

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет) Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент:

«__» _____ 2020 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой:

Пикус Г.А.

«__» _____ 2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:
5-этажное панельное здание школы в г. Пекин

ЮУрГУ 08.03.01 «Строительство». АСИ-472. ПЗ ВКР

Консультант раздела Архитектура:

_____ Оленьков В.Д.

«_23_» ____06_____ 2020 г.

Руководитель: Доцент, к.т.н.

_____ К.О. Семенов

«_23_» ____06_____ 2020 г.

Консультант Расчетно-конструктивного раздела:

_____ Мусихин В. А.

«_23_» ____06_____ 2020 г.

Проверка по системе антиплагиат: __80__%

_____ К.О. Семенов

«_23_» ____06_____ 2020г.

Консультант раздела Технологии и Организации строительства:

_____ К.О. Семенов

«_23_» ____06_____ 2020 г.

Нормоконтролер:

_____ К.О. Семенов

«_23_» ____06_____ 2020 г.

Консультант _____:

«__» _____ 2020 г.

Автор ВКР:

_____ Ли Юнчжи

«_23_» ____06_____ 2020 г.

г. Челябинск - 2020

Ли Юнчжи. 5-этажное панельное здание школы в г. Пекин. – Челябинск: ЮУрГУ, 2020, 52с, библиогр. список – 20 наименов., 6 листов чертежей ф. А1.

Дипломный проект на тему: "5-этажное панельное здание школы в г. Пекин" Автор проекта студент группы АСИ-472Ли Юнчжи с руководителем проекта Семенов Константин Олегович. Очный факультет Архитектурно-строительный институт. Год защиты 2020 г. В проекте выполнены: архитектурно-строительный раздел, разработка объемно-планировочного и конструктивного решения здания, разделы технологии и организации строительства объекта, даны экономические расчеты.

					АС-472-08.03.01-2020							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<u>5-этажное панельное здание</u> <u>школы в г. Пекин</u>			Стадия	Лист	Листов		
Зав.каф.	Пикус Г.А.							В	К	Р	2	47
Руковод.	К.О. Семенов							ЮУрГУ Кафедра СПТС				
Консульт.	К.О. Семенов											
Разраб.	Лт Юнчжи											

КАТАЛОГИ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. Общая часть	5
2. Архитектурно-строительная часть	6
2.1. Обоснование решения генерального плана.....	6
2.2. Обоснование выбора конструктивных решений здания.....	7
2.2.1. Обоснование конструктивной схемы здания.....	7
2.2.2. Конструкция фундаментов.....	8
2.2.3. Конструктивное решение стен.....	8
2.2.4. Конструкции перегородок	9
2.2.5. Конструкции лестниц.....	9
2.2.6. Конструкции окон, дверей и витражей.....	10
2.2.7. Конструкция перекрытия	11
2.2.8. Конструкции полов	11
2.3. Теплотехника здания	12
2.3.1. Теплотехнический расчет.....	12
2.3.2. Теплозащита.....	15
2.4. Обоснование архитектурного решения фасада	15
2.5. Обоснование выбора инженерного оборудования	16
2.5.1. Водоснабжение и канализация	16
2.5.2. Отопление и вентиляция.....	17
2.5.3. Пожаротушение и противоподымная защита	17
3. Расчетно-конструктивная часть.....	18
3.1 Сбор нагрузок.....	18
3.2 Расчет железобетонной плиты	18
4. Организация строительства.....	23
4.1 Опалубка для несущих балок и перекрытий перекрытий.....	23
4.2 Требования к установке и снятию опалубки.....	28
4.2.1 Требования к установочным материалам	28
4.2.2 Требования к качеству установки.....	29
4.2.3 снятие опалубки	30
4.3 Подготовка на месте и за его пределами	31
4.3.1 подготовка на месте	31
4.3.2 Заводское производство	33
4.3.3 складской двор	33
4.4 Строительство структуры ПК на месте	34
4.4.1. Схема процесса строительства и разложения.....	34
4.5 Строительство подъёмных сооружений	39
4.5.1. Строительство подъёмных сооружений	39
4.5.2 Структура ПК монтаж и наладка конструкции.....	40
4.5.3 Высокопрочная цементирующая конструкция	43
4.5.4 Подготовка к строительству	43
4.5.5 Грунтовое строительство.....	44
5. Список используемой литературы	46

									Лист
									3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

АННОТАЦИЯ

Ли Юнчжи. 5-этажное панельное здание школы в г. Пекин.

– Челябинск: ЮУрГУ, 2020, 52с, библиогр.

список – 20 наименов., 6 листов чертежей ф. А1.

Здание расположено в Пекине (Китай) и имеет общую площадь 33 802 квадратных метра.

В связи с увеличением численности населения в Пекине в последние годы детям иностранцев трудно посещать школу в этом районе, и существует необходимость в дополнительной средней школе для снижения нагрузки на местные школы, поэтому в пригороде Пекина была создана средняя школа-интернат.

В этом проекте мы также будем осуществлять проектирование организации строительства, с подпроцессами, а также добавим управление безопасностью, цивилизованное строительство и так далее. Проект, делающий дизайн нашей строительной организации более комплексным и специфическим. Мы разработали комплексный, строгий, научный и осуществимый план управления строительным проектом и его реализации, чтобы, насколько это возможно, избежать внутренних или внешних факторов, которые могут вызвать период строительства. Задержка, для того, чтобы обеспечить качество, простота строительства, легкое управление как цель, с теорией, как руководство, в сочетании с практическим опытом, так что строительство этого Организационное проектирование научно и практически обоснованно, более экономически эффективно.

					АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

1. Общая часть

Разрабатывается дипломный проект по строительству пятиэтажной общеобразовательной школы-интерната в Пекине для 830 учеников.

По этажности - пятиэтажное здание.

По конструктивной схеме здание – каркасно-стеновое.

Общая устойчивость и жесткость здания обеспечивается в обоих направлениях – рамами, образованными ригелями жестко соединенным с колоннами, в поперечном направлении – диафрагмами жесткости, воспринимающие нагрузки от собственного веса и продольные горизонтальные воздействия от ветровых и других нагрузок, передаваемых на них несущими наружными стенами.

По способу возведения основных несущих конструкций здание – монолитное, каркасное.

Краткая характеристика объекта:

1. Класс здания – II;
2. Степень огнестойкости – II;
3. Степень долговечности – II;
4. Уровень ответственности – II;
5. Площадь застройки 4805,3 м².
6. Климатический район –II;
7. Климатический подрайон –IIIГ;
8. Зона влажности –1(влажная).

Пекин – муссонный, характерный для северный Китай. Среднегодовая температура воздуха по метеостанции г. Пекин – (+4°). Самый холодный месяц – январь (-13°); самый теплый – август (+19,5°). Температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью P0.98% - (-25°). Продолжительность периода со среднесуточной температурой < 0 град. составляет 137 суток.

									Лист
									5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

Наибольшее количество осадков выпадает в теплый период (V – X мес.) – 641 мм; в холодный (X – IV мес.) – 153 мм. Суточный максимум жидких осадков – 210 мм.

Преобладающее направление ветра зимой – северное, с максимальной повторяемостью в феврале (77%); летом – юго-восточное с максимальной повторяемостью в июле (63%). Среднегодовая скорость ветра – 6.5 м/сек.; максимальная скорость ветра обеспеченностью P5% - 40 м/сек.

2. Архитектурно-строительная часть

2.1. Обоснование решения генерального плана

Общий план школ-интернатов Пекина основан на задачах, разработанных аспирантами, с учетом технических требований и требований инженерно-геологических условий, организации транспортных маршрутов, строительства, состояния здоровья и пожарных условий.

Участки, отведенные под дизайн здания, расположены на улицах в пригороде Пекина. Занимает площадь 33802 М².

Решение генерального плана участка вытекает из комплексного решения предполагаемой постройки города, наличия свободной от застройки территории, а так же наличие в доступной близости сетей водоснабжения, канализации, тепло- и электросетей.

Источником разработки генерального плана является топографическая съемка М 1:1000.

Проектируемая школа-интернат представляет собой 5-ти этажный объем. Входы в здание располагаются рассредоточено, для обеспечения безопасной эвакуации людей. Главный вход в здание расположен с юго фасада, эвакуационные выходы – с юго-восток. На участке предусмотрен ряд комплексных мероприятий по благоустройству прилегающей к зданию территории.

Вокруг здания предусмотрено благоустройство территории, с устройством пешеходных дорожек и площадок с малыми архитектурными формами.

На территории школы предусмотрены спортивные площадки для учащихся

						Лист
					АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

различных возрастных категорий, а так же футбольное поле с беговыми дорожками.

В границах благоустройства территории согласно проекта предусмотрены следующие мероприятия: устройство твердых покрытий проездов и тротуаров, искусственного освещения. По периметру здания выполнена отмостка с мощением по щебеночному основанию шириной 1м. Все пешеходные дорожки выполнены с мощением гранитными плитами. Покрытия спортивных площадок и беговых дорожек выполняется из рулонного резинового материала «Тэпинг» на основе регенератной резиновой крошки и полиуретанового связующего.

На участке предусмотрена организация стока воды с устройством закрытой системы водоотведения.

2.2. Обоснование выбора конструктивных решений здания

2.2.1. Обоснование конструктивной схемы здания

Конструктивная система здания школы-интерната – представлена каркасно-стеновой схемой. Такая схема сочетает в себе преимущества каркасной схемы и стеновой. Применение каркасного несущего остова дает возможность резко снизить вес здания благодаря замене несущих внутренних стен редко расставленными колоннами, а так же возможность свободных объемно-планировочных решений. Общая устойчивость и жесткость здания обеспечивается в обоих направлениях – рамами, образованными ригелями жестко соединенным с колоннами, в поперечном направлении – диафрагмами жесткости, воспринимающие нагрузки от собственного веса и продольные горизонтальные воздействия от ветровых и других нагрузок, передаваемых на них несущими наружными стенами. Наружные стены периодически подвергаются сильному давлению ветра, их и устойчивость поддерживается благодаря жесткому соединению с диском перекрытия и связевыми стенами. Преимуществом стеновой схемы является большая устойчивость и жесткость здания. Сетка колонн

									Лист
									7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

принята со смешанным шагом, для создания рационального объемно-планировочного решения, увязанного с санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами.

Применение каркасного несущего остова дает возможность резко снизить вес здания благодаря замене несущих внутренних стен редко расставленными колоннами, а так же возможность свободных объемно-планировочных решений.

2.2.2. Конструкция фундаментов

Под железобетонные колонны принят монолитный железобетонный фундамент стаканного типа. Фундамент армируется сварной сеткой, расположенной у подошвы. Компоновка размеров и арматура принята по расчету. Для связи с монолитной колонной в теле фундамента предусмотрены арматурные выпуски, равные расчетному сечению продольной арматуры колонны.

Арматурные выпуски соединены в пространственный каркас при помощи поперечной арматуры.

2.2.3. Конструктивное решение стен

В проекте школы-интерната, решенного в неполном каркасе несущие стены целесообразно возводить из мелкоштучных элементов. В данном случае приняты несущие наружные и внутренние стены из андезитобазальтовых блоков марки М100 ($\gamma=1550\text{кг/м}^3$) [12] размером 390×190×188мм. Наружная стена представляет собой многослойную конструкцию, у наружной грани стены находится слой теплоизоляции – жесткие плиты из базальтового волокна Базалит Венти-Н, толщиной 100 мм. Данный вид утеплителя пользуется широкой популярностью на современном рынке теплоизоляционных материалов благодаря отличным теплоизоляционным свойствам, о чем свидетельствует низкий коэффициент теплопроводности равный 0,034 Вт/мК, а широкий выбор предоставляемой продукции позволяет найти оптимальное реше-

									Лист
									8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

ние для теплоизоляции вентилируемых фасадов с различными видами облицовки. Данный утеплитель относится к группе негорючих материалов. Воздушный зазор, толщиной 60мм служит для вентиляции конструкции стены. Фасады здания облицованы фиброцементными панелями по металлическому каркасу. Данные фасадные панели относятся по пожарной опасности к группе материалов НГ, а так же отличаются долгим сроком службы и огромным разнообразием расцветок.

2.2.4. Конструкции перегородок

В проекте приняты перегородки из кирпича, толщиной 120 мм. Опирание перегородок осуществляется на перекрытие.

Примыкание кирпичных перегородок к стенам, колоннам и перекрытиям тщательно герметизируется цементно-песчаным раствором для звукоизоляции помещений. Боковые и верхние края перегородок для обеспечения их устойчивости и прочности надежно крепят к стенам и потолку при помощи металлических скоб, пристреливаемых к стене. Примыкание перегородки к полу закрывают ПВХ плинтусом.

Отделка стен во влажных помещениях принята из керамической плитки.

Помещения административного, общественного назначения, учебные классы и спортивные залы окрашиваются акриловыми красками, устойчивыми к мытью.

Помещения медицинского назначения и помещения столовой окрашиваются специализированными акриловыми красками.

2.2.5. Конструкции лестниц

Конструктивные решения лестниц – двухмаршевые по металлическим косякам. Ступени выполняются из металла с заполнением бетоном.

Отделка ступеней и площадок – керамогранитная плитка.

Ширина проступи 300мм, а высота подступенка 150мм. В каждом марше по 11 ступеней. Ширина лестничных площадок и лестничных маршей –

					АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1350мм. Между маршами лестницы оставляют зазор шириной 200 мм, который необходим по противопожарным требованиям для пропуска пожарного шланга. Ограждения лестничных маршей, высотой 0,9м выполнены из полированной нержавеющей стали и крепятся дюбелями к поверхности проступи.

2.2.6. Конструкции окон, дверей и витражей

В качестве светопрозрачной фасадной конструкции принята система сточно-ригельного остекления. Их основа – вертикальные несущие стойки, к которым механически крепятся горизонтальные ригели. Особенностью подобных систем является вертикальное и горизонтальное членение остекленного фасада внешней частью прижимного профиля, в связи, с чем не создается впечатление однородной стеклянной поверхности.

В данной конструкции несущими элементами являются стойки и ригели, выполненные из алюминиевых профилей.

В данной конструкции фасадного остекления принято светотеплозащитное стекло. В помещениях с остеклением из светотеплозащитного стекла уменьшаются перепады температуры, снижается "слепящий" эффект солнца, не выгорает мебель, окрашенные красками поверхности и т.д. Что особенно важно - снижаются затраты по отоплению и кондиционированию.

Так же в проекте приняты окна и наружные входные двери из поливинилхлоридных профилей с тройным стеклопакетом 46 мм. Применение данного вида окон экономически выгоднее традиционных деревянных и алюминиевых оконных блоков, т.к. оконные конструкции из ПВХ требуют минимум ухода, обладают высокой прочностью и хорошими изоляционными качествами, большим сроком службы (до 50 лет) [10]. Наклонно-поворотные блоки позволяют открываться створкам в двух плоскостях: на вертикальных петлях, как у обычных окон, и на горизонтальных, как у фрамуг. Фурнитура для механизмов открывания позволяет регулировать равномерность прижима створки к раме по всему периметру - это улучшает тепло- и звукоизоляцию. Оконный блок состоит из оконной коробки, остекленных переплетов и подоконного блока.

					АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Оконные коробки крепят анкерными пластинами к железобетонным перемычкам. Зазоры между окном и проемом заделываются монтажной пеной. Внутренние деревянные двери приняты согласно ГОСТ [11]. Двери состоят из дверных коробок и навешиваемых на них открывающихся полотен. Обвязки дверных коробок имеют четверти для навески дверных полотен. Дверные коробки в проемах стен крепят шурупами, которые вкручиваются в деревянные пробки, пропитанные антисептиками и закрепленные в стенах или перегородках.

Входные двери запроектированы из поливинилхлоридного профиля [10] самозакрывающимися, т.е. оборудованными приборами, обеспечивающими принудительное и бесшумное закрывание дверей без удара. Такие двери уплотняют прокладками в притворах. Применение этих дверей защищает здание от хлопанья тяжелыми дверными полотнами, а также от проникновения излишнего холодного воздуха.

2.2.7. Конструкция перекрытия

В здании принято монолитное железобетонное балочное перекрытие, состоящее из ригелей сечением 400х400 мм и плиты перекрытия толщиной 300мм. Опирание ригелей осуществляется на железобетонные колонны и пилястры несущих наружных и внутренних стен. Перекрытие опирается на железобетонные ригели и несущие наружные и внутренние стены из андезитобазальтовых блоков.

2.2.8. Конструкции полов

Основанием для пола является междуэтажное монолитное железобетонное перекрытие, воспринимающее все нагрузки, действующие на пол. Полы представляют собой многослойную конструкцию. Количество слоев зависит от назначения и расположения помещений. Тип пола зависит от вида помещения в соответствии со СНиП [12]. В зависимости от назначения помещения в данном проекте приняты такие виды покрытий:

								Лист
								11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ			

В холлах, коридорах, тамбурах и лестничных клетках – керамогранитная плитка. Поскольку эксплуатация таких помещений связана с частым посещением большого количества людей, применение материалов на основе натурального камня является наиболее целесообразным, так как плитка обладает большой прочностью и износостойчивостью и более экономична в эксплуатации, по сравнению с линолеумом или ламинированным паркетом.

В помещениях с влажным и мокрым режимом (душевые, уборные, моечные) – керамогранитная плитка с антискольжением.

В административных помещениях, служебных помещениях, учебных классах - коммерческий линолеум.

В спортивных залах применяется спортивное наливное полиуретановое покрытие на резиновой амортизирующей подложке.

В помещении актового зала – ковровое покрытие, покрытие сцены – паркетная доска.

В спальнях комнатах покрытие пола – линолеум, предназначенный для жилых помещений.

В качестве прослойки используется цементно-песчаный раствор.

Гидроизоляция применяется только в помещениях с повышенной влажностью. В качестве гидроизоляционного материала принято эластичное покрытие для бетонных поверхностей, наносится как эмульсия на поверхность бетонной стяжки. Главное достоинство этого покрытия – бесшовность, в отличие от рулонной гидроизоляции, а так же простота нанесения.

При устройстве пола по грунту в качестве подстилающего слоя принят бетон класса В12.

2.3. Теплотехника здания

2.3.1. Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет выполнен в соответствии со СНиП [13].

Общие данные:

Место проектирования – г. Пекин.

					АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Тип здания – общественное.

Вид ограждения – наружная стена.

Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98:

$$t_5 = - 24^{\circ}\text{C} [1].$$

Температура внутреннего воздуха помещений: $t_b = 18^{\circ}\text{C}$ согласно ГОСТ [14].

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций: $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ [13, табл.4*].

Коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающих конструкций: $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ [13, табл.6*].

Наружная стена представляет собой многослойную конструкцию, состоящую из 4 слоев:

- 1 слой – несущая стена из андезитобазальтовых блоков, $\rho=1550 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda=0,49 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$;

- 2 слой – утеплитель в виде жесткой плиты из базальтового волокна толщиной δ_x , $\lambda=0,034 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$;

- 3 слой – воздушная прослойка толщиной 60 мм.

- 4 слой – Навесная фиброцементная фасадная панель. Ее теплотехнические характеристики в расчете не учтены.

Расчёт стенового ограждения:

Требуемое сопротивление теплопередачи исходя из санитарно-гигиенических условий:

$$R_o^{mp} = \frac{n(t_e - t_n)}{\Delta t_n \alpha_e},$$

t_n – температура наружного воздуха = $- 24^{\circ}\text{C}$;

n – коэффициент, [13, табл.3*], $n=1$;

$\Delta t_n = 4,0^{\circ}\text{C}$;

α_e – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности, $\alpha_e = 8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}$

									Лист
									13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

$$R_o^{mp} = \frac{1 \cdot (18 + 24)}{4 \cdot 8,7} = 1,21 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Сопротивление теплопередаче, исходя из условий энергосбережения:

Определим градусо-сутки отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{\text{от. пер.}}) Z_{\text{от. пер.}} = (18 + 4,8) \cdot 201 = 4582,8 \text{ °C} \cdot \text{сут.}, \text{ где:}$$

$t_{\text{от. пер.}} = -4,8 \text{ °C}$ – средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха меньше 8 °C ; $Z_{\text{от. пер.}} = 201$ сутки - продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °C для г. Пекин;

При $\text{ГСОП} = 4582,8 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$, определяем сопротивление теплопередаче интерполяцией [15, табл. 16*].

$$4000-2,4 \qquad 2000-0,6$$

$$6000-3,0 \qquad 582,8-X$$

$$X = 582,8 \cdot 0,6 / 2000 = 0,2$$

$R^{TP}_0 = 2,4 + 0,2 = 2,6$ – требуемое сопротивление теплопередачи, исходя из условий энергосбережения.

Так как $R_o^{TP} = 2,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_o^{TP}_{\text{факт}} = 1,21 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, то приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций принимаем $R_o = 2,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определяется по формуле:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_b} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}$$

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, $R_k = \delta_{\text{бл}} / \lambda_{\text{бл}}$, где δ – толщина слоя, λ – коэффициент теплопроводности по СНиП [13].

Определяем толщину утепляющего слоя:

$$R_o = 1/8,7 + \delta_{\text{ут}} / 0,034 + 0,4/0,49 + 1/23 = 2,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

					АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Отсюда $\delta_{ут}=0,06\text{м}$. Принимаем толщину утеплителя Базалит Венти Н – 100 мм.

2.3.2. Теплозащита

При проектировании теплозащиты здания школы-интерната применяются наружные ограждающие конструкции стен из андезитобазальтовых блоков в сочетании с эффективным утеплителем и паронепроницаемым слоем. На теплопроводность и воздухопроницаемость кладки большое влияние оказывает качество кладки – швы должны быть хорошо заполнены раствором. Для минимальной воздухопроницаемости по периметру оконных и дверных блоков прокладывается герметик. Для исключения миграции капиллярной грунтовой и атмосферной влаги вверх по стенам в месте примыкания стены здания к перекрытию устраивают горизонтальную гидроизоляцию из цементно-песчаного раствора состава 1:2.

Поскольку крепление теплоизоляционного слоя и облицовочного материала подразумевает собой металлические теплопроводные включения, так называемые «мостики холода», в этом случае следует предусмотреть разрывы и заполнить их теплоизолирующим материалом.

В целях сокращения расхода теплоты на отопление в холодный и переходный периоды года в здании предусмотрены:

- а) устройство тамбурных помещений за входными дверями;
- б) эксплуатационно-надежную герметизацию стыковых соединений и швов наружных ограждающих конструкций и элементов.
- в) применение оконных конструкций с уплотнителями и стеклопакетами.
- г) применение светотеплозащитного стекла в конструкциях окон и витражей.

2.4. Обоснование архитектурного решения фасада

Здание школы-интерната на 830 учащихся представляет собой пространственно сложную форму. Архитектурная выразительность фасадов здания до-

						Лист
					АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

стигается путем игры света и тени, за счет выступающих и западающих плоскостей. Выступающие элементы отделаны навесными панелями светлого тона и мелкофактурным рисунком, а западающие – темного, либо с крупнофактурным рисунком, что подчеркивает сложность пространственного решения всего объема и придает легкость выступающим элементам. Отделка цокольной части панелями темного тона визуально утяжеляет основание, что придает ему устойчивости зданию. Ограждения пандусов и лестниц выполнены из нержавеющей полированной стали с заполнением из стекла, что придает привлекательный внешний вид входной части.

Витражное остекление выполняется из зеркального стекла, где отражение окружающего пространства создает иллюзию прозрачности и легкости конструкций.

2.5. Обоснование выбора инженерного оборудования

2.5.1. Водоснабжение и канализация

Здание школы-интерната оборудовано системами хозяйственно-питьевого, противопожарного водопровода и канализации, присоединяемыми к наружным сетям. Горячее водоснабжение предусмотрено для обеспечения хозяйственно-бытовых и технологических нужд [15].

Для внутренних трубопроводов холодной и горячей воды следует применять металлопластиковые трубы и водопроводную арматуру из меди. Сети хозяйственно-фекальной канализации проектируются на всё здание в целом. Стояки прокладываются в коммуникационных шахтах. Внутренняя сеть хозяйственно-фекальной канализации монтируется из ПВХ труб.

Подводка горячей воды предусмотрена к душевым, медицинским кабинетам, бытовым помещениям, раздевальням, помещениям для уборочного инвентаря и моечным.

В санитарных узлах и душевых предусмотрены поливочные краны диаметром 20 мм с подводкой холодной и горячей воды.

									Лист
									16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

2.5.2. Отопление и вентиляция

Системы отопления приняты водяные однотрубные с горизонтальными стояками (лежаками). Для отопления лестничных клеток запроектированы отдельные ветки с вертикальными стояками.

Температура теплоносителя для системы отопления принята в соответствии со СНиП [16, приложение 11] 105°С.

В качестве нагревательных приборов приняты чугунные радиаторы.

Разводка горизонтальных трубопроводов по этажам вдоль наружных стен выполнена скрыто. Для доступа к трубам отопления приняты съемные укрытия.

Удаление воздуха из системы отопления предусмотрено в верхних точках, а спуск воды – через дренажный трубопровод в ближайший трап.

Нагревательные приборы и неизолируемые трубопроводы окрашиваются алкидной эмалью за 2 раза.

Все помещения проектируемого объекта оборудованы системами приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования с механическим и естественным побуждением.

В помещениях воздухообмен определен из расчета поглощения избытков тепла от людей, оборудования и солнечной радиации с проверкой на предельно-допустимую концентрацию углекислоты.

2.5.3. Пожаротушение и противодымная защита

Противопожарная система здания принята объединённая с хозяйственно-питьевым водопроводом. Необходимый напор обеспечивается пожарными насосами. В здании на стояках устанавливаются пожарные шкафы с пожарными кранами Ø100 мм, длина рукава 20 м. Для откачки воды при тушении пожара предусматривается дренажная насосная станция.

Для предотвращения распространения дыма по этажам и для обеспечения эвакуации людей при возникновении пожара, запроектированы следующая система дымозащиты:

					АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- система дымоудаления из задымленного коридора через вытяжные шахты, оборудованные на каждом этаже клапанами КПД-5А-02, с установкой вентиляторов в венткамере в отдельном помещении.

3. Расчетно-конструктивная часть

3.1 Сбор нагрузок

Т а б л и ц а 6 Сбор нагрузки на 1 м² междуэтажного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ²
Постоянная			
Линолеум $\delta=7$ мм, $\rho=15$ кН/м ³	105	1,2	126
ДВП на мастике $\delta=7$ мм, $\rho=2$ кН/м ³	14	1,2	20
Стяжка из легкого бетона $\delta=50$ мм, $\rho=13$ кН/м ³	650	1,3	850
Нагрузка от перегородок $\delta=7$ мм, $\rho=15$ кН/м ³	500	1,2	600
Итого:	4290		4920
Временная			
Нагрузка на перекрытие жилого дома	200	1,2	2400
Всего:	6290		7320

3.2 Расчет железобетонной плиты

Плиту рассматриваем как многопролетную разрезную. При толщине ее 220 мм расчет ведем с учетом перераспределения усилий от развития пластических деформаций. Изгибающий момент определяется по формуле

$$M = \frac{(q + p) \cdot l^2}{11},$$

где: $l = l_1 - b = 0,98 - 0,1 = 0,88$ м

$$M = ((2227 + 1400) [\cdot 0,88]^2) / 11 = 256 \text{ Н(м)}$$

									Лист
									18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

$$g_{pl}^n = 0,22 \cdot 25000 = 5500$$

Полезная толщина плиты определяется по формуле:

$$h_0 = h - a = \frac{h_f}{2} = \frac{22}{2} = 11 \text{ см}$$

Коэффициент A_0 определяется по формуле:

$$A_0 = \frac{M \cdot \gamma_n}{b \cdot h_0^2 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2}}$$

где $R_b = 17$ МПа – для бетона класса В30; $\gamma_{b2} = 0,9$; $b = 1$ м.

$$A_0 = \frac{256 \cdot 10^2 \cdot 0,95}{100 \cdot 11^2 \cdot 17 \cdot 0,9} = 0,13$$

Площадь сечения арматуры определяется по формуле:

$$A_s S = (M \cdot \gamma_{1n}) / (\zeta l \cdot h_{10} \cdot s)$$

По таблицам находим коэффициенты $\eta = 0,947$; $\xi = 0,11$. Площадь сечения арматуры класса Вр-I на полосу шириной 1 м равна:

$$A_s = \frac{256 \cdot 10^2 \cdot 0,95}{0,947 \cdot 11 \cdot 375} = 0,06 \text{ см}^2$$

где $R_s = 375$ МПа – для арматуры класса Вр-I;

$d = 3$ мм.

Принимаем сварную сетку с продольной арматурой диаметром 3 мм класса Вр-I и площадью $A_s = 0,35 \text{ см}^2$, диаметром класса Вр-I, шаг 100 мм на 1 м и поперечной: $\Sigma A_s = 0,71 + 0,35 = 1,06 \text{ см}^2$ диаметром 3 мм.

Процент армирования определяется по формуле:

$$\mu = \frac{A_s}{A} \cdot 100$$

$$\mu = \frac{1,06}{100 \cdot 11} \cdot 100 = 0,1 \%$$

Поперечные ребра запроектированы с шагом $l_1 = 98$ см, они жестко соединены с плитой и с продольными ребрами. Поперечное ребро рассчитываем как балку таврового сечения с защемлением опорой (для упрощения расчета можно ребро рассматривать и как свободно опертую балку).

Постоянная расчетная нагрузка q с учетом собственной массы ребра определяется по формуле:

$$q = q_{pl} l + q_p$$

$$q = 2230 \cdot 0,98 + \frac{0,1 + 0,05}{2} \cdot 0,125 \cdot 1 \cdot 25000 \cdot 1,1 = 2,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

Изгибающий момент в пролете определяется по формуле:

$$M = \frac{(q + p) \cdot l_0^2}{24}$$

$$M = \frac{2,35 \cdot 2,9^2}{24} = 0,82 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечная сила определяется по формуле:

$$Q_A = \frac{(q + p) \cdot l}{2}$$

$$Q_A = \frac{2,35 \cdot 2,9}{2} = 3,41 \text{ кН}$$

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

Находим полезную высоту сечения ребра: $h_0 = 15 - 2,5 = 12,5$ см

Расчетное сечение ребра в пролете является тавровым с полкой в сжатой зоне:

$$b = 98 \text{ см} < b_r + z \left(\frac{l}{6} \right) = 10 + z \left(\frac{290}{6} \right) = 106 \text{ см}$$

Находим коэффициент A_0 по пролетному моменту:

$$A_0 = \frac{135000 \cdot 0,95}{98 \cdot 11^2 \cdot 17 \cdot 0,9} = 0,71$$

По таблице принимаем приближенно $\eta = 0,995$ и $\xi = 0,01$;

$$x = \xi h_0 = 0,01 \cdot 11 = 0,11 < h_f^l = 2,5 \text{ см}$$

нейтральная ось проходит в полке.

Необходимая площадь нижней продольной арматуры в ребре определяем по формуле:

$$A_0 = \frac{M \cdot \gamma_n}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s}$$

где $R_s = 355 \text{ МПа} = 355 \cdot 100 \text{ Н/см}^2$ для арматуры диаметром 6...8 мм, класса А400

$$A_0 = \frac{135000 \cdot 0,95}{355 \cdot 0,995 \cdot 11} = 33 \text{ см}^2$$

Принимаем один стержень диаметром 8 мм, арматура класса А400, $A = 0,503 \text{ см}^2$

Процент армирования (по сечению ребра)

$$\mu = \frac{0,503 \cdot 100}{0,5 \cdot (5 + 10) \cdot 11} = 0,61 \%$$

Находим коэффициент A_0 по опорному моменту

$$A_0 = \frac{270000 \cdot 0,95}{7,5 \cdot 11^2 \cdot 17 \cdot 100 \cdot 0,9} = 0,18$$

по таблице $\eta = 0,922$; $\xi = 0,155$.

Площадь верхней растянутой арматуры на опоре

$$A_0 = \frac{270000 \cdot 0,95}{0,922 \cdot 355 \cdot 100 \cdot 11} = 0,71 \text{ см}^2$$

Учитывая на опоре работу поперечных стержней сетки плиты, у которой на 1 м имеется $5\emptyset 3$, $A_s = 0,35 \text{ см}^2$, на продольный стержень плоского каркаса требуется $A_s = 0,63 - 0,35 = 0,28 \text{ см}^2$. Из конструктивных соображений принимаем верхний стержень таким же, как и нижний т.е. диаметром 8 мм арматуры А400, $A_s = 0,503 \text{ см}^2$.

Проверяем несущую способность ребра на поперечную силу из условия работы бетона на растяжение при отсутствии поперечной арматуры по формуле

$$Q_{h,min} = \varphi_{b2} \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0$$
$$Q_{h,min} = 0,6 \cdot 1,2 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 7,5 \cdot 11 = 5346 \text{ Н} > Q_A = 3410 \text{ Н}$$

Следовательно, расчет поперечной арматуры не требуется. По конструктивным соображениям для сварки плоского каркаса К-1 ставим поперечные стержни диаметром 6 мм класса А240 через 150 мм.

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

Расчет продольных ребер по прочности

Определение размеров полки. Расчет выполняем по предельному состоянию первой группы.

Крупнопанельную плиту рассматриваем как свободно лежащую на двух опорах балку П-образной поперечного сечения, которое приводится к тавровому сечению с полкой в сжатой зоне. Находим расчетный пролет плиты, принимая ширину опоры 10 см:

$$l_0 = l - \frac{10 \cdot 2}{2} = 597 - 10 = 587 \text{ см}$$

Максимальный изгибающий момент определяем по формуле:

$$M = \frac{B \cdot (g + p) \cdot l_0^2}{8}$$

где: B – номинальная ширина панели 3 м.

$$M = \frac{3 \cdot 7320 \cdot 5,87^2}{8} = 756,67 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Вводимая в расчет ширина свеса полки в каждую сторону от ребра не должна превышать половины расстояния в свету между соседними ребрами и 1/6 пролета рассчитываемого элемента. При длине $l_0 = 5870$ мм и длину поперечного стержня $B = 300$ см, расчетная ширина полки в сжатой зоне определяется по формуле:

$$b_f = \frac{l_0}{6} \cdot 2 + 2 \cdot b_m$$
$$b_f = \frac{587}{6} \cdot 2 + 16 = 212 \text{ см}$$

Принимаем $b_f = 212$ см.

Рабочая высота ребра $h_0 = h - a = 30 - 3,5 = 26,5$ см

Для установки расчетного случая таврового сечения при $x = b_f$ проверяем условие:

$$M \leq R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot h_f \cdot b_f (h_0 - 0,5 \cdot h_f)$$
$$M = 5770000 \text{ Н} \cdot \text{см} < 17 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 2,5 \cdot 212 \cdot (26,5 - 0,5 \cdot 2,5) = 20500000 \text{ Н} \cdot \text{см}$$

Условие соблюдается, следовательно, нейтральная ось проходит в пределах b_f .

$$A_0 = \frac{5750555 \cdot 0,95}{212 \cdot 26,5^2 \cdot 17 \cdot 100 \cdot 0,9} = 0,024$$

Расчет продольной арматуры:

Для варианта с предварительно напряженной арматурой класса А_T-400 $R_s = 680$ МПа

$$A_s = \frac{\xi \cdot b_f \cdot h_0 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2}}{R_s}$$
$$A_s = \frac{0,024 \cdot 212 \cdot 26,5 \cdot 17 \cdot 0,9}{680} = 3,04 \text{ см}^2$$

Чему соответствует 2 диаметра 14 мм, $A_s = 3,08$ см². Арматуру располагаем по одному стержню в каждом ребре. Процент армирования

$$\mu = \frac{3,08 \cdot 100}{16 \cdot 26,5} = 0,728 \%$$

									Лист
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

Для варианта с ненапрягаемой арматурой класса А-400 ($R_s = 365$ МПа)

$$A_s = 0,024 \cdot 212 \cdot 26,5 \cdot \frac{17 \cdot 0,9}{365} = 5,57 \text{ см}^2$$

Можно принять 2 диаметра 20 мм, $A_s = 6,28 \text{ см}^2$;

Процент армирования по отношению к сечению ребер

$$\mu = \frac{6,28 \cdot 100}{16 \cdot 26,5} = 1,48 \%$$

Расчет продольных ребер на поперечную силу:

Наибольшая поперечная сила на опоре панели определяется по формуле:

$$Q_{max} = \frac{(g + p) \cdot B \cdot l_0 \cdot \gamma_n}{2}$$
$$Q_{max} = \frac{7320 \cdot 3 \cdot 5,87 \cdot 0,95}{2} = 61,23 \text{ кН}$$

а на одно ребро:

$$Q = \frac{61,23}{2} = 30,62 \text{ кН}$$

Поперечная сила, воспринимаемая бетоном ребра при работе его на растяжение, для обеспечения прочности по наклонной трещине определяется по формуле:

$$Q_{b,min} = \varphi_{b2} \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0$$
$$Q_{b,min} = 0,6 \cdot 1,2 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 26,5 = 13700 < Q = 18600 \text{ Н}$$

Следовательно, требуется поперечная арматура. Производим проверку наклонного сечения при поперечной арматуре.

Вычисляем проекцию расчетного наклонного сечения на продольную ось с. Влияние свеса сжатой полки определяется коэффициентом $\varphi_f = 0,066$.

Поскольку в расчетном наклонном сечении $Q_k = Q_{siv} = \frac{Q}{2}$, а

$$B_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f) \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_f = 2 \cdot 1,066 \cdot 1,2 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 26,5^2 = 13 \cdot 10^5$$

Н·см, то для нахождения значения с находим отношение h к $2h_0$ по формуле:

$$h = \frac{B}{0,5 \cdot Q} > 2 \cdot h_0$$
$$h = \frac{13 \cdot 10^5}{0,5 \cdot 18600} = 140 \text{ см} > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 26,5 = 53 \text{ см}$$

Принимаем $c = 2h_2 = 53$ см. Тогда $Q_b = \frac{B_b}{c} = \frac{13 \cdot 10^5}{53} = 24,5 \cdot 10^3 \text{ Н} = 24,5 \text{ кН} > Q = 18,6 \text{ кН}$, следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется, но подстановка ее необходима по конструктивным требованиям на приопорных участках на длину, равную 1/4 пролета.

Подбор поперечной арматуры:

Для варианта с напрягаемой арматурой принимаем стержни диаметром 30 мм, класса Вр-I с $A_y = 0,126 \text{ см}^2$; расстояние между стержнями должно

быть не более $s = \frac{h}{2} = \frac{30}{2} = 15$ см. Дополнительный каркас из арматуры диаметром 4 мм класса Вр-I ставим в каждом ребре на приопорных участках на длину 1/4 пролета;

									Лист
									22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

Для варианта панели с ненапрягаемой арматурой диаметром 20 мм класса А400 из условий технологии сварки принимаем поперечные стержни

диаметром 6 мм класса А240, шаг стержней $s = \frac{h}{2} = \frac{20}{2} = 10$ см.

В углах пересечений продольных и крайних поперечных ребер из конструктивных соображений устанавливают Г-образные сетки С-I из арматуры 4 мм класса В-I.

Расчет продольных ребер по предельным состояниям второй группы. Для панели с предварительно напряженной арматурой определяем геометрические характеристики приведенного сечения; вычисляем потери предварительного сечения; вычисляем потери предварительного напряжения арматуры; рассчитываем по деформациям - определяем прогибы; рассчитываем по образованию и раскрытию трещин.

4. Организация строительства

4.1 Опалубка для несущих балок и перекрытий перекрытий

Кронштейн спинки катушки имеет следующие особенности:

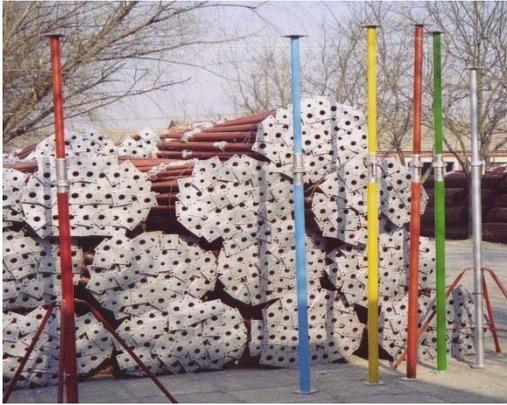
1) Низколегированная высокопрочная сталь, высокая несущая способность, с учетом коэффициента безопасности, проектная мощность одной конечности может достигать более 40KN.

2) Вертикальные, горизонтальные и угловые стяжные стержни придают стойкам большую устойчивость. Низкое материальное потребление, быстрая, легкая и эффективная установка.

3) Горячеоцинкованная антикоррозийная обработка для долговечности, высокого оборота и экономии затрат.

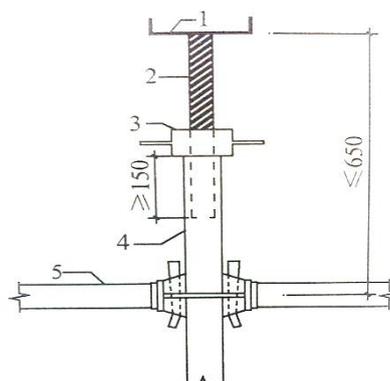
Конструкция кронштейна катушки-заглушки выполнена, как показано ниже, со следующими основными компонентами:

									Лист
									23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				



Регулируемое основание и регулируемый винт кронштейна и длина за-
винчивания гайки должны быть не менее 5 застёжек, толщина гайки - не ме-
нее 30 мм. кронштейн-шаблон Длина кантилевера регулируемого крон-
штейна, выходящего из верхней горизонтальной штанги, не должна превы-
шать 650 мм, а открытая длина винта не должна превышать 400 мм. Длина
регулируемого кронштейна, вставляемого в столб, должна быть не менее 150
мм.

Переведено с помощью www.DeepL.com/Translator (бесплатная вер-
сия)。



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

рис. 2 Консольная длина регулируемого кронштейна, простирающаяся от верхней горизонтальной штанги

1—Регулируемая люлька; 2—винтовой; 3—Регулировочные гайки; 4—ти-шот; 5—горизонтальная линия

Краткое описание компонентов строительных лесов с винтовыми пряжками

Вместо традиционных креплений для стальных труб и кронштейнов для чаш, кронштейн под системой поддержки крыши принимает конструкцию вставного лотка, которая проста в эксплуатации и быстро монтируется. ◦

【Задний стержень】 Задний стержень является 48 стальных труб в диаметре сварных 15 см диаметром 60 стальных труб для достижения заднего стыка, способных к Регулировка для различной высоты пола достигается. Каждый стык в вертикальном положении имеет приваренную сверху цветочную пластину, позволяющую крепить поперечины. Батт Родс: 2,25 м, 1,95 м, 1,2 м, 1,05 м, 0,75 м и другие пять типов.

【Поперечная】 балка представляет собой горизонтальную балку с двумя заглушками, приваренными к стальной трубе различной длины для соединения балки. Размеры поперечин: 1,22 м, 0,87 м, 0,47 м и т.д.

Гребень главной балки изготовлен из стальной трубы $\Phi 48 \times 3,0$ мм. Существуют различные спецификации размеров (длины) в зависимости от пролета между проемами главной балки. Он расположен на верхнем кронштейне стояка. Нижняя часть оснащена верхней перекладиной для соединения стопорных выступов. Верхний кронштейн регулирует высоту используемой главной балки. Подвижный шов перемещается над сердечником балки для обеспечения горизонтального расстояния между вторичными балками. Длина основной балки может быть отрегулирована в соответствии со спецификацией пролета на строительном чертеже и фактической регулировкой на месте.

									Лист
									25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

Вторичный (балочный) коньковый гребень - это деревянный квадрат, расположенный на раме главного конька и образующий прочное соединение с опалубкой. Характеристики вторичных балок условно разделены на три типа в зависимости от раскрытия и расстояния между вторичными балками (диапазон длины зависит от различных спецификаций расстояний в строительных чертежах и фактического расстояния между балками на строительной площадке). (Регулировка) Сосновая квадратная древесина: 100 мм x 80 мм 100 мм x 60 мм 80 мм x 60 мм

Шаблон: В соответствии с реальной ситуацией на стройплощадке, размер шаблона равномерно составляет 15 толстых фанеры 915×1830.

Кровельная опалубка

Верхняя плита плиты штабелирования поддерживается стальной трубой с пряжкой, расстояние между опорами 1200 мм, верхняя балка вертикального стержня принимает деревянный квадрат перпендикулярно к плите штабелирования. Направление укладки плит. Как показано на рисунке ниже:

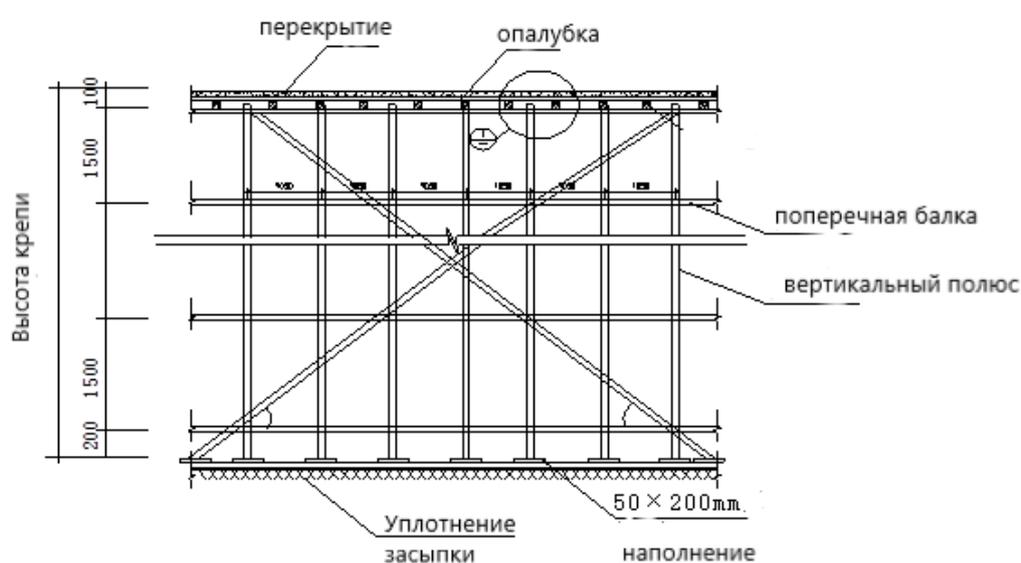


Не штабелируя части фанеры используя фанеру толщиной 15 мм, квадратный киль 50*100 мм, расстояние 250 мм, фланцы стальной трубы используя Ф 48*3.0 стальная полнотавровая рама в качестве опорной системы, расстояние между полюсами рамы такое же, как и между полюсами полнотавро-

						Лист
					АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

вой рамы. Вертикальное и горизонтальное расстояние между стальной трубой и полом стойки зала составляет 1050 мм, шаг перекладины - 1050 мм, а на полу подметающего столба - 200 мм. Ножничные скобы устанавливаются вертикально, горизонтально и вертикально, расстояние между каждым рядом ножничных скоб составляет 10 метров; длина шестового шарнира должна использоваться непосредственно (круговой шарнир категорически запрещен).

Если используется круг, то длина круга должна быть не менее 1000 мм, а крепления - не менее 3-х.



Технические точки: шаблон перекрытия, когда на месте находится один блок, он подходит для каждого укладчика со стороны первого с шаблоном и стеной, соединение шаблона перекрытия. Тогда положи его к центру. Аркировка в соответствии с проектными требованиями (пролет больше 4 м, арка 0,2%), аркировка в середине арки, а не вокруг арки.

Примечания по бетонным трамбовкам

Строгий контроль толщины укладки бетона при укладке, не большая высота свай, высота бетонной свай не должна быть больше 300 мм, высота свай бетона своевременно, вибрация бетона при открытии вручную.

Инспекция и приемка

1) , Материалы, которые не соответствуют требованиям, не должны использоваться, используя систему

									Лист
									27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

отчетности, директор, профессиональные инженеры по надзору, менеджеры проектов, технические менеджеры проектов, строительные рабочие для проверки приемки, и подписаны.◦

2) 、 В процессе строительства усилить управление и увеличить инспекцию для устранения скрытых опасностей в исходном состоянии, чтобы не оставить позади опасности и укрепить персонал и оборудование. Существенное истощение материальных ресурсов. Обеспечение единовременной приемки.◦

3) 、 Концептуальное качество бетонной конструкции соответствует соответствующим стандартам приемки, и небольшое количество дефектов было устранено.◦

4.2 Требования к установке и снятию опалубки

4.2.1 Требования к установочным материалам

- a. Несущая стальная труба, используемая для опоры опалубки, должна отвечать следующим требованиям:
- a) Стальная труба должна иметь сертификаты качества продукции, отчеты о проверке качества и другие материалы по сертификации качества.
 - b) Поверхность стальной трубы должна быть прямой и гладкой, без трещин, шрамов, отслоений, несоосности, твердых изгибов, заусенцев, вмятин и глубоких царапин.
 - c) Сталь должна использоваться до толщины стенки с пробоотбором, коэффициент выборки не менее 30%, для уменьшения толщины стенки более чем на 10% должна быть утилизирована, коэффициент отказа более 30% должен быть увеличен с пробоотбором;
 - d) Толщина стенок стальной трубы должна быть не менее 3,0 мм, а глубина ржавчины поверхности - не более 0,18 мм.
 - e) Крепежи для стальных труб должны иметь отчет о проверке механических свойств.
- b. Крепежи, используемые для опалубочных опор, должны отвечать следующим требованиям:
- a) Застежка должна иметь лицензию на производство, отчет об испытаниях и материалы для сертификации качества, такие как сертификат качества продукции.
 - b) Крепежи должны быть проверены перед использованием, трещины и деформации строго запрещены, а болты с проскальзывающей проволочкой должны быть заменены. ;

					АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- с) Крепежи должны быть защищены от ржавчины перед использованием.
- с. После приемки квалифицированной стальной трубы, крепежи должны быть аккуратно сложены в соответствии с техническими характеристиками, типами, классификацией, стабильностью штабелирования. На свалке нет застойной воды.

4.2.2 Требования к качеству установки

- 1) После установки опалубки, она должна соответствовать соответствующим положениям "Кодекса приема строительных качеств бетонных конструкций" (GB50204-2015), комплексная проверка, приемка следующего процесса может быть осуществлена только после его прохождения.
- 2) Смонтированная опалубка должна отвечать требованиям строительного проекта.
- 3) Все балки и колонны получают схему расстановки опалубки и схему опор путем переворачивания образцов, а затем передаются бригаде для строительства после экспертизы и согласования с техническим менеджером проектного отдела. К детальным конструктивным чертежам следует добавить большие профильные балки и деформированные колонны.
- 4) Так как в этом проекте много балок большого сечения и пролета, особое внимание следует обратить на арочное соединение балок и перекрытий с пролетом не менее 4 м, а высота арочного соединения должна быть $1/1000 \sim 3/1000$ пролета.
- 5) Перед использованием шаблон должен быть сначала экранирован, деформация, деформация, выходящая за рамки спецификаций, должна быть удалена, не должна использоваться.
- 6) Все виды разъемов, несущих частей, арматуры должны быть прочно закреплены, не должно быть свободного пространства. Швы по трафарету должны быть плотными. Все виды заглубленных деталей и отверстий должны быть точно установлены и прочно закреплены.
- 7) В процессе сборки каждого изделия группа будет своевременно прово-

					АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

дить самопроверку и взаимный осмотр, а ошибка будет контролироваться в пределах заданного диапазона, после чего сотрудник отдела контроля качества проектного отдела будет нести ответственность за контроль качества. В соответствии со спецификационными требованиями к рассмотрению, до начала следующего процесса необходимо пройти процедуру подписания в письменной форме. Во время бетонной трамбовки для охраны формы направляются квалифицированные плотники, и любые обнаруженные проблемы должны быть устранены и доведены до сведения главного строителя или технического специалиста на площадке.

4.2.3 снятие опалубки

Заявка на снос (т.е. приказ о сносе) должна быть подана до снятия пресс-формы, а при соблюдении того же условия прочности блока образцов - техническому менеджеру. Снятие пресс-формы возможно только после согласования. Снятие опалубки, за исключением боковых опалубок, должно производиться таким образом, чтобы не повредить поверхность и края бетона (прочность бетона более 1N/мм²). Нижняя опалубка должна соответствовать "Кодексу принятия качества строительства в области бетонных конструкций" (GB50204-2015). Осуществление соответствующих положений.

Требования к прочности бетона при сносе фундаментной опалубки		
Тип структуры	Пролёт структуры (米)	В процентах от проектного бетонного стандартного значения (%)
табличка	≤2	≥50
	≥2, ≤8	≥75
	≥8	≥100

Балки, арки, ра- кушки	≤ 8	≥ 75
	≥ 8	≥ 100
кон сольные эле- менты	≥ 100	

Порядок и способ демонтажа опалубки должны соответствовать принципу "сначала опора, а затем снос", сначала несущие части, затем несущие части и принцип "сверху-вниз". При демонтаже пресс-формы категорически запрещается использовать кувалду и лом для разбивания и срыгивания. Демонтированная опалубка должна быть очищена в процессе ее демонтажа, чтобы избежать несчастных случаев, вызванных торчащими гвоздями и препятствующими доступу. Во время демонтажа под пресс-формой не должно быть никого, а на участке должна быть установлена предупредительная линия, чтобы никто не попал в пресс-форму по ошибке и не получил травму. При демонтаже опалубки оператор должен стоять в безопасном месте во избежание несчастных случаев. Сваи убираются с площадки. Снимать опалубку, аксессуары и т.д., строго запрещено бросать, кто-то должен соблюдать передачу, в соответствии с назначенным местом укладки, и своевременно выполнять очистку, техническое обслуживание и Нанесите барьер при подготовке к использованию.

4.3 Подготовка на месте и за его пределами

4.3.1 подготовка на месте

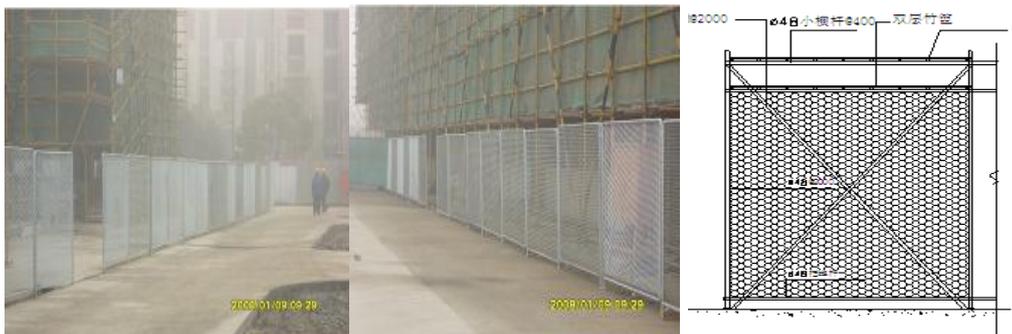
Подготовить строительную площадку к подъезду к дороге, воде, электричеству и выравниванию уровня, возвести временные сооружения на месте и подготовить двор к РС-конструкциям. Для удовлетворения требований конструкции конструкции ПК и максимального веса одного элемента конструкции ПК составляет около 5Т, и в соответствии с графиком строительства. Проект оснащен двумя башенными кранами ТС7030, по одному на каждое пронумерованное помещение, для обеспечения безопасности здания. Средний подъем узлов на одном этаже каждые 5-6 дней. В связи с одновременным

						Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	

строительством, расположение крана на площадке перекрывается, расположение крана плотное, а радиус поворота стрелы башни и стрелы башни влияют друг на друга. Крайне, чтобы предотвратить перекрестные столкновения кранов, краны оборудованы в соответствии с графиком строительства, и план крана позволяет перекрытие, которое будет Дорога разделена от зоны подъема лоскутным оцинкованным готовым корпусом.



Схема дорожного строительства Дорожная диаграмма участка



Практика разделения дорог и площадок

подготовка к выезду

Офф-сайт хорошо в любое время и производителей ПК и ПК структуры, связанные с производителями компонентов для связи, строительные планы, структура ПК в поле план общаться своевременно, во-первых, пожалуйста, производители структуры ПК на сцену, чтобы понять ситуацию, чтобы понять ширину дороги, толщину и угол, и т.д.; до строительства, Отдел I и надзорный отдел отправить качественный персонал к производителям структуры ПК для проверки качества, неквалифицированные компоненты ПК, чтобы исключить на месте строительства, компоненты ПК с проблемами, чтобы исправить завод, дефектные компоненты ПК для ремонта завода.



Полевая приемка ПК на заводе-изготовителе

4.3.2 Заводское производство

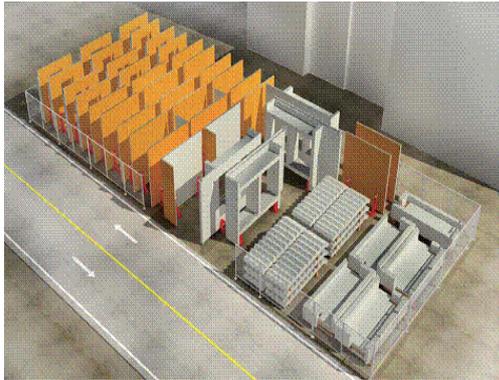
Так как ПК предоставляется владельцем, мы оперативно предоставим ему план материалов и время входа для ПК, необходимое в соответствии с требованиями сайта. Обеспечьте бесперебойную работу проекта. Специфические процессы производства и транспортировки здесь не описаны.

4.3.3 складской двор

Сборные конструкции транспортируются краном на строительную площадку на специальную площадку для штабелирования, к шпалам должны быть добавлены сборные конструкции, на площадке должны быть приняты меры по предотвращению опрокидывания.

Стеновые панели устанавливаются вертикально, при этом швеллерная сталь изготавливается с учетом требований к жесткости кронштейнов, а опорные точки для стеновых панелей располагаются на нижних концах стеновых панелей. Плоский и крепкий. Для поворотных точек могут использоваться гибкие материалы, а после штабелирования необходимо принять меры по временной фиксации.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



4.4 Строительство структуры ПК на месте

4.4.1. Схема процесса строительства и разложения

1.3.1.1 Строительный процесс

Котируемая ось управления → Растяжка пола → измерение горизонтальной возвышенности → Сборные стеновые панели (балконные перегородки), установленные блок за блоком (размещение регулятора высоты) → Подъем, позиционирование → временное закрепление → Де-крошет и калибровка → установка анкерного бруса, расчесывание → Литая колонна на месте, арматурная обвязка стеновых плит (электромеханическое подземное захоронение труб) → Смонтированы опорные стойки → Опалубка для колонн, стеновых панелей → Укладка плит перекрытия, укладка балконных плит, сборные лестничные подъемники → Армирование перекрытия на месте (механическое и электрическое скрытое захоронение труб) → Заливка бетона → выдержать → Снятие ряда строительных лесов → Прокладка канавок (продолжение строительства подконструкции, как описано выше) .

блок-схема

Разложение Рисунок 1: Линия затопления и измерение горизонтальной возвышенности

Используйте инструмент искривления и утка, чтобы вытянуть осевую линию, инструмент искривления и утка работают для того, чтобы встретиться с вертикальной плитой на вертикальном, горизонтальном уровне плиты; телескоп вверх и вниз вращение, визуальная ось четности для того, чтобы сформировать визуальную поверхность четности должна быть вертикальной плоскостью, и играть осевую линию и 200 контрольную линию, через осевую линию вдоль различных слоев окружающих боковых балок, в сочетании с измерением длины платы ПК и отпустите линию положения платы ПК, окрашенную на стороне окружающих боковых балок.

Используйте уровень для измерения высоты, уровень находится в рабочем состоянии, чтобы соответствовать оси нивелирной трубки, параллельной оси прицела, и раскладываете слои вдоль окружающих боковых балок. Н-0.2 высота для управления горизонтальной высотой платы ПК.

С ошибкой промышленной идентификации стальной линейки, исправление ошибки определения температуры, и устранение ошибки выравнивания, ошибка наклона стальной линейки, неравномерное натяжение, ошибка выравнивания стальной линейки, ошибка чтения и так далее.

Гониометрия: три измерения назад, погрешность ± 10 секунд в гониометрии.

Измерения расстояния: используются и усредняются измерения расстояния в обе стороны.

Отклонение между каждой осью составляет ± 2 мм.

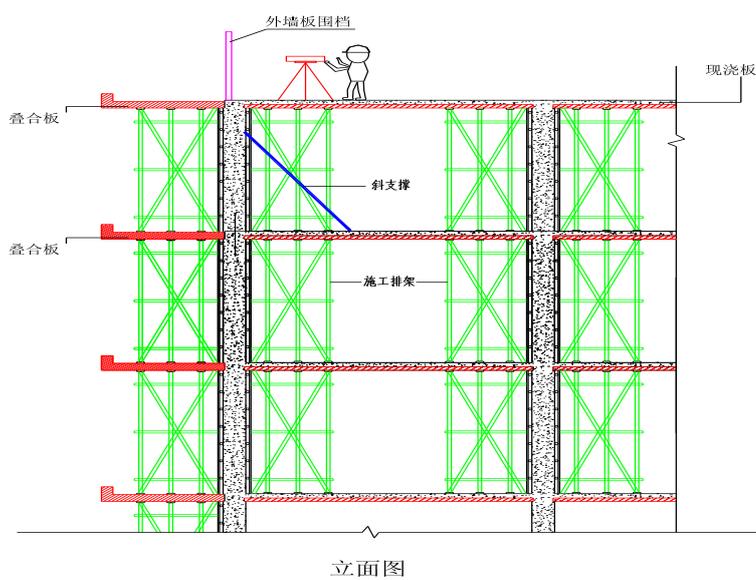
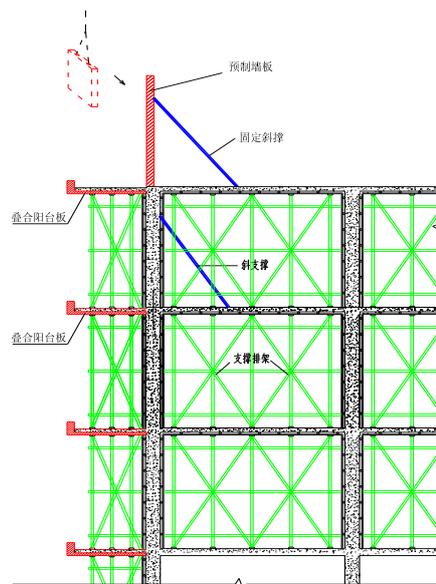


Диаграмма 2: Ножничные стеновые панели и балконные перегородки поднимаются согласно схеме последовательности подъема конструкции ПК.

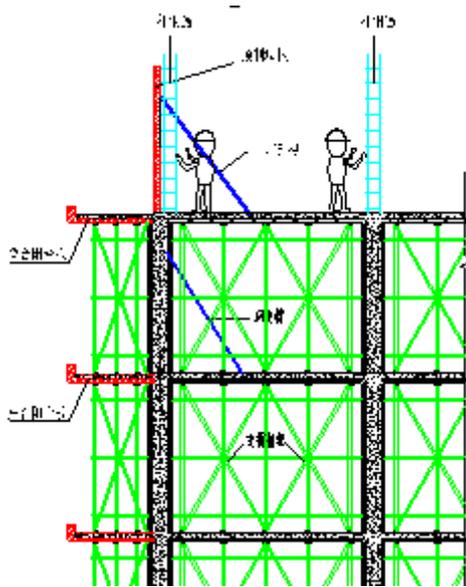
					Лист
					35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ



Стеновые панели и балконные перегородки поднимаются по часовой стрелке от первой. После установки первой плиты ПК и поднятия остальных блоков, готовые блоки могут быть откорректированы и привязаны арматурой.

Иллюстрация 3: Стеновые панели и балконные перегородки подняты и откалиброваны.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

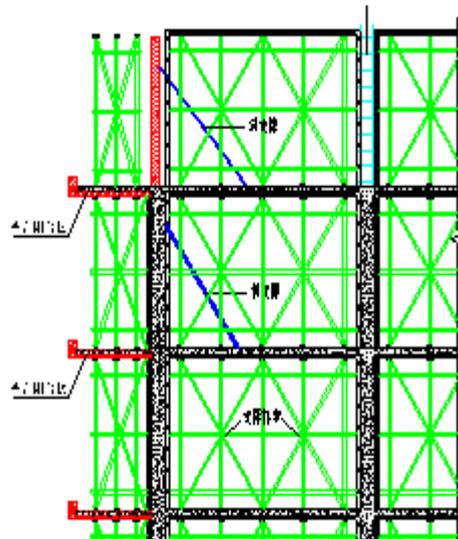


Разрыв Рисунок 4: Обвязка сдвиговой стенки и колонны армирующей стали



Разбивка Рисунок 5: Ножничные стены, опоры балок, возведение стоек для перекрытий и стеллажей для балконных перекрытий

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



Разрыв Рисунок 6: Подъем уложенных балконных и ламинированных панелей

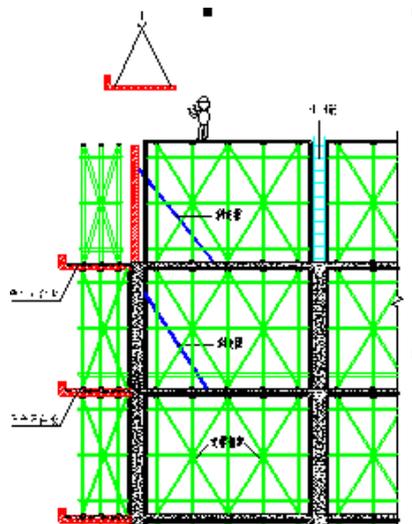
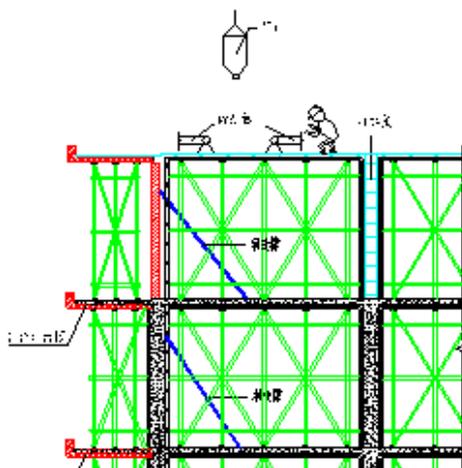


Рисунок VII: Заливка и удержание бетона на уровне пола.



Разложение Рисунок 8, лестничная конструкция

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ

Лист

38



Рисунок 9: Выполнение построения канавок



Рисунок декомпозиции процесса строительства X: повторите процесс с одного до девяти, переходите к строительству следующего этажа

4.5 Строительство подъёмных сооружений

4.5.1. Строительство подъёмных сооружений

Максимальный вес одной плиты, предусмотренной для этого проекта, составляет около 5 тонн, которую поднимает башенный кран. Точка подъема детали должна быть установлена в разумных пределах, чтобы деталь можно было поднимать горизонтально во избежание перекоса края и угла детали, а затем равномерно двигаться после плавного подъема детали. Стрела, которая вручную центрируется на месте после приближения к зданию.

Установка блока за блоком в соответствии с нумерацией и процессом подъема

Состояние операций V:

Точка подъема крана отсоединяется для следующей установки балконной панели и цикл повторяется.



Состояние операций VI:

Снимите временную точку крепления детали и раму ряда полок после завершения бетонирования и достижения прочности бетона в соответствии с конструктивными и техническими требованиями.

Сборная конструкция лестницы

Состояние операций I:

Лестница внутри, пронумерованная, подсчитанная по каждой единице и этажу

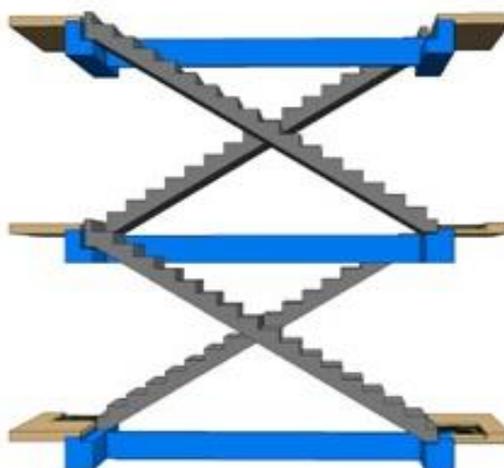
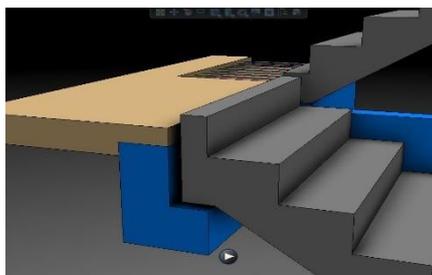
Состояние операций II:

Строительство ведется после подъема, а сборные лестницы будут подняты после завершения заливки гражданского сооружения на том же этаже, и будет установлена линия управления подъемом и расположением лестниц.

Состояние операций III:

В процессе строительства лестничную клетку необходимо медленно поднимать со стороны конструкции, используя нижний конец вытянутой арматуры, закрепленной в литой плите перекрытия, верхний конец опирается на балочную сторону ножки крупного рогатого скота, и оставляет заполнение строительного зазора раствором.

									Лист
									41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				



Состояние операций IV:

Устанавливать блок за блоком в соответствии с нумерацией и процессом подъема.



Состояние операций V:

Башенный кран точка отцепления точки крюка повторяющиеся работы

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

4.5.3 Высокопрочная цементирующая конструкция

Согласно чертежам и требованиям к конструкции, этот проект принимает машину цементации для того чтобы залить высокопрочную цементу в втулку, гальванизированную гофрированную трубу и трубу PVC в стене сдвига структуры ПК и панели стены балкона перегородки, а также в высокопрочную втулку и гальванизированную гофрированную трубу, посаженную с Ф20 и Ф16 стальными стержнями, которая соединяет структуру ПК с литой структурой и структурой ПК с структурой ПК.о.

4.5.4 Подготовка к строительству

Подготовка инструментов и материалов: ручной миксер, небольшая цементная шпатлевка, напольные весы с диапазоном измерения 100 кг, для взвешивания материалов. Электронная шкала весом 10 кг для измерения воды или градуированный цилиндр с подходящей емкостью для точного контроля расхода воды. (измерительный стакан); три термометра (измерение температуры площадки, температуры воды, температуры материала); ведро для смешивания цементного раствора объемом 30 л (запрещено использовать алюминиевое ведро). Для хранения воды и транспортировки затирки используется несколько небольших ведер для воды; для перенаправления затирки используется несколько бамбуковых осколков. Резиновые пробки используются для закупоривания отверстий под затирку и переливных отверстий; используются такие инструменты, как ножи для плитки; пресс-формы для испытаний подготовлены для проверки прочности, можно использовать 4см×4см. тестовая форма 4 см × 16 см.о.



Требования к соединению: Перед тем, как поднимать сборные детали, необходимо удалить пыль, грязь и ржавчину с втулки и стальных резервуаров, чтобы сохранить их в чистоте. Перед тем как поднимать сталь должна

									Лист
									43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

быть откорректирована на месте для обеспечения гладкой сборки компонентов, сталь должна быть отцентрирована по центру втулки, старайтесь избегать касания стали, сталь должна быть отцентрирована по центру втулки. Рядом с внутренней стенкой рукава.



Перед подъемом проверьте и запишите длину резервированной арматуры, чтобы удостовериться, что длина арматуры, вытянутой в втулку, соответствует проектным требованиям. Устанавливаемый интерфейс целлюлозы должен быть очищен, а полив перед затиркой должен быть полностью увлажнен, но при этом не должно оставаться открытой воды. Компоненты должны собираться плавно и прочно и не должны нарушаться во время и после цементации в течение определенного периода времени.



4.5.5 Грунтовое строительство

(1) агитировать

Высокопрочный затирка производится путем смешивания затирки с водой. Воду необходимо взвешивать и точно добавлять до 0,1 кг, а для смешивания использовать питьевую воду. Стандарт воды для смешивания бетона" (JGJ63). Количество воды, добавляемой в затирку, обычно контролируется в пределах 13% ~ 15% (весовое соотношение: затирка: вода = 1:0.13 ~ 0.15).), в соответствии с конкретными обстоятельствами проекта может быть рекомендован производителем для добавления воды, принцип не секретия, расход не менее 270 мм (отсутствие вибрации) (в случае самопотока).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



Взвешивание высокопрочного цементного раствора Взвешивание воды

Для смешивания высокопрочного неусадочного цементного раствора используется ручной миксер со временем смешивания 3~5 минут. Жидкость готовой смеси уменьшается с увеличением времени хранения. Он должен быть израсходован в течение 40 минут с момента заправки. Затирку следует выбрасывать перед использованием, не следует дважды использовать для перемешивания, запрещается добавлять в затирку какую-либо примесь или внешний фальсификат. ◦

(2) цементация

Залейте смешанный цементный раствор в винтовой насос для затирки, запустите насос и контролируйте расход цементного раствора на уровне 0,8-1,2 л/. Когда цементный раствор выйдет из напорного шланга, вставьте его в цементирующее отверстие стального корпуса. Если затирка производится с одной стороны, следует рассмотреть возможность исключения воздуха, когда затирка производится с двух или более сторон одновременно, что позволит укрыть воздух и создаст воздушную ловушку. ◦



Начиная с цементации, используйте бамбуковые щепки для облегчения смешивания. Таким образом, можно ускорить процесс цементации и отправить смесь на все углы опалубки, а во время цементации нельзя использовать вибраторы для тампонажа. Для обеспечения однородности слоя цементного раствора. (После начала цементации она должна выполняться непрерывно, без перерывов и в течение как можно более короткого времени). В процессе затирки, если в цементной смеси есть плавающая вода, более толстая смесь должна быть немедленно заполнена, чтобы съесть плавающую воду. При переполнении переливного отверстия стальным корпусом закройте переливное

						Лист
					АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

отверстие резиновой пробкой до тех пор, пока весь стальной корпус не будет заполнен цементным раствором, затем остановитесь. Грунтовка.



После демонтажа шламовой клапан под давлением и другие принадлежности должны быть вовремя очищены, на них не должно быть затирки, а работы по затирке не должны загрязнять детали, если они были загрязнены. Его следует немедленно промыть водой. Своевременно очистите оставшуюся шламовую суспензию и шлифовальный навоз, чтобы сохранить чистоту и порядок на строительной площадке в процессе эксплуатации, а также очистите шлифовальный станок, шлифовальный станок и шлифовальный станок после окончания шлифовки. Все виды труб и инструментов с раствором на них

5.Список используемой литературы

1. СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции». Актуализированная редакция СНиП II-22-81*;
2. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
3. СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий». Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*;
4. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*;
5. СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87;
6. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003;
7. СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*;
8. СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003;
9. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003;

									Лист
									46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ				

10. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87;
11. «Спецификация управления строительным проектом» GB/T50326-2006
12. «Единый стандарт приемки качества строительства» GB50300-2013
13. «Основные терминологические стандарты для инженерных измерений» GB/T50228-2011
14. «Техническая характеристика инженерных изысканий» GB50026-2007
15. «Техническое задание на приемку качества конструкции бетонной конструкции» GB50204-2002
16. «Технический регламент строительства бетононасосов» JGJ/T10-2011
17. «Спецификация приемки качества конструкции для мASONских работ» (GB50203—2002)
18. «Стандарты метода испытаний для сварных соединений стальных прутков» JGJ/T27-2001
19. «Техническое задание на приемку качества строительных и отделочных работ» GB50210-2001
20. «Техническое задание на качество строительства наземного оборудования здания» GB50209-2010

					АС-472-08.03.01-2020-161-ПЗ	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		