

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И
СТРОИТЕЛЬСТВА»

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Согласовано:

Гл. специалист предприятия

подпись, инициалы, фамилия

Утверждаю:

Зав. кафедрой

Маськов Н.Н.

подпись, инициалы, фамилия

“.....”20 г.

“.....”20 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА ПО
НАПРАВЛЕНИЮ 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО» НАПРАВЛЕННОСТЬ
«ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Тема ВКР Подземный паркинг по ул. Ленинградской, д. 6 в г. Пенза

Автор ВКР Морозов Андрей Васильевич

Обозначение ВКР-2069059-08.03.01-131030-2016 Группа СТР1-44

Руководитель ВКР Карев М. А.

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный Петрянина Л.Н.

расчетно-конструктивный Карев М.А.

основания и фундаменты Кузнецов А.А.

технологии и организации строительства Карпова О.В.

экономики строительства Сафьянов А.Н.

вопросы экологии и безопасность

жизнедеятельности Разживина Г.П.

НИР Карев М. А.

Нормоконтроль Карев М.А.

ПЕНЗА 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И
СТРОИТЕЛЬСТВА»

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Согласовано:

Гл. специалист предприятия

подпись, инициалы, фамилия

Утверждаю:

Зав. кафедрой

Маськов Н.Н.

подпись, инициалы, фамилия

“.....”20 г.

“.....”20 г.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА ПО
НАПРАВЛЕНИЮ 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО» НАПРАВЛЕННОСТЬ
«ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Тема ВКР Подземный паркинг по ул. Ленинградской, д. 6 в г. Пенза

Автор ВКР Морозов Андрей Васильевич

Обозначение ВКР-2069059-08.03.01-131030-2016 Группа СТР1-44

Руководитель ВКР Карев М. А.

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный Петрянина Л.Н.

расчетно-конструктивный Карев М.А.

основания и фундаменты Кузнецов А.А.

технологии и организации строительства Карпова О.В.

экономики строительства Сафьянов А.Н.

вопросы экологии и безопасность

жизнедеятельности Разживина Г.П.

НИР Карев М. А.

Нормоконтроль Карев М.А.

ПЕНЗА 2017 г.

Содержание:

1. Раздел I «Архитектурно-строительная часть».....	_____
2. Раздел II «Расчетно-конструктивная часть».....	_____
3. Раздел III «Основания и фундаменты».....	_____
4. Раздел IV «Технология и организация строительства ».....	_____
5. Раздел V «Экономика строительства».....	_____
6. Раздел VI «Экология и безопасность жизнедеятельности»....	_____
7. Раздел VII «НИР».....	_____
Список использованной литературы.....	_____

1.АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
РАЗДЕЛ

ВКР-2069059-08.03.01-131030/131119-2017

ЛИСТ

1.1 Общая часть.

Основным назначением архитектуры всегда являлось создание необходимой для существования человека среды, характер и комфортабельность которой определялись уровнем развития общества, его культурой, достижениями науки и техники. Эта жизненная среда, называемая архитектурой, воплощается в зданиях, имеющих внутреннее пространство, комплексах зданий и сооружений, организующих наружное пространство – улицы, площади, города.

В современном понимании архитектура – это искусство проектировать и строить здания, сооружения и их комплексы. Она организует все жизненные процессы. По своему эмоциональному воздействию архитектура – одно из самых значительных и древних искусств. Вместе с тем, создание производственной архитектуры требует значительных затрат общественного труда и времени. Поэтому в круг требований, предъявляемых к архитектуре наряду с функциональной целесообразностью, удобством и красотой входят требования технической целесообразности и экономичности.

Кроме рациональной планировки помещений, соответствующим тем или иным функциональным процессам, удобство всех зданий обеспечивается правильным распределением лестниц, лифтов, размещением оборудования и инженерных устройств (санитарные приборы, отопление, вентиляция). Таким образом форма здания во многом определяется функциональной закономерностью, но вместе с тем она строится по законам красоты.

Сокращение затрат в архитектуре и строительстве осуществляется рациональными объемно-планировочными решениями зданий, правильным выбором строительных и отделочных материалов.

Главным экономическим резервом в градостроительстве является повышение эффективности использования земли.

1.2 Генеральный план участка застройки

Обоснование размещения на участке проектируемого здания

Земельный участок для строительства выбран с учетом особенностей генерального плана населенного пункта, с учетом транспортных связей с центром города и районами населенного пункта и весьма органично вписывается в существующую градостроительную ситуацию.

Здание подземного паркинга расположено в жилом районе; по нормам для него требуется отведение отдельного участка соответствующей площади.

В целях достижения хороших санитарно-гигиенических условий, выполнено:

- расстановка здания в зависимости от условий инсоляции;
- правильное по форме и размерам озеленение, защищающее от шума и загрязнения воздуха.

Обеспечение необходимой инсоляции достигается соответствующей ориентацией здания. Ориентация здания широтная осуществляется согласно нормам.

Сложившаяся планировочная структура данного участка позволила вписать в нее проектное решение здания с выполнением всех нормативных требований: технологических, противопожарных, санитарных.

На всей территории застройки соблюдаются противопожарные требования. К зданию обеспечены подъезды для подъезда пожарных машин. Подземный паркинг □ единое здание, расположенное на ровной площадке.

. Места для стоянки транспортных средств, дороги и площадки имеют твёрдое асфальтобетонное покрытие. Вдоль внутриплощадочных дорог и тротуаров расположены низкорастущие кустарники.

Твердое покрытие проездов и тротуаров запроектировано из асфальтобетона. Для проездов предусмотрено однослойное асфальтобетонное покрытие толщиной 5 см на щебневом основании толщиной 15 см и подстилающим слоем песка толщиной 15 см. Кроме твердого покрытия проезды и тротуары укрепляются бортовым камнем соответствующего типа.

На территории подземного паркинга предусмотрена установка малых архитектурных форм: лавки, урны, уличные фонари.

Мусороудаление с территории участка осуществляется в контейнеры, которые установлены в специальных отведенных местах.

1.3 Озеленение

На прилегающем земельном участке, свободном от застроек и асфальтирования предусмотрено озеленение. Для озеленения используются лиственные (березы, рябины) и хвойные (ели) деревья, а также рядовая посадка кустарников, посадка газонной травы; предусмотрено устройство цветочных клумб.

Планировка и застройка участка обеспечивает благоприятные условия для отдыха и свободного времяпровождения посетителей.

1.4 План организации рельефа

Проектное решение организации рельефа разработано на основании чертежа генерального плана участка, топографической съемки М 1:500 с сечением горизонталей через 0,5 м.

При разработке проекта учтены вертикальные отметки существующих зданий, подземные и наземные коммуникаций, зеленые насаждения.

В настоящее время природный рельеф площадки имеет общее равномерное падение в западо-восточном направлении. В проекте применен метод сплошной вертикальной планировки, позволяющий максимально сохранить рельеф местности с минимальными объемами работ, обеспечить водоотведение с территории закрытым способом с выпуском в ливневую канализацию, создать оптимальные уклоны по проездам, площадкам и дорожкам.

До начала работ необходимо провести рекультивацию грунта. Растительный грунт $h = 0,80$ м в количестве необходимом для озеленения данного участка оставить на участке. Лишний растительный грунт использовать для озеленения на других объектах.

Одним из основных мероприятий по инженерной подготовке территории является организация поверхностного водоотвода. Вертикальная планировка территории выполнена методом проектных уклонов по проезжей части местных проездов. Продольные уклоны по проездам приняты в нормативных пределах. Проезды запроектированы с продольным уклоном от 1,5 до 3%. Поперечный уклон принят 2%.

Рядом с земельным участком проложены центральные инженерные системы теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения. В отдаленности не более 500м. проходят линии электропередач водоснабжение, теплоснабжение осуществляется от существующих городских сетей.

Сток ливневых и талых вод за пределы участка осуществляется по спланированной поверхности в проектируемую систему ливневой канализации. Поверхностный сток ливневых вод осуществляется по лоткам твердых покрытий дорог и проездов в дождеприемные решетки с последующим сбросом в закрытую сеть ливневой канализации, затем в коллектор.

При производстве работ также необходимо предусмотреть мероприятия, не допускающие ухудшения природных свойств грунтов и качества основания вследствие замачивания, размыва грунтовыми и поверхностными водами.

В целом территория пригодна для застройки при условии соблюдения охранных и санитарно-защитных зон.

1.5 Объемно-планировочное решение здания.

Каждое здание должно удовлетворять целому ряду требований. К ним относятся: функциональная целесообразность, прочность, устойчивость, пожарная безопасность, долговечность, красота композиции и экономичность строительства.

Оптимальная взаимосвязь помещений здания, обеспечивающая основной и сопутствующие ему технологические процессы, является определяющим требованием при проектировании объемно-планировочной структуры здания.

Здание по своему назначению относится к общественным сооружениям и предназначено для постоянного хранения автотранспорта.

К подземной части здания относится цокольный этаж. Отметка пола цокольного этажа равна Γ 0,0 м. Для посещения цокольного этажа здания устроено два входа в торцах здания.

На цокольном этаже размещается Автостоянка. Она предназначена для хранения, технического обслуживания и ремонта легковых, грузовых и специальных автомобилей и других транспортных средств.

Существуют различные типы подземных автостоянок, отличающиеся назначением, местом расположения, глубиной заложения, вместимостью, планировочными схемами, числом ярусов, конструктивными особенностями и т.д. Выбор конкретного типа определяется градостроительными, транспортными и экономическими условиями.

Автостоянка рассчитана на 38 машиномест среднего и малого класса автомобилей. Запрещается использовать автостоянку для автомобилей с двигателями, работающими на сжатом природном газе и сжиженном нефтяном газе. При въезде на автостоянку с ул. Ленинградской запланирован контрольно-кассовый пункт, он же - пост охраны с санузелом для обслуживающего персонала.

Въездная рампа в подземную автостоянку – открытая с 10%-ым уклоном. Перекрытие автостоянки представляет собой многопустотная железобетонную

плиту с эксплуатируемой кровлей, на которой расположена спортивная площадка с резиновым покрытием «Мастерфайбр»; площадки для отдыха и дорожки с песчано-плиточным покрытием, газоны с травяным покрытием.

Из подземной автостоянки предусмотрены 3 эвакуационных выхода непосредственно наружу.

А также на цокольном этаже размещается: электрощитовая, венткамера, помещение охраны, кладовая уборочного инвентаря и санузел служебный.

Электрощитовая в здании служит для контроля за потребляемой электроэнергией. К этому помещению предъявляются особые противопожарные требования, ограждающие конструкции должны быть:

- | огнеупорные
- | устойчивые к разрушению
- | теплостойкие

Надземная часть здания включает эксплуатируемую кровлю с расположением спортивной площадки.

1.6 Конструктивные решения.

Район строительства характеризуется следующими данными:

- климатический район – ПВ
- средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки – минус 27°С.
- нормативная глубина промерзания – 1,5м.

Характеристики здания:

Класс ответственности – II кл.

Степень долговечности - II кл.

Огнестойкость здания - II кл.

1. Участок площадью 9397м², отведенный под проектирование и строительство жилого дома № 6 (стр.), расположен по адресу: г. Пенза, ул. Мира 44. Границами его служат: с юга и запада - жилая и общественная застройка; с востока - ул. Ленинградская и с севера - ул. Мира. В настоящее время участок свободен от застройки и инженерных коммуникаций. Рельеф участка спокойный.

16-ти этажный жилой дом (стр. № 6) входит в состав группы жилых домов с встроенными (первый, второй этажи) и/или пристроенными объектами социально-бытового обслуживания, административными и торговыми помещениями по ул. Мира 44. Жилой дом имеет сложную форму в плане. Габариты здания до корректировки составляют 89,84х34,32м, после корректировки 99,0х43,5м. Жилой дом запроектирован с «холодным» чердаком.

Главный фасад жилого дома ориентирован на северо-восток. Все квартиры здания имеют окна в жилых помещениях с ориентацией, полностью обеспечивающей все квартиры необходимой нормативной инсоляцией.

Подъезды здания ориентированы на юго-запад. Здание запроектировано с подземным паркингом для жителей дома. Выезд из паркинга осуществляется на ул. Мира. На 1-ом и 2-ом этажах здания запроектированы офисные помещения, выходы ориентированы на ул. Мира и ул. Ленинградская.

Территория жилого дома максимально благоустроена. Запроектированы удобные подъезды к жилой части дома и нежилым помещениям. Вдоль главного фасада здания запроектирована гостевая автостоянка. Площадки отдыха для детей и взрослых с элементами декоративно-художественного оформления и озеленения. Учтен гигиенический комфорт жилой среды.

Здание оборудуется вентиляцией, канализацией, электроосвещением, телефонной и радиотрансляционной сетью, системой центрального отопления, горячего и холодного водоснабжения, электрооборудованием, системой автоматического пожаротушения, пожарной сигнализацией, системой оповещения о пожаре жилой части, устройством диспетчерского контроля за работой лифтов.

Объем жилого дома состоит:

- из 2-х 16-ти этажных блок-секций с незадымляемой лестничной клеткой типа Н1;
- из встроено-пристроенных офисных помещений;
- из подземной одноуровневой стоянки на 38 автомашин, расположенной под встроено-пристроенным объемом дома;
- из пристроенного к секции №1 одноэтажного строения, для увеличения площади офиса №1.

В подвале расположены, кроме автостоянки, технические помещения жилого дома: водомерный узел, узел ввода, узлы управления, ПВК, ВВК, а также подсобные помещения и помещения для обслуживающего персонала. Автостоянка рассчитана на 38 машиномест общей площадью 1424,35м². При въезде на автостоянку запланированы помещения для обслуживающего персонала: пост охраны, санузел, помещение уборочного инвентаря. Из каждой жилой секции в подвал ведут лифты грузоподъемностью 630 кг, для перевозки пожарных

подразделений в случае ЧС, а так же для удобства доступа к автостоянке жильцов – владельцев автомашин.

На 1 этаже жилого дома расположены 8 офисов, общей площадью 1677,42 м². Каждый офис включает в себя: непосредственно помещение офиса, помещение уборочного инвентаря, санузел и тамбур. Каждый офис имеет отдельный вход. Со стороны главного фасада, в каждой секции, предусмотрен отдельный вход для офисных помещений, расположенных на 2-м этаже. Со стороны двора, проектируемого здания, на 1 этаже расположены: входы в жилые секции, служебные входы в электрощитовые встроенных помещений. При входе в каждую секцию предусмотрено помещение для консьержей со служебным санузлом, электрощитовая жилой части здания, помещение уборочного инвентаря. За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует отметке 254,60 м.

На 2-м этаже запроектировано 14 офисных помещений, общей площадью 733,4 м². Вход в офисные помещения обособленный, с главного фасада здания, обозначенный архитектурным акцентом от общей плоскости фасада. Все офисы объединены общим коридором. В каждом офисе предусмотрен служебный санузел. Помимо офисов на 2-ом этаже расположены: техническое помещение, воздухозаборная шахта, помещение уборочного инвентаря.

Эвакуационные выходы решаются через эвакуационные пути в незадымляемые лестничные клетки.

Фасад жилого дома с пристроем ориентирован на север (ул. Мира). Увеличенный, за счет дополнительного пристроя, офис №1 имеет два входа выхода (главный на ул. Мира, эвакуационный на дворовую территорию).

Пристрой запроектирован с офисным помещением на первом этаже и техническим подвалом на отм. -3,700. Для удобства обслуживания технических систем в пристрое предусмотрена внутренняя служебная лестница.

Пристрой – здание каркасного типа, сложной формы в плане. Несущий каркас – монолитный железобетон.

Размер пристроя в осях 18,630 x 18,420м.

Высота этажа от пола до потолка в подвале – 3,42м. Высота офисного этажа – 3,47м.

За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа (основного строения), что соответствует абсолютной отметке 254,60м.

Ограждающие конструкции выполнены из монолитного железобетона и из обычного кирпича толщиной 250мм. Внутренние стены и перегородки выполнены из обычного кирпича толщиной 380мм, 250мм, 120мм. Перегородки толщиной 80мм выполнены из пазогребневых плит системы "KNAUF".

Заполнение световых проемов выполнено из алюминиевого профиля с двойным стеклопакетом.

Открывание верхних фрамуг витражей В2; В8; В9 предусмотрено автоматическим (на случай пожара).

Кровля плоская с внутренним водостоком.

Наружная отделка фасадов:

- цоколь, парапет и «глухие» участки стен выполнить по системе навесных фасадов;

- стены, плиты покрытия и перекрытия при въезде в паркинг утеплены минераловатными плитами с последующей штукатуркой по техническому свидетельству № 4136-14 "Фасадные системы с тонким наружным штукатурным слоем "Caparol-WDVS A".

- металлические ограждения – окраска эмалью для наружных работ за 2 раза.

Внутренняя отделка помещений:

Технический подвал:

потолок – затирка по монолитной плите, подшивка листами ГВЛ на участках перекрытия по профлисту с дальнейшей затиркой, окраска воднодисперсионной краской;

стены – затирка монолитных участков стен, штукатурка кирпичных стен с последующей окраской водно-дисперсионной краской;

полы – шлифованный бетон.

Офисное помещение:

потолок – затирка монолитной плиты, подшивка листами ГВЛ на участках перекрытия по профлисту с дальнейшей затиркой, окраска воднодисперсионной краской;

стены – затирка монолитных участков стен, штукатурка кирпичных стен с последующей окраской водно-дисперсионной краской;

полы – мозаичный бетон.

Сан.узел, помещение уборочного инвентаря:

потолок – затирка, окраска влагостойкой воднодисперсионной краской;

стены – затирка, облицовка глазурованной керамической плиткой;

полы – керамическая плитка.

1.7 Техничко-экономические показатели

№п/ п	Наименование	Ед. измер.	Количество
1	2	3	4
1	Количество блоков	шт.	2
2	Этажность	эт.	16
2а	Количество этажей	эт.	17
3	Общая площадь здания	м ²	20040,61
4	Площадь помещений на отметке -3,700	м ²	2326,9
	в т.ч. автостоянки	м ²	1455,37
	из них : помещение охраны, санузел и помещение уборочного инвентаря	м ²	31,02
	из них : площадь машиномест	м ²	816,9
	в т.ч. подсобные помещения	м ²	282,82
	в т.ч. технические помещения	м ²	319,44
	в т.ч. помещения общего пользования	м ²	269,27
	кроме того: площадь въездной рампы	м ²	184,6
5	Общая площадь встроенно-пристроенных помещ.	м ²	4519,84
	в т.ч. паркинг	м ²	1455,37
	в т.ч. подсобные помещения на отм. - 3,700	м ²	282,82
	в т.ч. офисы (1 этаж)	м ²	1751,14
	в т.ч. офисы (2 этаж)	м ²	891,35
	в т.ч. подсобные помещ. на жилых	м ²	139,16

	этажах		
6	Площадь участка	м ²	9397
7	Площадь застройки	м ²	2354,4
	в т.ч. входных площадок	м ²	38,55
	в т.ч. открытых лестниц	м ²	61,65
	кроме того: площадь застройки подземной части, выходящей за абрис здания	м ²	508,30

1. Расчетно-конструктивная часть

Нагрузки и воздействия

Загружение 1 – собственный вес несущих конструкций ($\gamma_f = 1,1$)

Загружение 2 – покрытие и пол

а) Полы в магазине

-мозаичный бетон В30 – 25 мм

-стяжка из цементно-песчаного раствора М – 150, армир. – 40 мм

-теплоизоляция – пенополистир. плиты ПСБ С35 – 30мм

-затирка из цементно-песчаного раствора М-50 – 5мм

$$q = 0,25 \cdot 2400 + 0,04 \cdot 2400 + 0,03 \cdot 60 + 0,005 \cdot 1800 = 166,8 \text{ кг/м}^2; \gamma_f = 1,2$$

$$q_{\text{расч.}} = 166,8 \cdot 1,2 = 200 \text{ кг/м}^2$$

б) Покрытие магазина (кровля «Стандарт»)

-Бикроэласт ТПП

-экструзионный пенополистирол, $t=150$ мм

-Праймер битумный

-Унифлекс Вент ЭПВ

-Технопласт ЭКП

-керамзит ($\gamma=800 \text{ кг/м}^3$) 20-250 мм

-армированная цементно-песчаная стяжка, $t=50$ мм

max:

$$0,003 + 0,007 + 0,006 + 0,004 + 0,005 + 0,25 \cdot 0,8 + 0,05 \cdot 2,4 = 0,345 \text{ т/м}^2$$

$$0,345 \cdot 1,2 = 0,42 \text{ т/м}^2 \text{ (расч.)}$$

min:

$$0,003+0,007+0,006+0,004+0,005+0,02\cdot 0,8+0,05\cdot 2,4=0,201 \text{ т/м}^2$$

$$0,201\cdot 1,2=0,25 \text{ т/м}^2 \text{ (расч.)}$$

в) Покрытие (тротуар)

-бетонная плитка, t=50 мм

-цементно-песчаный раствор, t=30 мм

-распр. ж/б плита из бетона В15, t=100 мм

-разделительный слой – п. э. пленка

-экструзионный пенополистирол Технониколь XPS, t=50 мм

-иглопробивной геотекстиль

-полимерная мембрана

-иглопробивной геотекстиль

-экструзионный пенополистирол, t=20 мм

-иглопробивной геотекстиль

-армированная стяжка из цементно-песчаного раствора М150, t=50 мм

-керамзитобетон по уклону – 20-200мм

max:

$$2400\cdot 0,05+1800\cdot 0,03+2500\cdot 0,1+0,2+45\cdot (0,05+0,02)+0,5+0,5+0,3+0,6+2400\cdot$$

$$\cdot 0,05+1400\cdot 0,2=830 \text{ кг/м}^2; \gamma_f=1,2 \Rightarrow q_{расч.} = 1 \text{ т/м}^2$$

min:

$$2400\cdot 0,05+1800\cdot 0,03+2500\cdot 0,1+0,2+45\cdot (0,05+0,02)+0,5+0,5+0,3+0,6+2400\cdot$$

$$\cdot 0,05+1400\cdot 0,02=577,3 \text{ кг/м}^2; \gamma_f=1,2 \Rightarrow q_{расч.} = 0,7 \text{ т/м}^2$$

г) Парапет – кладка из силикатного кирпича ($t = 250\text{мм}$)

$h = 1,2\text{м}$ и $1,7\text{м}$ со штукатуркой с двух сторон.

$h = 1,2\text{м}$: $1,2 \cdot (0,25 \cdot 1800 + 0,02 \cdot 2 \cdot 1800) = 627 \text{ кг/м}$; $\gamma_f = 1,2 \Rightarrow 627 \cdot 1,2 = 750 \text{ кг/м}$ (расч. нагр.)

$h = 1,7\text{м}$: $1,7 \cdot (0,25 \cdot 1800 + 0,02 \cdot 2 \cdot 1800) = 888 \text{ кг/м}$; $\gamma_f = 1,2 \Rightarrow 888 \cdot 1,2 = 1070 \text{ кг/м}$ (расч. нагр.)

Загружение 3 – перегородки

а) Перегородки между магазинами – плиты пазогребневые (2 шт.) и пенополистирол (60 мм) между ними

1 м² пазогребневой плиты = 90 кг

$q = 2 \cdot 90 \cdot 3,5 + 0,06 \cdot 4,5 \cdot 3,5 = 640 \text{ кг/м}$; $\gamma_f = 1,2 \Rightarrow q_{\text{расч}} = 770 \text{ кг/м}$

б) Перегородки в магазинах – ГВЛ или ГКЛ

С361; $q = 34 \cdot 3,5 = 119 \text{ кг/м}$; $\gamma_f = 1,2 \Rightarrow q_{\text{расч}} = 119 \cdot 1,2 = 145 \text{ кг/м}$

Нагрузка от внутренних перегородок в магазинах принимается равномерно распределенной $q_{\text{расч}} = 70 \text{ кг/м}^2$

Загружение 4 – нар. стены и витражи

а) Кирпичная стена со штукатуркой с двух сторон

$h = 3,57\text{м}$: $q = 1800 \cdot 3,57 \cdot (0,25 + 0,02 \cdot 2) = 1865 \text{ кг/м}$; $\gamma_f = 1,15 \Rightarrow q_{\text{расч}} = 1865 \cdot 1,15 = 2145 \text{ кг/м}$

б) Кирпичная стена со штукатуркой с двух сторон ($h = 0,9\text{м}$) + витраж ($h = 2,6\text{м}$):

$q = 1800 \cdot 0,9 \cdot (0,25 + 0,02 \cdot 2) + 2,67 \cdot 30 = 550 \text{ кг/м}$; $\gamma_f = 1,15 \Rightarrow q_{\text{расч}} = 550 \cdot 1,15 = 635 \text{ кг/м}$

в) Нагрузка от витражей в тамбурах ($h = 3,5\text{м}$):

$q = 30 \cdot 3,57 = 107 \text{ кг/м}$; $\gamma_f = 1,15 \Rightarrow q_{\text{расч}} = 107 \cdot 1,15 = 123 \text{ кг/м}$

Загружение 5 – Грунт. пост. – горизонтальная нагрузка от грунта и стены ,
восприним. подпор грунта.

Для снижения горизонтальной нагрузки на стены паркинга в качестве засыпки
принимается песок.

Дополнение к Загружению 4

Стены в/о Г1-Д1/2 и В1-Б1/42

$$q = (1800 \cdot 3,57(0,25+0,02 \cdot 2) + 0,85 + 1800 \cdot 1,47 \cdot ((0,25+0,02) \cdot 0,75) / 0,85 = 2540 \text{ кг/м};$$

$$\gamma_f = 1,15 \Rightarrow q_{\text{расч}} = 2540 \cdot 1,15 = 2922 \text{ кг/м}$$

Стены в/о 10-12/М и 31 – 32/М

$$q = 1800 \cdot (0,25+0,02 \cdot 2) \cdot (3,57 \cdot 0,95 + 1,47 \cdot 0,8) / 0,95 = 2510 \text{ кг/м};$$

$$\gamma_f = 1,15 \Rightarrow q_{\text{расч}} = 2510 \cdot 1,15 = 2887 \text{ кг/м}$$

Стены в/о 18-20/М и 23-25/М

$$q = 1800 \cdot (0,25+0,02 \cdot 2) \cdot (3,57 \cdot 0,55 + 1,47 \cdot 0,8) / 0,55 = 2980 \text{ кг/м};$$

$$\gamma_f = 1,15 \Rightarrow q_{\text{расч}} = 2980 \cdot 1,15 = 3427 \text{ кг/м}$$

Стены в/о Б1-В1/2 и П1-Р1/42 на участке l=1600:

$$q = (1800 \cdot (0,25+0,02 \cdot 2) \cdot (3,57 \cdot 0,7 + 0,9 \cdot 0,9) + 30 \cdot 2,67 \cdot 0,9) / 1,6 = 1125 \text{ кг/м};$$

$$\gamma_f = 1,15 \Rightarrow q_{\text{расч}} = 1125 \cdot 1,15 = 1295 \text{ кг/м}$$

Стены в/о 8-10/2 и 33-35 на участке l=1800

$$q = (1800 \cdot (0,25+0,02 \cdot 2) \cdot (3,57 \cdot 0,9 + 0,9 \cdot 0,9) + 30 \cdot 2,67 \cdot 0,9) / 1,8 = 1207 \text{ кг/м};$$

$$\gamma_f = 1,15 \Rightarrow q_{\text{расч}} = 1207 \cdot 1,15 = 1388 \text{ кг/м}$$

Стены в/о 15/1-17/2 и 28/1- 30/2 (дверь витражная h=2,7м + кирпич 0,87)

$$\text{Дверь витражная: } q = 2,7 \cdot 30 = 81 \text{ кг/м}; \gamma_f = 1,15 \Rightarrow q_{\text{расч}} = 81 \cdot 1,15 = 94 \text{ кг/м}$$

Участок из кирпича $l=1150$

$$q = 1800 \cdot (0,25 + 0,02 \cdot 2) \cdot (3,57 \cdot 1,15 + 0,87 \cdot 0,8) / 1,15 = 2180 \text{ кг/м};$$

$$\gamma_f = 1,15 \Rightarrow q_{\text{расч}} = 2180 \cdot 1,15 = 2507 \text{ кг/м}$$

Загрузка 6 – «Грунт врем» - временная нагрузка на грунт около стен подземного паркинга.

$$H_{\text{ред}} = \frac{F}{r} = \frac{1 \cdot 1,2}{1,7} = 0,71 \text{ тм}^2$$

Загрузка 7 – «Полезная магазин»

Нормативное значение 500 кг/м^2

$$q_{\text{расл}} = 0,5 \cdot 1,2 = 0,6 \text{ тм}^2 (\gamma_1 = 1,2).$$

Пониженное нормативное значение 250 кг/м^2

$$K_{\text{qn}} = \frac{250}{500} = 0,5$$

$$\text{Нагрузка в таблицах } 400 \text{ кг/м}^2 q_{\text{расл}} = 0,4 \cdot 1,2 = 0,48 \text{ тм}^2$$

Загрузка 8 – «Снеговая нагрузка III снеговой район - $q_{\text{расл}} = 0,18 \text{ тм}^2 (\gamma_1 = 1,4)$.

Загрузка 9 – «Снеговые мешки»

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} (m_1 l_1 + m_2 l_2) = 1 + \frac{1}{8} (0,4 \cdot 18 + 0,4 \cdot 11) = 2,4$$

$$m_1 = m_2 = 0,4$$

$$\mu \leq \frac{2h}{S} = \frac{2 \cdot 8}{1,8} = 6,35; b = 2h = 2 \cdot 8 = 16 \text{ м}$$

$$\mu < 4 (\mu = 2,45)$$

$$\mu_1 = 1 - 2 \cdot m_2 = 1 - 2 \cdot 0,4 = 0,2$$

Снеговые отложения у парапета:

$$\mu = \frac{2h}{S}$$

$$h = 1,2\text{м:} \quad \mu = \frac{2 \cdot 1,2}{1,8/1,4} = 0,95 \approx 1$$

$$h = 1,7\text{м:} \quad \mu = \frac{2 \cdot 1,7}{1,8/1,4} = 1,35$$

Загрузка 10 – “ветер напор” ; Загрузка 12 – “ветер справа”

Загрузка 10 – “ветер отсос” ; Загрузка 12 – “ветер слева”

Место строительства – г.Пенза , ветровой район – II

Тип местности В – $W_0=0,3$ кПа (30кгс/м^2) $\gamma_f = 1,4$

Удельный вес грунта с учетом взвешивающего действия воды

$$\text{Слой 1: } \gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{2,69 - 1}{1 + 1,25} = 0,751 \text{т/м}^3 = 7,37 \text{кН/м}^3$$

$$\text{Слой 2: } \gamma_{sb} = \frac{2,7 - 1}{1 + 0,82} = 0,934 \text{т/м}^3 = 9,16 \text{кН/м}^3$$

$$\text{Слой 3: } \gamma_{sb} = \frac{2,7 - 1}{1 + 0,77} = 0,961 \text{т/м}^3 = 9,43 \text{кН/м}^3$$

$$\text{Слой 3а: } \gamma_{sb} = \frac{2,7 - 1}{1 + 1} = 0,85 \text{т/м}^3 = 8,34 \text{кН/м}^3$$

$$\text{Слой 4 и 5: } \gamma_{sb} = \frac{2,7 - 1}{1 + 0,9} = 0,895 \text{т/м}^3 = 8,78 \text{кН/м}^3$$

$$\text{Слой 6: } \gamma_{sb} = \frac{2,7 - 1}{1 + 0,85} = 0,919 \text{т/м}^3 = 9,02 \text{кН/м}^3$$

Результаты расчета пространственной модели магазина – пристроя по ул.Мира дом №6

В расчете принимались обобщенные коэффициенты снижения жесткости ж/б элементов (учет нелинейности в работе железобетона), в частности:

- для колонн: 0,6;

- для стен: 0,6;

- для перекрытий: 0,2

Данные из файла (Magazin k it 2 3 end_urr_per:/

1) Прогиб всего здания в горизонтальном направлении:

$$\text{- по оси "X": } \max = 3,6 \text{ мм} < [f] = \frac{1}{500} H = \frac{1}{500} \cdot 7,54 = 15 \text{ мм}$$

$$\text{- по оси "Y": } \max = 13,4 \text{ мм} < [f] = \frac{1}{500} H = 15 \text{ мм}$$

2) Макс.прогибы для балок:

$$f_{\max} = 4 \text{ мм} < [f] = \frac{1}{203} \cdot 6400 = 31,5.$$

3) Макс.прогибы для плиты перекрытия:

$$f_{\max} = 16,6 \text{ мм} < [f] = \frac{1}{160} \cdot 2 \cdot 1800 = 22,5.$$

$$f_{\max} = 7,2 \text{ мм} < [f] = \frac{1}{203} \cdot 6400 = 31,5.$$

Угловые жёсткости фундаментов магазина – пристроя

$$U = \frac{M}{i} = \frac{E \cdot \alpha^3}{8k_B(1-\nu^2)}$$

1) Фундамент LxB = 1,3x1,3м (ф-29):

$$U_x = U_y = \frac{1400 \cdot 1,3^3}{8 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,35^2) \cdot 10} = 876 \text{ т.м.}$$

2) Фундамент LxB = 1,4x1,4м (угловые):

$$U_x = U_y = \frac{1400 \cdot 1,4^3}{8 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,35^2) \cdot 10} = 1094 \text{ т.м.}$$

3) Фундамент LxB = 1,6x1,6м :

$$U_x=U_y = \frac{1400 \cdot 1.6^3}{8 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.35^2) \cdot 10} = 1634 \text{ т.м.}$$

4) Фундамент LxB = 1,8x1,6м :

а) момент вдоль большой стороны:

$$U_{\max} = \frac{1400 \cdot 1.8^3}{8 \cdot 0.54375 \cdot (1 - 0.35^2) \cdot 10} = 2139 \text{ т.м.}$$

б) момент вдоль меньшей стороны:

$$U_{\min} = \frac{1400 \cdot 1.6^3}{8 \cdot 0.45625 \cdot (1 - 0.35^2) \cdot 10} = 1790 \text{ т.м.}$$

5) Фундамент LxB = 2,8x1,6м :

а) момент вдоль большой стороны:

$$U_{\max} = \frac{1400 \cdot 2.8^3}{8 \cdot 0.75 \cdot (1 - 0.35^2) \cdot 10} = 5837 \text{ т.м.}$$

б) момент вдоль меньшей стороны:

$$U_{\min} = \frac{1400 \cdot 1.6^3}{8 \cdot 0.32 \cdot (1 - 0.35^2) \cdot 10} = 2553 \text{ т.м.}$$

6) Фундамент LxB = 2x1,6м :

а) момент вдоль большой стороны:

$$U_{\max} = \frac{1400 \cdot 2^3}{8 \cdot 0.54375 \cdot (1 - 0.35^2) \cdot 10} = 2553 \text{ т.м.}$$

б) момент вдоль меньшей стороны:

$$U_{\min} = \frac{1400 \cdot 1.6^3}{8 \cdot 0.395 \cdot (1 - 0.35^2) \cdot 10} = 2068 \text{ т.м.}$$

7) Фундамент LxB = 2.2x1,6м :

а) момент вдоль большой стороны:

$$U_{\max} = \frac{1400 \cdot 2.2^3}{8 \cdot 0.63417 \cdot (1 - 0.35^2) \cdot 10} = 3348 \text{ т.м.}$$

б) момент вдоль меньшей стороны:

$$U_{\min} = \frac{1400 \cdot 1.6^3}{8 \cdot 0.38917 \cdot (1 - 0.35^2) \cdot 10} = 2099 \text{ т.м.}$$

8) Фундамент LxB = 1,6x1,3м (ф-29 скорр)

а) момент вдоль большой стороны:

$$U_{\max} = \frac{1400 \cdot 1.6^3}{8 \cdot 0.58128 \cdot (1 - 0.35^2) \cdot 10} = 1405 \text{ т.м.}$$

б) момент вдоль меньшей стороны:

$$U_{\min} = \frac{1400 \cdot 1.3^3}{8 \cdot 0.42282 \cdot (1 - 0.35^2) \cdot 10} = 1036 \text{ т.м.}$$

Характеристика грунта засыпки (песок):

$$\varphi_1^1 = 25^\circ$$

$$\gamma_1^1 = 1,7 \text{ т/м}^3$$

$$c_{1=0}$$

$$\theta_0 = 45^\circ - \frac{\varphi_1^1}{2} = 45 - \frac{25}{2} = 32,5^\circ$$

$$\lambda = \operatorname{tg}^2 \theta_0 = \operatorname{tg}^2 32,5^\circ = 0,406$$

Интенсивность грунтового давления на глубине 3,75м:

$$P_{\gamma} = 1,2 \cdot 1,7 \cdot 3,75 \cdot 0,406 - 0 = 3,11 \text{ тм}^2$$

(Лестница показана условно)

Интенсивность грунтового давления под лестницей входа:

$$h = 0,6 \text{ м} : P_{\gamma} = 1,2 \cdot 1,7 \cdot 0,6 \cdot 0,406 - 0 = 0,5 \text{ тм}^2$$

$$h = 0,6 \text{ м} : P_{\gamma} = 1,2 \cdot 1,7 \cdot 1,05 \cdot 0,406 - 0 = 0,9 \text{ тм}^2$$

$$h = 0,6 \text{ м} : P_{\gamma} = 1,2 \cdot 1,7 \cdot 1,5 \cdot 0,406 - 0 = 1,25 \text{ тм}^2$$

$$h = 0,6 \text{ м} : P_{\gamma} = 1,2 \cdot 1,7 \cdot 1,8 \cdot 0,406 - 0 = 1,5 \text{ тм}^2$$

$$h = 0,6 \text{ м} : P_{\gamma} = 1,2 \cdot 1,7 \cdot 2,4 \cdot 0,406 - 0 = 2 \text{ тм}^2$$

$$h = 0,6 \text{ м} : P_{\gamma} = 1,2 \cdot 1,7 \cdot 3 \cdot 0,406 - 0 = 2,5 \text{ тм}^2$$

Общая характеристика пристроенных блоков предприятий бытового обслуживания с подземным паркингом со стороны главного фасада в/о А1-Ж1/1-3,8-35/Н-Л, И1-Р1/40-42

(Блоки 1а и 2а)

Каждый блок представляет собой отдельную ячейку от другого блока температурным швом, от жилой части блоки отделены осадочным швом. Ограждающими конструкциями являются монолитные ж/б стены, кирпичные стены и витражи.

Перегородки выполнены из пазогребневых плит. Каждый блок выполнен в каркасном варианте из монолитного железобетона.

По функциональному назначению каждый блок представляет собой отдельное нежилое строение, состоящее из двух этажей, примыкающее к жилой части. Нижний этаж – встроенный подземный паркинг, верхний этаж помещения предприятий бытового обслуживания. Кровля неэксплуатируема. Конструктивная система каждого пристроенного блока смешанная колонно – стеновая.

Конструктивная схема – рамная с поперечными рамами.

Вертикальными несущими элементами являются колонны и стены, горизонтальными в/о 1 – 2, М – Н, 41 – 42 монолитная ж/б плита покрытия, в/о 2 – 3, Л – М, 40 – 41 система монолитных ж/б балок по направлениям осей Б1 – Ж1, 10 – 33, И1 – П1, объединенных монолитными ж/б плитами перекрытия и покрытия.

Расчетная схема – пространственно дискретная модель, состоящая из набора КЭ, в частности:

- стены и плиты перекрытий и покрытий – тонкая оболочка;

- колонны и балки – пространственный стержень.

Расчет производился в ПК “Лира” версии 9.6 в линейной постановке с учетом податливости грунтового основания (при расчете учитывалось влияние соседних с каждым блоком фундамента).

Определение помещений сооружения в целом и отдельных его элементов производилось с учетом уменьшения жесткостей конечных элементов в расчетной схеме (за счет этого производился учет нелинейности в работе железобетона) согласно СП 52 – 103 – 2007. Обобщенные понижающие коэффициенты:

- для элементов стен и колонн – 0,6;

- для элементов перекрытий – 0,2;

Блоки 1а и 2а рассчитаны совместно .

3. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

ВКР-2069059-08.03.01-131030/131119-2017	ЛИСТ

Жилой дом II уровня ответственности, 16-ти этажный, размерами в плане 90х33 м, общей высотой 56,0 м, материал стен – монолитный железобетон, фундамент – ж/б плита, глубина заложения подошвы фундамента 4,5 м, с нагрузкой на фундамент 23,6 т/м². Проектом предусмотрены одноэтажные предприятия обслуживания и подвал. Глубина подвала 3,6 м

Задачами изысканий являлось изучение геологического строения, гидрогеологических условий площадки строительства, физико-механических и коррозионных свойств грунтов в сфере взаимодействия проектируемого здания с геологической средой. Для решения этих задач были выполнены полевые, лабораторные и камеральные работы.

Категория сложности инженерно-геологических условий II, согласно приложения «Б» СП 11-105-97, часть I.

Категория опасности природных процессов – умеренно опасные, согласно СНиП 22-01-95.

Образцы грунта нарушенной структуры отбирались для определения влажности, пластичности, грансостава, коррозионной агрессивности грунтов по отношению к бетону, стали.

Образцы грунта ненарушенной структуры отбирались из скважин вдавливаемым грунтоносом ГВ-1Н для определения физико-механических свойств.

3.2 Изученность инженерно-геологических условий

На исследуемом участке в 2012 г. выполнялись инженерно-геологические изыскания под жилой дом по ул. Мира, 44. В 2013 г. была пробурена одна дополнительная скважина глубиной 20,0 м с отбором образцов нарушенного и ненарушенного сложения.

В прилегающей к исследуемому участку зоне в 1979 г. и 2008 г. ОАО «ПензТИСИЗ» выполнял инженерно-геологические изыскания для строительства конюшен и бригадного дома на территории ипподрома (арх. № 673сп, и группы многоэтажных жилых домов (№2, 3, 4) со встроенно-пристроенными предприятиями общественного назначения, подземным гаражом-стоянкой по ул. Мира (арх. №4528сп, 4540сп).

В 2010 г. выполнялись изыскания под жилой дом №2 по ул. Мира, 44 (арх. № 4764 сп).

В процессе изысканий выполнялось буровые работы и испытания грунтов штампами площадью 5000 см², лабораторные и камеральные работы.

В процессе выделения инженерно-геологических элементов (ИГЭ) были использованы данные архивных исследований в прилегающей зоне, достаточном для статистической обработки, согласно п. 7.16 СП 11-105-97, часть I.

3.3 Физико-географические и техногенные условия

3.3.1 Природные и техногенные условия

Участок проектируемого строительства расположен в микрорайоне Западная поляна г. Пензы, по ул. Мира, 44 на территории бывшего ипподрома. В период изысканий участок был свободен от застройки. Строительство в этом районе ведется на ленточных и плитных фундаментах.

Территория находится в лесостепной зоне со значительным увлажнением в отдельные годы.

3.3.2 Климатические условия.

По климатическому районированию для строительства район изысканий располагается в подрайоне II В (рис. А 1 СП 131.13330.2012) с умеренно-континентальным климатом, с холодной зимой и умеренно жарким летом. Зона влажности - 3 (сухая). Среднегодовая температура воздуха составляет плюс 5,1°. Наиболее холодным месяцем в году является январь со средней температурой воздуха минус 9,8°. Абсолютная минимальная температура воздуха минус 43°.

Наиболее жарким месяцем является июль со средней температурой воздуха плюс 19,8°. Абсолютный максимум составляет плюс 39°. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 152 дня. Средняя продолжительность снежного покрова 146 дней. Наибольшей высоты снежный покров достигает в первой декаде марта. Средняя величина его составляет 25-40 см. В отдельные годы высота снежного покрова может достигать 80-85 см.

Описываемая территория располагается в зоне недостаточного увлажнения. Среднегодовое количество осадков составляет 480-600 мм. Из них на долю жидких приходится 370 мм. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 84 %, наиболее теплого месяца – 67 %.

Господствующее направление ветра северо-западное, за ним следует южное и юго-восточное.

Таблица 2

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
минус 9,8	минус 9,7	минус 3,7	6,8	14,2	18,0	19,8	18,0	12,2	5,1	минус 2,0	минус 7,8	5,1

Согласно приложения Ж СП 20.13330.2011, район работ по расчетному значению веса снегового покрова земли относится к III снеговому району (карта 1). Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли S_q составляет 1,8 кПа, согласно табл. 4* п. 5.2* СП 20.13330.2011. По средней скорости ветра за зимний период участок относится к 5 району (карта 2), по давлению ветра – ко II району (карта 3). Нормативное значение ветрового давления W_0 составляет 0,30 кПа, согласно табл. 11.1 п. 11.1 СП 20.13330.2011. По толщине стенки гололеда участок относится к III району (карта 4), толщина стенки гололеда $b=10$ мм на высоте 10 м, согласно табл. 12.1 п. 12 СП 20.13330.2011.

Согласно таблице общего сейсмического районирования территории РФ ОСР-97, исследуемый участок входит в список населенных пунктов с сейсмичностью менее 6 баллов.

Согласно т. 1 СП 14.13330.2011, категория грунтов по сейсмическим свойствам – II (ИГЭ-3, 6) и III (ИГЭ-1, 2, 3а, 4, 5).

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов рассчитана по формуле 5.3 СП 22.13330.2011, с учетом СП 131.13330.2012, и составляет для щебенистых грунтов – 2,2 м, глинистых грунтов – 1,5 м.

3.3.3 Рельеф и геоморфология

Исследуемая территория расположена в западной части Приволжской возвышенности, в пределах восточной окраины Керенско-Чембарской возвышенности и представляет собой обширное приподнятое плато с резко выраженным денудационно-аккумулятивным рельефом, развитой речной и

овражно-балочной сетью. Керенско-Чембарская возвышенность служит основным водоразделом рек Волги и Дона.

В геоморфологическом отношении исследуемая территория приурочена к денудационной равнине раннеплейстоценового возраста (Q_1).

В геоморфологическом отношении участок проектируемого строительства приурочен к водораздельной поверхности. Поверхность участка ровная, срезана планировкой. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 253,5 до 254,0 м, с общим уклоном поверхности в северо-восточном направлении.

Современные физико-геологические процессы, неблагоприятные для строительства, могут проявляться в сезонном подтапливании подземными водами типа «верховодка».

3.3.4 Гидрография

Основной водной артерией района является р. Сура, принадлежащая к бассейну р. Волга. Река Сура протекает в 3,8 км восточнее участка изысканий. Русло реки извилистое, сильно меандрирует. Река Сура имеет многочисленные притоки в виде крупных рек и мелких ручьев. Основная масса стока приходится на весеннее время года.

3.4 Геологическое строение и свойства грунтов

3.4.1 Стратиграфо-генетическая характеристика.

В тектоническом отношении исследуемая территория располагается в юго-восточной части Русской платформы на сочленении двух крупных структур: Токмовского свода Волго-Уральской антеклизы и Рязано-Саратовского прогиба. Современный облик поверхности был, в основном, сформирован в неогеновом периоде, отличавшемся активизацией тектонических движений.

В геологическом строении исследуемого участка до разведанной глубины 24,0 м принимают участие отложения сызранской свиты нижнего отдела палеогеновой системы (P_{1sz}), выветрелые в верхней части [$eKZ(P_{1sz})$]. Ниже

сызранских отложений, с отметок 238,5-239,2 м залегают отложения верхней пачки маастрихтского яруса верхнего отдела меловой системы ($K_2m_2^2$).

Элювиальные отложения, развитые по породам сызранской свиты нижнего палеогена представлены щебенистыми грунтами.

Щебенистые грунты представлены, в основном, обломками опоковидного песчаника серовато-коричневого цвета, трещиноватого и слабосцементированного глинистого песчаника, с глинистым и суглинистым заполнителем от 6,3 до 42,7% от общей массы (ИГЭ-1, 2). Мощность 2,4-3,6 м.

Отложения сызранской свиты представлены серовато-коричневыми суглинками, пятнами ожелезненными, с прослоями трещиноватого, опоковидного песчаника (1-3 прослоя до 20 см на 1 м) и слабосцементированного, глинистого песчаника (2-3 прослоя до 20 см на 1 м), (ИГЭ-3, 3а, 4). Мощность 12,1-12,5 м.

Отложения верхней пачки маастрихтского яруса представлены зеленовато-серыми суглинками, ожелезненными, слабослюдистыми, с глубиной – с частыми прослоями песка (ИГЭ-5, 6). Вскрытая мощность 5,5-9,4 м.

3.4.2 Физико-механические свойства грунтов

В разрезе до разведанной глубины 24,0 м выделено, согласно ГОСТ 25100-2011, 7 инженерно-геологических элементов, различающихся по своим физико-механическим свойствам:

ИГЭ-1 – щебенистый грунт (заполнитель глина);

ИГЭ-2 – щебенистый грунт (заполнитель суглинок);

ИГЭ-3 – суглинок тугопластичный с прослоями песчаника;

ИГЭ-3а – суглинок тугопластичный с прослоями песчаника;

ИГЭ-4 – суглинок мягкопластичный;

ИГЭ-5 – суглинок мягкопластичный;

ИГЭ-6 – суглинок тугопластичный.

В приложениях 2 и 4 приведены данные лабораторных определений, сгруппированные по элементам, где были учтены архивные данные.

Статистическая обработка лабораторных данных выполнялась согласно ГОСТ 20522-2012 с доверительной вероятностью 0,85 и 0,95. Результаты статистической обработки приведены в приложении 2.

Рекомендуемые для расчетов характеристики грунтов приведены в таблице 5 текста.

Описание грунтов в соответствии с инженерно-геологической классификацией, с указанием мощностей и абсолютных отметок кровли и подошвы элементов приводятся в инженерно-геологических колонках и на разрезах (приложения 13 и 14).

Ниже приводится описание инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

ИГЭ-1 Щебенистый грунт из обломков песчаника. Обломки представлены опоковидным, кремненным песчаником и слабосцементированным глинистым песчаником. Песчаник трещиноватый, выветрелый, малопрочный и средней прочности. Заполнитель представлен глиной тугопластичной. Содержание глинистого заполнителя изменяется от 11,1 до 42,7%.

Заполнитель в щебенистых грунтах подвержен явлению «механической суффозии» и легкие частицы могут вымываться, что может привести к оседанию грунта, поэтому утечки из водонесущих коммуникаций должны быть исключены.

Плотность ИГЭ-1 приведена в целом по грунту (щебенистый грунт плюс заполнитель) по результатам архивных полевых определений (4528сп) и составила $1,83 \text{ т/м}^3$, а физические характеристики – по заполнителю.

Прочностные характеристики приведены по заполнителю (арх. № 4764сп).

Модуль деформации приведен для грунта в целом по результатам штамповых испытаний (по архивным данным), приведенных в таблице 3 текста.

Таблица 3

№ п/п	Номер архивного отчета	Значение модуля деформации, МПа
1	567сп	34 (0,1-0,2)
2	619сп	34 (0,1-0,3)
3	875сп	21 (0,1-0,2)
Среднее значение		29

По относительной деформации пучения при промерзании щебенистый грунт – среднепучинистый, согласно ($R_f \times 10^2 = 0,68$), согласно СП 22.13330.2011.

Вскрывается всеми скважинами, за исключением скважины № 9649.

Мощность 2,3-3,6 м.

ИГЭ-2 Щебенистый грунт из обломков песчаника. Обломки представлены опоковидным, кремнистым песчаником и слабосцементированным глинистым песчаником. Песчаник трещиноватый, выветрелый, малопрочный и средней прочности. Заполнитель представлен суглинком тугопластичным. Содержание заполнителя составляет 6,3%.

Заполнитель в щебенистых грунтах подвержен явлению «механической суффозии» и легкие частицы могут вымываться, что может привести к оседанию грунта, поэтому утечки из водонесущих коммуникаций должны быть исключены.

Плотность приведена в целом по грунту (щебенистый грунт плюс заполнитель) по результатам архивных полевых определений (4528сп) и составила 1,83 т/м³, а физические и прочностные - по заполнителю (приведены по ИГЭ-3).

Модуль деформации приведен для грунта в целом по результатам штамповых испытаний, приведенных в таблице 3 текста.

По относительной деформации пучения при промерзании щебенистый грунт среднепучинистый ($R_f \times 10^2 = 0,29$), согласно СП 22.13330.2011.

Вскрывается скважиной №9649.

Мощность 3,0 м.

ИГЭ-3 Суглинок тугопластичный (показатель текучести 0,32 д.ед., число пластичности 14,7%), с прослоями трещиноватого, опоковидного песчаника и слабосцементированного глинистого песчаника, малопрочного и средней прочности (1-3 прослоя до 20 см на 1 м). Плотность грунта 1,88 т/м³, коэффициент пористости 0,78 д.ед. Согласно архивным материалам (4570сп) суглинок непросадочный. По лабораторным определениям суглинок ненабухающий (свободное набухание изменяется от 0,01 до 0,02 д.ед.).

Прочностные характеристики приведены по результатам консолидированного-дренированного среза.

Модуль деформации с учетом переходного коэффициента от компрессионного модуля деформации к полевому составляет 17 МПа с учетом переходного коэффициента «m»=2,9, согласно арх. №3777. При замачивании модуль деформации снижается и составляет 11 МПа.

В таблице 4 текста приведены значения модуля деформации по результатам штамповых испытаний по архивным данным.

Таблица 4

№ п/п	Номер архивного отчета)	Значение модуля деформации, МПа
1	567сп	19 (0,1-0,2)
2	2469сп	25 (0,05-0,25)
3	4528сп	14 (0,1-0,2)
4	4540сп	21 (0,1-0,2)
5	4540сп	16 (0,1-0,2)
6	1268сп	11 (0,1-0,2)
7	1622сп	19(0,1-0,2)
8	1622сп	14 (0,1-0,2) с замач.
Среднее значение		18/14 с замач.

Для расчета рекомендуется принять модуль деформации по штамповым испытаниям – 18 МПа и 14 МПа (с замачиванием). По относительной деформации пучения при промерзании суглинок – среднепучинистый ($R_f \times 10^2 = 0,29$), согласно СП 22.13330.2011.

Вскрывается всеми скважинами.

Мощность 2,9-3,5 м.

ИГЭ-3а Суглинок тугопластичный (показатель текучести 0,32 д.ед., число пластичности 15,5%), с прослоями трещиноватого, опоковидного песчаника и слабосцементированного глинистого песчаника, малопрочного и средней прочности (2-3 прослоя до 20 см на 1 м). Плотность грунта 1,78 т/м³, коэффициент пористости 1,02 д.ед.

Отличается от ИГЭ-3 более высокими значениями по влажности и по коэффициенту пористости. Согласно архивным материалам (4570сп) суглинок непросадочный и ненабухающий.

Прочностные характеристики приведены по результатам «консолидированного-дренированного» среза.

Модуль деформации составляет 18 МПа (в интервале нагрузок 0,1-0,2 МПа) с учетом переходного коэффициента «m»=2,9 от лабораторного модуля деформации к полевому, согласно арх. № 3777. При замачивании модуль деформации снижается и составляет 14 МПа (арх. №1622сп).

Вскрывается всеми скважинами.

Мощность 2,5-8,5 м.

ИГЭ-4, 5 Суглинок мягкопластичный (показатель текучести 0,57 д.ед., число пластичности 13,8%). Плотность грунта 1,83 т/м³, коэффициент пористости 0,94 д.ед.

Физико-механические свойства грунтов ИГЭ-4 и 5 идентичны, поэтому их статистическая обработка выполнена совместно.

Прочностные характеристики приведены по результатам неконсолидированного-недренированного среза.

Модуль деформации составил 10 МПа (в интервале нагрузок 0,1-0,3 МПа с учетом переходного коэффициента m=3,0 от лабораторного

**ТАБЛИЦА НОРМАТИВНЫХ И РАСЧЕТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ**

Таблица 5

Наименование показателей	Единица измерений	ИГЭ-1 Щебенистый грунт, eKZ(P ₁ sz) (заполнитель – глина)		ИГЭ-2 Щебенистый грунт, eKZ(P ₁ sz) (заполнитель – суглинок)	
		Нормативное значение	Расчетное значение	Нормативное значение	Расчетное значение

Природная влажность	%	24,9	-	-	30,5	-	-
Плотность грунта	т/м ³	1,88	1,86	1,85	1,78	1,75	1,73
Плотность сухого грунта	т/м ³	1,52	-	-	1,34	-	-
Плотность частиц грунта	т/м ³	2,70	-	-	2,70	-	-
Коэффициент пористости	д. ед.	0,78	-	-	1,02	-	-
Коэффициент водонасыщения	д. е.	0,81	-	-	0,86	-	-
Удельный вес	кН/м ³	18,4	18,2	18,1	17,4	17,2	17,0
Влажность на пределе текучести	%	35,0	-	-	41,1	-	-
Влажность на пределе раскатывания	%	20,3	-	-	25,6	-	-
Число пластичности	%	14,7	-	-	15,5	-	-
Показатель текучести	д. е.	0,32	-	-	0,32	-	-
Удельное сцепление	кПа	27	24	23	30	26	24
Угол внутреннего трения	градус	22	21	21	21	20	19
Модуль деформации	МПа	<u>18</u> 14	-	-	<u>18</u> 14	-	-

Примечание:

модули деформации ИГЭ-3, За приведены дробью: в числителе – при природной влажности, в знаменателе – при замачивании.

ТАБЛИЦА НОРМАТИВНЫХ И РАСЧЕТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ

Таблица 5 (продолжение)

Наименование показателей	Единица измерений	ИГЭ-4, 5 Суглинок мягкопластичный, $P_{1sz}, K_2m_2^2$		ИГЭ-6 Суглинок тугопластичный, $K_2m_2^2$	
		Нормативное	Расчетное значение	Нормативное	Расчетное значение

		значение	0,85	0,95	значение	0,85	0,95
Природная влажность	%	30,7	-	-	28,2	-	-
Плотность грунта	т/м ³	1,83	1,80	1,79	1,87	1,85	1,84
Плотность сухого грунта	т/м ³	1,40	-	-	1,46	-	-
Плотность частиц грунта	т/м ³	2,70	-	-	2,70	-	-
Коэффициент пористости	д. ед.	0,94	-	-	0,85	-	-
Коэффициент водонасыщения	д. е.	0,89	-	-	0,89	-	-
Удельный вес	кН/м ³	17,9	17,6	17,5	18,3	18,1	18,0
Влажность на пределе текучести	%	36,7	-	-	37,6	-	-
Влажность на пределе раскатывания	%	22,9	-	-	21,7	-	-
Число пластичности	%	13,8	-	-	15,9	-	-
Показатель текучести	д. е.	0,57	-	-	0,41	-	-
Удельное сцепление	кПа	14	13	12	24	21	20
Угол внутреннего трения	градус	16	15	15	21	20	20
Модуль деформации	МПа	10	-	-	18	-	-

модуля деформации к полевому, согласно арх. № 3777.

Вскрывается скважинами №9644, 9645, 9647-9649.

Мощность ИГЭ-4 – 1,5-5,6 м.

Мощность ИГЭ-5 – 5,5-9,4 м.

ИГЭ-6 Суглинок тугопластичный (показатель текучести 0,41 д.ед., число пластичности 15,9%), с прослоями песка. Плотность грунта 1,87 т/м³, коэффициент пористости 0,85 д.ед.

Прочностные характеристики приведены по результатам консолидированного-дренированного среза.

Модуль деформации составил 18 МПа (в интервале нагрузок 0,1-0,3 МПа) с учетом переходного коэффициента $m=3,1$ от лабораторного модуля деформации к полевому, согласно арх. № 3777.

Вскрывается скважиной №9649.

Вскрытая мощность 1,7 м.

3.5 Гидрогеологические условия

На участке вскрыт один водоносный горизонт грунтовых вод.

Установившийся уровень грунтовых вод в марте 2012 года был зафиксирован на глубинах 7,2-10,2 м, что соответствует абсолютным отметкам 243,8-246,6 м, в ноябре 2013 г. – на глубине 8,9 м (абсолютная отметка 244,6 м.)

Водовмещающими породами являются суглинки сызранской свиты и верхней пачки маастрихтского яруса. Водоупором служат глины нижней пачки маастрихтского яруса верхнего мела, залегающие на абсолютных отметках около 223 м (арх. № 523сп). Грунтовые воды безнапорные. Питание грунтовых вод происходит в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков. Уровень грунтовых вод подвержен сезонным и многолетним колебаниям. В весенний период возможен подъем уровня грунтовых вод на 1,5 м выше уровней, указанных при бурении.

Результаты химического анализа грунтовых вод приведены в приложении 7.

Значения содержания агрессивной углекислоты изменяются от 39,6 до 66,0 мг/л, усредненное значение составило 54,3 мг/л. Согласно п. 2.8 Пособия ... к СНиП 2.03.11-85, в данном случае отклонения единичных показателей от среднего значения превышают 25% и поэтому оценка агрессивности определяется по наиболее неблагоприятному показателю. Таким образом, грунтовые воды на участке следует считать среднеагрессивными по содержанию

агрессивной углекислоты по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости, слабоагрессивными - к бетонам марки W6, неагрессивными - к бетонам марки W8, согласно таблице В.3 приложения В СП 28.13330.2012.

Грунтовые воды неагрессивные по всем остальным химическим показателям по отношению к бетонам всех марок по водонепроницаемости, согласно таблиц В.3, В.4 приложения В СП 28.13330.2012.

Грунтовые воды неагрессивные к железобетонным конструкциям при постоянном погружении и при периодическом смачивании, согласно таблице Г.2 приложения Г СП 28.13330.2012.

По отношению к металлическим конструкциям грунтовые воды среднеагрессивные при свободном доступе кислорода, согласно таблице Х.3 приложения Х СП 28.13330.2012.

По химическому составу грунтовые воды описываемого водоносного горизонта преимущественно гидрокарбонатно-сульфатно-натриево-кальциевые, пресные, мягкие и умеренно жесткие (жесткость карбонатная).

Кроме этого, в верхней части разреза в период интенсивного снеготаяния и затяжных дождей, а также утечек из водонесущих коммуникаций в щебенистых грунтах и в глинистых грунтах с прослоями трещиноватого песчаника возможно образование временного водоносного горизонта типа «верховодка».

При ранее выполненных изысканиях под пристрой к зданию детского дома по ул. Попова (арх. №3091) в апреле 1982 г. подземные воды типа «верховодка» были вскрыты на глубинах 2,4-2,8 м, под ФОК (арх. №3867) – на глубинах 2,5 и 5,0 м в ноябре 2006 г., под жилой дом №3 по ул. Мира (арх. № 4528сп) – на глубине 2,3 м в апреле 2008 г., по трассе водопровода на глубине 2,2 м (скв.А-9453, арх. № 4850сп), под жилой дом № 2 (арх.№4764сп) - котлован в апреле 2012 г. был залит водой (глубина котлована 4,5 м, столб воды в котловане 0,4 м).

По архивным данным подземные воды типа «верховодка» обладали слабоагрессивными свойствами по содержанию агрессивной углекислоты

(арх. №3867) и по водородному показателю (арх.№4850сп) по отношению к бетонам марки W4 и неагрессивны к бетонам марок W6 и W8. По всем остальным химическим показателям подземные воды были неагрессивны по отношению к бетонам всех марок по водонепроницаемости.

При массовой застройке района, сопровождающейся инфильтрацией из водоводов, разобщенные, временные линзы «верховодки» увеличиваются, местами сливаясь, и приобретают более постоянный характер.

С учетом выше изложенного, исследуемый участок относится к сезонно подтапливаемому (I-A-2), согласно приложения И СП 11-105-97, часть II.

При проектировании рекомендуется предусмотреть водозащитные мероприятия при строительстве заглубленных сооружений, согласно раздела II СП 22.13330.2011.

3.6 Специфические грунты

К специфическим грунтам на исследуемом участке относятся элювиальные грунты (ИГЭ-1, 2).

К элювиальным грунтам относятся грунты, образовавшиеся в результате процессов физического выветривания коренных горных пород на месте их залегания без заметных признаков смещения. С глубиной степень выветрелости постепенно снижается, и они переходят в материнскую горную породу. Граница между элювиальными грунтами и подстилающей материнской породой нечетко выраженная и может быть установлена, как правило, условно.

Элювиальные отложения, развитые по породам сызранской свиты нижнего отдела палеогеновой системы, представлены щебенистым грунтом.

Щебенистый грунт опоковидного, кремнистого песчаника и слабосцементированного глинистого песчаника, выветрелого, низкой и средней прочности, с глинистым заполнителем (ИГЭ-1) и суглинистым заполнителем

(ИГЭ-2). Щебенистые грунты развиты в верхней части разреза. Общая мощность щебенистых грунтов (ИГЭ-1, 2) 2,4-3,6 м.

3.7 Геологические и инженерно–геологические процессы

Современные физико-геологические процессы, неблагоприятные для строительства, проявлены в подтопленности территории подземными водами в результате близкого залегания грунтовых вод, а также барражного эффекта, создающегося автомобильной дорогой, проходящей поперёк естественного склона.

Подтопление развивается по 1 гидрогеологической схеме, вследствие подъема уровня первого от поверхности водоносного горизонта, который испытывает существенные сезонные и многолетние колебания. Тип режима подземных вод преимущественно естественно-техногенный, тип водообмена - фильтрационный.

На площадке проектируемого строительства при бурении скважин был вскрыт один водоносный горизонт в делювиальных грунтах. Водоносный горизонт безнапорный. Водовмещающими породами являются глины делювиальных и элювиальных отложений. Водоупором служат коренные маастрихтские глины, залегающие на глубинах 8,5-8,7 м, что соответствует абсолютным отметкам 169.1-169.6 м. Мощность водоносного горизонта составляет 6,0-6,5 м. Уклон уровня грунтовых вод в юго-западном направлении, что соответствует общему уклону поверхности в сторону ручья Безымянного.

Питание грунтовых вод происходит, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет транзитных вод водораздельного пространства. Разгрузка осуществляется овражно-балочной и речной сетью.

Согласно полевым опытным данным, коэффициент фильтрации составляет: делювиальной глины - 0,42 м/сут, элювиальных глин 0,24 м/сут. Коэффициент фильтрации водоупорных глин составляет 0,0004 м/сут.

Грунтовые воды в период производства буровых работ (июль-август 2014 года) установлены на глубинах 2,2-2,5 м, а абсолютные отметки изменяются от 175,1 до 176,1 м. Уровень грунтовых вод подвержен сезонным и многолетним колебаниям. Амплитуда весеннего подъема уровня грунтовых вод может достигать 1,5 м.

По потенциальной подтопляемости, с учётом критического подтапливающего уровня 4,0 м, территория относится к подтопленным в естественных условиях I-A-1 (приложение И СП 11-105-97, часть II). Оценка потенциальной подтопляемости территории приведена в приложении 11, согласно «Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений к СНиП 2.02.01-83*» .

3.9 Определение размеров подошвы фундамента

Требуемая площадь фундамента:

$$R = \frac{\gamma_1^1 \cdot \gamma}{k} (M\gamma \cdot Kz \cdot b \cdot \gamma_{11} + Mg \cdot d_f \cdot \gamma_{11}^1 + (Mg - 1 \cdot d_b \cdot \gamma_{11}^1 + Mc \cdot C_{11})) = 401 \text{ кПа}$$

$$A_f = \frac{N_{sd}^{\max}}{1,2 \cdot R - \gamma_m \cdot d} = \frac{1530}{1,2 \cdot 0,401 \cdot 10^3 - 20 \cdot 0,83} = 3,3 \text{ м}^2$$

Задаемся шириной подошвы фундамента $b = 1,6$

Отсюда длина подошвы фундамента определяется как:

$$l = \frac{A_f}{b} \approx 2,05$$

Принимаем подошву фундамента размерами 1600×2000мм и проверяем правильность подбора размеров подошвы фундамента:

$$P_{\min}^{\max} = \frac{N_f^{\inf}}{A_f} \pm \frac{M_f^{\inf}}{W_f} + \gamma_m \cdot d \quad P_{\max} < 1,2 \cdot R \quad P_{\min} > 0$$

где $A_f = 1.6 * 2.05 = 3.3 \text{ м}^2$ - площадь фундамента с учетом принятых размеров подошвы.

$$W_f = \frac{b \cdot l^2}{6} = \frac{1.6 * 2^2}{6} = 3.28 \text{ м}^3$$

$$P_{\max} = \frac{1530}{7.29} + \frac{22.5}{3.28} + 15.3 \cdot 1.92 = 0.3009 \text{ МПа} < 1.2 \cdot 0.291 = 0.3492 \text{ МПа}$$

$$P_{\min} = \frac{1530}{7.29} - \frac{22.5}{3.28} + 15.3 \cdot 1.92 = 0.2324 \text{ МПа} > 0$$

3.11 Заключение

1 Участок проектируемого строительства расположен в микрорайоне Западная поляна г. Пензы, по ул. Мира, 44, на территории бывшего ипподрома.

2 В геоморфологическом отношении участок проектируемого строительства приурочен к водораздельной поверхности. Поверхность участка ровная, срезана планировкой. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 253,5 до 254,0 м, с общим уклоном поверхности в северо-восточном направлении.

3 Современные физико-геологические процессы, неблагоприятные для строительства, могут проявляться в сезонном подтапливании подземными водами типа «верховодка».

4 В геологическом строении исследуемого участка до разведанной глубины 24,0 м принимают участие отложения сызранской свиты нижнего отдела палеогеновой системы (P_1sz), выветрелые в верхней части [$eKZ(P_1sz)$]. Ниже

сызранских отложений, с отметок 238,5-239,2 м залегают отложения верхней пачки маастрихтского яруса верхнего отдела меловой системы ($K_2m_2^2$).

5 Установившийся уровень грунтовых вод в марте 2012 года был зафиксирован на глубинах 7,2-10,2 м, что соответствует абсолютным отметкам 243,8-246,6 м, в ноябре 2013 г. – на глубине 8,9 м (абсолютная отметка 244,6 м.)

Уровень грунтовых вод подвержен сезонным и многолетним колебаниям. В весенний период возможен подъем уровня грунтовых вод на 1,5 м выше уровней, указанных при бурении.

Грунтовые воды среднеагрессивные по содержанию агрессивной углекислоты по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости, слабоагрессивные - к бетонам марки W6, неагрессивные - к бетонам марки W8.

Грунтовые воды неагрессивные по всем остальным химическим показателям по отношению к бетонам всех марок по водонепроницаемости.

Грунтовые воды неагрессивные к железобетонным конструкциям при постоянном погружении и при периодическом смачивании.

По отношению к металлическим конструкциям грунтовые воды среднеагрессивные при свободном доступе кислорода.

Кроме этого, в верхней части разреза в период интенсивного снеготаяния и затяжных дождей, а также утечек из водонесущих коммуникаций в щебенистых грунтах и в глинистых грунтах с прослоями трещиноватого песчаника возможно образование временного водоносного горизонта типа «верховодка».

При ранее выполненных изысканиях под пристрой к зданию детского дома по ул. Попова (арх. №3091) в апреле 1982 г. подземные воды типа «верховодка» были вскрыты на глубинах 2,4-2,8 м, под ФОК (арх. №3867) – на глубинах 2,5 и 5,0 м в ноябре 2006 г., под жилой дом №3 по ул. Мира (арх. № 4528сп) – на глубине 2,3 м в апреле 2008 г., по трассе водопровода на глубине 2,2 м (скв.А-9453, арх. № 4850сп), под жилой дом № 2 (арх.№4764сп) - котлован в апреле 2012 г. был залит водой (глубина котлована 4,5 м, столб воды в котловане 0,4 м).

По архивным данным подземные воды типа «верховодка» обладали слабоагрессивными свойствами по содержанию агрессивной углекислоты (арх. №3867) и по водородному показателю (арх. №4850сп) по отношению к бетонам марки W4 и неагрессивны к бетонам марок W6 и W8. По всем остальным химическим показателям подземные воды были неагрессивны по отношению к бетонам всех марок по водонепроницаемости.

При массовой застройке района, сопровождающейся инфильтрацией из водоводов, разобщенные, временные линзы «верховодки» увеличиваются, местами сливаясь, и приобретают более постоянный характер.

С учетом выше изложенного, исследуемый участок относится к сезонно подтапливаемому (I-A-2).

При проектировании рекомендуется предусмотреть водозащитные мероприятия при строительстве заглубленных сооружений, согласно раздела 11 СП 22.13330.2011.

6 В разрезе до разведанной глубины 24,0 м выделено, согласно ГОСТ 25100-2011, 7 инженерно-геологических элементов, различающихся по своим физико-механическим свойствам. Все характеристики грунтов, необходимые для расчетов, приведены в таблице 5 текста.

Основные характеристики грунтов, рекомендуемые для расчетов, приведены в таблице 6 текста.

Таблица 6

№ ИГЭ	Плотность грунта, т/м ³			Угол внутр. трения, градус			Удельное сцепление, кПа			Модуль деформации, МПа
	Норматив. значение	Расчетное значение		Норматив. значение	Расчетное значение		Норматив. значение	Расчетное значение		Нормативное значение
		0,85	0,95		0,85	0,95		0,85	0,95	
ИГЭ-1	1,83			19	18	18	36	32	30	29
ИГЭ-2	1,83			22	21	21	27	24	23	29
ИГЭ-3	1,88	1,86	1,85	22	21	21	27	24	23	<u>18</u> 14
ИГЭ-3а	1,78	1,75	1,73	21	20	19	30	26	24	<u>18</u> 14
ИГЭ-4. 5	1,83	1,80	1,79	16	15	15	14	13	12	10
ИГЭ-6	1,87	1,85	1,84	21	20	20	24	21	20	18

Примечание:

модули деформации ИГЭ-3, 3а приведены дробью, в числителе – при природной влажности, в знаменателе – при замачивании.

7 Грунты ИГЭ-3, 3а зоны аэрации непросадочные и ненабухающие.

8 Грунты ИГЭ-1, 2, 3 зоны аэрации неагрессивные к бетонам всех марок по водонепроницаемости и к железобетонным конструкциям.

9 По отношению к углеродистой стали грунты на участке обладают средней коррозионной агрессивностью.

10 По относительной деформации морозного пучения при промерзании грунты ИГЭ-1, 2, 3 – среднепучинистые.

11 Грунты ИГЭ-1, 2, 3 по наличию восстановленных соединений серы неагрессивные, но обладают биокоррозионной агрессивностью к металлическим сооружениям по критерию окраски грунта в сероватые тона.

12 На исследуемом участке выявлено наличие блуждающих токов.

13 Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов щебенистых грунтов – 2,2 м, глинистых грунтов – 1,5 м.

14. На исследуемом участке развиты специфические грунты (элювиальные щебенистые грунты ИГЭ-1, 2). Щебенистые грунты развиты в верхней части разреза. Мощность 2,4-3,6 м.

15 Грунты ИГЭ-1, 2 подвержены явлению «механической суффозии» и легкие частицы могут вымываться, что может привести к оседанию грунта, поэтому утечки из водонесущих коммуникаций должны быть исключены.

16 При проектировании рекомендуется:

- предусмотреть мероприятия по защите котлована в процессе строительства от дождевых и поверхностных вод;

- не допускать длительный перерыв между рытьем котлована и устройством фундаментов;

- не допускать ухудшение физико-механических свойств грунтов вследствие неорганизованного замачивания, промерзания и применения открытого водоотлива.

17 Категории грунтов по трудности разработки рекомендуется принять по приложению 1-1 «Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности разработки» ГЭСН 81-02-Пр-2001, согласно следующим пунктам в зависимости от типа землеройных машин:

щебенистый грунт – 41а, б; суглинок – 35а, б.

4. Раздел

«Технология и организация строительства »

4.1 Проект производства работ

4.1.1 Технология производства работ

Рассмотрим организацию работ по возведению монолитных несущих конструкций строящегося здания:

Упрощенно технологию монолитного домостроения можно представить следующим образом: в специальные формы (опалубки), повторяющие контуры будущего конструкционного элемента, устанавливается арматура и заливается бетон. Когда он затвердевает, элементы опалубки демонтируются и переносятся дальше, на следующие этажи (и так вплоть до крыши). Параллельно с возведением монолитного каркаса строятся и наружные стены (ограждающие конструкции). Они состоят из утеплителя, воздушной прослойки, препятствующей появлению влаги, и фасадной системы.

Монолитные здания в зависимости от их конструктивной системы возводятся различными методами с применением определённого типа опалубки.

Здания с монолитными наружными и внутренними стенами возводятся в скользящей опалубке. Монолитные перекрытия возводятся в этом случае в мелкощитовой опалубке методом «снизу-вверх» или в крупнощитовой опалубке методом «сверху – вниз».

Здания с монолитными внутренними и торцевыми наружными стенами, монолитными перекрытиями возводятся в объёмно – переставной опалубке, извлекаемой «на фасад» или крупно – щитовой опалубках стен и перекрытий. Наружные стены в этом случае выполняются монолитными в крупнощитовой и мелкощитовой опалубках после возведения внутренних стен и перекрытий или из сборных панелей, крупных и мелких блоков, кирпичной кладки.

Бетонную смесь подают к месту укладки по схеме «кран – бадья» или бетононасосом.

Стены бетонируют послойно, укладывая бетонную смесь в одну сторону во всех слоях. Неравномерная укладка смеси по высоте и длине стены не допускается, так как при этом возникают перекосы и деформации опалубки. Для обеспечения однородной и прочной структуры бетона длительные перерывы в укладке не допускаются. После длительного перерыва (продолжительность перерыва определяется временем схватывания бетонной смеси) устраивают горизонтальный рабочий шов, а бетонирование возобновляют после достижения бетоном прочности не менее 1,5МПа, чтобы не повредить его структуру при укладке и уплотнении последующих слоёв.

После окончания бетонирования стен укладывают арматурные сетки и электроразводку перекрытий. Здесь требуется особый контроль со стороны производителя работ, ибо правильное расположение арматуры поперечных и продольных стержней в сетках и каркасах, соблюдение проектной величины защитного слоя – гарантия надёжной работы плиты перекрытия, её долговечности и качества.

Бетонирование перекрытий производят после усадки бетона стен (не ранее чем через два часа после окончания бетонирования стен). Перерыв, предусмотренный для усадки бетона стен, используют для смазки горизонтальных щитов и установки арматуры. Затем монтируют опалубку порогов стен вышележащего этажа, которая одновременно служит маяком верхней отметки перекрытия. Для уплотнения уложенной в перекрытие бетонной смеси используют виброрейки. После длительного перерыва в укладке бетонной смеси устраивают рабочий шов в любом месте параллельно меньшей стороне плиты. Возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1,5МПа.

Бетон выдерживают в опалубке до достижения требуемой прочности. В данном случае она определяется необходимой прочностью бетона перекрытий в момент их распалубки. Распалубка горизонтальных монолитных конструкций разрешается после достижения бетоном прочности перекрытий пролётом до 6-ти метров 70% от проектной, свыше 6-ти метров – 80% от проектной. Для достижения такой прочности при температуре 20°С необходимо выдерживать конструкцию в течение не менее 7-ми суток. При этом становится необходимым применять методы ускорения твердения бетона даже в летнее время.

Для ускорения твердения бетона применяют тепловую обработку или вакуумирование. Сущность вакуумирования заключается в отсосе избыточной воды затворения, пузырьков воздуха из свежеложенной бетонной смеси. Количество воды, отсасываемой при вакуумировании бетонных смесей, составляет 6-15% от водной добавки. Отсосу воды сопутствует уплотнение бетонной смеси за счёт внешнего давления.

В результате вакуумирования повышается ранняя прочность бетона, составляя, например в 3-х дневном возрасте 160% от прочности невакуумированного бетона, повышается плотность бетона (до 15%) и улучшаются свойства бетона, зависящие от его плотности (морозостойкость, водонепроницаемость и т. д.).

Вакуумирование надо начинать не позднее чем через 15 минут после окончания вибрирования. Оборудование для вакуумирования перекрытий состоит из вакуум – матов, шлангов и вакуумнасоса.

Распалубку осуществляют после определения прочности бетона строительной лабораторией. Порядок распалубки обратный монтажу опалубки.

К прогрессивным технологическим методам возведения монолитных зданий из лёгкого бетона следует отнести применение бетононасосов, литой бетонной смеси, термообработки, введение в бетонную смесь добавок –

ускорителей твердения и пропиту пористых заполнителей растворами добавок – ускорителей.

4.1.2 Проектирование внутриплощадочных дорог

При разработке стройгенплана следует проанализировать возможность использования существующих постоянных дорог на весь период возведения объекта.

При отсутствии постоянных дорог или невозможности их использования необходимо запроектировать временные дороги, которые по возможности должны быть кольцевыми.

При трассировке дорог соблюдаются следующие расстояния:

- между дорогой и складской площадкой - 1м;
- между дорогой и защитным ограждением строительной площадки - не менее 1,5м.

Не допускается размещение временных дорог над подземными инженерными сетями и в непосредственной близости к ним.

Ширина проезжей части временной дороги при движении транспорта в одном направлении должна быть равной - 3,5м, в двух бм, а при использовании машин грузоподъёмностью 25-30т - до 8м. В зоне выгрузки и складирования материалов и конструкций дорогу в одну полосу необходимо уширить до 6м, длина участка уширения должна быть 12-18м.

Радиусы закругления дорог в плане следует принимать в зависимости от маневровых свойств транспорта в пределах от 12 до 30м. В случае максимального радиуса закругления дорог ширина проезжей части должна быть увеличена до 5м.

4.1.3 Выбор монтажного механизма

При выборе метода производства земляных работ на основе комплексной механизации необходимо руководствоваться: объемами земляных работ, местными условиями, сроками строительства, плотностью грунта.

Для земляных работ подобран следующий комплект машин:

- экскаватор ЭО-651; тип ходового устройства пневмоколесный; наибольшая глубина копания -5,5 м; наибольшая высота выгрузки - 6,18 м.

- бульдозер ДЗ-42; базовая машина ДТ-75; мощность двигателя 59 кВт; объем грунта перемещаемого отвалом - 1,5 м³

-выбор башенного крана.

При выборе кранов определимся с самым тяжелым элементом из монтируемых для нашего здания, с самым высоким и самым дальним элементом относительно расположения крана. В этом случае на подбор крана повлияет, самый тяжелый элемент при возведении здания, которым является деревянная балка, массой равной 2,36 т (элемент максимальной массы при возведении здания является плита перекрытия – 2,7 т).

Высоту подъема крюка над уровнем стоянки башенного крана определим по формуле:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_4 + h_c,$$

где h_0 - расстояние от уровня стоянки крана до опоры сборного элемента на верхнем монтажном горизонте, м,

$h_3 = 1,5$ м – запас высоты;

$h_4 = 1$ м – высота элемента;

$h_c = 1$ м – высота строповки.

$$H_{кр} = 54,82 + 1,5 + 1 + 1 = 58,32 \text{ м}$$

Определяем вылет крюка:

$$L_c = K/2 + b + v,$$

где $K=8$ м – ширина подкранового пути крана;

$b=6$ м – расстояние от оси подкранового пути до выступающей части здания;

$v=25$ м – ширина здания в большей части.

$$L_c = 8/2 + 6 + 25 = 35 \text{ м}$$

Требуемая грузоподъемность башенного крана m_k определяется из условия монтажа самого тяжелого элемента:

$$m_k = m_{\text{э}} + m_{\text{т}},$$

где $m_{\text{э}}$ – масса монтажного элемента, $m_{\text{э}} = 3,2$ т;

$m_{\text{т}}$ – масса грузозахватного приспособления, $m_{\text{т}} = 0,05$ т;

$$m_k = 3,2 + 0,05 = 3,25 \text{ т.}$$

Таким образом, башенный кран должен обладать следующими параметрами:

– наибольший вылет стрелы $L \geq 35$ м;

– грузоподъемность крана на вылете $35, \text{ м} > 3,25$ т;

Указанным характеристикам удовлетворяет башенный кран КБ-504.1.

Технические характеристики крана приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Технические характеристики крана КБ-504.1.

№ п/п	Характеристики крана	КБ-504
1	База крана	8 м
2	Максимальный рабочий вылет стрелы	35 м
3	Ширина колеи	8 м
4	Грузоподъемность при максимальном вылете	8 т
5	Грузоподъемность при минимальном вылете	10 т
6	Высота подъема крюка при горизонтальной стреле	60 м

4.1.4 Размещение и привязка монтажных кранов

Привязка монтажных кранов производится с учетом их технических характеристик (грузоподъемности, вылета стрелы, высоты подъема стрелы) в следующей последовательности:

- 1) горизонтальная привязка в поперечном и продольном направлениях по отношению к возводимому объекту;
- 2) определение зон действия крана;
- 3) уточнение условий работы и, в случае необходимости, установление ограничений зон действия монтажного механизма.

КБ-504.1

Поперечная привязка: $l_{mp} = R_x + 0,6(0,7) \text{ м,}$

$$l_{mp} = 5,5 + 0,7 = 6,2 \text{ м,}$$

где R_x - задний габарит крана.

Продольная привязка:

- вылет крюка: - максимальный $l_{max} = 35 \text{ м,}$

- минимальный $l_{min} = 7,5 \text{ м.}$

По найденным в технологической карте крайним стоянкам крана определяют длину подкрановых путей:

$$L_{п.п} = l_{кр} + H_{кр} + 2 \cdot l_{тор} + 2 \cdot l_{туп};$$

где $l_{кр}$ – расстояние между крайними стоянками крана (12,5м);

$H_{кр}$ – база крана (8,0м);

$l_{тор}$ – величина тормозного пути крана, принимаем не менее 1,5 м;

$l_{туп}$ – расстояние от конца рельса до тупиков (0,5 м).

$$L_{п.п} = 14,5 + 8 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 24,5 \text{ м};$$

Длина подкрановых путей, зависит от укладываемых звеньев (12,5м) и полузвеньев (6,25м), поэтому при определении:

$$n_{зв} = L_{п.п} / 6,25 = 24,5 / 6,25 = 3,92 \text{ принимаем } 4 \text{ полузвеньев, тогда}$$

$$l_{факт} = 6,25 \cdot 4 = 25 \text{ м.}$$

Согласно требований длина подкрановых путей должна быть $l_{факт} \geq 25 \text{ м}$

4.2 Проектирование календарного плана

Календарный план производства работ составляется в виде таблицы-графика на основании ведомости потребности в материалах и полуфабрикатах и состоит из двух частей: расчетной и графической. Расчетная часть заполняется на основании ведомости потребности в материалах и полуфабрикатах, после чего предварительно принимается сменность производства СМР. При этом необходимо учитывать, что работы с использованием высокоэффективных машин и ведущие работы должны планироваться, как правило, в 2-3 смены. Ручные процессы могут выполняться, в зависимости от трудоемкости, 1-2-3 смены. Профессиональный и количественный состав бригады принимаются в соответствии с рекомендациями ЕНиР.

Продолжительность выполнения работ определяется делением

трудоемкости (в чел-сменах) на число смен и количество рабочих, выполняющих этот процесс, или делением затрат машинного времени (в маш-сменах) на число смен и количество машин.

В графической части календарного плана продолжительность работ обозначается линией-вектором.

Разработка графика начинается с выявления ведущих работ, от которых зависит выполнение последующих процессов. Затем с ними увязываются сопутствующие работы.

В процессе разработки календарного плана необходимо соблюдать условие равномерного использования рабочих, которое может служить критерием оптимальности полученной модели. Для этого строят дифференциальный график движения рабочих.

4.2.1 Техничко-экономические показатели календарного плана

1. Продолжительность строительства

По календарному плану $T_{кп} = 8,4 \text{ мес.}$

Нормативная продолжительность строительства $T_n = 9 \text{ мес}$

2. Общая трудоемкость – 9677,5 чел-дн

Общая машиноемкость – 635,9 маш-см

3. Удельная трудоемкость – 0,94 чел-дн/м²

Удельная машиноемкость – 0,06 маш-см/м²

4. Коэффициент неравномерности движения рабочей силы K_n

$$K_n = \frac{R_{\max}}{R_{\text{ср}}} = \frac{101}{38.9} = 2,6,$$

где R_{\max} – максимальное число рабочих по графику потока рабочей силы,

$R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих (отношение общих трудовозатрат, чел-дн, к общей продолжительности выполнения работ по календарному плану, дн)

5. Коэффициент совмещения работ $K_{\text{совм}}$

$$K_{\text{совм}} = \frac{\sum T_i}{T_{кп}} = 1,97,$$

где $\sum T_i$ - продолжительность работ, выполняемых последовательно одна за другой,

$T_{кп}$ - продолжительность выполнения работ по календарному плану.

4.3 Строительный генеральный план

Стройгенпланом называется генеральный план площадки, на котором показана расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и использованных в период строительства.

Стройгенплан является частью комплексной документации на строительство и его решения должны быть увязаны с остальными разделами проекта, в том числе с принимаемой технологией работ и сроками строительства, установленными графиками. Решения стройгенплана должны отвечать требованиям строительных нормативов. Решения стройгенплана должны обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков по площадке путем сокращения числа перегрузок и уменьшения расстояния перевозок. Эти требования, прежде всего, относятся к особо тяжелым грузам. Правильное размещение монтажных механизмов, складов - основное решение этой задачи. Стройгенплан должен обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работников строительства, принятые решения должны отвечать требованиям техники безопасности, пожарной безопасности и условиям охраны окружающей среды.

Затраты на временное строительство должны быть минимальными. Их сокращение достигается использованием постоянных объектов, уменьшением объема временных зданий. Объектный стройгенплан проектируют отдельно на все виды строящихся зданий и сооружений, входящих в состав общестроительного стройгенплана. Для сложных объектов стройгенплан может составляться на различные этапы и виды работ.

Исходными данными для разработки объектного стройгенплана служат общеплощадочный стройгенплан, выполненный на предыдущей стадии проектирования, календарный план и технологические карты, ППР данного

объекта, уточненные расчеты потребности в ресурсах, а также рабочие чертежи здания.

При проектировании объектного стройгенплана недостаточно определить габариты складских помещений в зоне действия грузоподъемного механизма, следует выполнить раскладку и сборку конструкций по типам и маркам, точно показать место под те или иные материалы, тару, оснастку и инвентарь. После размещения складов переходят к привязке временных строений. Следующим этапом проектирования является привязка временных коммуникаций, включая место подключения к постоянным коммуникациям.

4.3.1 Расчет и проектирование временных инвентарных зданий

Расчет потребности проведен по данным полученным из календарного плана по максимальной численности рабочих $R_{\max}=101$ человека.

Общая численность работающих на площадке людей:

$$R_{\text{раб}} = R_{\max} / 0,85 = 101 / 0,85 = 119 \text{ чел.}$$

В том числе:

- инженерно-технические работники (ИТР):

$$R_{\text{ИТР}} = 0,12 \cdot R_{\text{раб}} = 0,12 \cdot 119 = 15 \text{ чел.}$$

- младший обслуживающий персонал (МОП):

$$R_{\text{МОП}} = 0,03 \cdot R_{\text{раб}} = 0,03 \cdot 119 = 4 \text{ чел.}$$

Определение максимальной численности смены:

$$R_{\text{см}} = 0,7 \cdot R_{\max} + 0,8 \cdot (R_{\text{ИТР}} + R_{\text{МОП}}) = 0,7 \cdot 101 + 0,8 \cdot (15 + 4) = 86 \text{ чел.}$$

0,7 – процентное отношение людей работающих в 1 смену (70%).

Определение мужского и женского состава людей, занятых на участке:

для рабочих:

$$\text{мужчин } R_{\text{муж}}=0,6 \cdot R_{\text{max}}=0,6 \cdot 101=61 \text{ чел,}$$

$$\text{женщин } R_{\text{жен}}=0,4 \cdot R_{\text{max}}=0,4 \cdot 101=40 \text{ чел.}$$

Определение мужского и женского состава людей для максимальной численности смены:

$$R'_{\text{муж}}=0,6 \cdot R_{\text{см}}=0,6 \cdot 86= 52 \text{ чел,}$$

$$R'_{\text{жен}}=0,4 \cdot R_{\text{см}}=0,4 \cdot 86= 34 \text{ чел.}$$

Строительные площадки обеспечиваются бытовыми, административными и складскими сооружениями. Полученные выше данные о численности работников позволяют провести расчет временных сооружений.

Таблица 4.2 - Расчет временных сооружений

Наименование сооружения	Кол-во, чел.	Норматив, м ² /чел	Площадь сооружения, м ²		Тип сооружения и количество
			треб.	факт.	

1. Бытовые					
Гардеробные:					Бытовой блок (сблокированный из контейнеров), размер 7х15 м – 2 шт.
муж.	52	0,90	46,8	210,0	
жен.	34	0,90	30,6		
2. Умывальник:					
муж.	52	0,05	2,6		
жен.	34	0,05	1,7		
3. Душевая:					
муж.	52	0,43	22,36		
жен.	34	0,43	14,62		
4. Помещение личной гигиены женщин	34	0,18	6,12		
5. Сушильная	86	0,20	17,2		
1. Туалет:					
муж.	52	0,07	3,64		
жен.	34	0,07	2,38		
ИТОГО:			151,66		
8. Столовая	86	0,60	51,6	36	Контейнер типа "универсал" 6х3 - 2 шт
9. Медпункт	20м ² на 300чсл		20,00	18,0	Контейнер типа "универсал" 6х3 - 1 шт
Административные					
10. Прорабская.	15	4,00	60,0	144	Административный блок 12х12
11. Диспетчерская	2	7,00	14,00		
12. Кабинет охраны труда и ТБ.		20,00	20,00		
13. Комната проведения совещаний		36,00	36,00		
ИТОГО:			130		

4.3.2 Размещение временных зданий и сооружений

При размещении зданий и сооружений руководствуются следующими правилами:

- бытовые сооружения размещают вблизи входов на строительную площадку;
- размещение бытовых помещений исключает нарушение техники безопасности, не производится в опасной зоне крана;
- здания располагаются с соблюдением пожарных разрывов.

4.3.3 Расчет складских помещений и площадок

Расчет площадей складов производится в следующей последовательности:

- 1) По календарному плану определяется максимальная суточная потребность с учетом неравномерности поступления и потребления материалов и конструкций
- 2) Определяется запас хранимых материалов
- 3) Выбирается тип хранения
- 4) Рассчитывается потребная площадь (с учетом норм размещения)
- 5) Выбирается место для склада на строительной площадке
- 6) Производится привязка складов
- 7) Осуществляется поэлементное размещение конструкций и изделий на открытых складах

Склады для хранения материально-технических ресурсов сооружаются с соблюдением нормативов складских помещений и норм производственных запасов.

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot \alpha \cdot n \cdot k,$$

где $Q_{\text{зан}}$ - запас материалов на складе;

$Q_{\text{общ}}$ - общее количество материалов, необходимых для строительства;

T - продолжительность расчетного периода выполнения работы, дн (из календарного плана);

α - коэффициент неравномерности поступления материалов на склады, принимаемый для автомобильного и железнодорожного транспорта 1,1;

n - норма запасов материалов, дн;

Принимаются следующие нормы запаса материалов:

- для местных - 2-5 дней;

- для привозных - 10-15 дней.

k - коэффициент неравномерности потребления, принимаемый 1,3.

Полезная площадь склада F без проходов определяется по формуле:

$$F = \frac{Q_{\text{зан}}}{q},$$

где q - количество материалов, укладываемое на 1 м² площади склада

Общая расчетная площадь склада S определяется по формуле:

$$S = \frac{F}{\beta},$$

где β – коэффициент, учитывающий проходы

Таблица 4.3 - Ведомость расчета складских помещений и площадок

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Конструкции, изделия, материалы	Единицы измерения	Общая потребность $Q_{\text{общ}}$	Продолжительность укладки материалов в конструкцию Т, дни	Наибольший суточный расход $Q_{\text{общ}}/T$	Число дней запаса п	Коэффициент неравномерности поступления α	Коэффициент неравномерности потребления k	Запас на складе $Q_{\text{зап}}$	Норма хранения на 1 м ² площади q	Полезная площадь склада F, м ²	Коэффициент использования площади склада β	Полная площадь склада S, м ²	Размер склада, м ²	Примечание (характеристика склада)
Арматура	т	410	9	15,5	2	1,1	1,3	44,33	10	4,43	0,2	14,77	3x6	Открытый
Ж/б изделия	м ³	69,5	2	34,75	2	1,1	1,3	99,4	12	8,28	0,6	13,8	3x6	Открытый
Пиломатериал	м ³	40	26	2	2	1,1	1,3	38	12	16,2	0,6	27	6x6	Под навесом
Опалубка	м ²	600	15	598	1	1,1	1,3	100	20	236,9	0,8	296,1	12x18	Открытый

Кирпич	т.шт.	235,65	24	16,8	2	1,1	1,3	48,05	7	6,86	0,5	13,72	3x6	Открытый
--------	-------	--------	----	------	---	-----	-----	-------	---	------	-----	-------	-----	----------

4.3.4 Расчет потребности строительства в воде

Сети временного водопровода предназначены для удовлетворения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд строительства.

Размещать водопровод на объекте надо по кольцевой схеме, которая является наиболее надежной. Проектирование состоит из следующих этапов:

- расчет потребности в воде
- выбор источников водоснабжения
- размещение сети на площадке
- расчет диаметра трубопровода

Период максимального водопотребления определяется по календарному плану производства работ. Общий расход воды определяется по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}},$$

где $Q_{\text{пр}}$ - расход воды на производственные нужды

$Q_{хоз}$ - расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$Q_{пож}$ - расход воды на противопожарные нужды

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле

$$Q_{пр} = 1.2 \sum \frac{V_{см} q_{ср} k_1}{8 \cdot 3600},$$

где $V_{см}$ - сменный объем работы в натуральном измерении

1.2 - коэффициент на неучтенные расходы

$q_{ср}$ - средний производственный расход воды в смену

k_1 - коэффициент неравномерности потребления воды в смену, $k_1 = 1.6$

8 – количество часов в смену

Таблица 4.4 - Расход воды на производственные нужды

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во в смену	Удельн. расх.	К-т неравн.	Расход воды, л/с
Автомашина	шт	10	300	1,6	0,20
Штукатурные работы	м ²	360	8	1,6	0.19
Малярные работы	м ²	434	1	1,6	0,03

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \left(\frac{N_{\text{max}}}{3600} \right) \left[\frac{q_1 k_2}{8} + q_2 k_3 \right],$$

где N_{max} - наибольшее количество работающих в смену, $N_{\text{max}} = 130$

q_1 - норма потребления воды на 1 чел. в смену, $q_1 = 15 \text{ л}$

q_2 - норма потребления воды на прием одного душа, $q_2 = 30 \text{ л}$

$$k_3 = 0.4$$

k_2 - коэффициент неравномерности потребления воды, $k_2 = 1.25$

$$Q_{\text{сп}} = 86 / 3600 \cdot (15 \cdot 1.25 / 8 + 30 \cdot 0.4) = 0.35 \text{ л/с}$$

Расход воды на противопожарные нужды принимают исходя из трехчасовой продолжительности тушения одного пожара. Минимальный расход воды определяют из расчета одновременного действия двух струй из пожарных гидрантов по 5 л/с на каждую струю.

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$$

Общий расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = 0.42 + 0.35 + 0.1 = 0.78 \text{ л/с}$$

Площадь строительной площадки 7613 м^2 , расход воды принимаем 10 л/с.

Диаметр труб временного водопровода определяем по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}},$$

где V - скорость движения воды по трубам, $V = 1.5 \text{ м/с}$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10 \cdot 1000}{3.14 \cdot 1.5}} = 92 \text{ мм}$$

Диаметр трубопровода для временного водоснабжения из условий пожаротушения принимается не менее 100мм.

4.3.5 Освещение строительной площадки

На строительных площадках проектируется рабочее, аварийное и охранное освещение.

Для снабжения электроэнергией осветительных сетей применяется кольцевая схема, для снабжения силовых механизмов – тупиковая.

Количество прожекторов определяется по формуле

$$n = \frac{pE \cdot S}{P_{\lambda}}$$

где p - удельная мощность

E - освещенность

S - площадь, подлежащая освещению

P_{λ} - мощность лампы прожектора

Охранное освещение

$$n = 0.25 \cdot 0.5 \cdot 7613 / 1000 = 1$$

Аварийное освещение

$$n = 0.25 \cdot 0.2 \cdot 7613 / 1000 = 1$$

Освещение для монтажа строительных конструкций

$$n = 0.25 \cdot 20 \cdot 7613 / 1000 = 38$$

Принимаем 40 прожекторов ПЗС-35.

4.3.6 Обеспечение строительства электроэнергией

Расчет производим в следующей последовательности:

- определяем потребители энергии и их мощность;
- выбираем источник электроснабжения электроэнергией.

Расчет по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей производим по формуле

$$P_p = a \cdot \left[\sum \left(\frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} \right) + \sum \left(\frac{k_{2c} P_T}{\cos \varphi} \right) + \sum k_{3c} P_{OB} + \sum P_{OH} \right],$$

где a - коэффициент, учитывающий потери в сети, $a = 1.05$

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} - коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей

P_c - мощность силовых потребителей

P_T - мощность для технологических нужд

P_{OB} - мощность устройств внутреннего освещения

$P_{он}$ - то же, наружного освещения

Таблица 4.5 – Определение мощности электрооборудования

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Уд. мощн.	Коэф. спроса	Коэф. мощн.	Устан. мощн.
Силовая электроэнергия:						
Кран башенный КБ-504	шт	1	50	0,7	0,5	17,5
Сварочный трансформатор	шт	2	300	0,35	0,6	126
Итого						143,5
Внутреннее освещение:						
Адм. и быт. помещения	м ²	312	0,015	0,8	1	3,74
Итого						3,74
Наружное освещение:						
Территория строительства	100 м ²	76,13	0,015	1	1	1,14
Итого						1,14
Всего						148,38

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-180/10/6/0,4 мощностью 180кВт.

4.3.7 Техничко-экономические показатели стройгенплана

1. Площадь застройки – 7613 м²;
2. Площадь возводимого здания – 588 м²;
3. Площадь временных зданий и сооружений – 312 м²;
4. Площадь складов – 963 м²;
5. Протяженность временных дорог – 267 м;
6. Протяженность временных электросетей – 318 м.

5. **ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА**

5.1 Определение сметной стоимости объекта

Показатель сметной стоимости (цены) - один из важных, характеризующих экономичность проектного решения и определяющих сумму средств (инвестиций) на реализацию проекта. Цена строительства является предметом проведения подрядных торгов (тендеров), переговоров заказчика с подрядчиком, инвестиционных конкурсов, является основой при заключении контракта, финансировании, расчетах и т. д. Таким образом, достоверность определения сметной стоимости приобретает первостепенное значение для всех сторон, участвующих в строительстве.

Из состава сметной документации в данном дипломном проекте рассчитываются локальная смета на общестроительные работы, объектная смета и сводный сметный расчет стоимости строительства. Стоимостные показатели даны в базисных ценах на 01.01.2001г. для районов I зоны строительства (г. Пенза), при строительстве в других районах Пензенской области применять поправочные коэффициенты по сборнику ТСЦм-2001.

5.2 Локальная смета

Локальные сметы - это сметы на отдельные виды работ. Они составляются по ТЕРам-2001 года на основе ведомости подсчета объемов работ по каждому виду СМР и отдельным элементам зданий и сооружений. Из ТЕРов выбираются составляющие прямых затрат и группируются по следующим графам: всего прямые затраты, основная зарплата, эксплуатация машин и механизмов, в том числе зарплата машинистов и трудозатраты на единицу измерения.

Умножением соответствующих граф на объем СМР получают соответствующие затраты на весь объем выполняемых работ. Далее осуществляют суммирование всех затрат и определение накладных расходов, сметной прибыли и сметной стоимости в ценах 2001 года. Перевод в текущие цены 2017 года осуществляется путем умножения на коэффициент удорожания $K=5,74$.

5.3 Объектная смета

- Объектная смета составляется по проектным материалам на отдельные объекты. Ее основой служат локальные сметы и расчеты на отдельные виды работ, конструктивные элементы и лимитированные затраты. При наличии в здании основной и обслуживающей части их сметные стоимости выделяются отдельно. Отдельными строками в объектной смете показываются все виды работ и затрат, осуществляемых при возведении объекта, на которые составлены соответствующие локальные сметы и расчеты. Например, общестроительные работы, отопление, водоснабжение и т. д. по всему комплексу специальных строительных работ (инженерного оборудования объекта). Затраты на технологическое оборудование и его монтаж определяются в % к сметной стоимости СМР.

Кроме того, в объектных сметах начисляются: средства на временные здания и сооружения (в % к сметной стоимости СМР); зимнее удорожание (в % к сметной стоимости СМР); резерв средств на непредвиденные работы и затраты (в % от суммарного итога предыдущих расчетов); показатель единичной стоимости.

5.4 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводный сметный расчет стоимости строительства является итоговым документом, определяющим цену строительства. Все затраты, связанные с осуществлением строительства, по своему экономическому содержанию и целевому назначению сгруппированы в отдельные главы.

В этом сметном документе показываются итоги по каждой главе и суммарные по главам 1-7, 1-8, 1-9, 1-12

После начисления резерва средств на непредвиденные работы и затраты подсчитывается общий итог в следующей записи: «Всего по сводному сметному расчету». Итоговая сумма по главам сводного сметного расчета определяет величину капитальных вложений на строительство проектируемого объекта.

После итога сводного сметного расчета указываются возвратные суммы, получаемые от разборки временных зданий и сооружений в размере 15 % их сметной стоимости по гл. 8, а также материалов, полученных от разборки сносимых и переносимых зданий и сооружений – в размере, определяемом по расчету. На основе данных сводного сметного расчета определяются показатели сметной стоимости строительства.

Расчет отдельных глав сводного сметного расчета ведется по укрупненным сметным нормативам. Главное внимание необходимо уделить определению затрат по главе 2 «Основные объекты строительства». Для этой цели используются данные титульного списка стройки и укрупненные нормативы сметной стоимости. Затраты по главе 3 «Объекты подсобного и обслуживающего назначения» определяются сметными расчетами в соответствии с проектными данными. Главы 4-6. Определение сметной стоимости здесь требует специального расчета. Определяется количество инженерных коммуникаций в натуральных показателях, а затем – сметная стоимость. Затраты по главе 7. «Благоустройство и озеленение территорий» рассчитываются аналогично главе 6 по нормативам. Главы 8, 9, 10 принимаются по нормативам. Главы 11 и 12 принимаются по нормативам.

В сводном сметном расчете показываются итоги по каждой главе и суммарно по главам 1-7, 1-8, 1-9, 1-12.

За итогом 12 глав начисляется резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Величина резерва для объектов жилищно-гражданского назначения принимается в размере 2 % , производственных зданий – 3 % от итога по 12-м

главам. Общая сумма выносится в титул сводного сметного расчета. После итога сметы указываются возвратные суммы от реализации или дальнейшего использования материалов, получаемых при разборке временных зданий и сооружений. Эта величина составляет 18% от суммы главы 8.

5.5 Годовые эксплуатационные расходы

Затраты по эксплуатации объектов представляют собой себестоимость годового объема продукции (работ, услуг), в том числе по содержанию непосредственного объекта [13].

Расчет текущих затрат ведется по номенклатуре статей технологической части проекта производственного объекта или по жилым и общественным зданиям. Однако в курсовом и дипломном проектировании рассчитывается не полная себестоимость продукции (работ, услуг), а только те затраты, которые зависят от объемно-планировочных, конструктивных решений, затрат на содержание необходимого персонала, а также расходов на санитарно-гигиеническое обслуживание объектов. Это достаточный перечень при оценке проектных решений и сравнений вариантов.

1) Холодное водоснабжение: $21,17 \cdot Q \cdot N \cdot 12 = 21,17 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 12 = 2540,4$ руб./год

2) Водоотведение: $14,04 \cdot Q \cdot N \cdot 12 = 14,04 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 12 = 1684,8$ руб./год

3) Электроснабжение: $2,92 \cdot 600 \text{ кВт} \cdot 12 = 20880$ руб./год

4) Уборка территории $8000 * N_{\text{раб}} * 12 = 8000 * 1 * 12 = 96\ 000$ руб./год

Общая сумма на эксплуатацию равна 121 105,2 руб./год

5.6 Экономическая оценка проектного решения

Расчет чистого дисконтированного дохода при норме дисконта $E=18\%$

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами. Величина ЧДД для постоянной нормы дисконта E вычисляется по формуле

$$\mathcal{E} = \text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \frac{1}{(1 + E)^t},$$

где R_t – результаты, достигаемые на t -м шаге расчета; Z_t – затраты, осуществляемые на том же шаге; T – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода), равный номеру шага расчета, на котором производится закрытие проекта; $\mathcal{E} = (R_t - Z_t)$ – эффект, достигаемый на t -м шаге; E – постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.(18%)

Если ЧДД проекта положителен, проект является эффективным (при данной норме дисконта) и может рассматриваться вопрос о его принятии. Чем больше ЧДД, тем эффективнее проект. Если проект будет осуществлен при отрицательном ЧДД, то инвестор понесет убытки, значит проект неэффективен.

$$K_1 = C_{cm} = 76,68 \text{ млн. руб.}$$

$$R_2 = 0,6 * 1,3 \text{ млн. руб.} * N_{мест} = 57,72 \text{ млн. руб.}$$

$$R_3 = 0,4 * 1,5 \text{ млн. руб.} * N_{мест} = 44,4 \text{ млн. руб.}$$

Расчёт чистого дисконтированного дохода (при норме дисконта $E = 18\%$)

Год существования проекта	Результаты, млн руб	Затраты Z_t , млн. руб.		Разница между результатами и затратами	Коэф. дисконтирования	Чистый дисконт. доход по годам проекта	Ч Д Д нарастающим итогом
		Кап. вложения	Экспл. издержки				
t	R_t	K_t	$Э_t$	$(R_t - Z_t)$	$\frac{1}{(1+E)^t}$	$\frac{R_t - Z_t}{(1+E)^t}$	$\Sigma \text{ЧДД}$

1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	76,68	0	-76,68	0,847	-64,94	-64,94
2	57,72	0	0,121	57,599	0,718	41,36	-23,58
3	44,4	0	0,121	44,279	0,608	26,92	3,34

Вывод: так как ЧДД = 3,34 млн. руб./год > 0, проект признается экономически эффективным при заданной норме дисконта $E = 18\%$. По результатам расчета ЧДД выполняем построение жизненного цикла объекта.

5.7 Расчёт индекса рентабельности

Индекс рентабельности инвестиций (Эк) определяется как отношение суммы приведённой разности результата и затрат к величине капитальных вложений. Если капитальные вложения осуществляются за многолетний период, то они также должны браться в виде приведенной суммы. В общем случае индекс рентабельности инвестиционных вложений определяется зависимостью

$$\mathcal{E}_k = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} (R_t - Z_t) \eta_t}{\sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \eta_t} = \frac{57,599 \cdot 0,718 + 44,279 \cdot 0,608 + 0,029 \cdot 0,516 + 0,029 \cdot 0,437 + 0,0029 \cdot 0,37}{76,68 \cdot 0,847} = 1,052$$

где R_t – результат в t-й год; Z_t – затраты в t-й год;

K_t – инвестиций в t-й год; η_t – коэффициент дисконтирования;

t – год существования проекта; T_p – расчётный период.

Коэффициент дисконтирования η_t при постоянной норме дисконта E определяется выражением: $\eta_t = \frac{1}{(1+E)^t}$

Индекс рентабельности инвестиций идентичен показателям, имеющим следующие названия: “индекс доходности (ИД)”, “индекс прибыльности”

Индекс рентабельности инвестиционных вложений тесно связан с интегральным эффектом. Если интегральный эффект инвестиций Эинт положителен, то индекс рентабельности $\text{Эк} > 1$, и наоборот. При $\text{Эк} > 1$ инвестиционный проект считается экономически эффективным. В противном случае ($\text{Эк} < 1$) проект неэффективен.

Вывод: Так как $\text{Эк} = 1,052 > 1$, проект является экономически эффективным.

5.8 Построение жизненного цикла объекта

По результатам расчета ЧДД выполняется построение жизненного цикла объекта.

Жизненный цикл объекта – временной период от момента технико-экономического обоснования необходимости его возведения или обновления до момента физического или морального старения после определенного времени эксплуатации.

Сводный сметный расчет в сумме 14901,273 тыс.руб

В том числе возвратных сумм 30,911 тыс. руб

5.9 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Составлен в ценах на 2017 г.

№ п/п	Номер смет и расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.			Общая сметная стоимость, тыс.руб
			СМР	Оборудования и приспособлений	Прочие затраты	
1	2	3	4,000	5,000	6,000	7,000
Глава 1. Подготовка территории строительства						
1	Сметный расчет №1	Отвод территории строительства(0,4%):67376,74*0,004	-	-	269,507	269,507
		Итого по главе 1	-	-	269,507	269,507
Глава 2. Основные объекты строительства						
	Объектная смета №1	Паркинг	62968,918	3778,135	629,689	67376,742

Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения						
3	Сметный расчет №3	Объекты подсобного и обслуживающего назначения(1,4%):0,014*глава 2	2518,757	52,894	8,816	943,274
		Итого по главам 2-3	65487,675	3831,029	638,505	68320,017
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации и газоснабжения						
4	Сметный расчет №4	Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации и газоснабжения (0,42%):0,0042*итого 2-3	275,048	16,090	2,682	286,944
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории						
5	Сметный расчет №5	Благоустройство территории(0,5%):0,005*67376,74	336,884	-	-	336,884
		Итого по главам 1-7	66099,607	7931,953	660,996	74692,555
Глава 8. Временные здания и сооружения						
6	Сметный расчет №6	Временные здания и сооружения (0,15%):0,0015*74692,56	112,039	-	-	112,039
		Итого по главам 1-8	66211,645	7931,953	660,996	74804,594
Глава 12. Проектные и изыскательские работы для типовых объектов						
8	Сметный расчет №8	Проектные и изыскательские работы:0,01*117630,763	-	-	748,046	748,046
		Итого по главам 1-12	66211,645	7931,953	1409,042	75552,640

		Резерв средств на непредвиденные расходы(1,5%):0,015*итого1-12	993,175	118,979	21,136	1133,290
		Итого по главам 1-12+резерв	67204,820	8050,932	1430,178	76685,930
		Возвратные суммы (15% от главы 8):0,15*1700,688 (временные здания и сооружения)	16,806	-	-	16,806

**5.10 Объектная смета
на строительство
паркинга**

Сметная стоимость 11815,03 тыс.руб.
Средства на оплату труда 2717,46 тыс.руб
Расчетный измеритель единичной стоимости 17,85 тыс. руб/м2

Составлена в ценах на 2017 г.

№ п/п	Номера смет и расчетов	Работы и затраты	Сметная стоимость, тыс. руб.	Средства на оплату труда, тыс.руб.	Показатели единичной стоимости, тыс. руб.
-------	------------------------	------------------	------------------------------	------------------------------------	---

			С М Р	оборудо- вания, мебели, инвентаря	прочих затрат	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальная смета №1	Общестроительные работы:	59367,28	3562,04	593,67	63829,67	14680,82	17,21
Санитарно-технические работы								
3	Укрупненный показатель	Вентиляция-1,7%:0,017*63829,67	1085,10	65,11	10,85	1161,06	267,04	0,31
4		Внутренний водопровод-0,12%:0,0012*63829,67	76,60	9,19	0,77	86,55	19,91	0,02
5		Канализация -0,35%: 0,0035*63829,67	223,40	13,40	2,23	239,04	54,98	0,06
		Итого по сан-тех. работам	1385,10	83,11	13,85	1482,06	340,87	0,40
		Накладные расходы: 128% от зар.платы:1,28*359,99	436,32	-	-	436,32	-	-
		Сметная прибыль-83%: 0,83*359,99	282,93	-		282,93	-	-
		Всего по сан-тех. работам	2104,35	126,26	21,04	2251,65	517,88	0,61
6	Укрупненный показатель	Электроосвещение здания-0,125 %: 0,00125*63829,67	79,79	4,79	0,80	85,37	19,64	0,02

		Накладные расходы: 105% от зарплаты: 1,05*20,74	20,62	-	-	20,62	-	-
		Сметная прибыль-60%: 0,6*20,74	11,78	-	-	11,78	-	-
		Всего по электроосвещению	112,19	6,73	1,12	120,04	27,61	0,03
ВСЕГО ПО ОБЪЕКТУ			62968,92	3778,14	629,69	67376,74	15496,65	17,85

Сметная стоимость:

Сметная стоимость:

"___" _____ 2017 г.

"___" _____ 2017 г.

(наименование стройки)

**5.11 ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ
РАСЧЕТ №**

(локальная
смета)

н Подземный
а паркинг

(наименование работ и затрат,
наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ

_____ тыс.
_____ 53772036,15 руб.

Средства на оплату труда _____ тыс.
 _____ 3276,845 руб.

Сметная трудоемкость _____ чел.час

 _____ 348819,89

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуат а- ции машин	мат е- риа лы	Всего	оплаты труда	эксплуата- ции машин	мате- риалы	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1.												

1	ТЕР01-02-027-02	Планировка площадей: механизированным способом, группа грунтов 2 (1000 м2 спланированной площади)	5,12	111,72	111,72	572,01		572,01				
					14,43			73,88				
2	ТЕР01-01-013-08	Разработка грунта с погрузкой на автомоби- самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов 2 (1000 м3 грунта)	0,01536	4332,73	4235,07	11,17	66,55	1,33	65,05	0,17	11,41	0,18
				86,49	434,14				6,67			
3	ТЕР01-02-057-02	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2 (100 м3 грунта)	0,01536		1167,32		17,93	17,93			154	2,37
					1167,32							
4	ТЕР06-01-012-01	Устройство опалубки (снизу) и поддерживающих ее конструкций для высоких ростверков (100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков)	37,08672	2324,61	46,28	1489,87	86212,16	29241,4	1716,37	55254,39	95,92	3557,36
				788,46	3,56				132,03			
5	ТЕР06-01-104-01	Установка арматуры в мелкощитовую опалубку перекрытий (1 т арматуры)	2,86096	5897,58	52,63	5744,81	16872,74	286,5	150,57	16435,67	13,09	37,45
				100,14	4,59				13,13			

6	ТЕР06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле)	0,096425	122623,56 1829,27	3044,79 357,49	117 749, 5	11823,98	176,39	293,59 34,47	11354	220,66	21,28
7	ТЕР06-01-087-01	Монтаж и демонтаж: крупнощитовой опалубки стен (10 м2 конструкций)	157,4912	730,39 125,9	521,9 66,12	82,5 9	115030	19828,14	82194,66 10413,32	13007,2	16,61	2615,93
8	ТЕР06-01-092-01	Установка каркасов и сеток: в стенах массой одного элемента до 20 кг (1 т арматуры, закладных деталей)	5,192141	7339,71 253,37	82,07 8,79	700 4,27	38108,81	1315,53	426,12 45,64	36367,1 6	32,82	170,41
9	ТЕР06-01-031-04	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 300 мм (100 м3 железобетона в деле)	281,97888	185960,27 9912,7	10966,13 1033,46	165 081, 44	52436869	2795172	3092217,06 291413,89	4654948 0	1166,2	328843, 77
10	ТЕР08-01-003-05	Гидроизоляция стен, фундаментов: боковая оклеечная по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя (100 м2 изолируемой поверхности)	11,74912	5447,36 432,9	171,22	484 3,24	64001,69	5086,19	2011,68	56903,8 2	46,8	549,86

11	ТЕР01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2 (1000 м3 грунта)	0,001536	567,41	567,41	0,87		0,87				
					100,05			0,15				
12	ТЕР12-01-015-01	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой (100 м2 изолируемой поверхности)	37,08672	2735,61	92,52	248	101454,8	5935,36	3431,26	92088,1	17,51	649,39
				160,04	2,36	3,05			87,52	8		
13	ТЕР08-02-002-04	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м (100 м2 перегородок (за вычетом проемов))	1,93088	12428,08	434,64	108	23997,13	2171,51	839,24	20986,3	135,66	261,94
				1124,62	53,92	68,8			104,11	8		
						2						
14	ТЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм (100 м2 стяжки)	50,3626	1589,84	52,95	123	80068,48	15361,6	2666,7	62040,1	39,51	1989,83
				305,02	16,66	1,87			839,04	8		
15	ТЕР11-01-005-01	Устройство гидроизоляции из полиэтиленовой пленки на бутилкаучуковом клее с защитой рубероидом: первый слой (100 м2 изолируемой поверхности)	25,1813	5583,85	89,44	397	140608,6	38302,77	2252,22	100053,61	153,18	3857,27
				1521,08	48,36	3,33			1217,77			

16	ТЕР15-04-005-01	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами простая по штукатурке и сборным конструкциям: стен, подготовленным под окраску (100 м2 окрашиваемой поверхности)	33,4344	1025,86 132,37	6,83 0,13	886,66	34299,01	4425,71	228,36 4,35	29644,94	15,18	507,53
17	ТЕР15-04-005-02	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами простая по штукатурке и сборным конструкциям: потолков, подготовленным под окраску (100 м2 окрашиваемой поверхности)	26,4108	1127,41 147,72	7,64 0,13	972,05	29775,8	3901,4	201,78 3,43	25672,62	16,94	447,4
18	ТЕР15-02-017-02	Штукатурка внутренних поверхностей наружных стен, когда остальные поверхности не оштукатуриваются, известковым раствором по камню и бетону: улучшенная (100 м2 оштукатуриваемой поверхности)	33,4344	2287,85 814,28	131,77 62,26	1341,8	76492,89	27224,96	4405,65 2081,63	44862,28	89,09	2978,67
19	ТЕР10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м2	0,15	30846,82 931,22	1439,8 148,91	28475,8	4627,02	139,68	215,97 22,34	4271,37	104,28	15,64

		(100 м2 проемов)										
20	ТЕР15-02-002-01	Высококачественная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором по камню стен: гладких (100 м2 оштукатуриваемой поверхности)	8,12065	2623,59 1129,42	69,98 24,07	142 4,19	21305,26	9171,62	568,28 195,46	11565,3 6	117,16	951,42
21	ТЕР12-01-015-04	Устройство пароизоляции: обмазочной в один слой (100 м2 изолируемой поверхности)	37,08672	2080,91 89,34	40,05 0,92	195 1,52	77174,13	3313,33	1485,32 34,12	72375,4 8	10,51	389,78
22	ТЕР12-01-002-07	Устройство кровель плоских трехслойных из рулонных кровельных материалов на битумно-полимерной мастике (100 м2 кровли)	37,08672	11126,83 239,65	273,64 4,33	106 13,5 4	412657,63	8887,83	10148,41 160,59	393621, 39	26,22	972,41
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							9602149,3	2969961,2	3206091,17 306883,54	4759598 4		348819, 89
Накладные расходы							617770,31					
Сметная прибыль							381380,37					
ВСЕГО по смете							10601300					348819, 89

ИТОГО по смете в ценах 2017 г.

59367280

348819,
89

6. Экология и безопасность жизнедеятельности

6.1 ВВЕДЕНИЕ

Вопросы безопасности труда рабочих строителей разрабатываются на стадии проектирования. При этом необходимо выявить все опасные и вредные производственные факторы, которые могут возникнуть при производстве работ.

Все виды по организации безопасности условий труда выполняются с учетом требований по СНиП 12.03-01 «Безопасность труда в строительстве».

Строительство требует выполнения довольно сложных и многообразных организационно-технологических решений в процессе подготовки производства и на стадии его осуществления. Это выдвигает повышенные требования к созданию и обеспечению безопасных условий труда на производстве, совершенствованию технологических процессов и осуществлению мероприятий по охране труда в строительстве. Новая техника, научно-обоснованные правила безопасности труда, высокая квалификация персонала и правильные условия эксплуатации технических средств являются необходимыми факторами в решении проблем безопасности труда. Возникновение нетрудоспособности у работника вследствие опасных условий труда сопровождается значительными экономическими потерями в виде потерь производительности труда и денежных средств. Условия профессионального труда неразрывно связаны с технической культурой производства и научной организацией труда, которая обуславливает нормальные санитарно-гигиенические, эстетические и безопасные условия труда и является основой культуры производства.

6.2 ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

Ограждение строительной площадки и опасных зон

На монтажной площадке существуют зоны, где постоянно или потенциально действуют опасные производственные факторы.

Защитные ограждения служат для предотвращения непреднамеренного доступа посторонних в опасную зону, а сигнальные – для предупреждения о границах опасной зоны. Защитно-охранные и защитные ограждения применяются для обозначения границ опасных зон, где постоянно действуют опасные производственные факторы, а сигнальные – где потенциально действуют опасные факторы.

В указанных опасных зонах не допускается: нахождение посторонних лиц; выполнение работ, несвязанных с монтажом строительных конструкций; размещение временных сооружений.

Работающих в опасной зоне людей обеспечивают соответствующими средствами защиты и инструктируют по правилам безопасности производства работ в данной конкретной зоне.

В дополнение к ограждениям опасной зоны обозначаются подписями, само ограждение территории стройплощадки размещается на расстоянии 8-10 м от строящегося объекта со стороны движения пешеходов и транспорта. Ограждение строительной площадки производится из железобетонных плит высотой 2 м.

6.3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРИПЛОЩАДОЧНЫХ РАБОТ

При разработке стройгенплана следует проанализировать возможность использования существующих постоянных дорог.

Временные дороги по возможности должны быть кольцевыми. На тупиковых участках следует устраивать разворотные (участки) площадки размерами 12×12 м.

Ширина проезжей части временной дороги при движении транспорта в одном направлении должна быть равной 3,5 м, в двух направлениях – 6 м. В зоне складирования конструкций и материалов дорогу с одной полосой движения необходимо уширить до 6 м, длина участка уширения при этом должна быть 12-18 м.

Размеры закругления дорог в плане следует принимать в зависимости от маневровых свойств транспорта в пределах 12-30 м. Радиус закругления принят равным 12 м.

6.4 СКЛАДИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Складирование материалов и конструкций должно обеспечивать безопасность ведения погрузочно-разгрузочных работ, исключать самопроизвольное смещение, просадку, осыпание и раскатывание материалов.

На стройплощадке для временного хранения материалов и конструкций устраивают открытые, полузакрытые и закрытые склады. Площадки для складирования с уклоном в 2...5° для отвода воды должны иметь подсыпку щебнем или песком 5-10 см.

В зоне действия грузоподъемных механизмов площадки складирования должны отделяться защитным ограждением.

При складировании сборных элементов и других штучных деталей удобство и безопасность работ должны обеспечивать:

- укладкой деталей в штабели с учетом их устойчивости и удобства отпуска;
- формированием штабелей из однородных деталей с учетом допустимой их высоты по прочности;
- разметкой границ штабелей и проходов между ними с учетом минимальной ширины прохода для рабочих не менее 1 м.

При складировании в отвалах песка, щебня и др. сыпучих материалов безопасность работ допускается:

- формированием отвала с углом естественного откоса;
- размещением отвалов у бровок выемок на безопасном расстоянии.

При хранении опасных и вредных веществ и материалов безопасность должна обеспечиваться:

- складированием в отдельных закрытых вентиляционных помещениях;
- размещением складов на территории стройплощадки с учетом «розы ветров» и изоляций от пункта приема пищи и водоемов;
- требуемой огнестойкостью складских помещений;
- оснащением эффективными средствами пожаротушения.

При складировании плит в штабели используются между ними прокладки размерами 15×15 см. высота штабеля не должна превышать 2 м.

6.5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Для обеспечения защиты людей от поражения электрическим током выполняются требования ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ «Электробезопасность».

Допуск к опасным местам разрешается только спецперсоналу.

Временная электропроводка выполняется на высоте не менее 2,5 м изолированным проводом.

Рабочие с ручным электроинструментом работают в защитной спецодежде и обуви.

Пути крана башенного заземляются.

6.6 ВОПРОСЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Расположение производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительной площадки делятся в соответствии с учетом требований техники безопасности.

На территории 5 га и более предусматриваются не менее 2-х выездов. Ворота для выезда предусматривают шириной не менее 4 м.

При производстве кровельных работ с площадью покрытия 1000 м² и более, с применением горючего или трудногорючего утеплителя, на кровле для целей пожаротушения следует предусматривать устройство временного противопожарного водопровода.

Сварочные и другие огнеопасные работы производят в соответствии с правилами пожарной безопасности. После окончания сварочных работ ответственный за проведение этих работ обязан обеспечить удаление из здания сварочных агрегатов в отдельное место.

Расчет первичных средств пожаротушения производится в табличной форме.

Средства пожаротушения.

№ п/п	Наименование объекта	Огнетушитель, шт.	Ящик с песком и лопатой, шт.	Бочки с водой, шт.
1	Строящееся здание (4519,84 м ²)	24	12	10
2	Дворовая площадь	5	2	-

6.7 ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

.Основной причиной травматизма при выполнении земляных работ является обрушения грунта в процессе его разработки и при последующих работах нулевого цикла, которое может происходить вследствие превышения нормативной глубины разработок выемок без креплений; неправильного устройства или недостаточной устойчивости и прочности крепления стенок выемок; нарушения правил их разработки; отсутствия водопровода или его устройства без учета геологических условий строительной площадки.

При производстве земляных работ травмы и аварии могут произойти в результате отсутствия или неправильного устройства в необходимых местах

защитных ограждений и сигнализирующих устройств, несоблюдения правил работ вблизи опасных подземных коммуникаций. Они могут также происходить из-за недостаточной квалификации рабочих, управляющих машинами, самопроизвольного перемещения землеройных машин, потери машинами устойчивости.

Для предотвращения опасных факторов необходимо:

- до начала производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации, мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местности обозначено соответствующими знаками или подписями;
- во избежании обрушения откосов необходимо грунт, извлеченный из котлована, размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки; не допускать разработку грунта «подколом»; устанавливать крепление откосов согласно документации;
- во избежании падения людей необходимо предусматривать ограждение с учетом требования нормативной документации; на ограждении необходимо устанавливать предупредительные знаки или подписи;
- перед допуском рабочих в котлованы или траншеи глубиной 1,3 м должно быть проверено крепление откосов или устойчивость стен.

6.8 МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Анализ причин травматизма при монтаже строительных конструкций показывает, что большая часть несчастных случаев вызвана : обрушением (падением монтируемых конструкций; падением рабочих с высоты; несовершенством или неисправным состоянием механизмов и машин, а

также электроустановок; несовершенством и ошибками при выборе монтажной оснастки (такелажные работы) и другими факторами (недостаточной освещенностью, неудовлетворительной последовательностью выполнения рабочих операций).

Технология монтажа конструкций имеет ряд особенностей, связанных с конструктивным решением возводимого объекта, что диктует выбор способа монтажа конструкций и методы механизации и выдвигает требования безопасного производства.

Для избежания опасных факторов необходимо исчерпывающе знать технологию выполнения работ, все рабочие должны знакомиться с правилами техники безопасности. Сборные конструкции необходимо до их подъема очищать от грязи и наледи, а во время самого подъема удерживать от раскачивания и вращения; нельзя допускать подтягивание сборных конструкций при установке их в проектное положение. При скорости ветра 10 м/с и более монтаж вертикальных панелей прекращается. Приступая к выполнению работ на высоте, рабочий должен убедиться в прочности и устойчивости защитных и оградительных устройств, а также в удобстве и безопасности передвижения к рабочему месту.

Для работы монтажников применяют подвесные люльки, монтажные пояса, защитные каски и т.д. при выполнении сварочных работ используют подвесные подмости. Лестницы и скобы, применяемые для спуска (подъема) работающих на рабочие места, расположенные на высоте 5 м и более, оборудованы для закрепления предохранительного пояса. Переносные лестницы для подъема монтажника на высоту перед эксплуатацией необходимо испытать статической нагрузкой 1800 Н, приложенной к одной из ступеней в середине пролета лестницы. Лестницы испытываются: деревянные – каждые полгода, металлические – раз в год.

6.9 БЕТОННЫЕ РАБОТЫ

Причины возникновения опасных факторов:

- возможность получения травмы при заготовке арматуры;
- небрежность при изготовлении опалубки, вследствие чего она не имеет достаточной прочности;
- наличие неисправностей в используемых механизмах и приспособлениях;
- деформация и разрушение бетонных конструкций;
- вредность действия бетонной смеси на человека;
- значительный шум и вибрация при уплотнении бетонной смеси.

Для избежания опасных факторов необходимо:

- при выполнении работ по заготовке арматуры необходимо предусмотреть ограждение рабочего места; при натяжении арматуры устанавливаются ограждения высотой не менее 1,8 м; устойчиво для натяжения оборудована сигнализацией, не допускается пребывание людей ближе чем на 1 м от стержней;
- перед бетонированием конструкций ежедневно проверяется состояние опалубки, подмостей, ограждений и лестниц, обнаруженные неисправности устраняют до начала работ;
- производить разборку опалубки следует только после приобретения бетоном прочности, перед разборкой необходимо установить отсутствие нагрузок и дефектов в работе, которые могут повлечь за собой деформации или обрушение конструкций;
- персонал, работающий на бетонных работах, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты и должен соблюдать правила производственной безопасности;
- при уплотнении бетонной смеси электровибраторами необходимо перед началом работ тщательно проверить их исправность и принять меры

защиты от поражения электрическим током; во время работы необходимо следить за прочностью крепления вибратора; в качестве индивидуальных средств защиты от вибрации применяют виброзащитные рукавицы и виброзащитную обувь.

6.10 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Основной задачей этого раздела настоящего проекта является оценка экологии локального пространства: воздух, акустика, благоустройство, эстетика, рекультивация земли и утилизация отходов.

Охрана почвы.

Одним из основных мероприятий по охране почв является рекультивация наружных земель.

Рекультивация земель – это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности наружных земель, а также улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества.

В соответствии ГОСТ 17.5.3.04-83 рекультивации подлежат наружные земли всех категорий, а также прилегающие земельные участки, полностью

или частично утратившие продуктивность в результате отрицательного воздействия наружных земель.

Рекультивация наружных земель должна осуществляться в два последовательных этапа: технический и биологический в соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.1.01-83.

При проведении технического этапа рекультивации земель в зависимости от направления рекультивируемых земель должны быть выполнены следующие основные работы:

- грубая и чистовая планировка поверхности откосов, отвалов, засыпка нагорных, водоотводных каналов, выхолаживание и трассировка откосов;
- освобождение рекультивируемой поверхности от крупногабаритных обломков пород, производственных (обломков) конструкций и строительного мусора;
- строительство подъездных путей к рекультивируемым участкам;
- устройство при необходимости дренажной отводящей, оросительной сети и строительство других гидротехнических сооружений;
- создание и улучшение структуры рекультивируемого слоя, мелиорация токсичных пород и загрязненных почв, если возможна их засыпка слоем потенциально плодородных почв;
- создание при необходимости экранируемого слоя;
- покрытие поверхности потенциально плодородными слоями почвы.

В соответствии с Земельным кодексом РФ предприятия, организации, учреждения, осуществляющие промышленное или иное строительство, разрабатывающие месторождение полезных ископаемых открытым способом, а также производящие другие работы, связанные с нарушением почвенного покрова, обязаны снимать и хранить плодородный слой почвы в целях использования его для рекультивации земель и повышения плодородия малопродуктивных угодий.

В соответствии с ГОСТ 17.4.3.02-85 снятие и рациональное использование плодородного слоя почвы при производстве земельных работ следует производить на землях всех категорий.

Снятие плодородного и потенциально-плодородного слоев почв следует производить селективно. Плодородный слой почвы должен быть использован для землевания малопродуктивных угодий и биологической рекультивации земель.

Потенциально-плодородный слой почвы должен быть использован в основном для биологической рекультивации земель. Плодородный слой почвы, неиспользованный в ходе работ, должен быть сложен в бурты, соответствующие требованиям ГОСТ 17.5.3.04-83. Поверхность бурта и его откосы должны быть засеяны многолетними травами, если срок хранения плодородного слоя почвы может превышать 2 года. плодородный слой почвы может храниться в буртах в течении 20 лет.

7.НИР

В данной выпускной квалификационной работе представлена научно-исследовательская работа на тему «Напряжённо-деформированное состояние опорных зон узла сопряжения ригеля с колонной»

7.1 Актуальность этой темы.

В последнее время в нашей стране существенно увеличился объём применения монолитно железобетона в гражданском строительстве. Широкое применение монолитных конструкций при возведении зданий с безригелином каркасом объясняется снижением трудозатрат, капитальных вложений и расхода стали. Возведение зданий из монолитного железобетона позволяет избежать монтажных стыков в несущих конструкциях и повысить их жёсткость. При проектировании и строительстве особое внимание необходимо уделять наиболее ответственным их узлам, к которым относятся стыки колонн с балками в железобетонных несущих конструкциях типа рам.

При проектировании узлов которые обеспечивают совместную работу несущих элементов каркаса 80% арматуры подбирается по конструктивным требованиям. Причиной этого является несовершенство методов расчёта. При этом густо расположенная арматура препятствует качественному бетонированию, возникает опасность разрушения узловых зон каркаса. Такое расположение снижает безопасность каркасов зданий и препятствует созданию развития несущих систем здания. Кроме того, неэффективное армирование является доказательством непродуктивного использования ресурсов.

Следует отметить что важнейшим резервом повышения эффективности стыковых соединений является применение высокопрочной напряжённой арматуры. Недостаточность исследований по данной проблеме, отсутствие принципиальных решений и практических установок с необходимым научным обоснованием сдерживает внедрение в практику таких конструктивных решений, позволяющих достигать значительной экономии материала.

Действующие нормы проектирования железобетонных конструкций, разработанные в основном много лет назад, насыщены условно принятыми, искусственно упрощёнными предпосылками и методами, не отражающие реальной картины напряжённо-деформированного состояния элемента под нагрузкой. Необходимо отметить, что принятые прямоугольные эпюры напряжений в нормальном сечении железобетонного элемента, отказ от гипотезы плоских сечений, сведение нелинейных процессов к условно линейным и другие положения норм в значительной степени отклоняют расчётную модель конструкций от её фактического состояния.

Поэтому, особенно при использовании новых конструктивных решений, необходимо провести дополнительное исследование, связанные с уточненным расчётом напряжённо-деформированного состояния данного узла конструкций. По результатам расчёта возможна оценка эффективности

различных типов конструкции стыка при конкретных типах нагрузки на конструкцию в целом.

7.2 Пример расчёта узлов сопряжения колонн и балок монолитного каркаса.

Статический расчёт монолитных каркасов определяет все виды усилий, которые действуют в узловых соединениях колонн и балок (ригелей). При действии вертикальных нагрузок в монолитных узлах действуют отрицательные моменты и поперечные силы в нормальных и наклонных сечениях, проходящие по грани колонн и в приопорных зонах балок. В центральной части колонн действуют продольные сжимающие усилия, приложенные к сечению с эксцентриситетом либо без него.

При современном действии вертикальных и горизонтальных сил в узлах монолитных каркасов действуют более сложный характер напряжённого состояния. Коротко особенности сопротивления узлов можно охарактеризовать как сопротивление при кососимметричном нагружении. Расчёт узлов в этом случае также производится по нормальным и наклонным сечениям балок в приопорной зоне. Нормативные методы расчёта центральной части узлов отсутствуют.

При проектировании используют приближённые методы расчёта. Рассмотрим наиболее распространённые методы оценки прочности центральной части узлов. Следует отметить что наклонные трещины в бетоне в центральной части узлов образуются при относительно небольших усилиях. При этом происходит снижение прочности узлов.

Существует оценка прочности центральной части узлов по усилиям, которые образуют трещины диагонального характера. Расчётная зависимость имеет следующий вид:

$$\sigma_1 = R_{bt}$$

где σ_1 - главные растягивающие напряжения бетона центральной части узлов

Величину касательных напряжений определяется по формуле при упругой работе материала

$$\tau_v = \frac{1,5Q}{bh}$$

где b, h - ширина и высота сечения колонн

Q - поперечная сила в горизонтальном сечении колонн, которая рассчитывается по формуле

$$Q = Q_p^l + Q_p^n - 0,5(Q_k^l + Q_k^n)$$

здесь Q_k^l, Q_k^n -поперечные силы в опорных сечениях, примыкающие к узлу колонн;

Q_p^l, Q_p^n -поперечные силы в в центральной части узлов при действии изгибающих моментов M_p^l, M_p^n в опорных сечениях, которые определяются по формуле

$$Q_p^l = \frac{M_p^l}{z_p^l} \text{ и } Q_p^n = \frac{M_p^n}{z_p^n}$$

В рассмотренном расчёте не допускается образование шарниров пластичности и образования трещин в монолитных узлах, поэтому при определении Q_p^l и Q_p^n в расчёт вводится напряжения R_{sn} , которые учитываются в формулах:

$$Q_p^l = R_{sn} A_{s,p}^l \quad \text{и} \quad Q_p^n = R_{sn} A_{s,p}^n$$

Также предположено рассчитывать центральную часть узлов по наклонной сжатой зоне бетона. Расчётная зависимость выглядит следующим образом;

$$N_{уз} < 0,8R_b * b * H * m_{уз} m_{кр}$$

где $N_{уз}$ -расчётное сжимающее усилие в наклонной бетонной призме центральной части узлов. Это усилие определяется как равнодействующая горизонтальных $W_{гр}$, и вертикальных $W_{в}$ внутренних усилий, действующих по опорным сечениям ригелей (балок).

H -расчётная высота сжатой призмы; $m_{уз}$ -коэффициент условия работы узла при длительном действии нагрузки равной 0,8; $m_{кр}$ -коэффициент, учитывающий кратковременный характер приложения нагрузки, равный 1,2; 0,8-коэффициент, учитывающий наличие наклонной трещины в сжатой зоне бетонной призмы перед разрушением.

Расчётная высота сжатой призмы определяется по формуле

$$H = 0,5\zeta \sqrt{Z_p^2 + Z_k^2}$$

где ζ - коэффициент принимаемый в зависимости от высоты сжатой зоны колонны.

В отечественных нормах проектирования, в зданиях с повышенной ответственностью не допускается образование трещин в узлах.

В рекомендациях по расчёту и конструированию железобетонных конструкций в тех случаях, когда в центральной зоне узлов не допускается наклонные трещины, касательные напряжения ограничиваются условием:

$$\tau < 20\tau_{Rd}$$

где τ_{Rd} -расчётное сопротивление сдвигу при растяжении, определяемое в зависимости от цилиндрической прочности R_{ct} ,

$$\tau_{Rd} = (0,18 \div 0,5) R_{ct}$$

Величина поперечной силы, действующей в центральной части узлов, рассчитывается по формуле:

$$Q = m_{кр} (A_{sp}^l + A_{sp}^n) R_s - Q_k$$

где Q_k -поперечная сила в колонне, которая находится по формуле:

$$Q_k = \frac{2 \left(\frac{L_p^l}{L_{n1}^l} M_p^l + \frac{L_p^n}{L_{n1}^n} M_p^n \right)}{L_k^l + L_k^n}$$

В случае когда в центральной зоне узла допускается образование наклонной трещины, необходимо что бы выполнялось следующее условие

$$Q_b = (2\tau_{Rd} \sqrt{\sigma_b - 0,1R_{ct}}) * bh$$

где σ_b -среднее напряжение в сжатой зоне бетона колонны.

При конструктивном армировании центральной зоны узлов требуется постановка вертикальных хомутов с шагом не более 20 см.

Прочность центральных зон узлов сопряжения поперечных и продольных рам каркасов предлагается определять по прочности наклонной сжатой бетонной полосы при действии кососимметричных усилий в сечениях по границам центральной зоны. Сечение и армирование примыкающих к узлу колонн считаются известными. Прочность нормальных и наклонных сечений

обеспечена. В центральной зоне узла действуют изгибающие моменты, продольные и поперечные силы в колонне и ригелях.

Определяем угол наклона θ сжатой наклонной полосы по формулам:

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{2h_p - (x_p^B + x_p^H)}{2h - (x_k^B + x_k^H)} \text{ для средних узлов}$$

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{2h_p - (x_p^H + 2a_p)}{2hh_{1r} - (x_k^B + x_k^H)} \text{ для крайних узлов}$$

Высота сжатой зоны определяется по формуле:

$$H = \frac{N_{уз}^B + N_{уз}^H}{2}$$

Равнодействующая вертикальных усилий для среднего и крайнего узла определяется по формулам:

$$W_b^B = N_{bk}^B + N_{sk}^H - Q_p^H$$

$$W_b^B = N_{bk}^B + N_{sk}^H$$

Расчётное сжимающее усилие в наклонной полосе определяется как проекция равнодействующей вертикальных усилий на ось наклонной полосы

$$N_{уз} = \frac{W_b^B}{\sin \theta}$$

Условие прочности центральной части узлов имеет следующий вид

$$N_{уз,л} < m_1 m_2 R_b H_{уз} b$$

При не выполнении этого условия, прочность центральной части узлов может быть увеличена путём учёта поперечной арматуры.

7.3 Анализ результатов исследования узлов сопряжения колонн и балок.

Рассмотренный вопрос армирования узловых соединений показывает новые виды армирования узловых соединений, анкеровки рабочей растянутой арматуры для предотвращения образования различных видов трещин в узлах сопряжения ригелей с колонной.

Наиболее неизученными являются сопротивление колонн в зоне узловых напряжений при внецентренном нагружении колонн, а также влияние напряжённо-деформированного состояния узловой зоны на сопротивление узлов в целом. Другим актуальным для настоящего времени является влияние высокопрочного бетона на прочность узлов каркасов монолитных многоэтажных зданий.

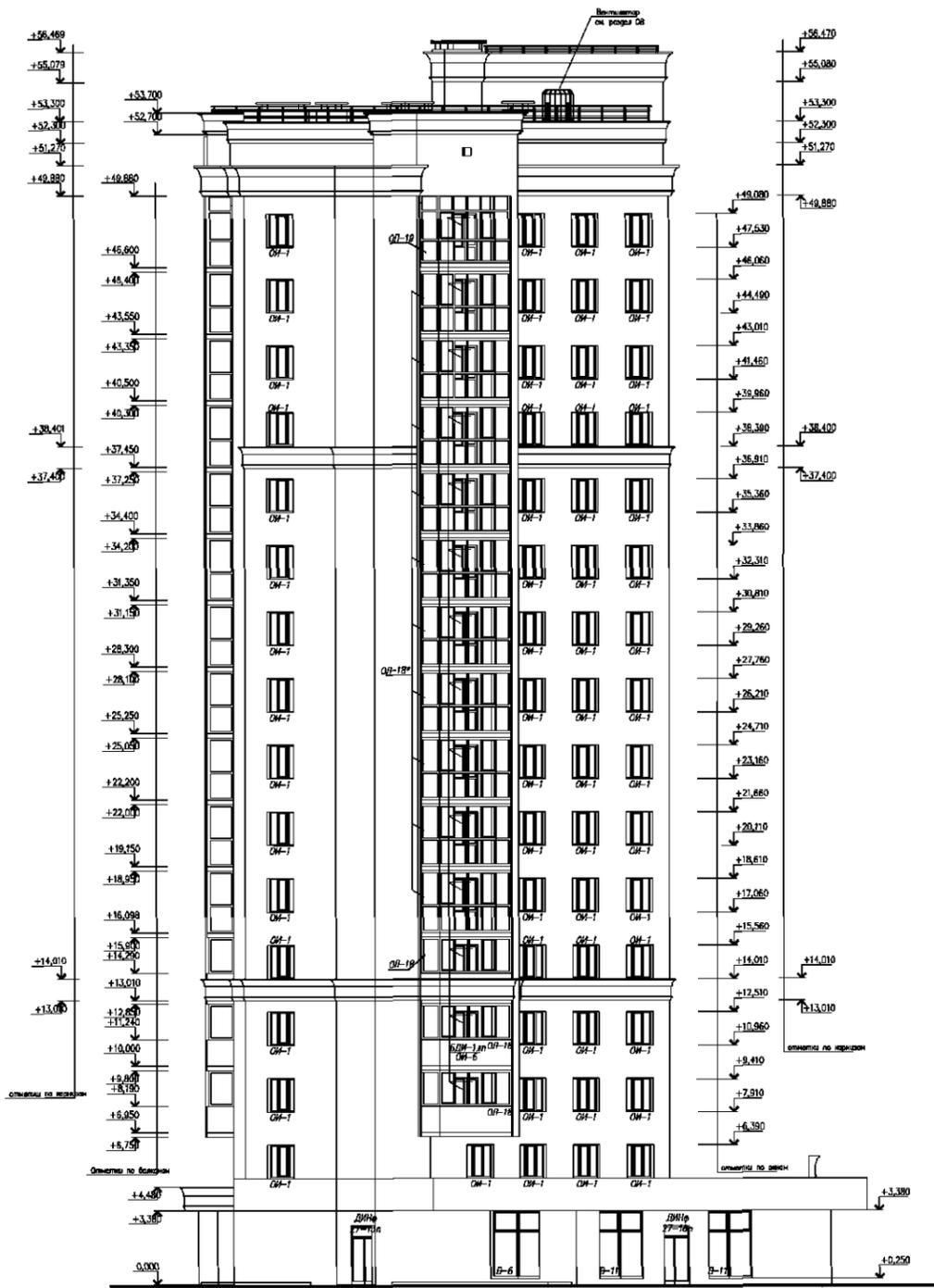
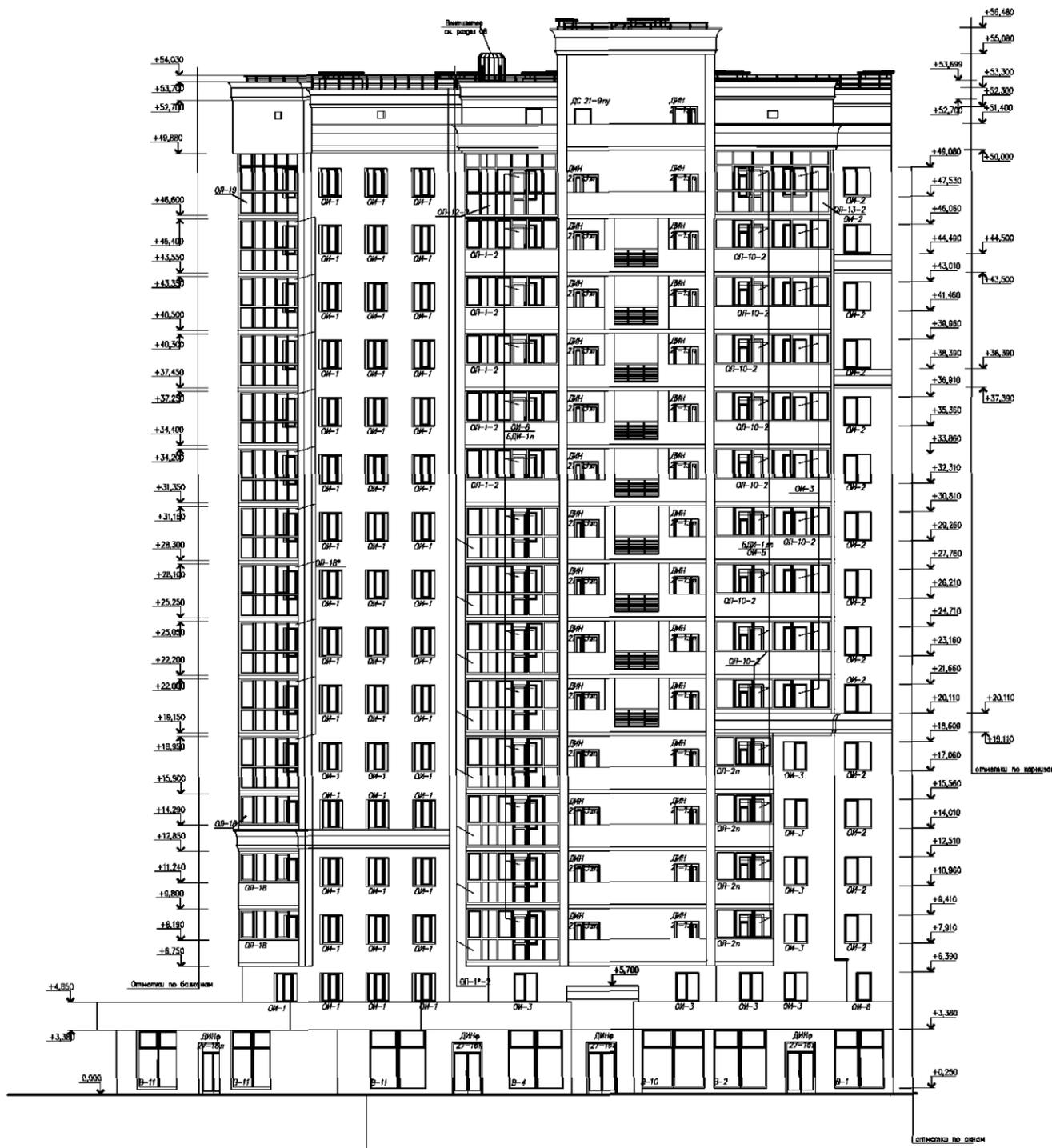
Наиболее рассмотренными являются узлы сопряжения среднего ряда колонн.

Следовательно, узлы крайнего ряда колонн являются малоизученными. Наиболее опасным для узлов среднего ряда является кососимметричное воздействие на узел изгибающих моментов и поперечных сил. Крайние узлы находятся в наиболее опасной зоне воздействия усилий независимо от вида нагрузки. Анкеровка продольной арматуры ригелей оказывает существенное влияние на характер сопротивления центральной части крайних узлов.

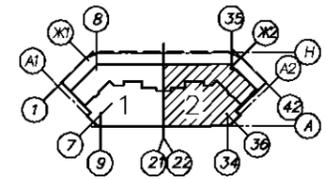
В наклонных направлениях при отгибах продольной арматуры формируются зоны, в пределах которых концентрируются главные напряжения. При анкеровке продольных стержней ригелей с помощью шйб происходит растяжение арматуры с передачей реакции на горизонтальную зону бетона, окружающую растянутую арматуру. Однако оценка напряжённого состояния центральной зоны узлов, особенно крайнего ряда, является теоретически сложной. Следовательно, развитие теории сопротивления узлов является актуальным сегодняшний день.

Фасад в осях 34-22

Фасад в осях А-М

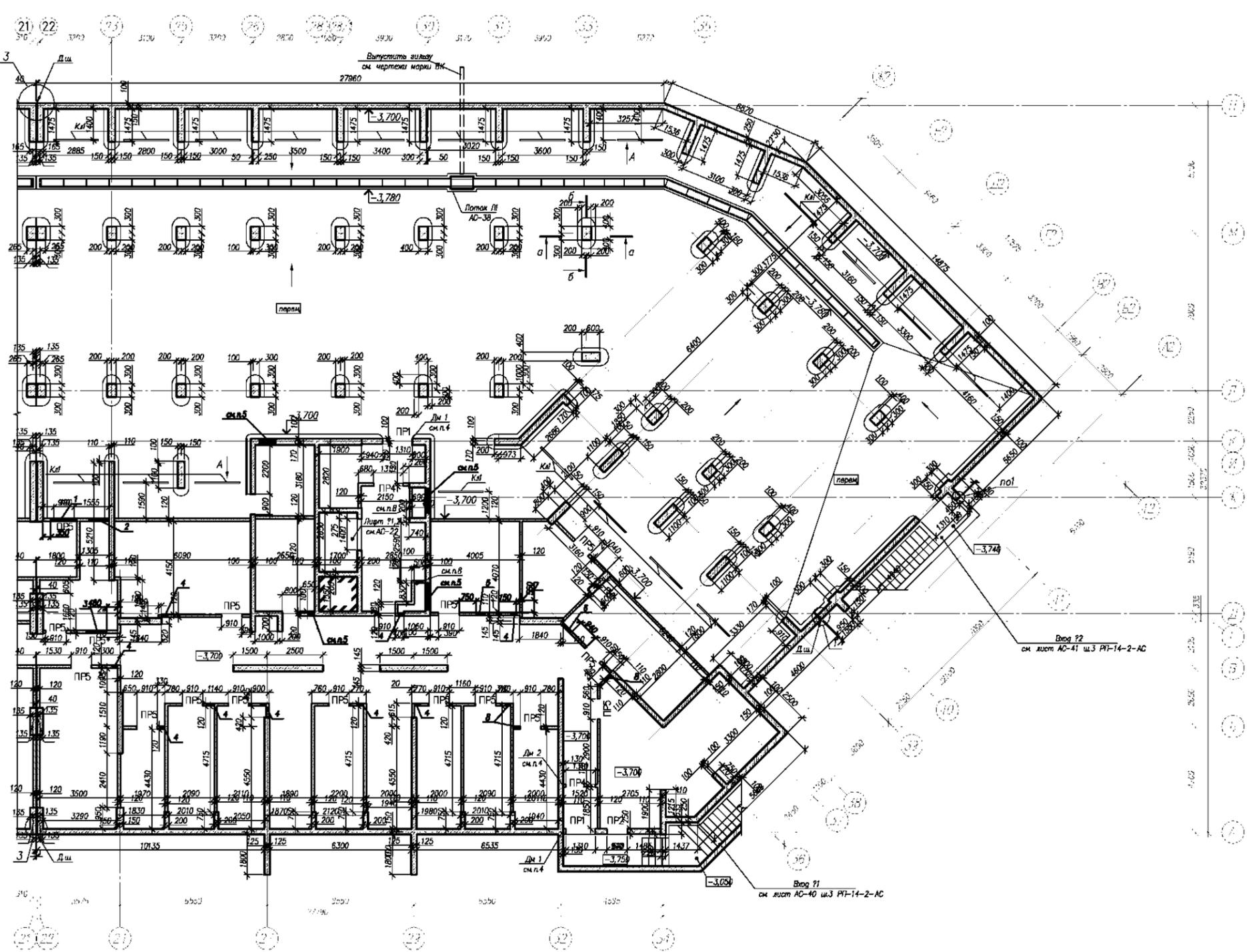


Компоновочная схема



Изм. №		Лист №		Листов	
Исполн	Проверил	Жилой дом 6. Секция 2.	п		

Составлено по плану и профилю



Условные обозначения

— монолитный железобетонный каркас

— перегородки и стены из полнотелого обыкновенного кирпича ГОСТ 530-2007

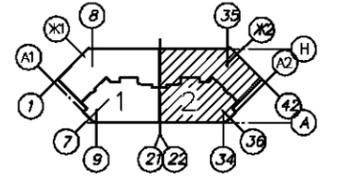
Д.ш.

Экспликация отверстий

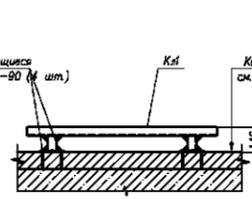
Поз.	Размер вхл / мм	Отм. низа отв. / мм	Наименование	Примечание
1	1180x500	-1,150	ОВ	
2	900x400	-0,680	ОВ	
3	900x400	-1,160	ОВ	
4	250x300	-0,580	ОВ	
5	400x300	-0,910	ОВ	
6	450x300	-0,580	ОВ	
7	250x250	-1,110	ОВ	
8	250x250	-0,860	ОВ	

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кз	Примечание
Кл1		Колесоотбойник	20	КлВ,12	
Элементы крепления кирпичных перегородок					
К1		Сетка арматурная	12R	0,41	
К2		Сетка арматурная	12R	0,17	
К5		Сетка арматурная	п.м4-14/8	0,16	
ММ1		Деталь металлическая	ММ1240	0,28	
ММ13		Деталь металлическая	ММ133	0,12	

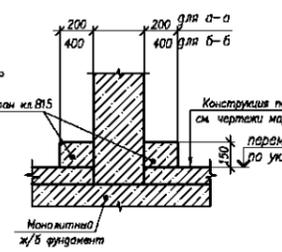
- Наружные и внутренние стены выложить из монолитного железобетона, см. чертежи комплекта КЖ. Наружные и внутренние кирпичные стены толщиной 250 мм выложить из обыкновенного кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/25/ГОСТ 530-2007 на растворе М50. Указания по кладке и армированию кирпичных стен, детали их крепления к несущим элементам каркаса см. листы АС-25, 27 ширь 3 РН-14-2-АС.
- Перегородки толщиной 120 мм выложить из обыкновенного кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/25/ГОСТ 530-2007 на растворе М50.
- Перегородки, примыкающие своими торцами к поверхностям железобетонных элементов и кирпичных стен и не связанные с ними перевязкой швов кладки крепить к этим поверхностям согласно узлам "7", "14", "29" серии 2.230-1, Б.5. Места крепления перегородок см. указания серии 2.230-1, Б.5.
- Верхность перемычек см. лист АС-12. Деталь крепления перемычки ПР1, ПР4 к монолитным железобетонным стенам см. лист АС-12.
- Размеры и приближу отверстий для пропуск сантехнических коммуникаций в монолитных железобетонных стенах см. чертежи комплекта КЖ. Над отверстиями пролетом до 600 мм в кирпичных перегородках уложить 2 ОВ А410 в слое цементного раствора толщиной 30 мм с заведением концов в стену на 250 мм в обе стороны. Над отверстиями шириной 600-900 мм положить перемычку из L125x80x8, превышающего ширину отверстия на 150 мм в каждую сторону.
- Данный лист см. совместно с планом отделочных работ комплекта АР.
- Утепление наружных стен см. чертежи комплекта АР.
- Кирпичные перегородки, ограждающие инженерные коммуникации, возвести после завершения работ по монтажу коммуникаций.
- Под лист №1 выложить засыпку песком средней крупности с послойным трамбованием с отметки верха монолитной железобетонной плиты фундамента (-3,800) и до низа плиты монолитного железобетонного днища приямка (-1,650).
- Поверхности стен, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячей битумной мастикой за 2 раза.
- После пропуск инженерных коммуникаций все отверстия, оставленные в стенах заделывать бетоном класса В 7,5, изготовленным на мелком заполнителе.
- Производство работ вести по требованиям СНиП 3.03.01-87.
- Обратную засыпку пазух фундаментов производить непучинистым грунтом слоями толщиной не более 300 мм с уплотнением каждого слоя (K_{ср}=0,95) равномерно по периметру здания после устройства перекрытия над подвалом.
- Своевременно произвести вертикальную планировку территории, не дожидаясь окончания строительных работ.
- Вокруг здания устроить водоотводный канал шириной 1,0 м в южной стороне от здания.



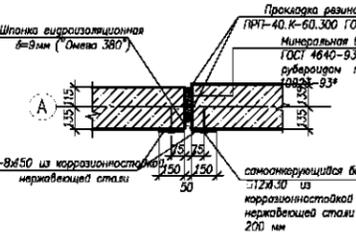
Вид А
Деталь крепления колесоотбойников Кл1



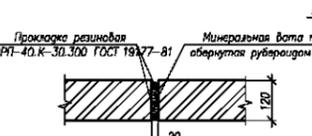
а-а, б-б
Деталь устройства колесоотбойника из бетона



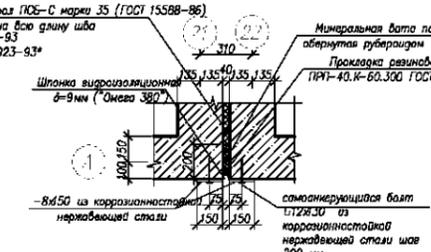
1
Деталь деформационного шва (ниже планировочной отметки земли)



2
Деталь деформационного шва в перегородках

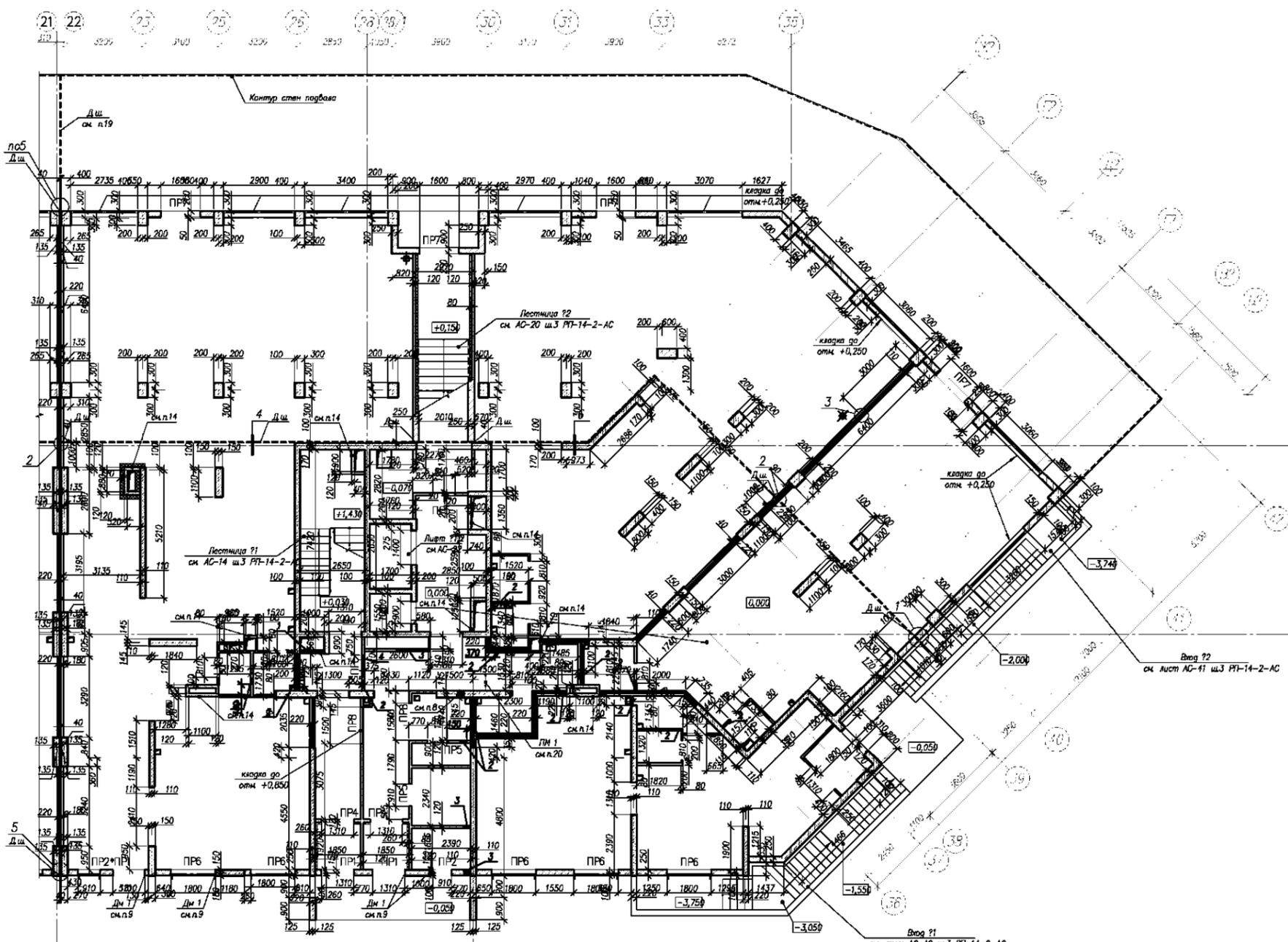


3
Деталь деформационного между блок-секциями (ниже планировочной отметки земли)



Изм.	№	Дата	Исполн.	Проверил	Состав	Лист	Листов
					Жилая дом 6. Секция 2.	п	

Составленная
Изд. 9. 1994 г. по плану 1:500

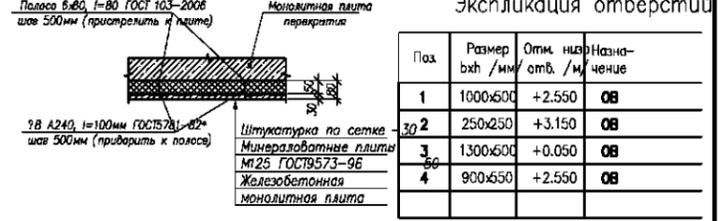


Условные обозначения

- монолитный железобетонный каркас
- стены перегородки из керамического кирпича ГОСТ530-2007
- перегородки из гипсовых пазорезных плит системы "KNAUF" толщиной 80 мм
- двойные перегородки из гипсовых пазорезных плит системы "KNAUF" толщиной 220 мм с теплозвукоизоляционным заполнением из минераловатных плит М25, толщиной 50 мм по ГОСТ 9573-96
- Деталь утепления потолка тамбура (см. п.10)
- деформационный шов

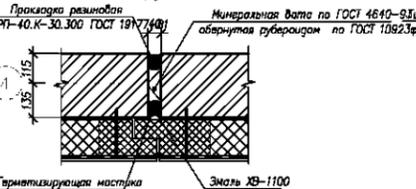
Экспликация отверстий

Поз	Размер вх/мм	Отм. над/отб./мм	Назначение
1	1000x500	+2.550	ОВ
2	250x250	+3.150	ОВ
3	1300x500	+0.050	ОВ
4	900x650	+2.550	ОВ

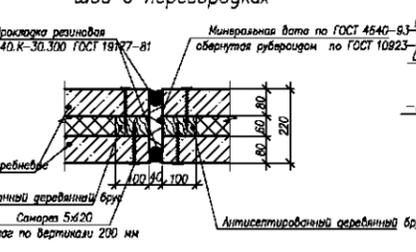


- За условную отметку 0.000 принят уровень пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 254,60 м.
- Кладку наружных и внутренних (между блок-секциями 2 - 16-го этажа) стен выполнять из камня керамического щелевого КР 2,1НФ/100/1,2/25/ ГОСТ 530-2007 на растворе М50.
- Для кладки сараяжидкой (базальтов) применять керамический полнотелый нормального формата кирпич пластического формования КОР10 1НФ/100/2,0/35/ ГОСТ 530-2007 на растворе М50.
- Стены параллельно возвести из керамического полнотелого нормального формата кирпича пластического формования КОР10 1НФ/100/2,0/35/ ГОСТ 530-2007 на растворе М50.
- Перегородки толщиной 80 и 220 мм выполнять из пазорезных плит системы "KNAUF". Указания по возведению, узлы крепления к стенам и плитам перекрытия, детали устройства дверных проемов см. Альбом рабочих чертежей, лист МБ.10/2007. Перегородки санузлов выполнять из гидрообработанных пазорезных плит.
- Кирпичные перегородки толщиной 120 мм выполнять из камня керамического щелевого КР 2,1НФ/100/1,2/25/ ГОСТ 530-2007 на растворе М50. Крепление кирпичных перегородок к стенам и потолку осуществлять по указаниям и узлам "7", "14", "29" серии 2.230-1, 8.5.
- Указания по кладке и армированию наружных стен и детали их крепления к несущим элементам каркаса см. листы АС-26,27 шир 3 РП-14-2-АС.
- Размеры и привязку отверстий для прохода сантехнических коммуникаций в монолитных железобетонных стенах см. чертежи комплекта КК.
- Ведомость перемычек см. лист АС-12. Деталь крепления перемычек ПР1, ПР2, ПР6 к монолитным железобетонным стенам см. лист АС-12.
- Перегородки и потолки тамбуров утеплять минераловатными плитами М25 по ГОСТ 9573-96 с последующей штукатуркой по сетке толщиной 30 мм. Толщину утеплителя см. чертежи комплекта АР. Крепление утеплителя к потолку тамбура (см. на данном листе), стены и потолки до укладки утеплителя обмазать горячим битумом.
- Утепление наружных стен условно не показано см. чертежи комплекта АР.
- Данный лист см. совместно с фасадами и ответными планами этажа комплекта АР.
- Высоту дверных проемов в перегородках выполнять из пазорезных плит, (кроме сараяжидкой) принять 2.070 м от уровня пола.
- Перегородки, саражажидкие инженерные коммуникации, возвести после завершения работ по монтажу коммуникаций.
- Сварку производить по ГОСТ 5264-80* электродом марки Э42 ГОСТ 9467-75*. Длина сварных швов равна длине применения свариваемых элементов. Высоту катета сварных швов принять по наименьшей толщине свариваемых элементов.
- Прямки в полу для обслуживания арматуры отопления закрыть съемными лопами по месту.
- Все металлоконструкции окрасить эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82* в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85.
- Над отверстиями шириной до 600 мм в кирпичных перегородках уложить 2.ВМ00 в слое цементного раствора толщиной 30 мм с заведением концов в стену на 250 мм в обе стороны.
- Детали деформационных швов в эксплуатируемой инверсионной кровле выполнять в соответствии с проектом по проектированию и устройству эксплуатируемых кровель с применением битумно-полимерных материалов компании "ТехноНИКОЛЬ". Состав кровли см. чертежи комплекта АР.
- Металлическую перегородку ПМ1 крепить к плите перекрытия и стенам самонавешивающимися болтами БСР 12x110.

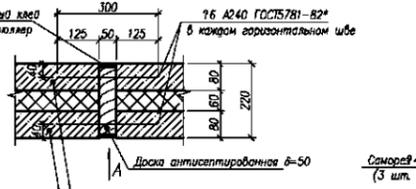
1 Деталь деформационного шва наружной стены



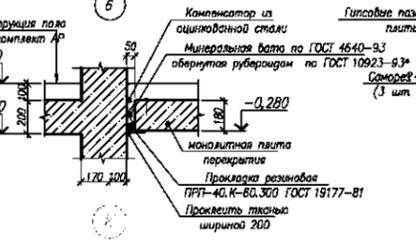
2 Деталь деформационного шва в перегородках



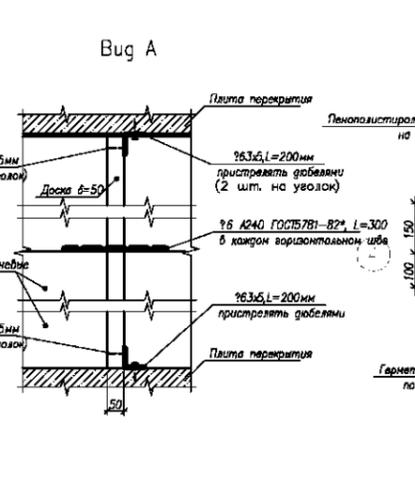
3



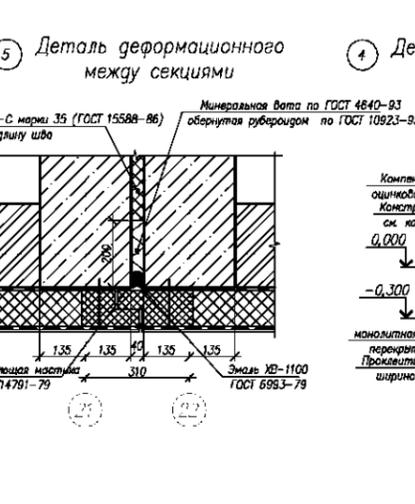
4



5 Деталь деформационного шва между секциями



6

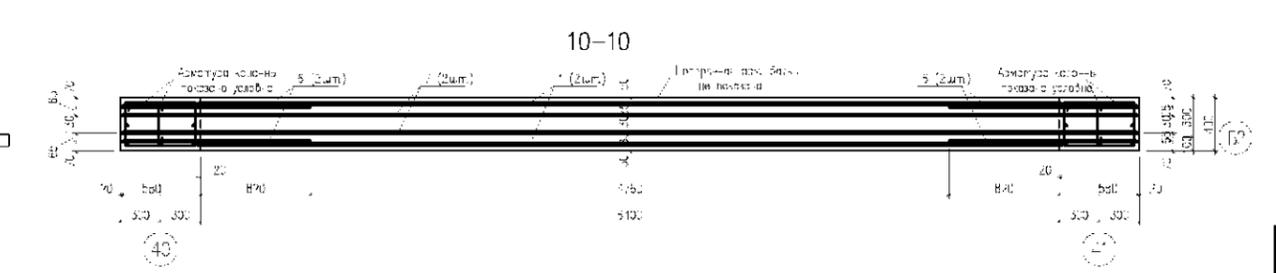
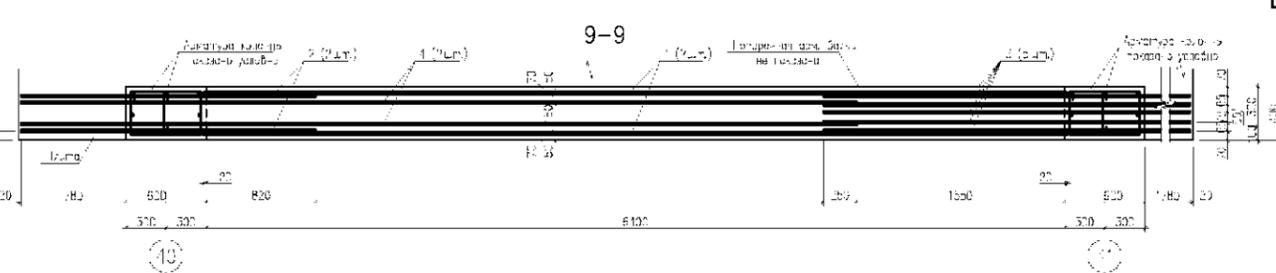
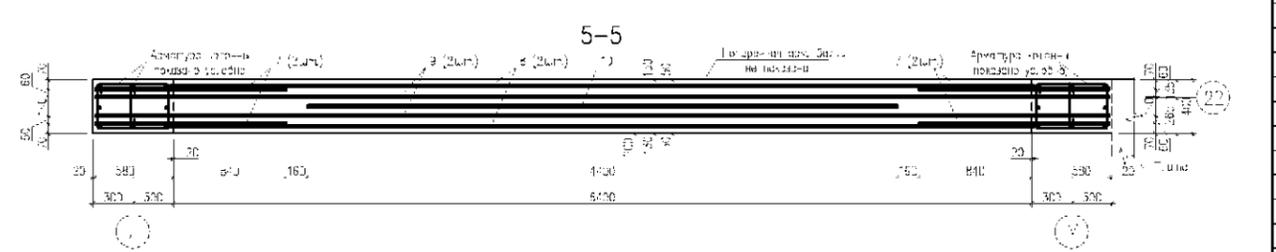
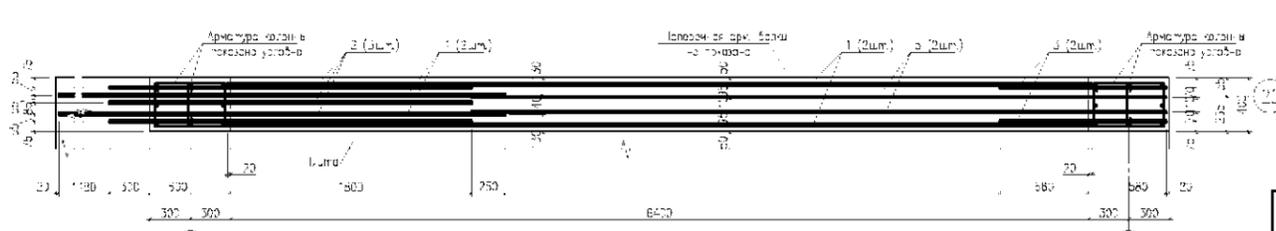
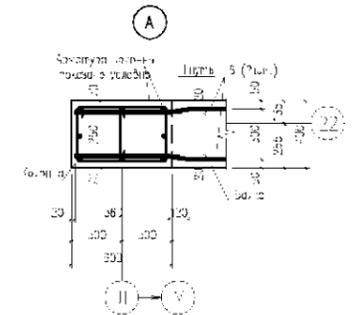
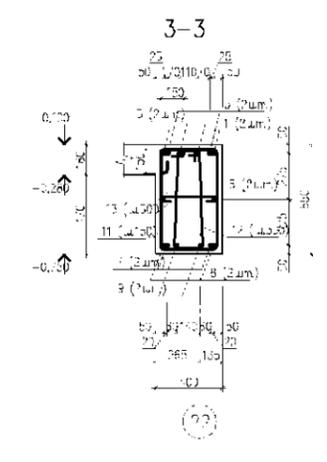
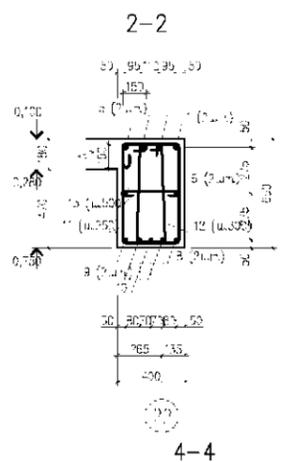
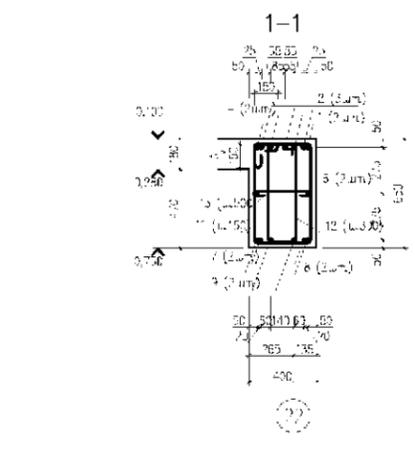
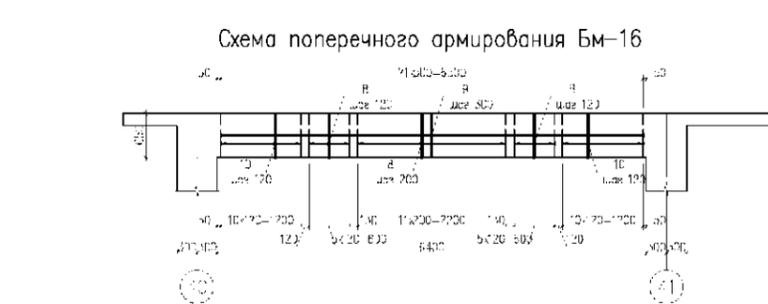
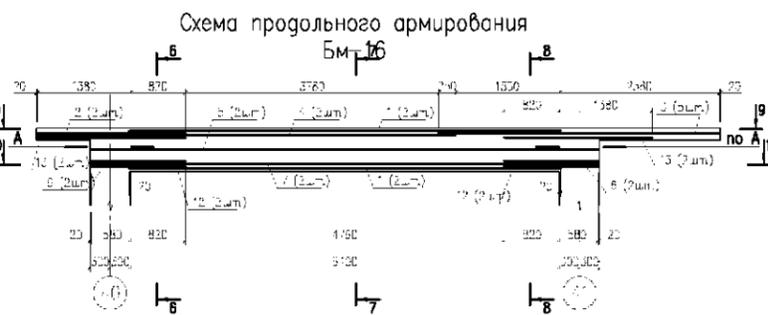
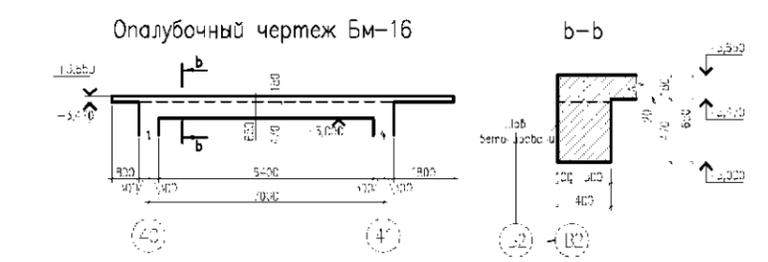
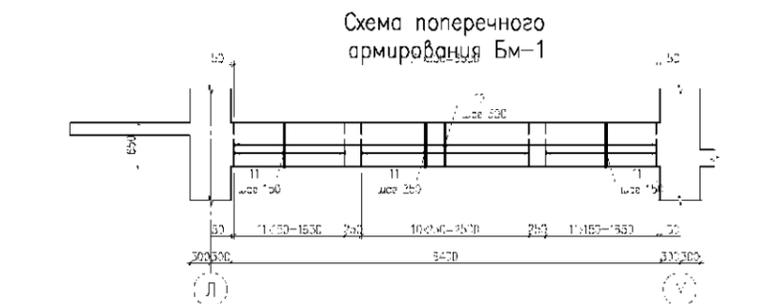
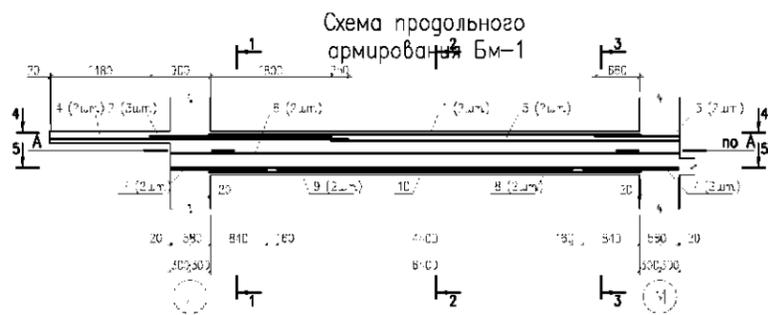
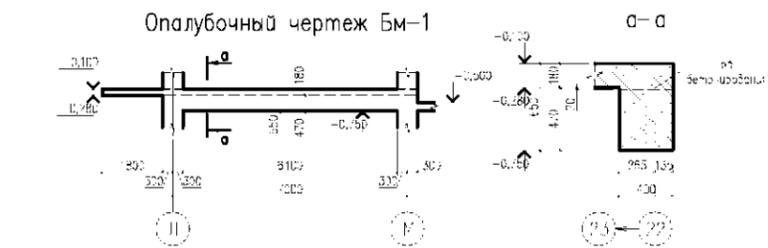


7 Деталь деформационного шва в перекрытии



Составленная
Лист 9 из 10
Лист 10 из 10

Изм.	№	Дата	Исполнитель	Проверенный	Статус	Лист	Листов
Жилой дом 6. Секция 2.							
п							
Форм контр.							



Спецификация элементов

Поз	Обозначение	Наименование	Код	Масса ед, кг	Примечание
Балка монолитная Бм-1					
Детали					
1		d=20 A500С ГОСТ 52544-2006 l=8440	5.882		
2		d=20 A500С ГОСТ 52544-2006 l=3706	6.659		
3		d=20 A500С ГОСТ 52544-2006 l=2240	3.058		
4		d=20 A500С ГОСТ 52544-2006 l=4401	5.882		
5		d=12 A500С ГОСТ 52544-2006 l=5400	4.599		
6		d=12 A500С ГОСТ 52544-2006 l=2560	6.712		
7		d=16 A500С ГОСТ 52544-2006 l=1120	2.241		
8		d=16 A500С ГОСТ 52544-2006 l=2440	10.164		
9		d=16 A500С ГОСТ 52544-2006 l=2560	11.932		
10		d=16 A500С ГОСТ 52544-2006 l=4401	6.945		
11	см. вев. гет.	d=10 A240 ГОСТ 5781-82* L=22635	1.393		
12	см. вев. гет.	d=6 A240 ГОСТ 5781-82* L=166022	0.368		
13	см. вев. гет.	d=6 A240 ГОСТ 5781-82* L=47514	0.105		
Материалы					
		Бетон марки В25, F 50		1,43 куб.	

Ведомость расхода стали на элемент, кг

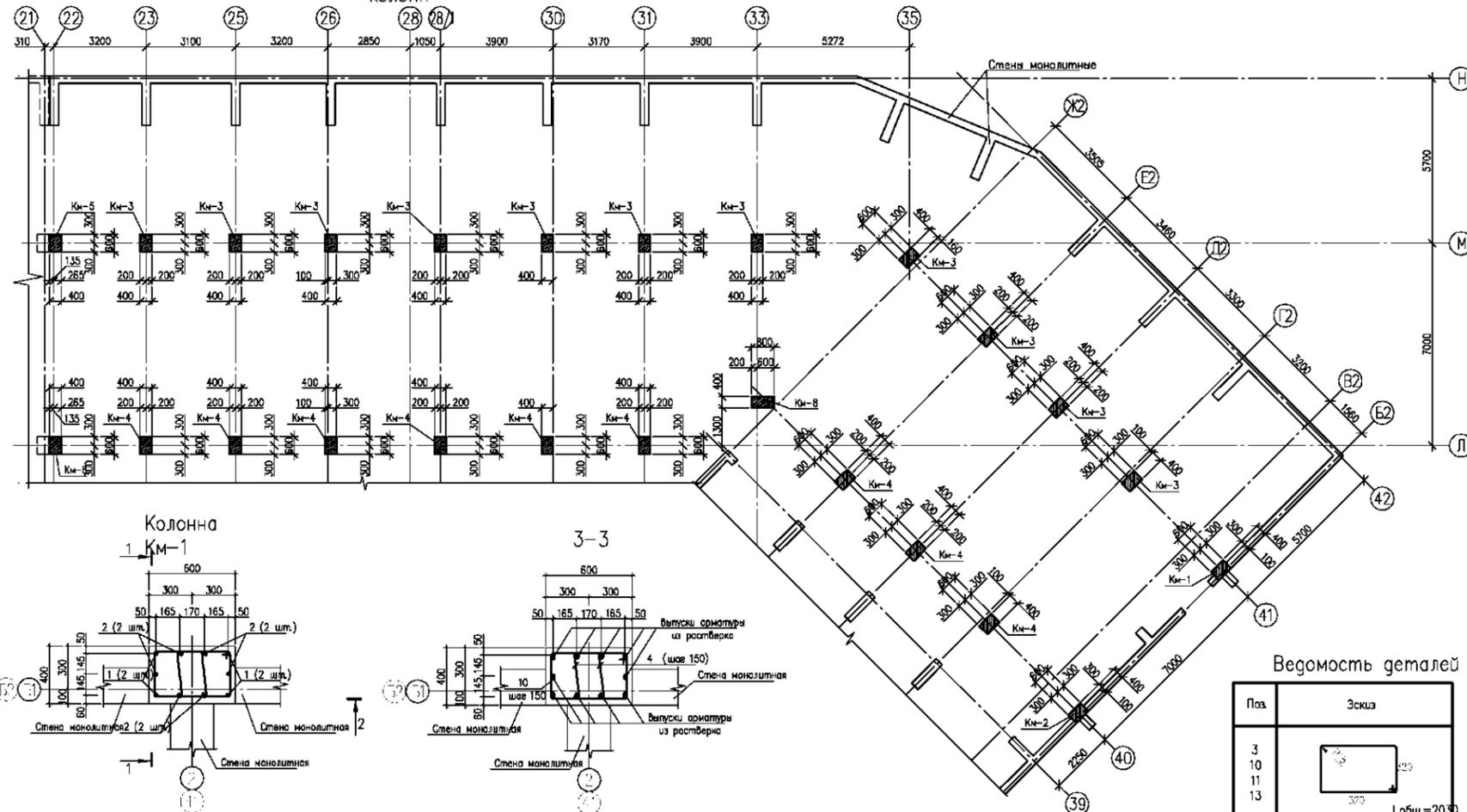
Марка элемента	Изделия армируемые						Всего	
	Арматура класса							
	A240			A500С				
	ГОСТ 5781-82*	Итого	ГОСТ 52544-2006	Итого				
Балка Бм-1	9,566	48,755	58,321	22,622	60,101	79,701	162,43	220,751

Ведомость деталей

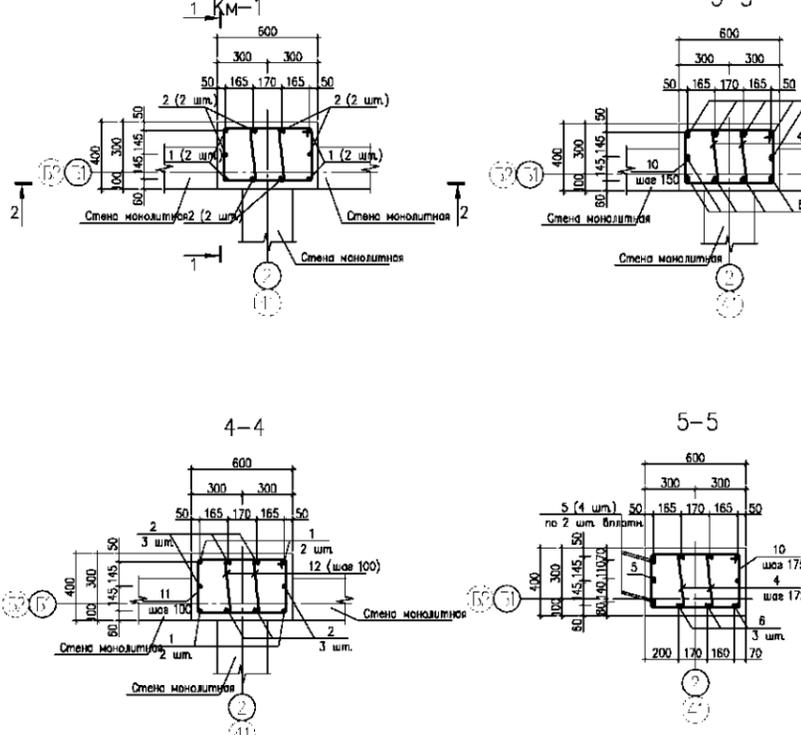
Поз	Эскиз	Поз	Эскиз
11		12	
	Лобик=226	13	
			Лобик=475

Изм.	№	Лист	№	Дата	Страна	Лист	Листов

Схема расположения монолитных колонн



Колонна



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.	Прим.
КМ-1	00-00-КЖ (лист 00)	Колонна монолитная КМ-1-1	2		
КМ-2	00-00-КЖ (лист 00)	Колонна монолитная КМ-2-1	2		
КМ-3	00-00-КЖ (лист 00)	Колонна монолитная КМ-3-1	22		
КМ-4	00-00-КЖ (лист 00)	Колонна монолитная КМ-4-1	18		
КМ-5	00-00-КЖ (лист 00)	Колонна монолитная КМ-5	2		
КМ-6	00-00-КЖ (лист 00)	Колонна монолитная КМ-6	2		
КМ-7	00-00-КЖ (лист 00)	Колонна монолитная КМ-7	1		
КМ-8	00-00-КЖ (лист 00)	Колонна монолитная КМ-8-1	1		

Спецификация

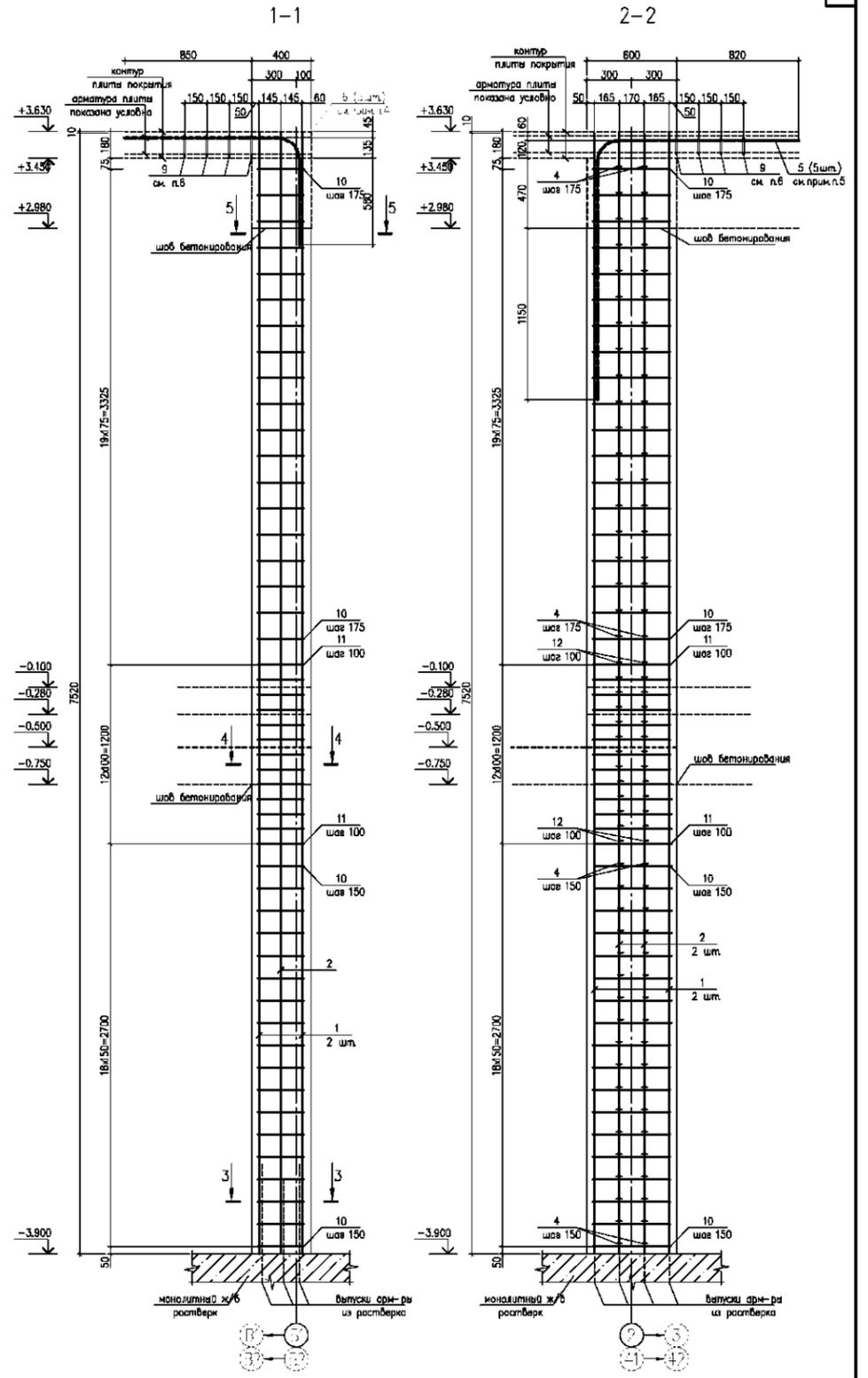
Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса ед., кг	Примечание
Колонна монолитная КМ-1					
Детали					
1		d=20 A500С ГОСТ 52544-2006 l=752	18,544		
2		d=16 A500С ГОСТ 52544-2006 l=752	11,867		
4	см. вед. деталей на данном листе	d=24 A240 ГОСТ 5781-82* L=500	74	0,111	
5	см. вед. деталей на данном листе	d=16 A500С ГОСТ 52544-2006 l=311	3,757		
6	см. вед. деталей на данном листе	d=16 A500С ГОСТ 52544-2006 l=1900	2,295		
9	см. вед. деталей на данном листе	d=24 A240 ГОСТ 5781-82* L=290	24	0,064	
10	см. вед. деталей на данном листе	d=24 A240 ГОСТ 5781-82* L=203	37	0,802	
11	см. вед. деталей на данном листе	d=16 A240 ГОСТ 5781-82* L=203	33	1,830	
12	см. вед. деталей на данном листе	d=16 A240 ГОСТ 5781-82* L=500	26	0,444	
Материалы					
		Бетон марки В25, F 50		1,50 куб.	

Ведомость расхода стали на элемент, кг

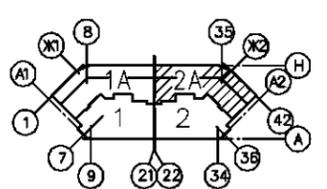
Марка элемента	Изделия арматурные								Всего	
	Арматура класса									
	ГОСТ 5781-82*				ГОСТ 52544-2006					
КМ-1	d=6	d=8	d=10	d=12	итого	d=14	d=16	d=20	итого	245,80
	9,75	29,67	-	35,33	74,75	25,67	71,20	74,18	171,05	

Ведомость деталей

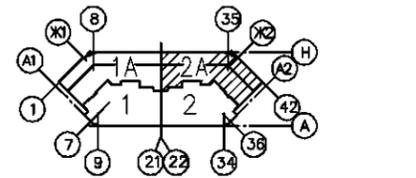
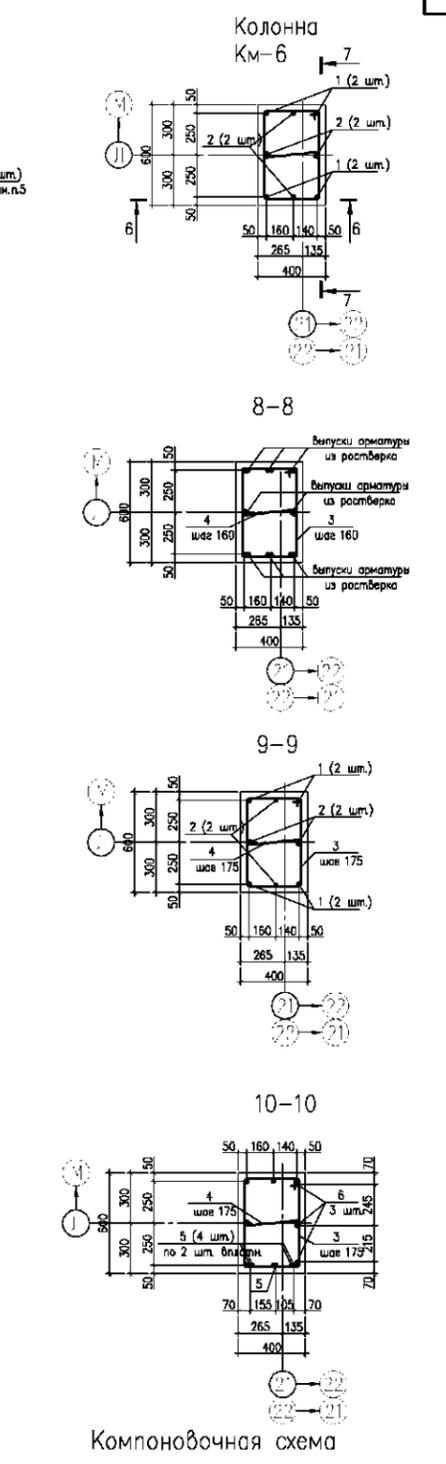
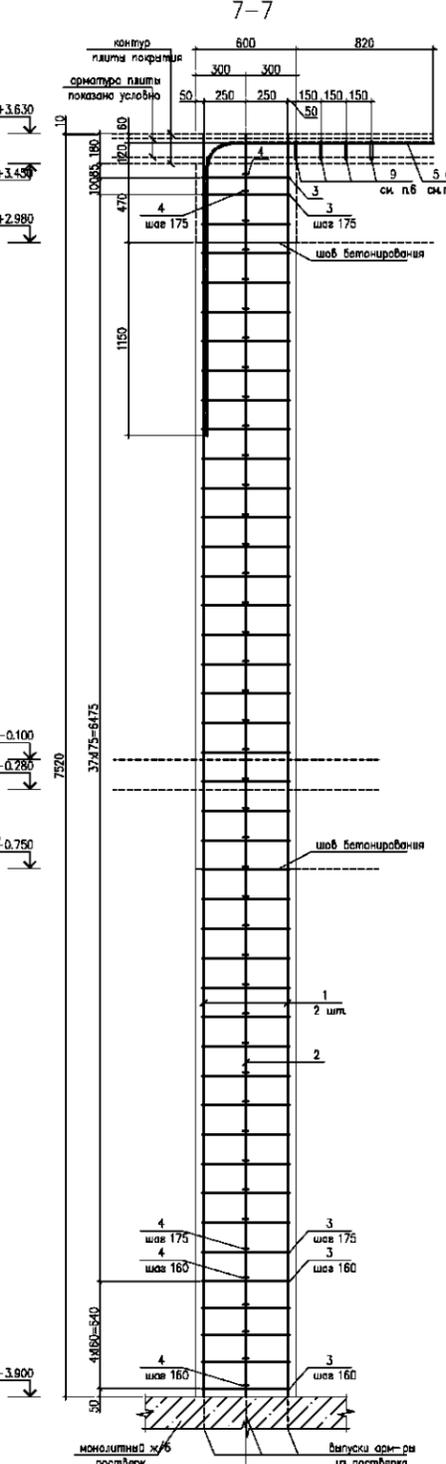
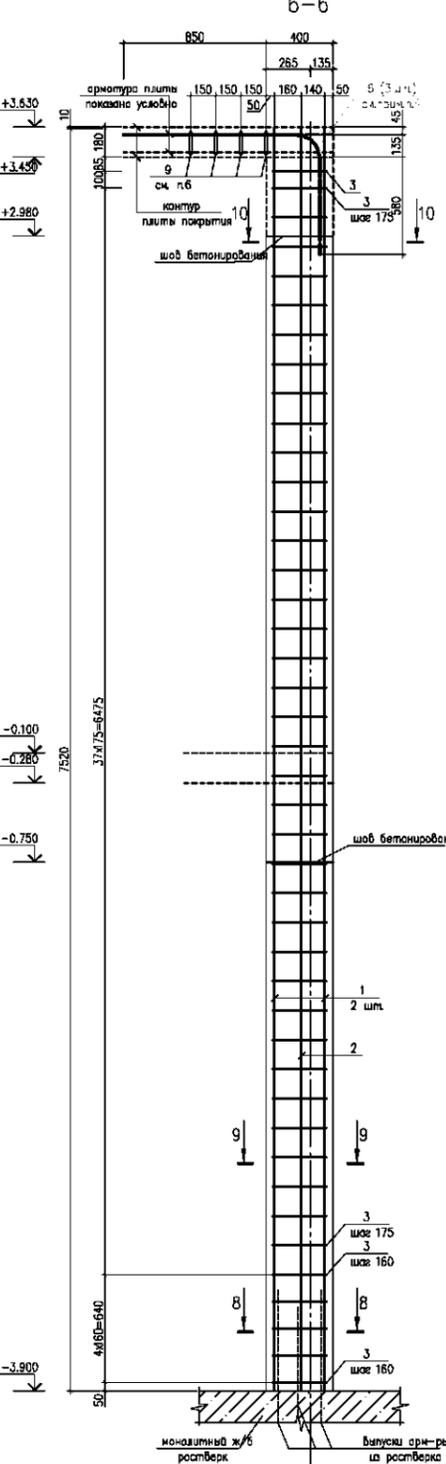
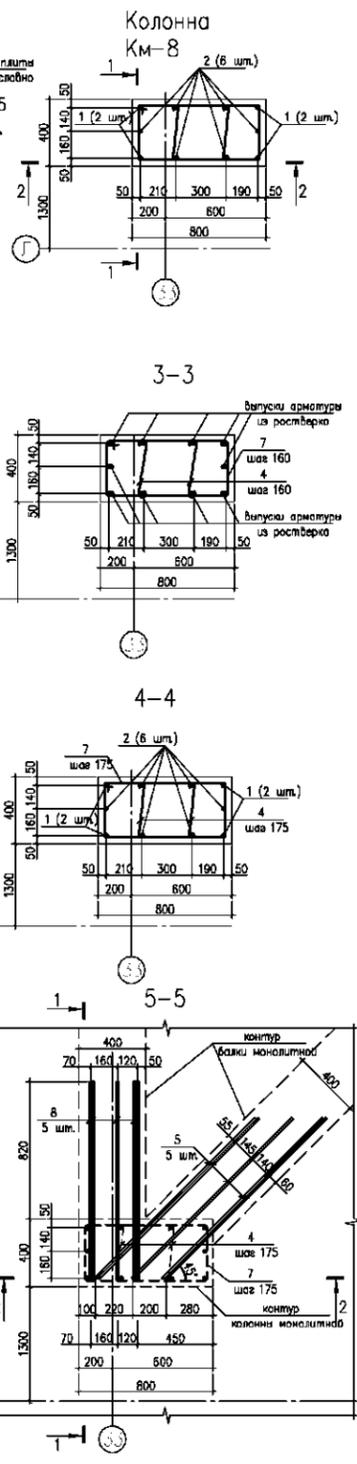
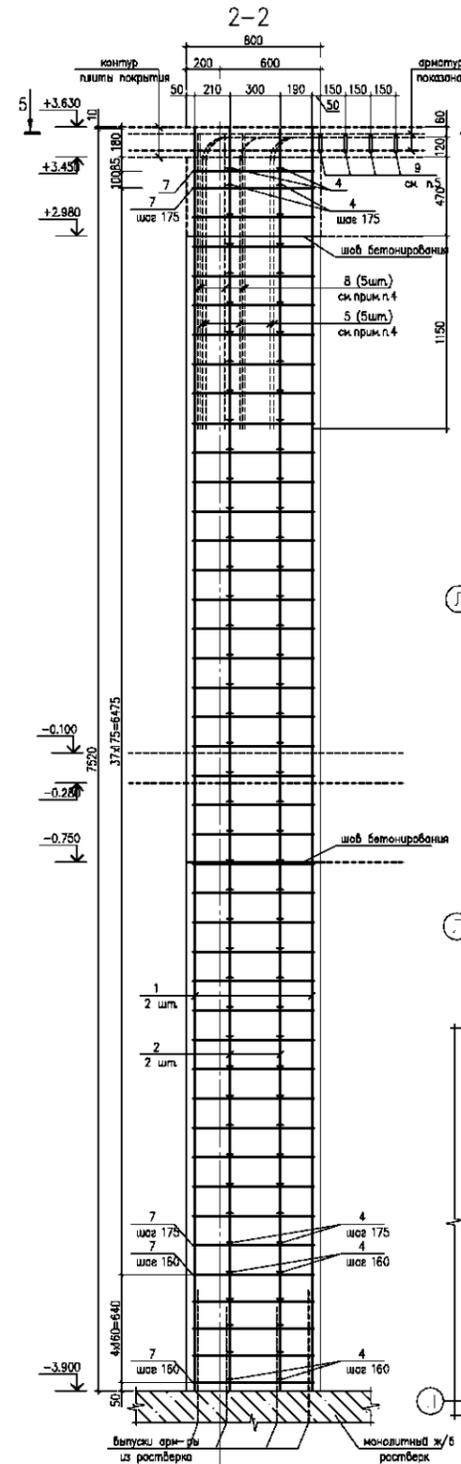
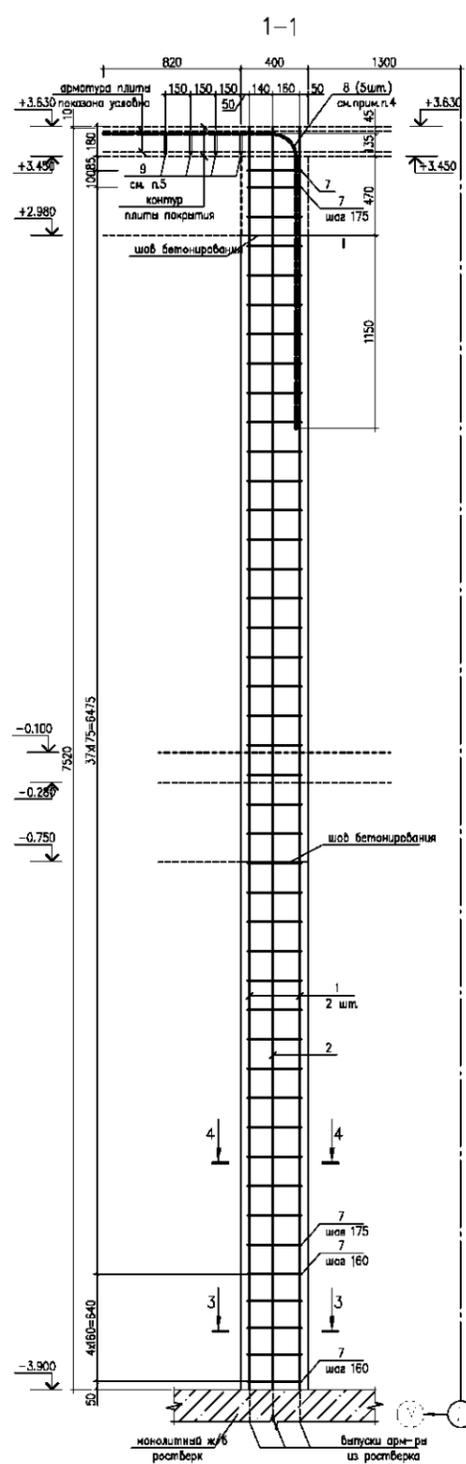
Поз.	Эскиз	Лобщ.
3		20,30
10		307
11		307
13		20,30
4		504
12		18,30
5		311
6		19,00
7		22,30
8		29,25
9		29,25



Компоновочная схема



Изм.	Кол. утв.	Лист	Р. год	Подп.	Дата	Страниц	Лист	Листов



Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные								Всего	
	Арматура класса									
	A240				A500С					
	ГОСТ 5781-82*				ГОСТ 52544-2006					
	d=6	d=8	d=10	d=12	итого	d=14	d=16	d=20	итого	
КМ-6	25,70	-	-	-	25,70	25,78	47,47	74,18	147,43	173,13
КМ-8	32,37	-	-	-	32,37	36,45	71,20	74,18	181,83	214,20

Спецификация

Колонна монолитная КМ-8			
Детали			
1	d=20 A500С ГОСТ 52544-2006	=75	2018,544
2	d=16 A500С ГОСТ 52544-2006	=85	2011,867
4	см. вед. деталей на данном объекте A240 ГОСТ 5781-82* L=500	86	0,111
5	см. вед. деталей на данном объекте A500С ГОСТ 52544-2006	=311	3,757
7	см. вед. деталей на данном объекте A240 ГОСТ 5781-82* L=220	0,43	0,495
8	см. вед. деталей на данном объекте A500С ГОСТ 52544-2006	=29	253,533
9	см. вед. деталей на данном объекте A240 ГОСТ 5781-82* L=290	24	0,064
Материалы			
	Бетон марки В25, F 50		2,0 куб.м

Колонна монолитная КМ-6			
Детали			
1	d=20 A500С ГОСТ 52544-2006	=75	2018,544
2	d=16 A500С ГОСТ 52544-2006	=85	2011,867
3	см. вед. деталей на данном объекте A240 ГОСТ 5781-82* L=200	0,43	0,451
4	см. вед. деталей на данном объекте A240 ГОСТ 5781-82* L=500	43	0,111
5	см. вед. деталей на данном объекте A500С ГОСТ 52544-2006	=311	3,757
6	см. вед. деталей на данном объекте A500С ГОСТ 52544-2006	=193	2,331
9	см. вед. деталей на данном объекте A240 ГОСТ 5781-82* L=290	24	0,064
Материалы			
	Бетон марки В25, F 50		1,50 куб.м

Изм.	Кол.	Лист	Форм.	Подп.	Дат.

Плита перекрытия на отм. -0,750. Опалубка

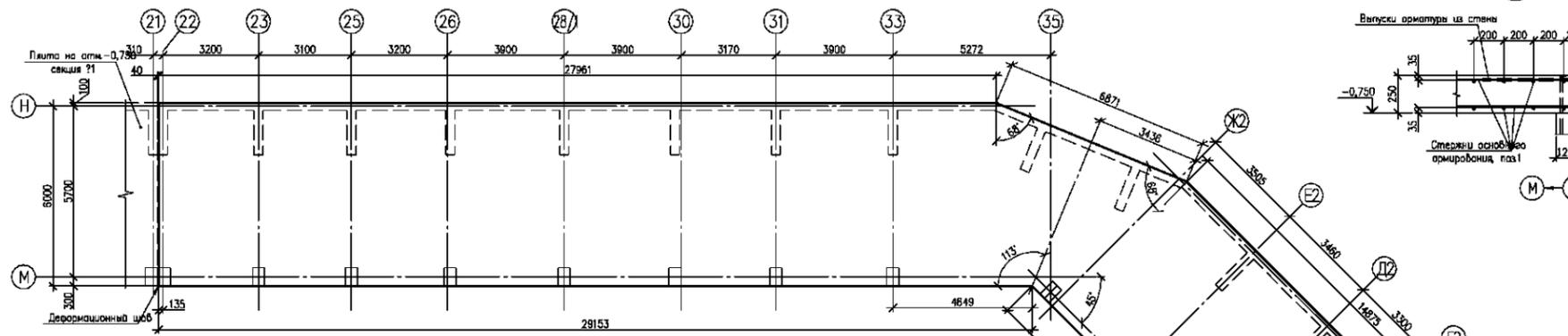


Схема армирования плиты перекрытия на отм. -0,750. 1-ый ряд армирования

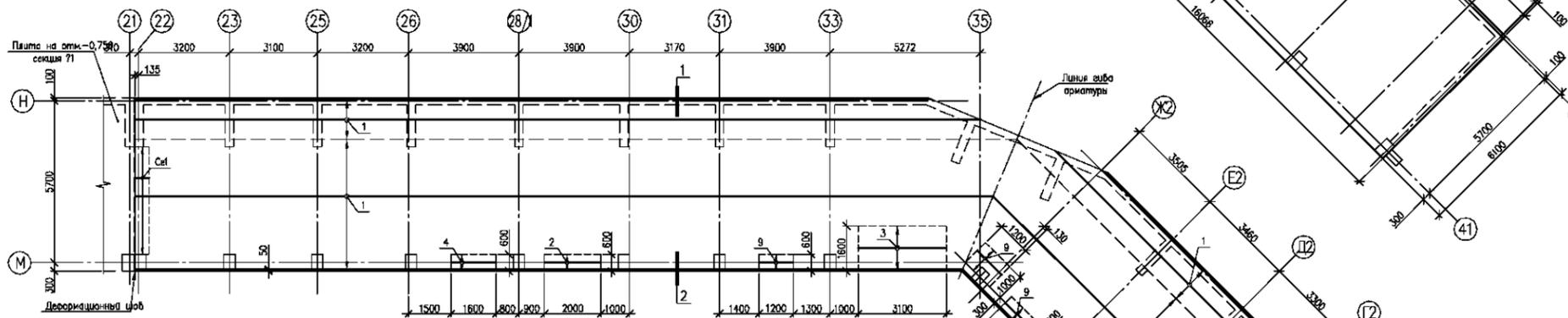
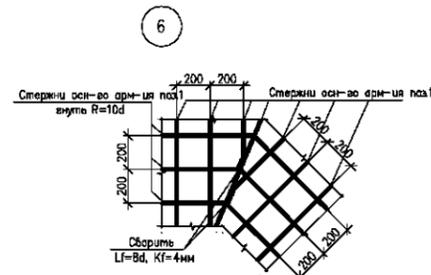
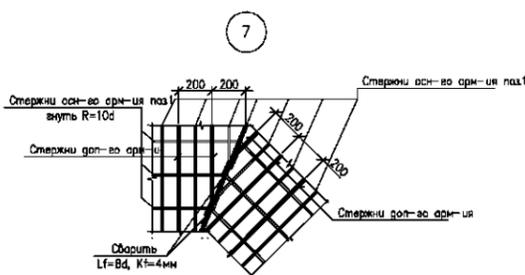
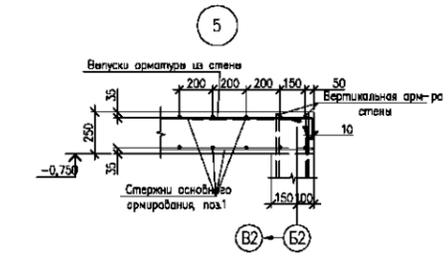
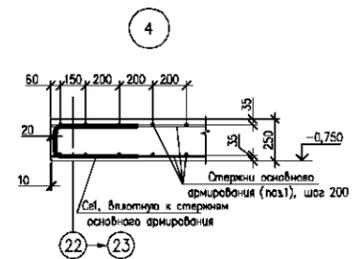
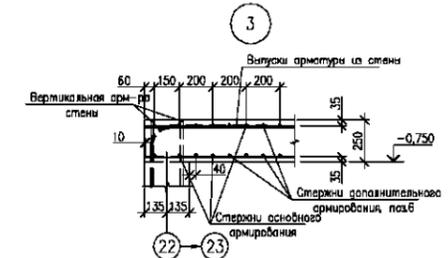
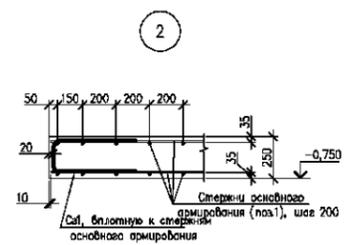
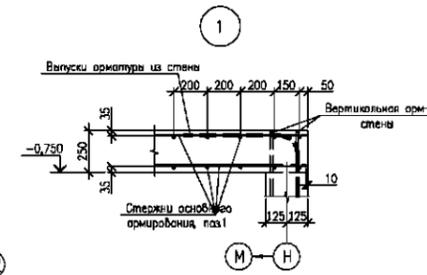
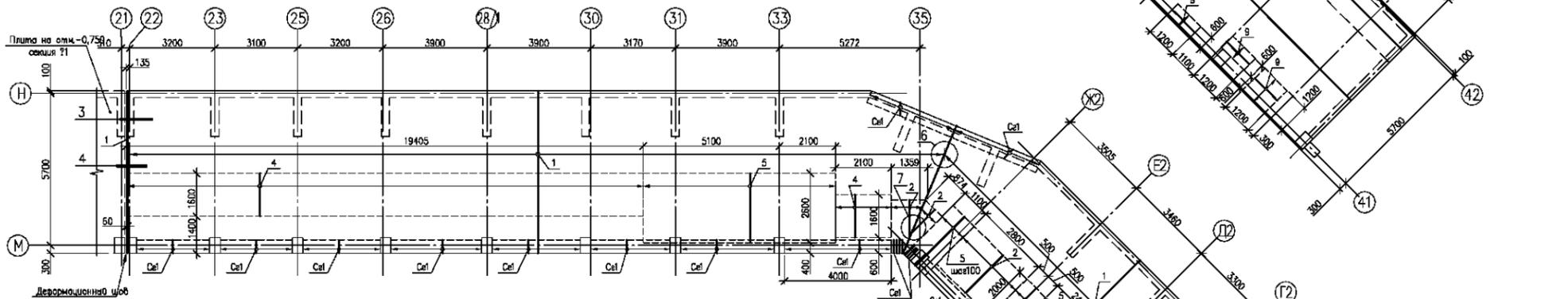


Схема армирования плиты перекрытия на отм. -0,750. 2-ой ряд армирования



Ведомость деталей

Поз	Эскиз
Ca1	R25 410 410
Ca2	R25 700 700

Изм.	Кол.	Лист	Зам.	Подп.	Дата
Исполн.					
Проверил					
Нач. контр.					
Страница Лист Листов					

Схема армирования плиты перекрытия на отм. -0,750. 3-ий ряд армирования

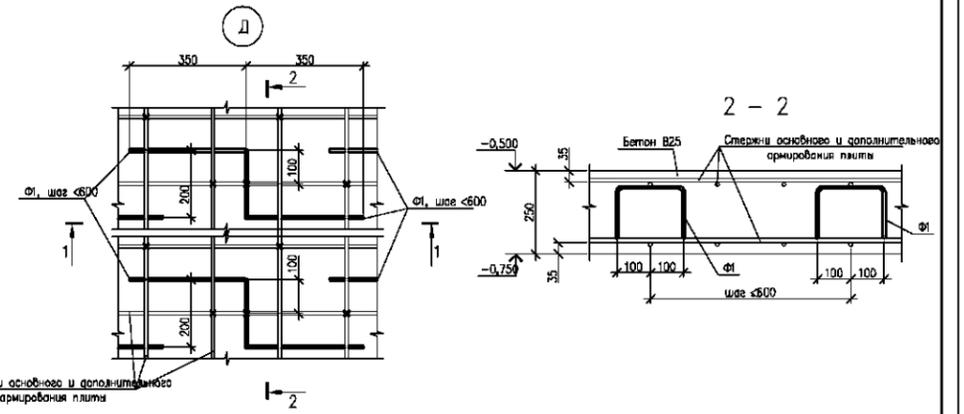
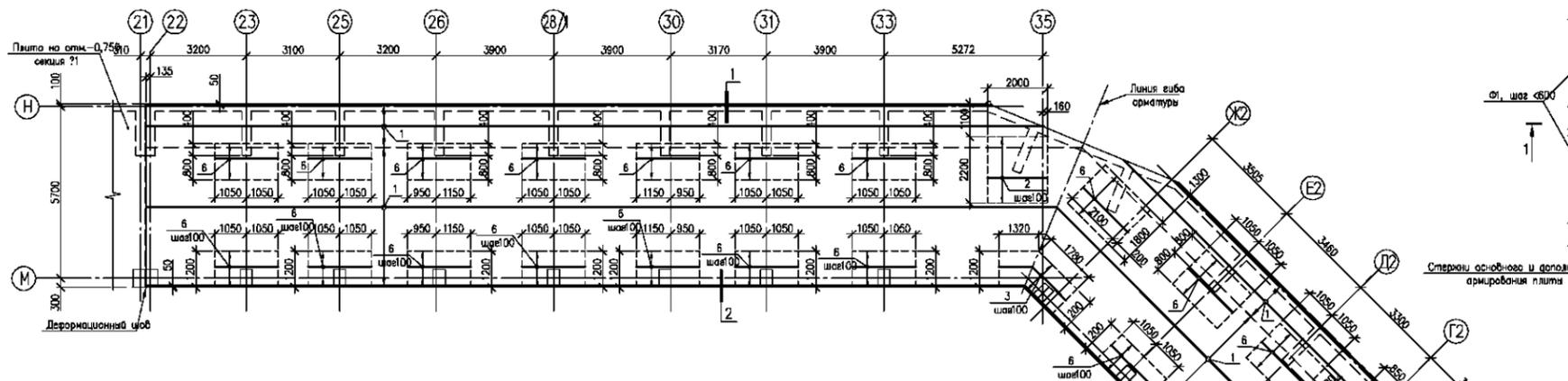
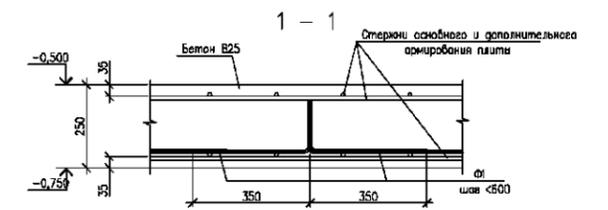
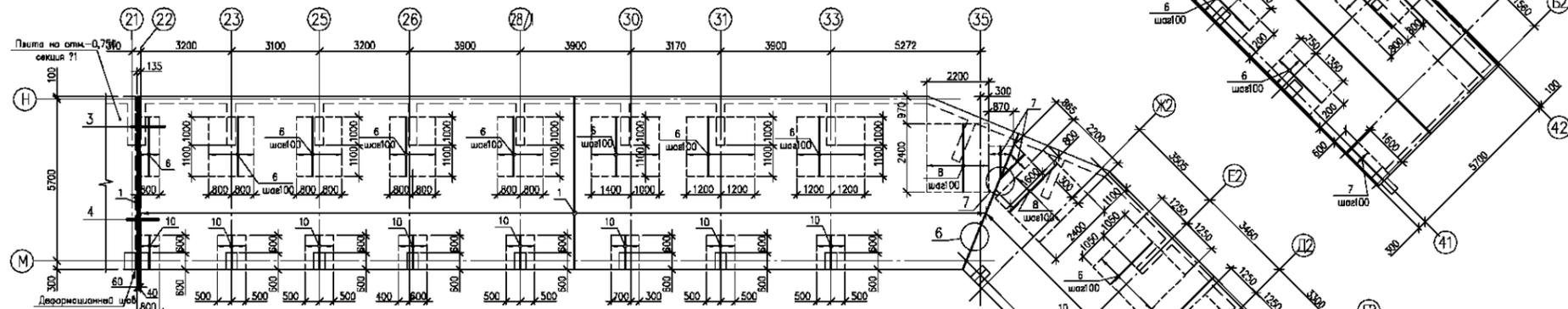
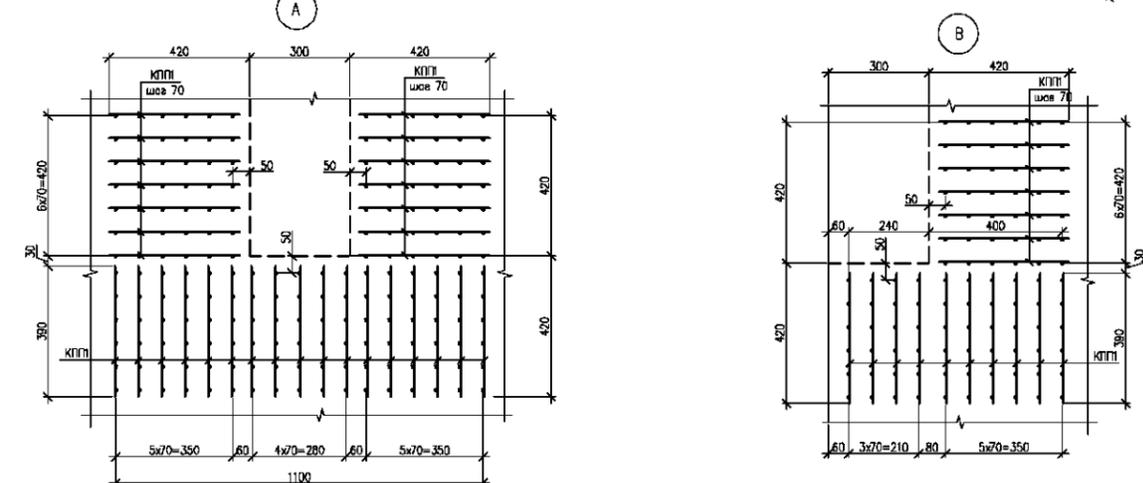
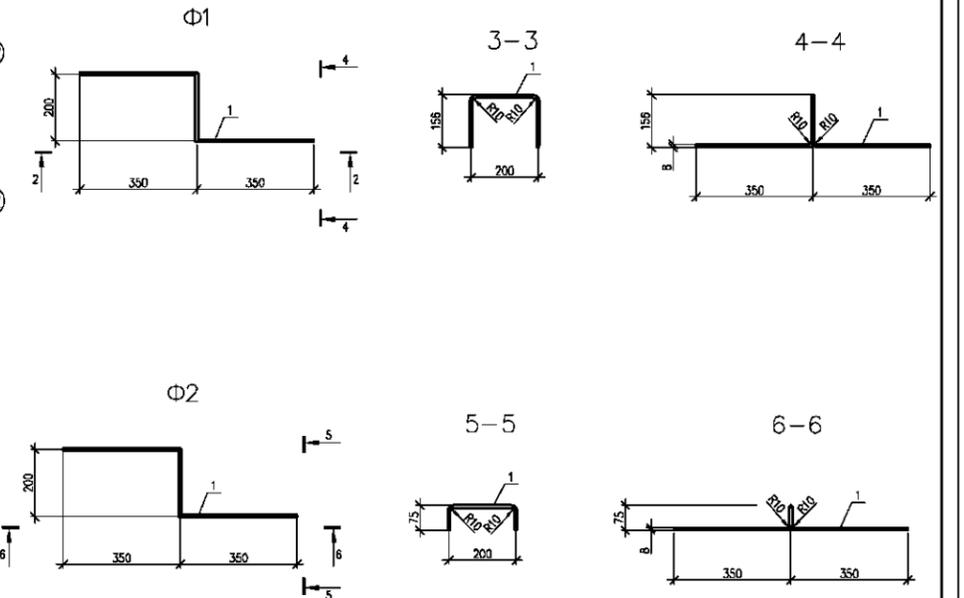
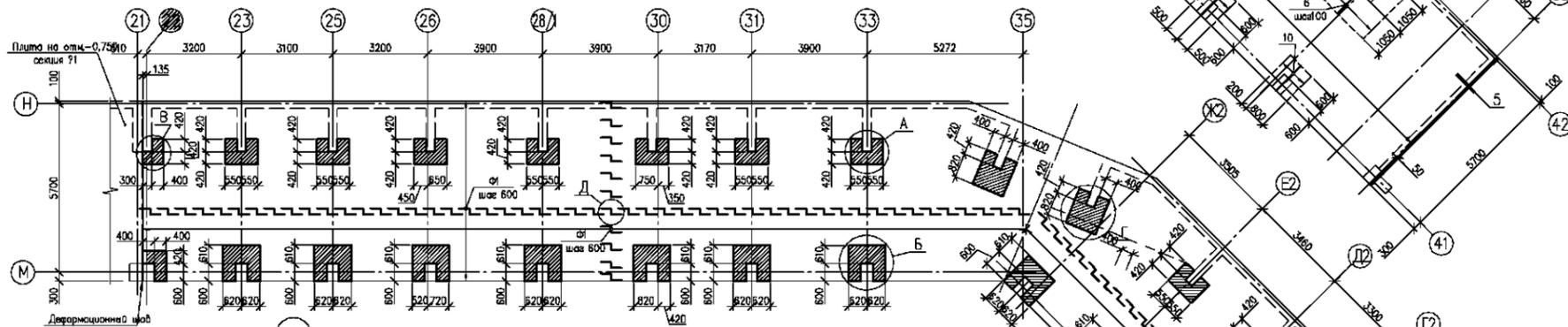


Схема армирования плиты перекрытия на отм. -0,750. 4-ый ряд армирования



Плита перекрытия на отм. -0,750. Поперечное армирование



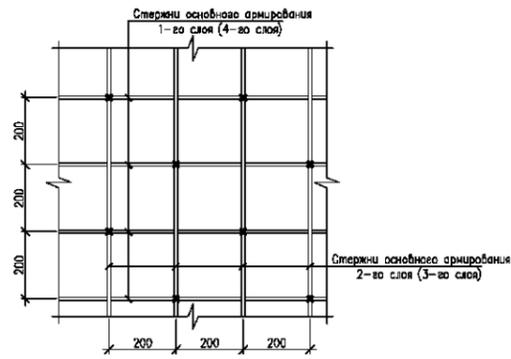
Условные обозначения:

■ - участки плиты с поперечным армированием

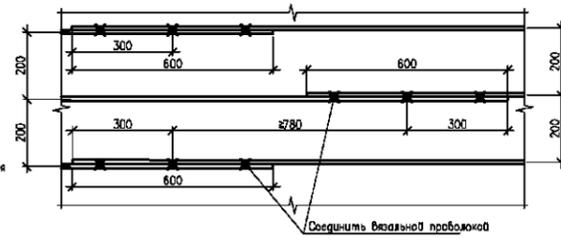
Изм.	Кол.	Лист	Форм.	Подп.	Дата
Исполнил					
Проверил					
Нач. проекта					
					Страница
					Лист
					Листов

Согласовано
И.И. Р. подп. Проект и дополнитель. инф.

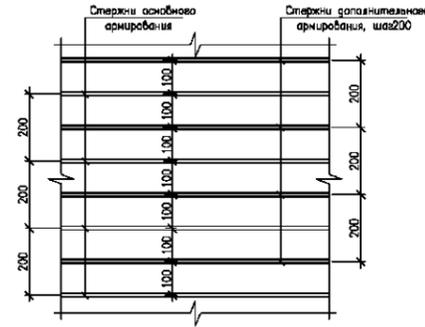
Деталь расположения основной арматуры (поз.1, шаг 200)



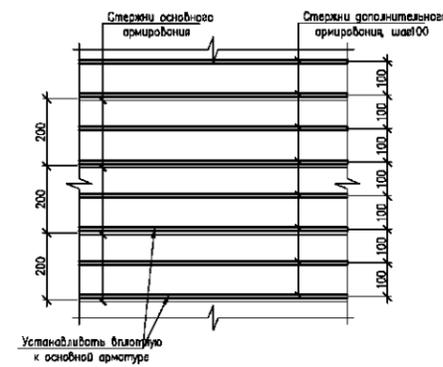
Деталь стыка внахлестку стержней основной арматуры $\phi 10$ A500C



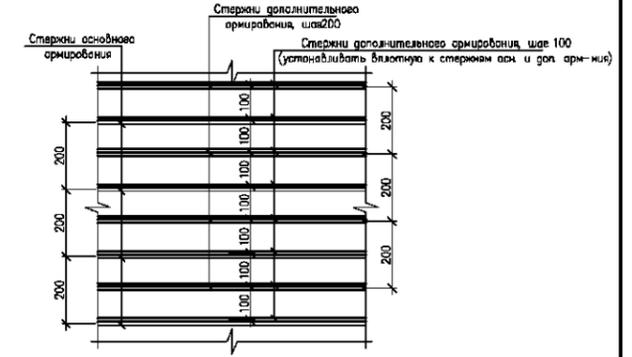
Деталь установки дополнительной арматуры, шаг 200 (показан один ряд стержней)



Деталь установки дополнительной арматуры, шаг 100 (показан один ряд стержней)



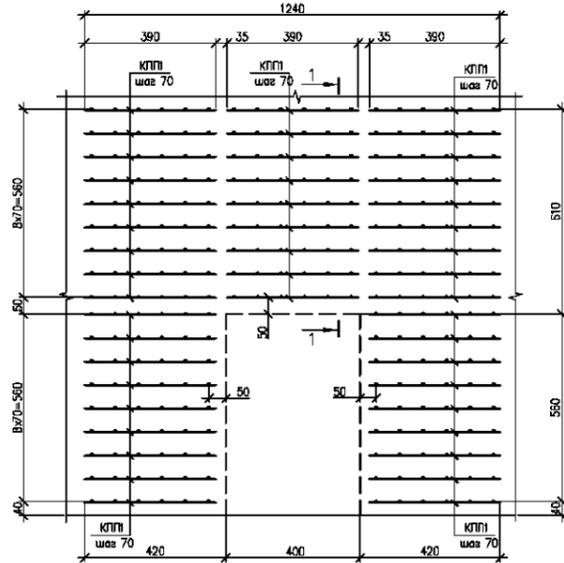
Деталь установки дополнительной арматуры, шаг 200+ шаг 100 (показан один ряд стержней)



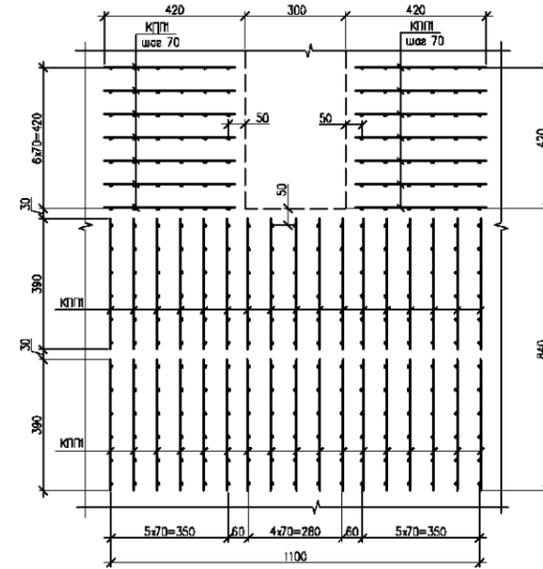
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные					Всего
	Арматура класса					
	A240		A500C			
	ГОСТ 5781-82*		ГОСТ Р 52544-2006			
	$\phi 6$	$\phi 8$	Итого	$\phi 10$	$\phi 12$	Итого
Плита перекрытия на отм.	472,52	399,50	871,82	343,06	6621,16	6964,21
						7836,04

Б



Г



Ведомость деталей

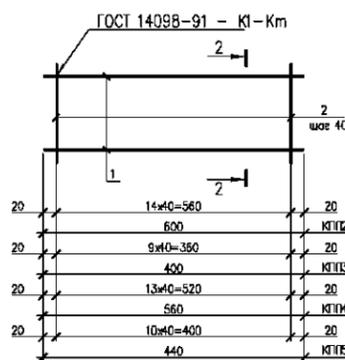
Поз.	Эскиз
Ca1	
Ca2	

Марка изделия	Поз. дет.	Наименование	Кол. ед.	Масса ед., кг	Масса изделия, кг
КПП2	1	$\phi 6$ A240 ГОСТ 5781-82* H-600	0,13		0,71
	2	$\phi 6$ A240 ГОСТ 5781-82* H-185	0,03		
КПП3	1	$\phi 6$ A240 ГОСТ 5781-82* H-400	0,09		0,48
	2	$\phi 6$ A240 ГОСТ 5781-82* H-185	0,03		
КПП4	1	$\phi 6$ A240 ГОСТ 5781-82* H-560	0,12		0,66
	2	$\phi 6$ A240 ГОСТ 5781-82* H-185	0,03		
КПП5	1	$\phi 6$ A240 ГОСТ 5781-82* H-480	0,10		0,53
	2	$\phi 6$ A240 ГОСТ 5781-82* H-185	0,03		
КПП1	1	$\phi 6$ A240 ГОСТ 5781-82* H-390	0,09		0,48
	2	$\phi 6$ A240 ГОСТ 5781-82* H-285	0,05		

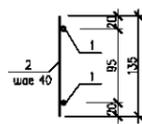
Спецификация на плиту перекрытия на отм. -0,15

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Детали					
1		$\phi 12$ A500C ГОСТ Р 52544-2006 H-600	0,868		
2		$\phi 10$ A500C ГОСТ Р 52544-2006 20H-200	20,03		
3		$\phi 10$ A500C ГОСТ Р 52544-2006 20H-310	18,03		
4		$\phi 10$ A500C ГОСТ Р 52544-2006 135H-180	18,03		
5		$\phi 10$ A500C ГОСТ Р 52544-2006 67H-260	26,03		
6		$\phi 12$ A500C ГОСТ Р 52544-2006 439H-210	21,07		
7		$\phi 12$ A500C ГОСТ Р 52544-2006 14H-160	16,02		
8		$\phi 12$ A500C ГОСТ Р 52544-2006 46H-280	28,03		
9		$\phi 10$ A500C ГОСТ Р 52544-2006 25H-100	10,03		
10		$\phi 12$ A500C ГОСТ Р 52544-2006 64H-120	12,07		
Ca1		$\phi 12$ A500C ГОСТ Р 52544-2006 262H-110	11,02		
Ф1		Фиксатор Ф1	850	0,47	
КПП1		Каркас КПП1	984	0,48	
Материалы					
		Бетон кл. В25			71,6 м ³

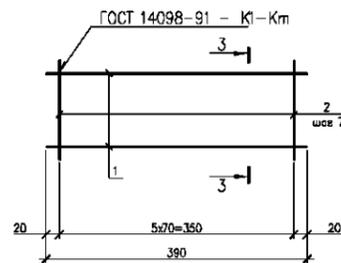
КПП2..... КПП5



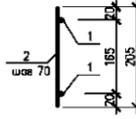
2-2



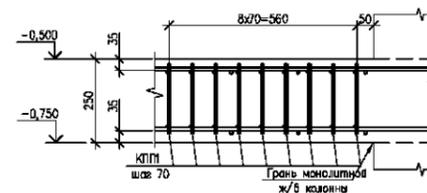
КПП1



3-3



1-1

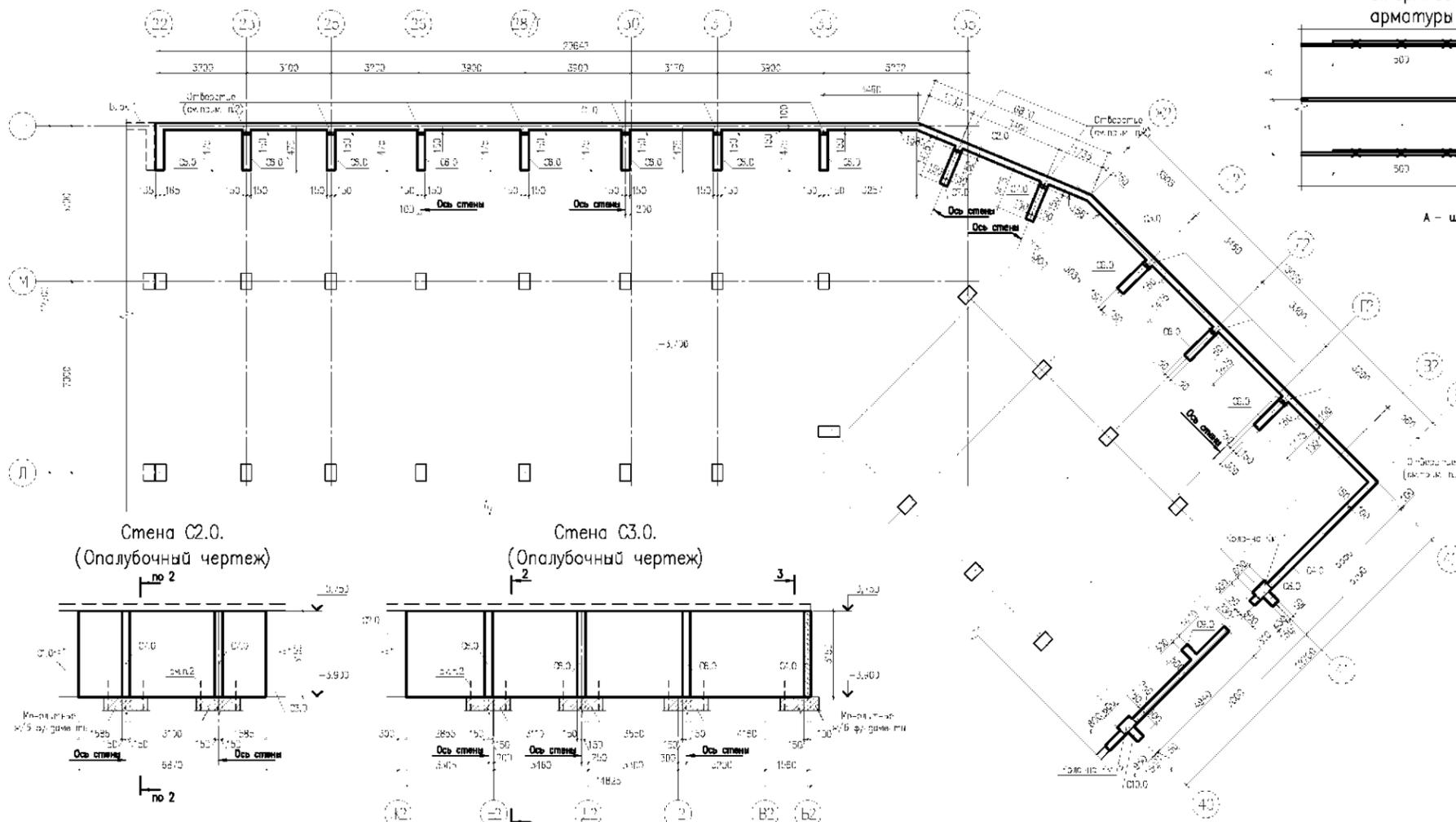


Составлено

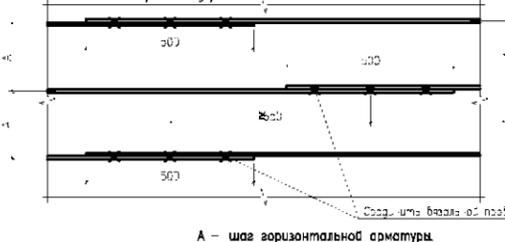
Имя, дата, лист, и количество листов

Имя	Кол.	Лист	Формат	Дата
Исполнитель				
Проверщик				
Масштаб				

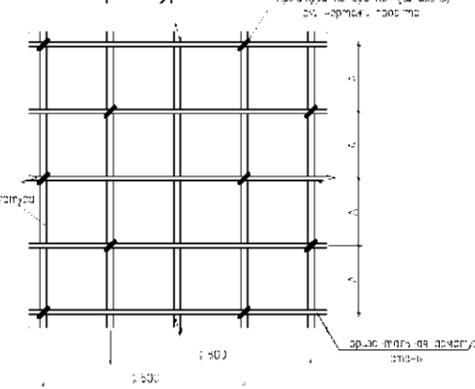
Схема расположения монолитных стен на отм. -3,700.



Узел стыка внахлест стержней основной арматуры $\phi 10$ A500С



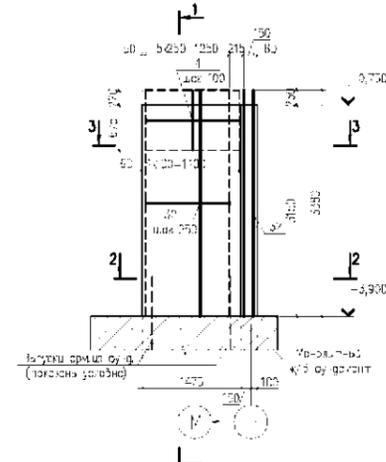
Общий узел расстановки конструктивной поперечной арматуры в стене



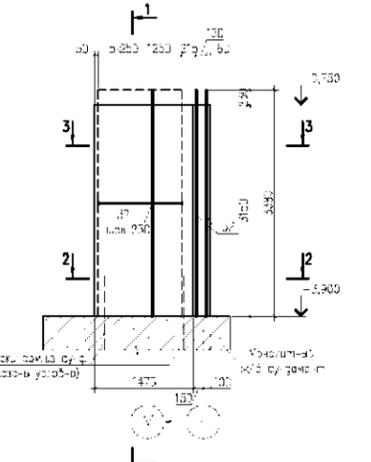
A - шаг горизонтальной арматуры

A - шаг горизонтальной арматуры

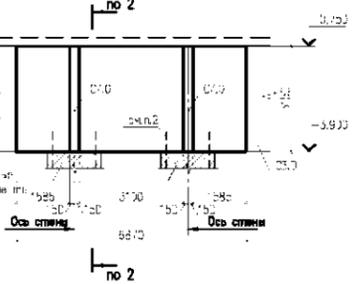
Стена монолитная C5.0. Вертикальное армирование стены (с наружной стороны)



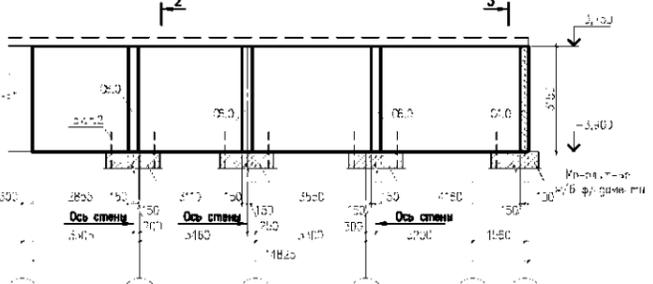
Стена монолитная C5.0. Вертикальное армирование стены (со стороны помещения)



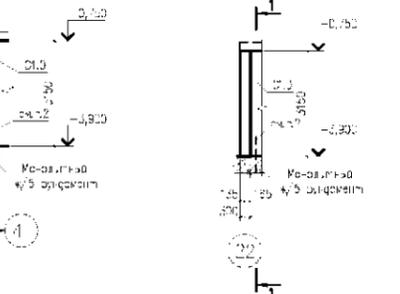
Стена C2.0. (Опалубочный чертеж)



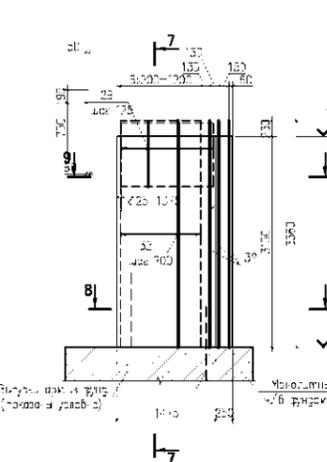
Стена C3.0. (Опалубочный чертеж)



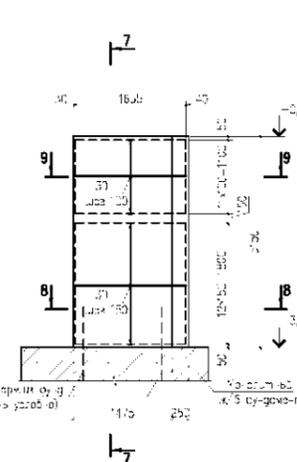
Стена C5.0. (Опалубочный чертеж)



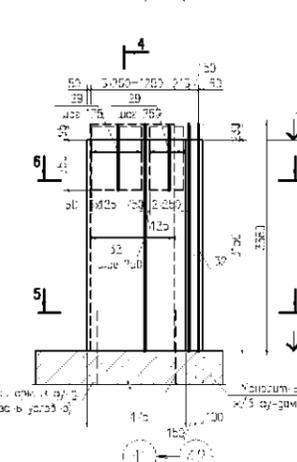
Стена монолитная C7.0. Вертикальное армирование стены



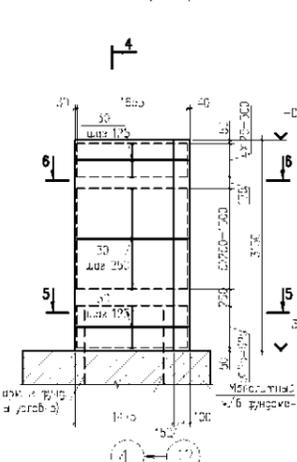
Стена монолитная C7.0. Горизонтальное армирование стены



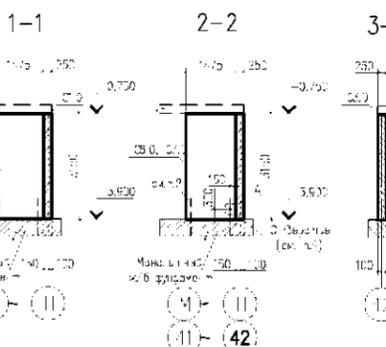
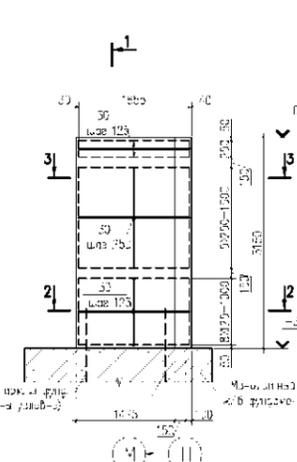
Стена монолитная C6.0. Вертикальное армирование стены



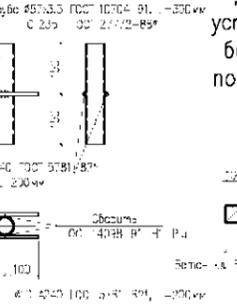
Стена монолитная C6.0. Горизонтальное армирование стены



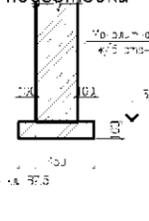
Стена монолитная C5.0. Горизонтальное армирование стены



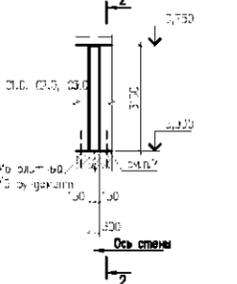
Гильза П



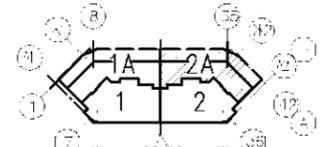
Деталь устройства бетонной подготовки



Стена C6.0, C7.0. (Опалубочный чертеж)

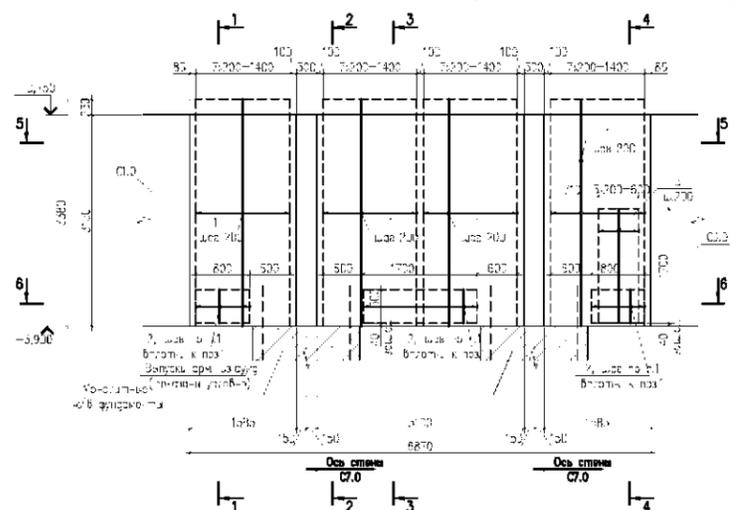


Компоновочная схема

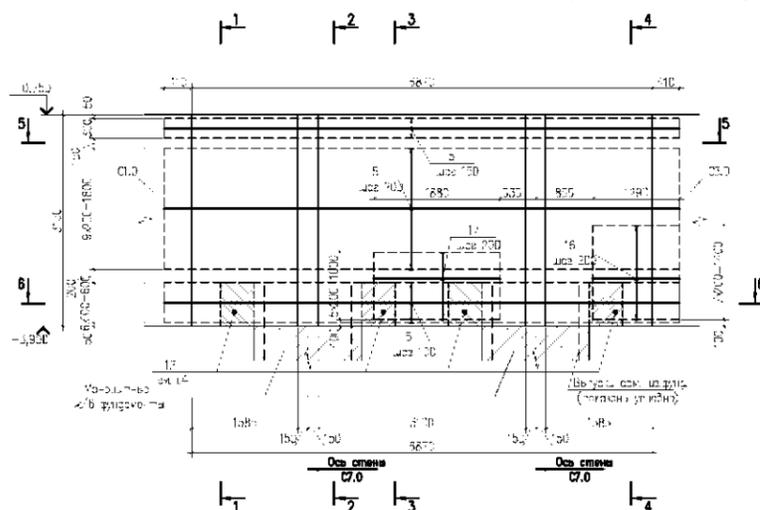


Изм.	Кол.	Листов	пог.	Дата
Страна Лист Листов				

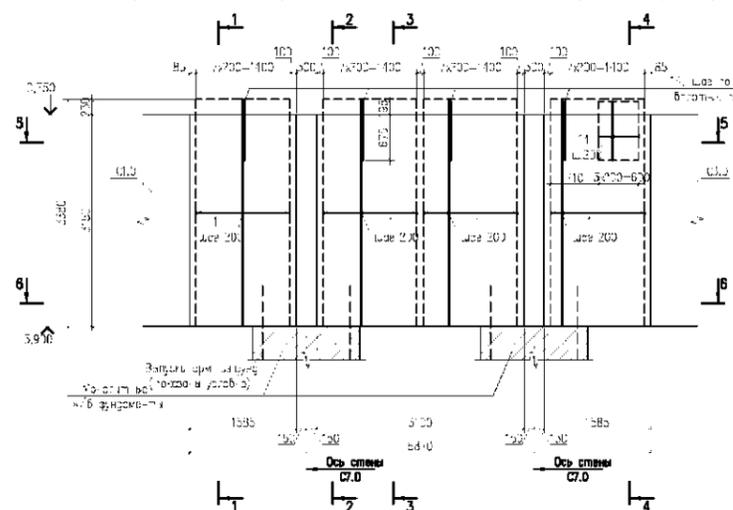
Стена монолитная С2.0.
Вертикальное армирование стены (со стороны помещения)



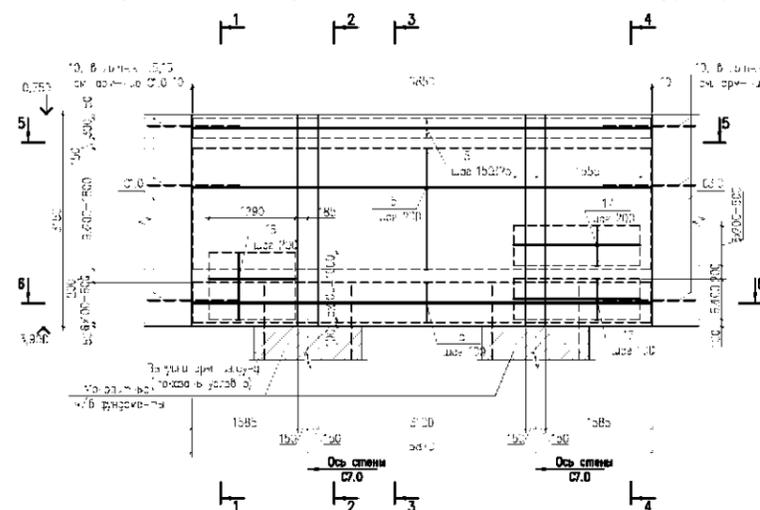
Стена монолитная С2.0.
Горизонтальное армирование стены (со стороны помещения)



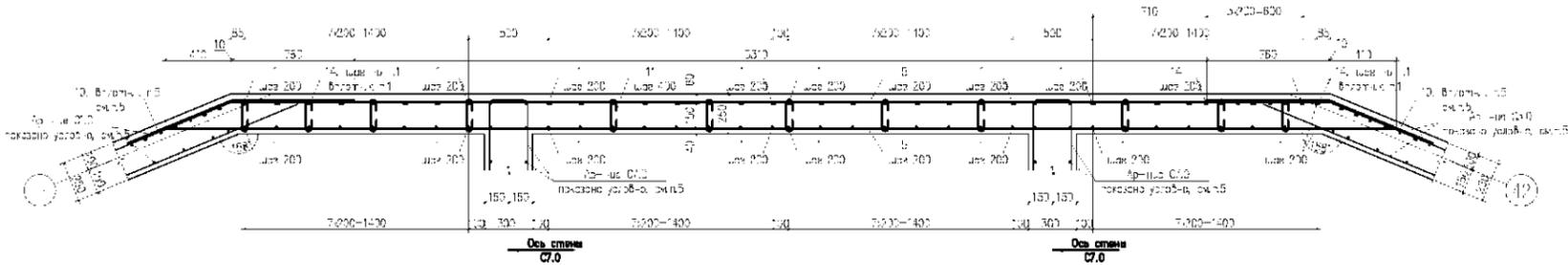
Стена монолитная С2.0.
Вертикальное армирование стены (со стороны грунта)



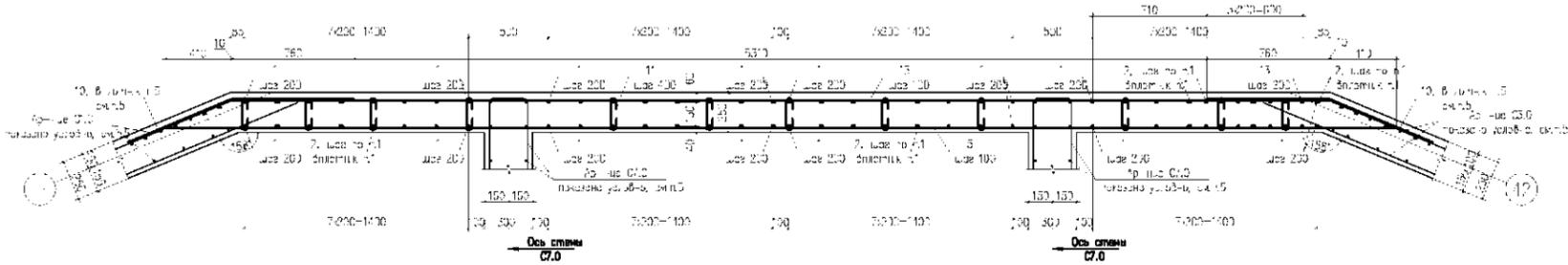
Стена монолитная С2.0.
Горизонтальное армирование стены (со стороны грунта)



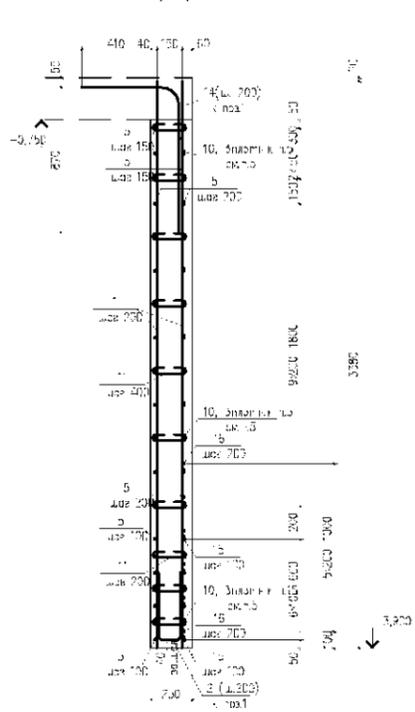
5-5



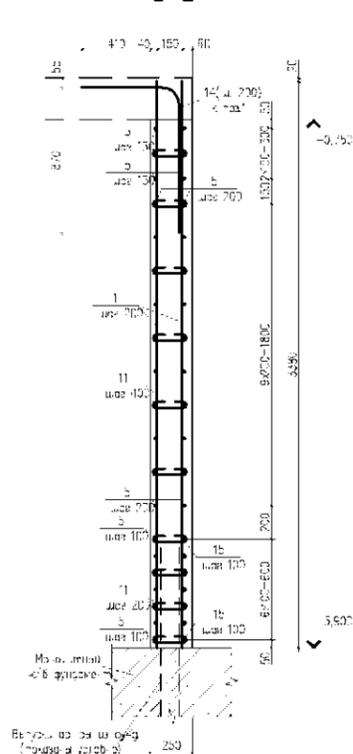
6-6



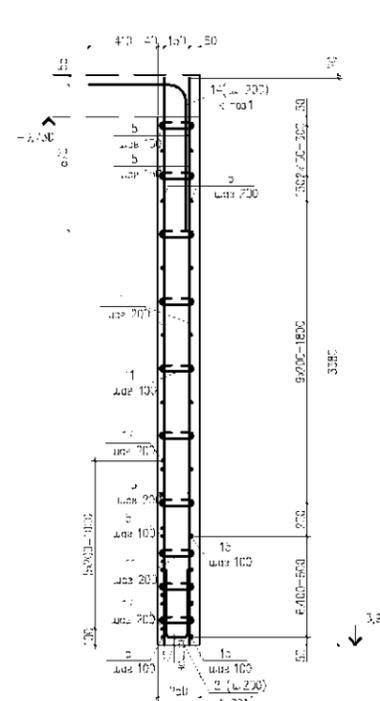
1-1



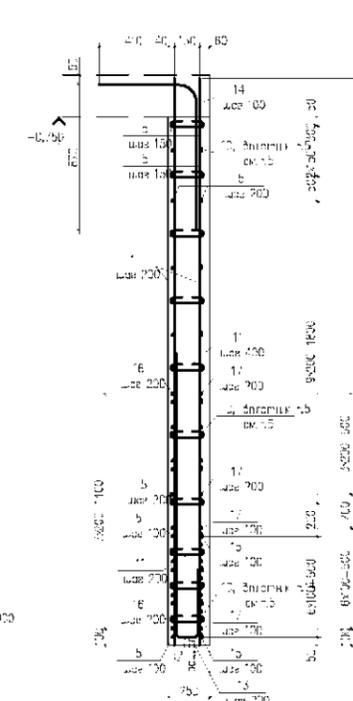
2-2



3-3



4-4

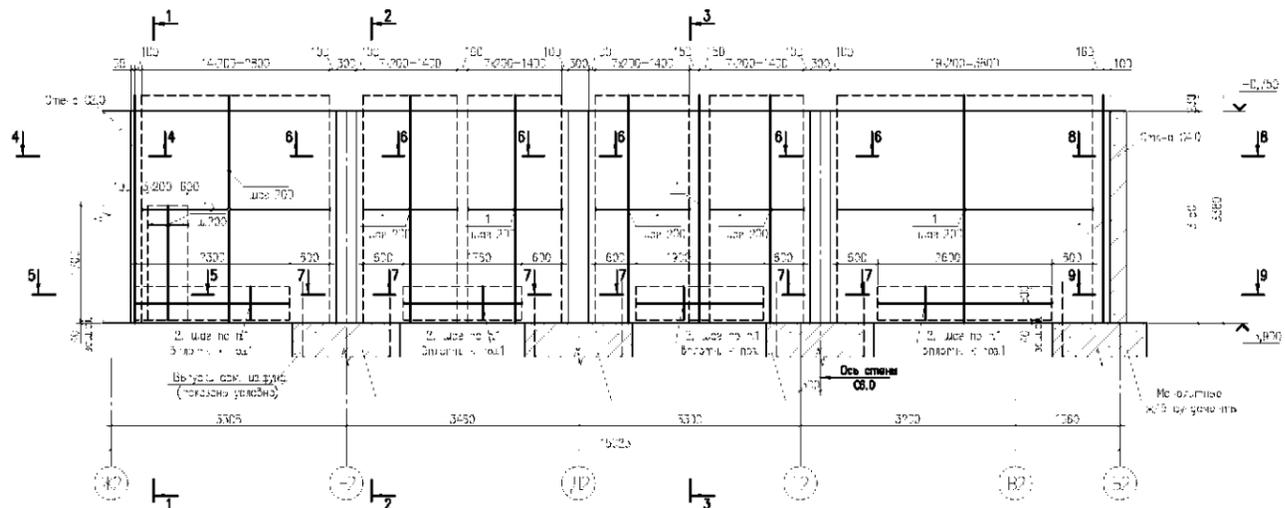


Составлено
И.А. 10.01.16
И.А. 10.01.16
И.А. 10.01.16

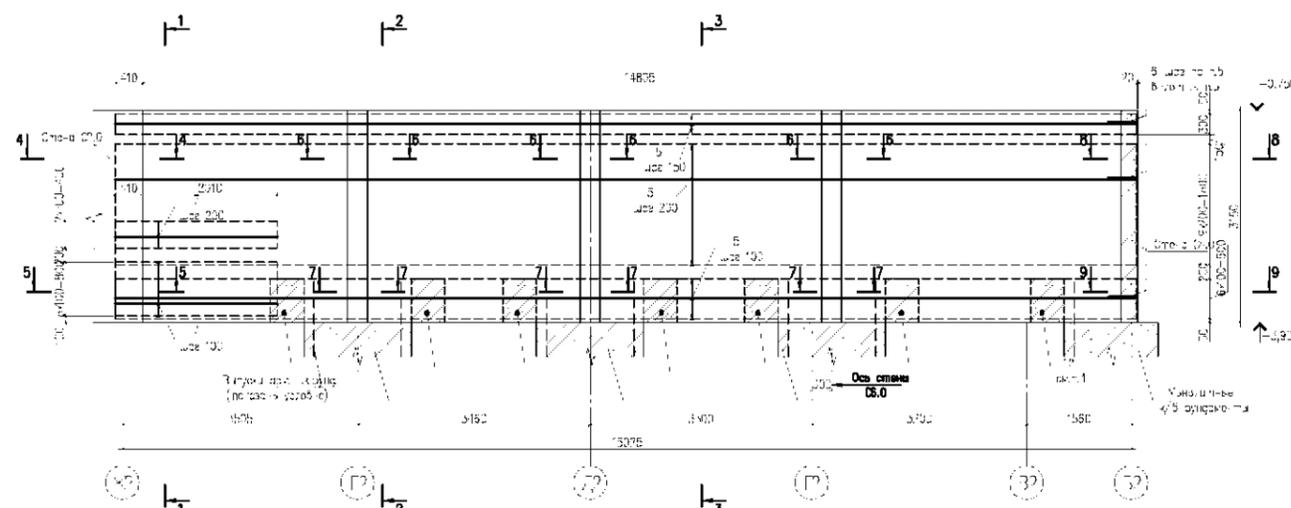
Имя	Ил.	Лист	Фол.	Поряд.	Дата
Александров					

Страна	Лист	Листов

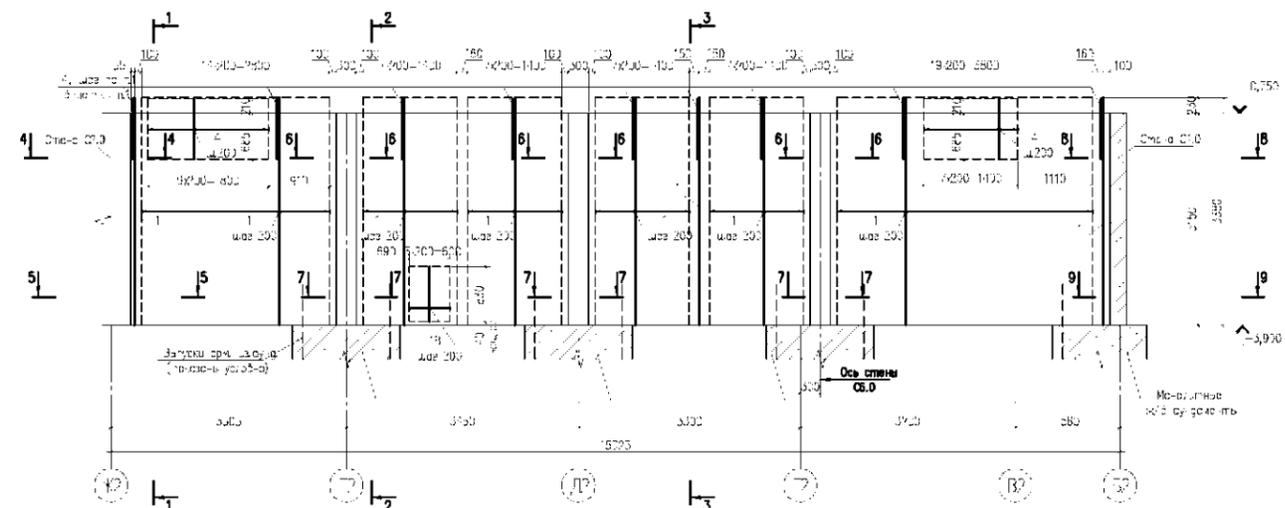
Стена монолитная С3.0.
Вертикальное армирование стены (со стороны помещения)



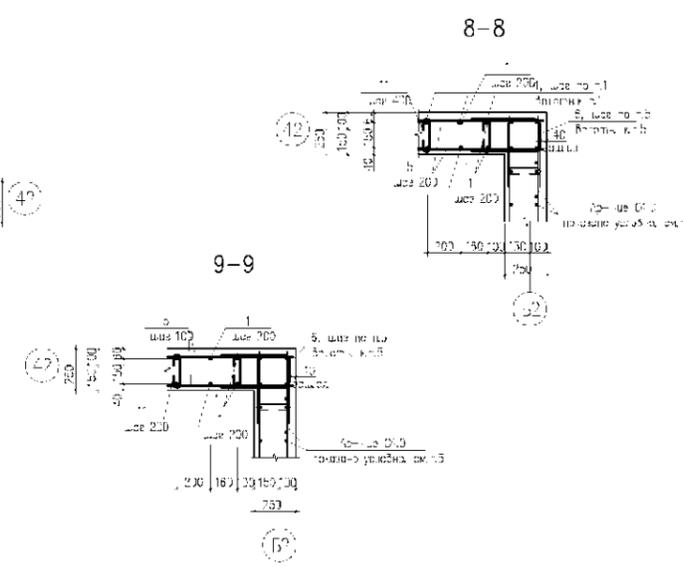
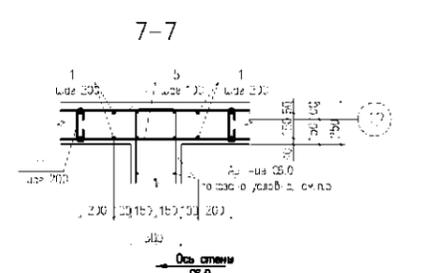
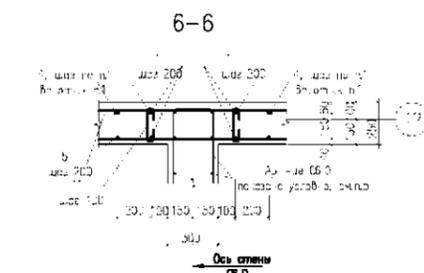
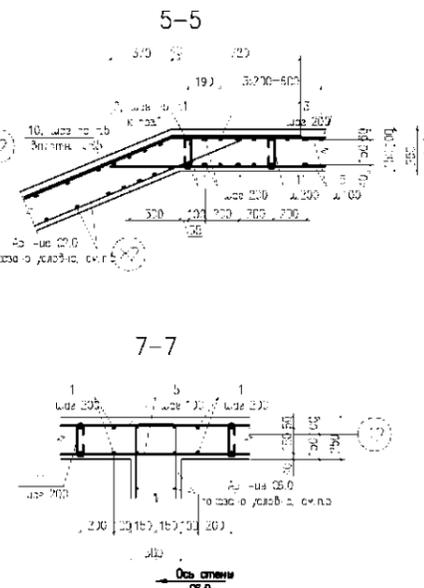
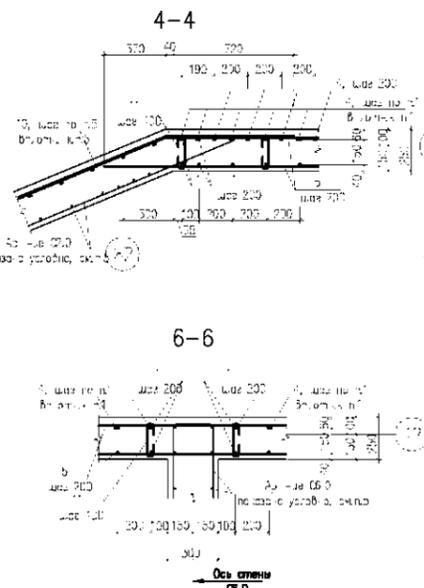
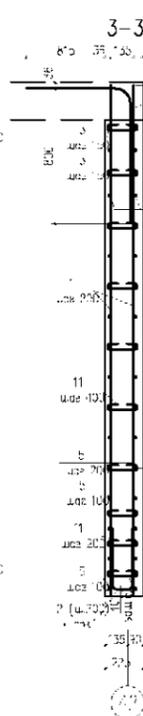
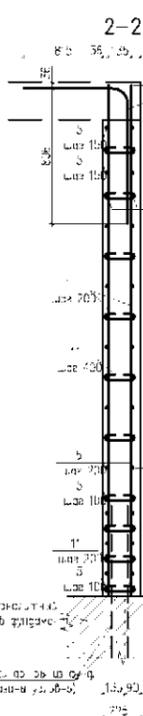
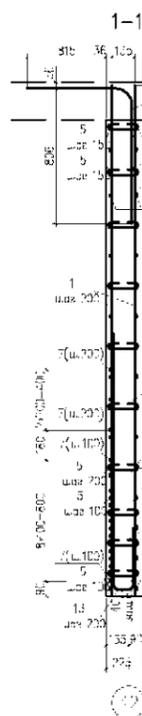
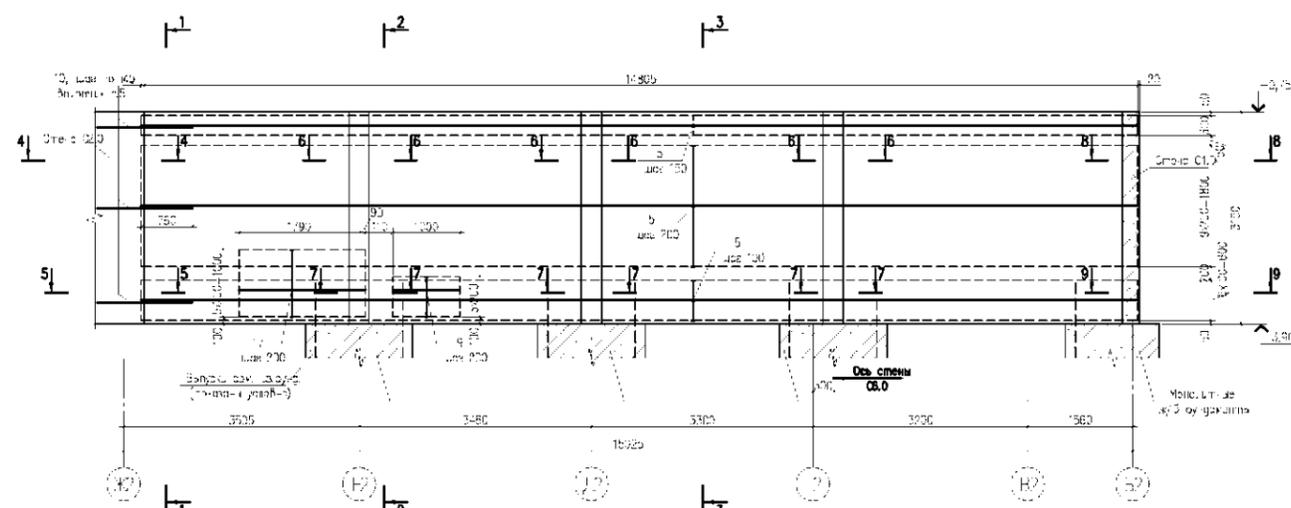
Стена монолитная С3.0.
Горизонтальное армирование стены (со стороны помещения)



Стена монолитная С3.0.
Вертикальное армирование стены (со стороны грунта)



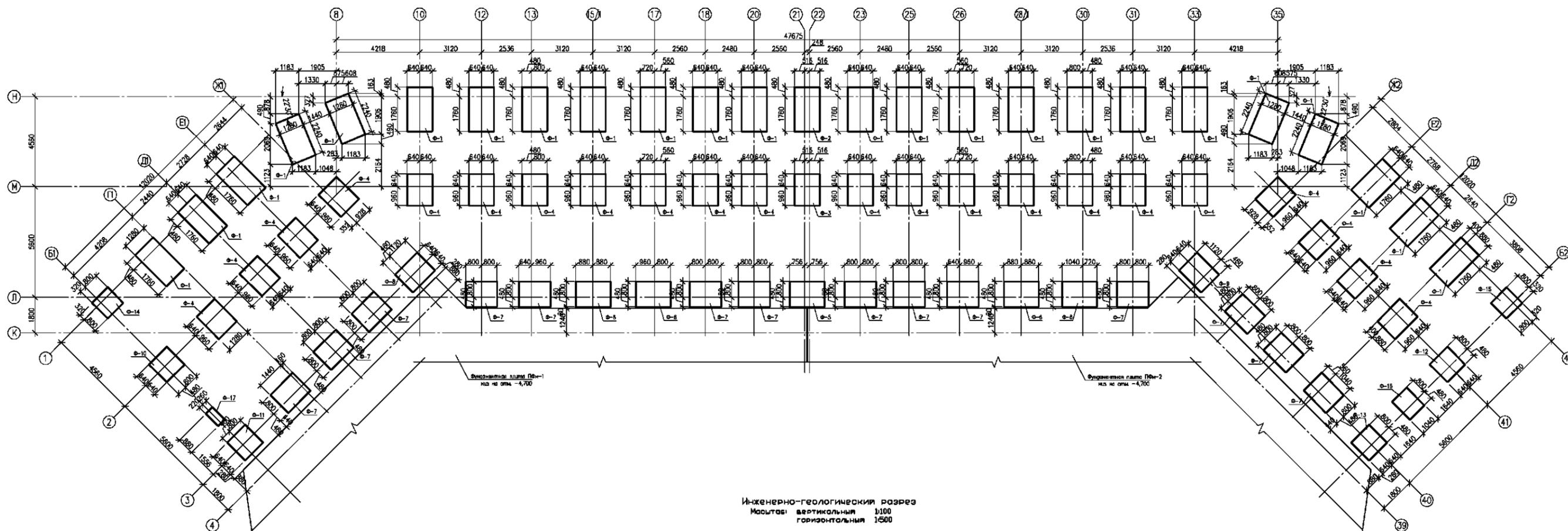
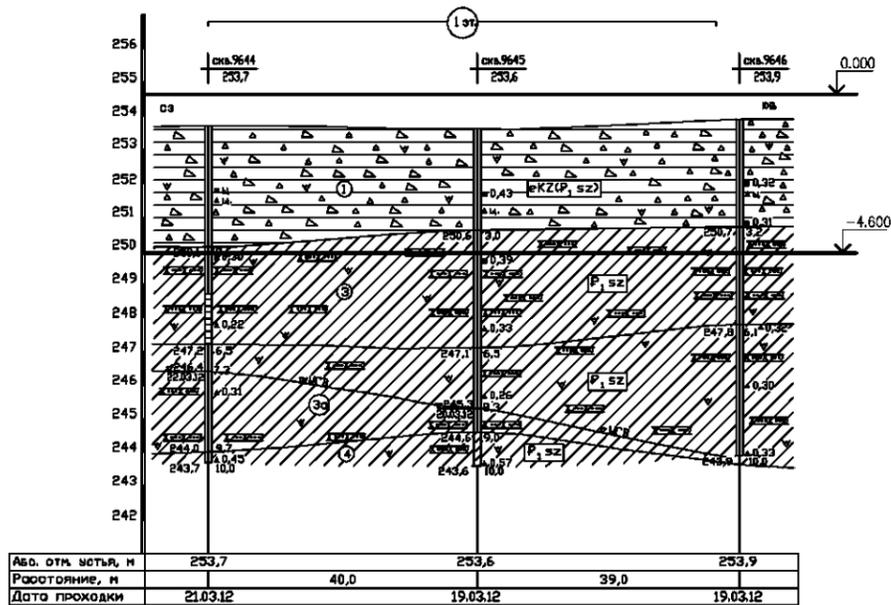
Стена монолитная С3.0.
Горизонтальное армирование стены (со стороны грунта)



КА. 7 код. Подп. и датирован. шд. Сделано

Имя	Воз.	Листы	рек.	Попр.	Дат.
Александров					

Схема расположения фундаментов

Инженерно-геологический разрез
Масштаб: вертикальный 1:100
горизонтальный 1:500

Спецификация к схеме расположения фундаментов

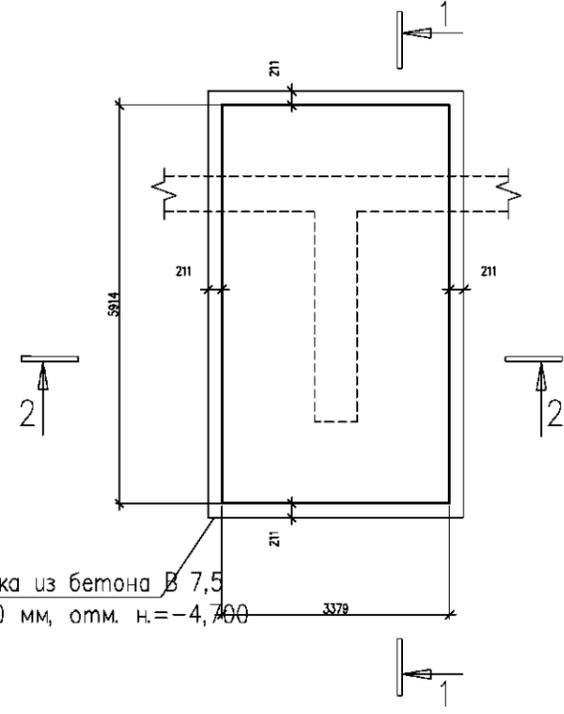
Марка Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кд	Примечание
Ф-1		Фундамент монолитный Ф-1	24		
Ф-2		Фундамент монолитный Ф-2	1		
Ф-3		Фундамент монолитный Ф-3	1		
Ф-4		Фундамент монолитный Ф-4	22		
Ф-5		Фундамент монолитный Ф-5	1		
Ф-6		Фундамент монолитный Ф-6	4		
Ф-7		Фундамент монолитный Ф-7	14		
Ф-8		Фундамент монолитный Ф-8	1		
Ф-9		Фундамент монолитный Ф-9	1		
Ф-10		Фундамент монолитный Ф-10	1		
Ф-11		Фундамент монолитный Ф-11	1		
Ф-12		Фундамент монолитный Ф-12	1		
Ф-13		Фундамент монолитный Ф-13	1		
Ф-14		Фундамент монолитный Ф-14	1		
Ф-15		Фундамент монолитный Ф-15	1		
Ф-16		Фундамент монолитный Ф-16	1		
Ф-17		Фундамент монолитный Ф-17	1		

- Производство работ вести в строим соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции" и проектом производства работ.
- Данный лист см. совместно с листами 2, 3.
- Проектом разработаны монолитные индивидуальные фундаменты из бетона нормальной плотности класса В20, В6. Заполнителем для бетона служит щебень твердых пород, наибольшая фракция щебня не должна превышать 70 мм.
- Рабочая арматура фундаментов принята:
 - кл. А500С ГОСТ 52544-2006 — термомеханически упрочненная.
 - Остальная арматура принята:
 - кл. А-1 (А240) ГОСТ 5781-82* — марка стали СтЗпс ГОСТ 380-94.
- Под всеми монолитными фундаментами предусмотреть подготовку по зачищенной поверхности грунта из бетона ка В 7,5 толщиной 100 мм (кроме оговоренных), выходящую за габариты фундаментов на 100 мм. На схеме бетонная подготовка условно не показана.
- Перед бетонированием арматуру и основание, на которое укладывается бетонная смесь, очистить от ржавчины и грязи.
- Бетонирование отдельного фундамента должно быть непрерывным.
- В процессе бетонирования обеспечить соблюдение защитных слоев и мест положения рабочей арматуры согласно проекту. Величина защитного слоя рабочей арматуры у нижней грани фундаментных плит должна быть не менее 40 мм, что обеспечивается постановкой фиксаторов для рабочей арматуры.
 - Материал фиксаторов для нижней арматуры фундаментных плит выбирается проектом.
- Производство работ, исходя из конкретных возможностей строительной организации.
- Крестообразные соединения стержней арматуры выполнять вязкой термообработанной проволокой диаметром 1,6 — 2,0 мм по ГОСТ 3282-74*.
- Обратную засыпку выполнять негашеным песком слоями не более 30 см и уплотнением до $K=0,95$ к природной объемной массе грунта.
- Поверхности монолитных фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза.
- Относительная отметка низа фундаментов -4,600. Относительная отметка низа бетонной подготовки -4,700, кроме оговоренных.
- За условную отметку 0,000 принята отметка уровня пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 254,60 м.

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

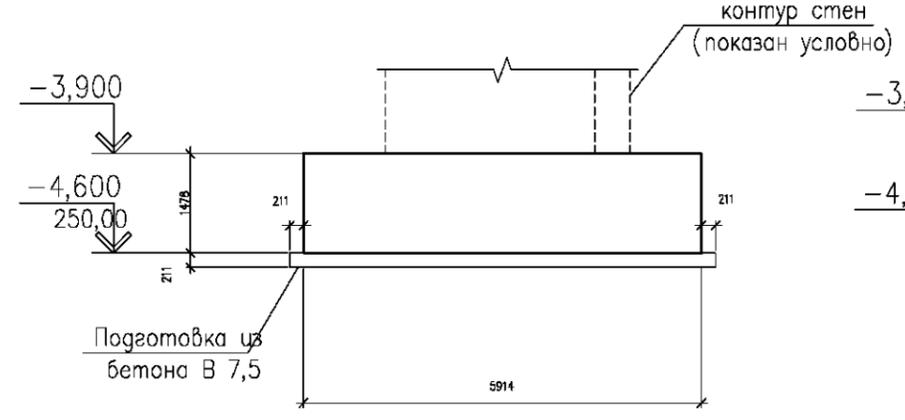
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

Ф-1. Опалубка.

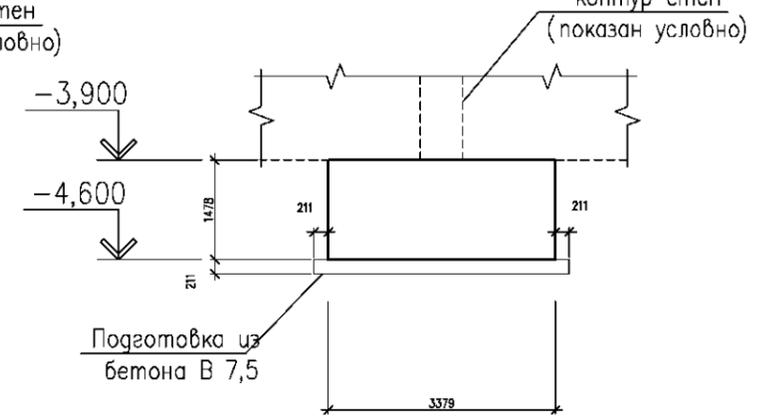


Подготовка из бетона В 7,5
толщ. 100 мм, отм. н. = -4,700

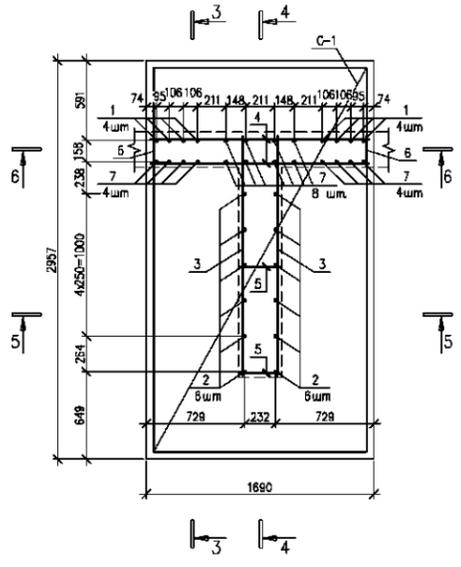
1 - 1



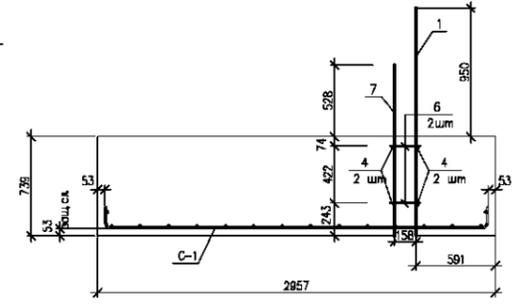
2 - 2



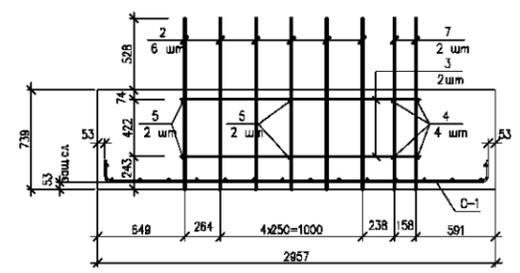
Ф-1. Армирование.



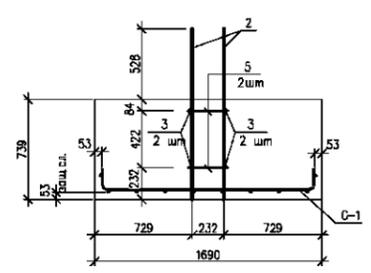
3 - 3



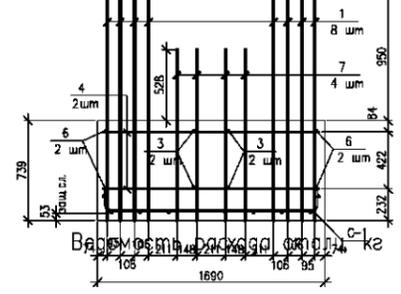
4 - 4



5 - 5



6 - 6



Крестовые соединения стержней продольной и поперечной арматуры выполнять вязкой отожженной проволокой диаметром 1,6 - 2,0 мм. Соединения выполнять во всех узлах пересечения арматуры.



Таблица нагрузок в точке А

Марка фундамента	φ, PCH	H, м	H _у , м	N, т	H _к , т	H _у , т
Ф-1	1	12,76	11,13	68,08	-11,19	1,74

Нагрузка приложена к центру тяжести вертикальной проекции фундамента
N - на верш фундамента
H и H_у - в уровне подошвы фундамента

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
1 (2)	

Спецификация арматуры на изделие

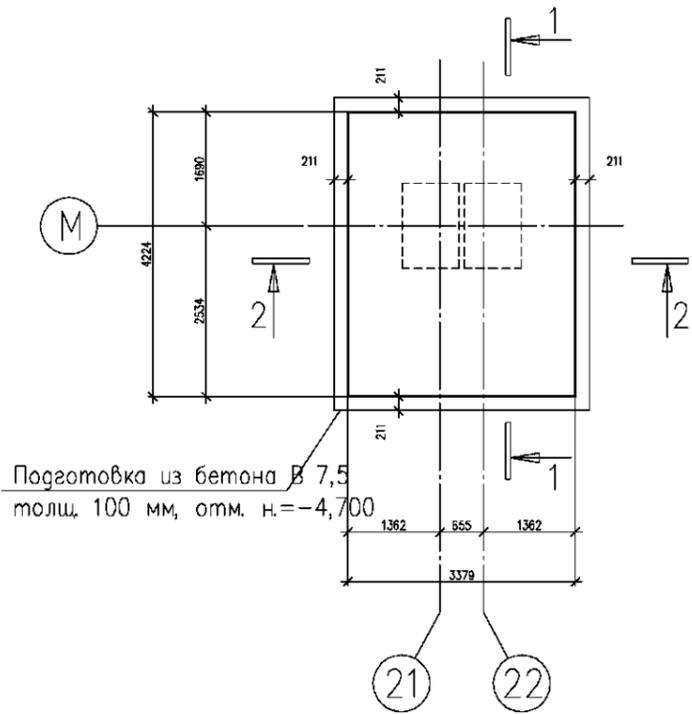
Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса изд., кг
1	A500С ГОСТ 52544-2006, L=2970 B		2,637	48,44
2	A500С ГОСТ 52544-2006, L=1770 B		1,572	
3	A240 ГОСТ 5781-82*, L=2760 B		1,703	
4	A240 ГОСТ 5781-82*, L=1860 B		0,963	

Спецификация элементов фундамента Ф-1

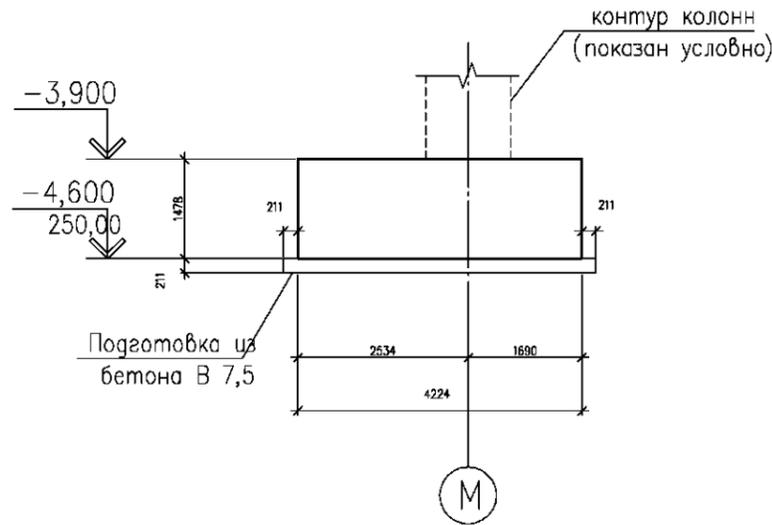
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Сборочные единицы и детали					
С-1	3 РП-14-КЖИ- С-1	Сетка С-1	1	48,44	
1	#10 А500С ГОСТ 52544-2006,	L=1600	8	0,99	
2	#12 А500С ГОСТ 52544-2006,	L=1200	12	1,07	
3	#10 А-1 (А240) ГОСТ 5781-82*	L=1660	4	1,04	
4	#10 А-1 (А240) ГОСТ 5781-82*	L=1360	4	0,85	
5	#10 А-1 (А240) ГОСТ 5781-82*	L=280	4	0,17	
6	#10 А-1 (А240) ГОСТ 5781-82*	L=210	4	0,13	
7	#10 А500С ГОСТ 52544-2006,	L=1200	16	0,74	
Материалы					
		Бетон класса В20, W6, F50		3,14 куб м	
		Бетон класса В7,5		0,54 куб м	

Марка элемента	Изделия арматурные					Всего
	Арматура класса					
	А-1 (А240)		А500С			
	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 52544-2006				
Фундамент Ф-1	#10	Итого	#10	#12	Итого	
	14,09	14,09	19,76	55,95	75,71	89,80

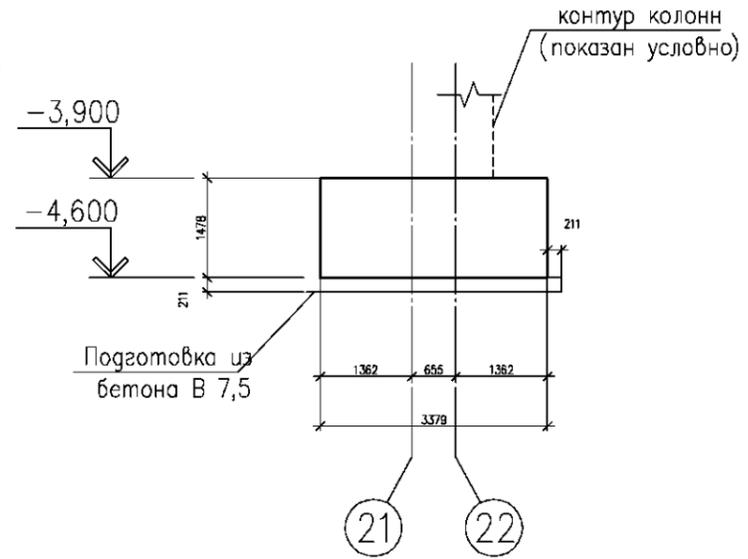
Ф-3. Опалубка.



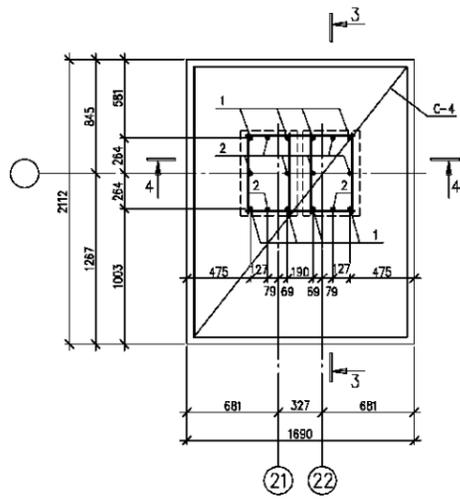
1 - 1



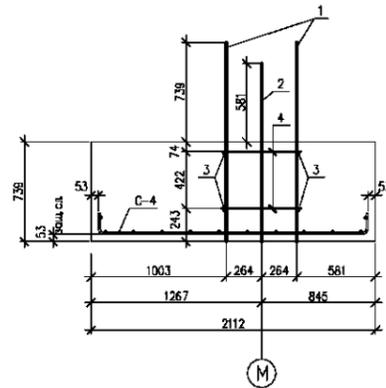
2 - 2



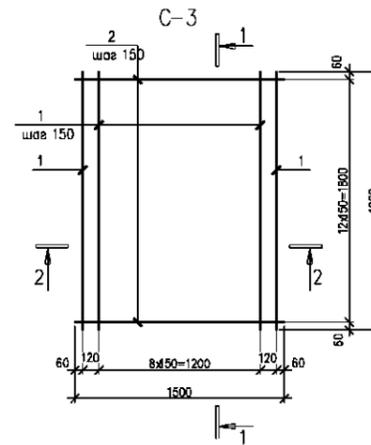
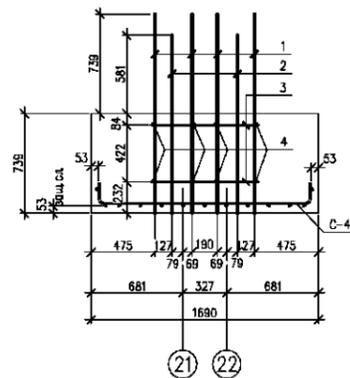
Ф-3. Армирование.



3 - 3



4 - 4



1-1

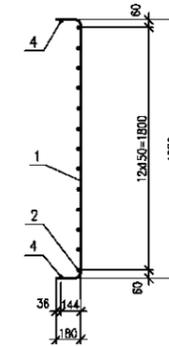


Таблица нагрузок в точке А

Марка фундамента	? РСН	Н _к , т	Н _л , т	Н, т	М _к , тм	М _л , тм
Ф-3	1	-0,07	11,60	74,48	-4,914	-0,084

Нагрузка приложена к центру тяжести вертикальной проекции фундамента
 Н - по верху фундамента
 М и Н - в уровне подошвы фундамента

Ведомость деталей

Поз	Эскиз
1 (2)	

Спецификация арматуры на изделие

Поз	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса изг., кг
1	A500С ГОСТ 52544-2006, L=2170	11	1,927	45,98
2	A500С ГОСТ 52544-2006, L=1770	13	1,572	
3	A240 ГОСТ 5781-82*, L=1960	2	1,209	
4	A240 ГОСТ 5781-82*, L=1560	2	0,963	

Сборочные единицы и детали			
С-4	3 РП-14 - ЮИ- С-4	Сетка С-4	1 41,26
1	#20 A500С ГОСТ 52544-2006,	L=1400	8 3,45
2	#16 A500С ГОСТ 52544-2006,	L=1250	8 1,97
3	#10 A-I (A240) ГОСТ 5781-82*,	L=760	4 0,47
4	#10 A-I (A240) ГОСТ 5781-82*,	L=560	8 0,35
Материалы			
		Бетон класса В20, W6, F50	2,24 куб м
		Бетон класса В7,5	0,40 куб м

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	A-I (A240)			A500С			
Фундамент Ф-3	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 52544-2006					
	#10	Итого	#12	#16	#20	Итого	
	9,03	9,03	36,92	15,76	27,60	80,28	89,31