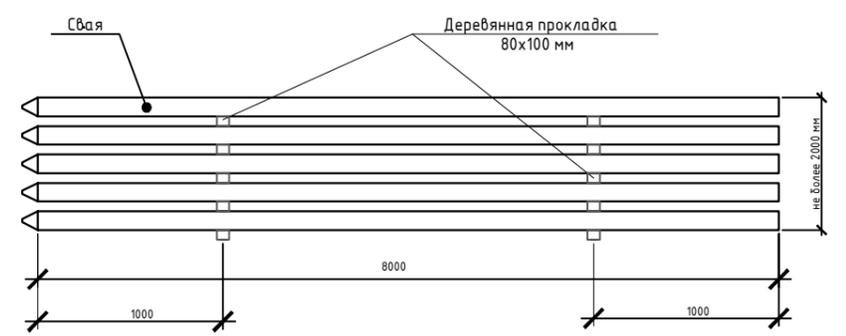


Схема складирования свай



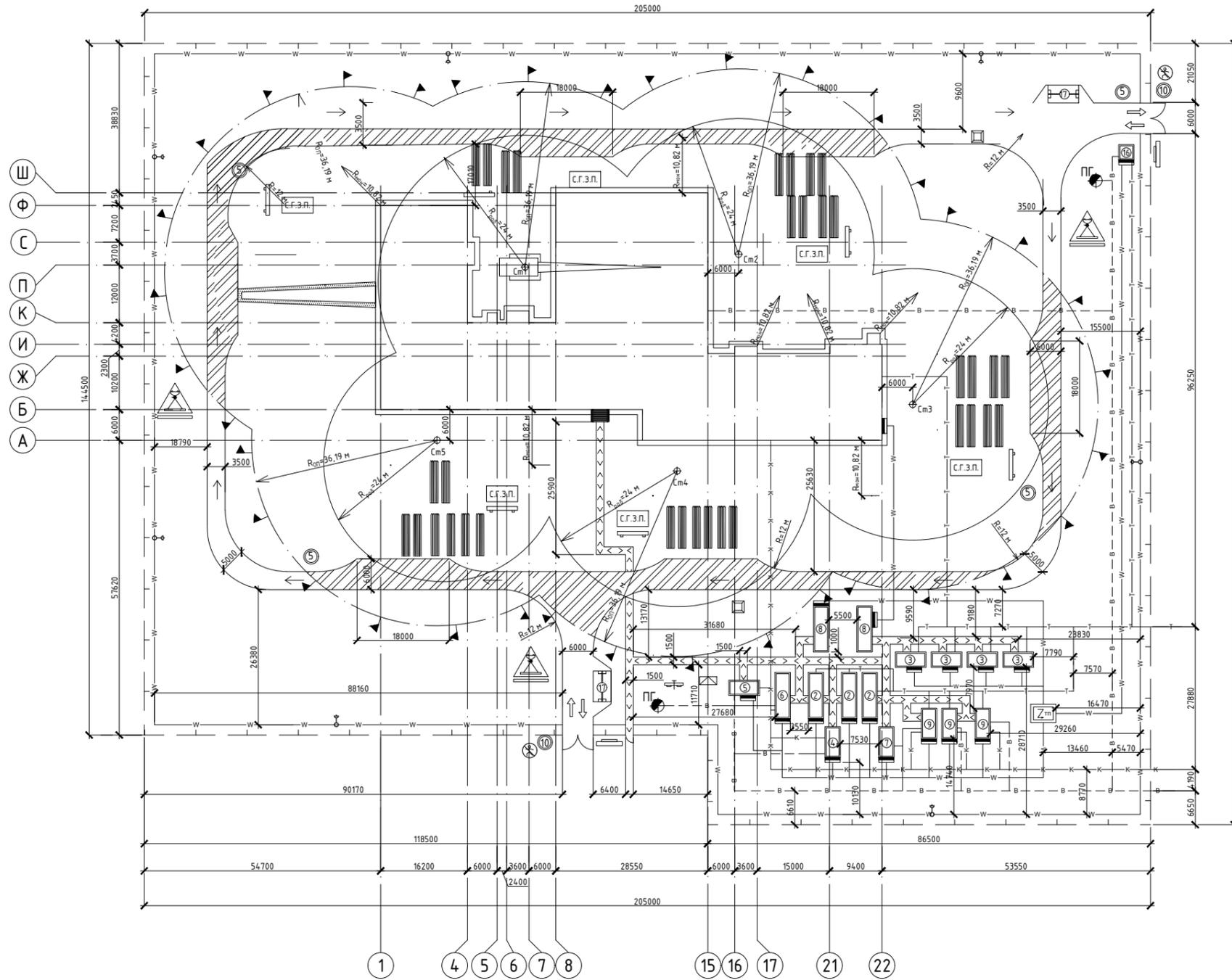
Технико-экономические показатели

Наименование	Единица измерения	Количество
Объем работ по монтажу	т	457,23
Трудоемкость	чел.-см	241,63
Продолжительность выполнения работ	дн	41
Максимальное количество рабочих	чел.	16

БР-08.03.01.01-2022 ТС					
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Жолуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Сазка Е.С.				
Пров.	Якшина А.А.				
Н.Контр.	Якшина А.А.				
Технологическая карта на устройство свайного фундамента				Стация	Лист
				Д	
Схема производства работ; схема организации места работ; схема складирования свай; схема строповки свай при забивке; строповка свай при разгрузке; ТЗ				СМТС	

Объектный строительный генеральный план
на нулевой цикл

Условные обозначения



- контур котлована
- линия границы зоны действия крана
- склад свай
- линия границы опасной зоны при работе крана
- закрытые склады
- место хранения грузозахватных приспособлений
- знак, предупреждающий о работе крана
- стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- стоянки гусеничного крана ДЗК-50
- знак ограничения скорости движения транспорта
- навес над входом в здание
- въездной стенд с транспортной схемой
- въезд на строительную площадку и выезд
- направление движения транспорта
- временная пешеходная дорожка
- контур временного здания
- мусорный бункер
- стенд с противопожарным инвентарем
- место для первичных средств пожаротушения
- электросеть
- калитка и ворота
- временное ограждение строительной площадки
- трансформаторная подстанция
- прожектор на опоре
- водопровод проектируемый общего назначения
- канализация проектируемая общего назначения
- теплотрасса проектируемая общего назначения
- знак, запрещающий проходы и входы

Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Примечание
		Эд. изм.	Кол-во		
1	Школа	шт.	1	47150x97150	
2	Гардеробная	шт.	3	3000x9000	
3	Помещение для обогрева	шт.	4	6000x3000	
4	Чувальная	шт.	1	3000x6000	
5	Уборная	шт.	1	3000x6000	
6	Душевая	шт.	1	3000x9000	
7	Сушильная	шт.	1	3000x6000	
8	Прорабская	шт.	2	3000x9000	
9	Столовая	шт.	3	3000x6000	
10	Склад стальных конструкций	шт.	6	4200x6000	
11	Склад бетонных блоков	шт.	6	3600x3300	
12	Склад стеновых панелей	шт.	6	2100x4000	
13	Склад плит перекрытий	шт.	6	3000x6000	
14	Склад лестничных площадок, маршей	шт.	12	4000x5500	
15	Склад для дверных и оконных блоков	шт.	6	4000x5500	
16	КПП	шт.	1	3000x3000	
17	Пункт мойки колес	шт.	2	3500x6000	

Технико-экономические показатели

Наименование показателя	Единица измерения	Количество
Площадь территории строительной площадки	м ²	5853,80
Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м ²	549,30
Площадь временных зданий и сооружений	м ²	300,50
Площадь открытых складов	м ²	626,00
Протяженность временных автодорог	м	305,00
Протяженность временных инженерных коммуникаций	м	955,91
Протяженность ограждения строительной площадки	м	734,00

БР 08.03.01.01-2022 ОС

ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"						Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Исполнение ТИМ в проекте средней школы на 450 учащихся в с.Ванавара Эвенкинского муниципального района	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Соболев Е.С.					Д		
Консульт.		Яшкин А.А.							
Руковод.		Яшкин А.А.							
Н. контроль		Яшкин А.А.				Объектный строительный генеральный план; экспликация зданий и сооружений; условные обозначения; ТЭП			СМТС
Заф.каф.		Кожанкин А.А.							

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

И.о. Заведующий кафедрой

А.А. Коянкин А.А.
подпись инициалы, фамилия

«29» июня 2022г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Использование ТИМ в проекте средней школы на 450 учащихся
тема

в с. Ванавара Эвенкийского муниципального района

Руководитель А.А. 19.06.2022 ст.преподаватель каф. СМиТС А.А. Якшина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник Е.С. 29.06.2022 Е.С. Собко
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2022