

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Инженерно-строительный институт

Работа допущена к защите

И.о. заведующего кафедрой СУЗИС

_____ Ю.Г. Лазарев

«___» _____ 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ БЕТОНОВ В КОНСТРУКЦИЯХ БИЗНЕС-ЦЕНТРА ВЫСОТОЙ БОЛЕЕ 100 МЕТРОВ

по направлению 08.03.01 «Строительство»

по образовательной программе

08.03.01_06 Промышленное и гражданское строительство уникальных зданий
и сооружений»

Выполнил
студент гр. 43103/4

Н.О. Борисов

Руководитель
Профессор, д.т.н. кафедры
СУЗИС, ИСИ

В.И. Корсун

Консультант
по нормоконтролю
доцент кафедры
СУЗИС, ИСИ

М.Д. Терех

Санкт-Петербург
2019

УТВЕРЖДАЮ

И.О. заведующего кафедрой СУЗИС

Ю.Г. Лазарев

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

по выполнению выпускной квалификационной работы

студенту Борисову Никите Олеговичу группы 43103/4

1. Тема работы Применение современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров

2. Срок сдачи студентом законченной работы « ____ » _____ 20 ____ г.

3. Исходные данные по работе: Техническое задание на проектирование

4. Содержание работы (перечень подлежащих разработке вопросов):

Техническое задание на проектирование

5. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей):

Техническое задание на проектирование

6. Консультанты по работе:

№ п/п	Наименование раздела ¹	ФИО консультанта	Подпись, дата
1	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка	асс. Д.С. Тарасова	<i>Тарасова</i> - 24.05.19
2	Раздел 3. Архитектурные решения	асс. Д.С. Тарасова	<i>Тарасова</i> - 24.05.19
3	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	доц. Ф.С. Школяр	<i>Школяр</i> 24.05.19
4	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	асс. В.Я. Ольшевский	23.05.2019 <i>Ольшевский</i>
5	Раздел 6. Проект организации строительства	доц. М.В. Петроченко	<i>Петроченко</i> 30.05.19
	Технология строительных процессов	доц. М.В. Комаринский	<i>Комаринский</i> 29.05.19
6	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	доц. М.В. Гравит	<i>Гравит</i> 23.05.19
7	Раздел 10. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	асс. Д.С. Тарасова	<i>Тарасова</i> - 24.05.19
8	Раздел 11. Смета на строительство объектов капитального строительства	доц. И.С. Птухина	<i>Птухина</i> 29.05.19
9	Научно-исследовательская работа	доц. В.И. Корсун	<i>Корсун</i> 29.05.19
10	Нормоконтроль	доц. М.Д. Терех	<i>Терех</i> 04.06.19

¹Наименование в соответствии с Постановлением от 16 февраля 2008 г. N 87

Техническое задание на проектирование

Бизнес-центра

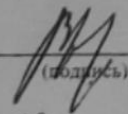
по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. Тинанова, д. 21А
(наименование объекта и адрес)

№	Наименование раздела	Исходные данные и требования к разделам
1	Пояснительная записка	Текстовая часть: - Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства - Технико-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства - Сведения о компьютерных программах, которые использовались при выполнении расчетов конструктивных элементов
2	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка	Текстовая часть: - Характеристика земельного участка - Планировочная организация земельного участка в соответствии с градостроительным и техническим регламентами - Описание решений по благоустройству территорий Графическая часть: - Схема планировочной организации земельного участка
3	Раздел 3. Архитектурные решения	Текстовая часть: - Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации - Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений - Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов объекта капитального строительства Графическая часть: - Рендер (3 изображения пространственной модели объекта проектирования – цветная печать, формат А4, А3) - План 1 этажа (электронная версия) - План типового этажа - План подземного этажа (электронная версия) - Фасады - Разрез
4	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	Тип конструктивной схемы и основные надземные несущие конструкции: <i>здание с несущим каркасом из монолитного железобетона (колонны, перекрытия, стены и лаги плиты)</i> Фундамент: <i>монолитная железобетонная плита; пре-дусмотривается свайное поле</i> Выполнить: - пространственно-информационную модель здания; - статический расчет пространственной модели здания с последующим анализом полученных результатов. Текстовая часть: Выполнить согласно с требованиями Постановления Правительства РФ N87 от 16.02.2008 г. Приложения: - Общие положения по расчету конструкций - Сбор нагрузок, формирование РСН и РСУ - Характеристики материалов и жесткостные параметры расчетной схемы - Анализ кренов и перемещений здания - Расчет несущей способности свай по грунту - Определение расчетной длины свай при расчете по материалу - Расчет железобетонных элементов на продавливание - Расчет длины анкеровки и перепуска (нахлестки) арматуры - Результаты армирования зданий Графическая часть: - Схема расположения элементов фундаментов - Схема расположения несущих конструкций на отметке ниже 0.000 - Схема расположения несущих конструкций типового этажа

		<p><u>Для бетонных работ:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Бетонирование фундамента или элементов типового этажа надземной части здания <p><u>Для всех видов работ:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбор машин и механизмов для производства работ и определение их производительности и количества <p>Графическая часть:</p> <p><u>Для земляных работ:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Схема разработки котлована - Схема движения машин и расположения кавальеров при снятии растительного слоя грунта - Схема экскаваторных забоев (план и поперечный разрез котлована) <p><u>Для бетонных работ:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Схема бетонирования фундамента (план с очередностью бетонирования блоков, стоянки механизмов и разрез) <p>или</p> <ul style="list-style-type: none"> - Схема бетонирования элемента конструкции здания (план разбивки на захватки и разрез) <p>Чертежи выполняются в программе Revit, AutoCAD, формат A2-A3</p>
9	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	<p>Текстовая часть:</p> <p>Предусмотреть необходимые мероприятия согласно ФЗ N123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Предусмотренные мероприятия описать и обосновать.</p> <p>Графическая часть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Схемы эвакуации людей и материальных средств из характерных этажей здания в случае возникновения пожара <p>Приложения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расчет опасных факторов пожара и времени эвакуации в программном комплексе по выбору - Расчет теплового воздействия на конструкции в программном комплексе по выбору
10	Раздел 10. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	<p>Текстовая часть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объекту - Обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений
11	Раздел 11. Смета на строительство объектов капитального строительства	<p>Текстовая часть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Перечень актуальных нормативных документов - Расчет объемов работ на строительство здания - Техничко-экономические показатели здания <p>Приложения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сводный сметный расчет стоимости строительства - Объектная смета - Локальные сметы: <ul style="list-style-type: none"> а) На возведение подземной части здания по территориальным единичным расценкам б) На возведение наземной части здания по укрупненным расценкам
2	Научно-исследовательская работа	<p>Применения современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 м.</p> <p>Текстовая часть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Цели и задачи исследования - Описание объекта исследования - Методика исследования - Содержание исследования - Список опубликованных работ по теме исследования (при наличии) - Выводы <p>Приложения: (при наличии)</p>

Дата выдачи задания 08.02.2019

Руководитель ВКР _____

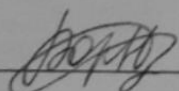

(подпись)

В.И. Корсун
инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению 08.02.19

(дата)

Студент _____


(подпись)

Н.О. Борисов
инициалы, фамилия

Примечание:

РЕФЕРАТ

На 193 с., 34 рисунка, 47 таблиц, 10 приложений.

УНИКАЛЬНОЕ ЗДАНИЕ, ВЫСОТНОЕ ЗДАНИЕ, ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДАНИЕ, ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ БЕТОНЫ, СОВРЕМЕННЫЕ БЕТОНЫ, КОНСТРУКТИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ, СЕЧЕНИЕ КОЛОНН, АРМИРОВАНИЕ, ЛИРА САПР.

В данной работе представлен проект здания многофункционального бизнес-центра высотой 104 метра с проработкой варианта применения современных высокопрочных бетонов. Разработана проектная документация в соответствии с нормативными требованиями. Произведены необходимые расчёты конструктивных элементов. На основании анализа полученных результатов и оценки экономической эффективности предложено наиболее выгодное конструктивное решение с использованием современных высокопрочных бетонов.

THE ABSTRACT

193 pages, 34 pictures, 47 tables, 10 applications

UNIQUE BUILDING, HIGHRISE BUILDING, PUBLIC BUILDING, HIGH PERFORMANCE CONCRETE, MODERN CONCRETE, STRUCTURAL MEMBER, CROSS SECTION OF COLUMNS, REINFORCEMENT, LIRA CAD SYSTEM.

This paper presents the project of multifunctional business center 104 meters height with a study of the use of modern high performance concrete. Design documentation was developed in accordance with regulatory requirements. Necessary calculations of structural elements were made. Proposed the most advantageous design solution using modern high performance concrete based on the analysis of the results and assessment of economic efficiency.

Содержание

Введение	10
1. Пояснительная записка.....	12
1.1. Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства.....	12
1.2. Сведения о земельных участках, изымаемых во временное (на период строительства) и (или) постоянное пользование, обоснование размеров изымаемого земельного участка.....	12
1.3. Сведения о категории земель, на которых располагается (будет располагаться) объект капитального строительства.....	13
1.4. Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства.....	14
1.5. Сведения о компьютерных программах, которые использовались при выполнении расчетов конструктивных элементов зданий, строений и сооружений.....	15
2. Схема планировочной организации земельного участка.....	16
2.1. Общие данные.....	16
2.2. Краткая характеристика земельного участка.....	16
2.3. Границы санитарно-защитных зон объекта капитального строительства в пределах границ земельного участка.....	17
2.4. Планировочная организация земельного участка в соответствии с градостроительным и техническим регламентами.....	18
2.5. Техничко-экономические показатели земельного участка.....	18
2.6. Решения по благоустройству территории.....	19
2.7. Зонирование территории земельного участка.....	19
2.8. Схемы транспортных коммуникаций, обеспечивающие внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства.....	20
3. Архитектурные решения.....	21
3.1. Общие данные.....	21
3.2. Внешний и внутренний вид объекта, его пространственная, планировочная и функциональная организация.....	21
3.3. Объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения.....	22
3.4. Композиционные приемы, использованные при оформлении фасадов и интерьеров объекта.....	22
3.5. Архитектурные решения, обеспечивающие естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	22
3.6. Архитектурно-строительные мероприятия, обеспечивающие защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	23
3.7. Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости);	23
4. Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	24
4.1. Общие данные.....	24
4.2. Конструктивные решения здания, его пространственная схема, принятая при выполнении расчетов строительных конструкций, технические и конструктивные решения надземной и подземной частей объекта капитального строительства.....	24
4.3. Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства.....	25

ВКР.15310051 – Содержание

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

Руковод.	Корсун
Разраб.	Борисов
Проверил	Терех
Н. контр.	Терех

Содержание

Стадия	Лист	Листов
ВКР	1	4
ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС		

4.4. Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.....	26
4.5. Характеристики конструкций полов, кровли, перегородок.....	26
4.6. Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения.....	26
4.7. Расчет модели в средствах САПР.....	26
4.8. Расчёт армирования.....	26
5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.....	27
а) подраздел "Система электроснабжения".....	27
б) подраздел "Система водоснабжения".....	27
в) подраздел "Система водоотведения".....	27
г) подраздел "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети"....	27
1. Объект проектирования и основание для выполнения работ.....	27
2. Выбор расчетных параметров воздуха.....	29
3. Тепловлажностный баланс помещений.....	30
д) подраздел "Сети связи".....	32
е) подраздел "Система газоснабжения".....	32
ж) подраздел "Технологические решения".....	32
6. Проект организации строительства.....	33
6.1. Общие данные.....	33
6.2. Характеристика условий строительства.....	34
6.3. Краткая характеристика конструктивных решений.....	35
6.4. Основные положения по организации и методам основных СМР.....	36
6.4.1. Общие положения.....	36
6.4.2. Работы подготовительного периода.....	36
6.4.3. Работы основного периода.....	37
6.4.4. Последовательность выполнения работ.....	37
6.4.5. Земляные работы.....	37
6.4.6. Фундаментные работы.....	38
6.4.7. Бетонные работы, возведение надземной части.....	39
6.4.8. Монтаж сборных железобетонных конструкций.....	40
6.4.9. Отделочные работы.....	40
6.4.10. Изоляционные работы.....	41
6.4.11. Основные электромонтажные работы.....	41
6.4.12. Организация строительной площадки.....	41
6.4.13. Производство работ в зимнее время.....	43
6.5. Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	44
6.6. Условия сохранения окружающей среды.....	46
6.7. Осуществление инструментального контроля качества строительства.....	47
6.8. Продолжительность строительства.....	49
6.9. Потребность строительства в рабочих кадрах.....	50
6.10. Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях.....	50
6.11. Определение необходимого количества временных зданий.....	51
6.12. Расчет складов.....	53
6.13. Расчёт мастерских.....	53
6.14. Расчет потребности в ресурсах.....	54
6.15. Определение потребности в строительных машинах и механизмах.....	55
6.16. Ручной электрифицированный инструмент:.....	55
6.17. Расчёт потребности в освещении.....	56

Инв. № подл.	№ подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата

6.18. Техничко-экономические показатели	56
7. Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства.....	57
8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды.....	58
9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	60
9.1. Общие данные.....	60
9.2. Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта.....	62
9.3. Обоснование противопожарных расстояний между зданиями.....	64
9.4. Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники.....	64
9.5. Проезды и подъезды пожарной техники.....	66
9.6. Принятые конструктивные и объемно-планировочные решения.....	66
9.7. Описание и обоснование принятых проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара.....	70
9.8. Автостоянка.....	73
9.9 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара.....	74
9.10. Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности.....	74
9.11. Перечень помещений, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и оборудованию автоматической пожарной сигнализацией.....	75
9.12. Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)	75
9.13. Описание и обоснование необходимости размещения оборудования противопожарной защиты, управления таким оборудованием, взаимодействия такого оборудования с инженерными системами зданий и оборудованием, работа которого во время пожара направлена на развитие, а так- же алгоритма работы технических систем (средств) противопожарной защиты.....	75
9.14. Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	76
9.15. Расчет пожарных рисков угрозы жизни и здоровью людей и уничтожения имущества.....	77
10. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	78
10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов.....	80
11. Смета на строительство объектов капитального строительства.....	81
12. Исследование возможности применения современных высокопрочных бетонов в несущих конструкциях здания многофункционального бизнес-центра высотой 104 метра.....	82
Заключение	84
Список используемой литературы	85
Приложение А	86
Приложение Б	88
Приложение В	94
Приложение Г	123
Приложение Д	147
Приложение Е	151
Приложение Ж	170

Приложение И	176
Приложение К	180
Приложение Л	190

Инв. № полл.	Взам. инв. №
	Полипись и лята

Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Введение

В рамках бакалаврской выпускной квалификационной работы спроектирован многофункциональный бизнес-центр с подземной автомобильной стоянкой на 158 машиномест с монолитной железобетонной каркасной системой, где основными несущими конструкциями, воспринимающими все вертикальные нагрузки, являются железобетонные колонны.

Вопрос экономии затрат на материалы в строительстве, равно как и вопросы надежности сооружений, конструкций и материалов, контроля качества производства работ, всегда был и остается актуальным. Поэтому в данной работе особое внимание уделяется оптимизации параметров конструкций несущих железобетонных колонн, целью которой является нахождение рационального решения, удовлетворяющего таким основным требованиям как прочность, надежность, безопасность. Стремление выполнить все эти требования часто приводит к недовыполнению требования экономичности, что обуславливает главную трудность проектирования.

При проектировании здания бизнес-центра принимались конструктивные решения, имеющие широкую область применения, опыт эксплуатации, а значит не требующие дополнительных подтверждающих расчётов. Использование подобных типовых решений помогает упростить работу проектировщика. Для оптимизации проекта необходимы дополнительные изыскания. В данной работе рассматривается возможность применения современных бетонов высоких классов (В80 и В100 по СП 63.13330.2012) в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров.

Разрабатываемый объект – здание многофункционального бизнес-центра высотой 104 метра с подземным двухэтажным паркингом.

Цель работы – выполнить проектирование в соответствии с техническим заданием монолитного каркасного здания бизнес-центра высотой 104 м с проработкой варианта применения современных бетонов.

Задачи:

1. Разработать объёмно-планировочные и конструктивные решения здания;
2. Разработать схему планировочной организации земельного участка
3. Выполнить расчёты по предельным состояниям основных конструктивных элементов каркаса;
4. Выполнить анализ полученных результатов в ПК ЛИРА САПР
5. Разработать чертежи конструкций колонны 1 этажа, перекрытия на отметке +4.000 и фундаментной плиты;
6. Запроектировать систему вентиляции, отопления и теплоснабжения здания бизнес-центра;
7. Подсчитать объём необходимых строительно-монтажных работ по возведению проектируемого объекта;
8. Разработать проект организации строительства;
9. Разработать перечень решений по охране окружающей среды в период строительства и эксплуатации здания;
10. Составить смету на строительство здания 25-ти этажного многофункционального бизнес-центра

ВКР.15310051 – ВВЕДЕНИЕ

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Введение		
		Корсун				Стадия	Лист	Листов
		Борисов				ВКР	1	2
		Терех				ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС		
		Терех						

11. Выполнить оценку эффективности применения высокопрочных бетонов для вариантов возведения данного здания;
12. Составить технико-экономические показатели по проекту.

Методы исследования включают ВМ-моделирование в среде САПФИР, конечно-элементный расчёт в ПК ЛИРА-САПР, сравнительный анализ конструктивных особенностей рассчитываемой конструкции.

Работа содержит в себе расчёты для несущих железобетонных конструкций бизнес-центра высотой более 100 м. Исследуется возможность применения бетонов класса В80 и В100 вместо В40. Результаты расчётов для разных сечений колонн представлены наглядно в виде гистограммы. Предложено оптимальное соотношение площади армирования и площади поперечного сечения вертикальных несущих элементов.

Проектная документация на возведение объекта разработана в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – ВВЕДЕНИЕ		
					2		

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Объект капитального строительства – общественное 25-ти этажный здание многофункциональный бизнес-центр с предусмотренной проектом подземной двухэтажной парковкой, расположенное по адресу: г. Санкт-Петербург, Московский район, улица Типанова, д. 21А.

- уровень ответственности – повышенный;
- признак уникальности – высота наземной части проектируемого здания многофункционального бизнес-центра, рассчитываемая от планировочной отметки уровня земли до верха наиболее высоко расположенного конструктивного или архитектурного элемента, более 100 метров;
- степень огнестойкости – особая;
- класс функциональной пожарной опасности:
 - Ф4.3 – здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов;
 - Ф5.1 - производственные здания, сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские;
 - Ф5.2 - складские здания, сооружения, стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, книгохранилища, архивы, складские помещения;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

В состав общественного здания входят офисные помещения, конференц-залы на различное число человек, столовая общего питания, научная библиотека, отдел научно-технической информации и научного архива.

В соответствии с техническим заданием в проекте предусмотрены функционально-планировочные решения входных узлов, типовых этажей и элементов благоустройства с учетом доступности инвалидов и других маломобильных групп населения.

1.2. Сведения о земельных участках, изымаемых во временное (на период строительства) и (или) постоянное пользование, обоснование размеров изымаемого земельного участка.

Земельный участок имеет кадастровый номер: 78:32:0758102:3520

Статус: учтенный

Адрес участка: г. Санкт-Петербург, улица Типанова, дом 21А

Категория земель: Земли населённых пунктов

Кадастровая стоимость: 85 246,93 тыс. руб.

Уточненная площадь: 12 091 кв. м

Разрешенное использование: для общественно-деловой застройки

По документу: для размещения общественно-делового здания

Дата постановки на учет: 18.04.2016

ВКР.15310051 – ПЗ

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			
						Пояснительная записка Стадия ВКР Лист 1 Листов 4 ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС		
Руковод.		Корсун						
Разраб.		Борисов						
Проверил		Тарасова						
Н. контр.		Терех						

Участок строительства находится в Санкт-Петербурге, в Московском районе, по адресу улица Типанова, д. 21А.

Размеры участка составляют 107х113 м.

Находится в непосредственной близости от оживлённых автомобильных магистралей. Улица Типанова входит в состав Южного транспортного путепровода, а на расстоянии в 1,5 км также располагаются с востока – Витебский проспект, с запада – Московский проспект.

Въезд на территорию участка располагается со стороны улицы Типанова, по существующему проезду.

Существующая дорожная сеть позволяет запроектировать въезд на территорию с обеспечением специальных мероприятий и предупреждений о повороте.

До станции метро «Московская» курсируют маршруты общественного городского транспорта: автобусные, троллейбусные, маршрутных такси.

Вблизи находится большое количество учебных заведений (детские сады, школы, лицеи), а также большое количество кафе и ресторанов. В непосредственной близости располагается ТК «Питер», ТК «Космос» и гипермаркет «О'КЕЙ».

Преимущества:

- место строительства располагается в микрорайоне с развитой инфраструктурой.
- осваиваются свободные территории.
- рядом с местом строительства находится остановка городского общественного транспорта.
- в 1.5 км располагается станция метро «Московская», до которой можно доехать на наземном транспорте примерно за 5 минут.
- неподалеку располагается жилая застройка, что обеспечит наличие работников.
- вблизи находится большое количество учебных заведений (детские сады, школы, лицеи), а также большое количество кафе и ресторанов.
- близость пожарной части (3,1 км).
- главным плюсом расположения является близость к крупному жилому комплексу «Космос» и торговым комплексам – «общественным магнитам».
- участок строительства располагается вдоль Южного транспортного путепровода.
- вблизи располагается многоэтажный жилой комплекс, однако это не приводит к недостаточному естественному освещению (согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» все помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь естественное освещение.)

Недостатки:

- место строительства расположено не в центре города
- присутствует повышенный уровень шума (на приграничных к участку застройки территориях присутствует магистральная трасса, по которой ведутся грузовые автоперевозки).
- до ближайшей станции метро нужно добираться на общественном транспорте.

1.3. Сведения о категории земель, на которых располагается (будет располагаться) объект капитального строительства

Микрорайон, в котором планируется строительство, давно сформирован, однако продолжает развиваться благодаря освоению земель, ранее использовавшихся по другим назначениям.

В данном месте разрешена застройка многоэтажных зданий высотой 85 метров по схеме границ действия предельных параметров разрешенного строительства. Необходимо получить дополнительное разрешение на строительство здания высотой 104 метра. На соседних участках реализованы проекты высотой 100 метров, что может послужить основанием для выдачи разрешения на строительство данного объекта.

Место строительства на генеральном плане Санкт-Петербурга:

Зона Д - зона всех видов общественно-деловой застройки с включением объектов жилой застройки и инженерной инфраструктуры, связанных с обслуживанием данной зоны.

По карте градостроительного зонирования Санкт-Петербурга:

ТД1-2_2 - общественно-деловая зона объектов многофункциональной общественно-деловой застройки и жилых домов, расположенных на территории периферийных и пригородных районов Санкт-Петербурга, с включением объектов инженерной инфраструктуры.

1.4. Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Адрес участка: г.Санкт-Петербург, Московский район, улица Типанова, д. 21А.

Размеры в осях 24х24 м.

При численности сотрудников 620 площадь здания на одного сотрудника 29,7 м².

Тогда $620 \cdot 29,7 = 18\,414 \text{ м}^2$

Площадь одного подземного этажа $\approx 3\,370 \text{ м}^2$

Площадь одного наземного этажа $\approx 470 \text{ м}^2$

Тогда $18\,414 - 3\,370 \cdot 2 / 470 \approx 25$ этажей,

Первый-второй подземные этажи – 3,0 м.

Первый-двадцать пятый наземные этажи – 4,0 м.

Высота здания $\approx 104,2$ м.

Коэффициент плотности застройки:

Размер выбранного участка 113х107м ($S_{\text{уч}} = 113 \cdot 107 = 12\,091 \text{ м}^2$)

$S_{\text{общ}} = 11\,700$ без учета подземный этажей.

$K = 11\,700 / 12\,091 = 1,0 \leq 3$ не противоречит Градостроительному регламенту.

Принимаем число этажей $n = 25$

Минимальные отступы проектируемого здания относительно красных линий составляют 20 м, что не противоречит Градостроительному регламенту.

Техничко-экономические показатели проектируемого здания многофункционального бизнес-центра представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Техничко-экономические показатели

Показатели по зданию		Ед.изм.	Кол-во
Этажность (число дополнительных подземных этажей)		шт.	25 (2)
Высота наземного этажа		м	4,0
Высота подземного этажа		м	3,0
Высота технического этажа		м	3,0
Площадь застройки		м ²	3 306,0
Общая площадь здания		м ²	18 428,0
Общий объем здания		м ³	64 950,0

ВКР.15310051 – ПЗ

1.5. Сведения о компьютерных программах, которые использовались при выполнении расчетов конструктивных элементов зданий, строений и сооружений

- При проектировании объекта использовались следующие компьютерные программы:
- SCAD, Сапфир и Лира 13 – при выполнении расчетов конструктивных элементов зданий;
 - Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit – при создании трехмерной модели объекта проектирования и оформлении архитектурно-строительных чертежей;
 - Lumion 8.5 –при создании визуализации;
 - Sofistic – расчет теплового воздействия на несущие конструкции здания,
 - Pyrosim – расчёт вредных выделений при пожаре,
 - PathFinder – расчет времени эвакуации
 - MagiCAD 2016 – при проектировании систем вентиляции.

Вся проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий. Проектирование выполнено в соответствии с указаниями учебного пособия [5].

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ВКР.15310051 – ПЗ	
			Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата			4

Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка

2.1. Общие данные

Для разработки раздела “СПОЗУ” использованы следующие материалы:

- схема планировки и застройки участка в М 1:500,
- ТСН 30-305-2002 «Градостроительство. Реконструкция и застройка нецентральных районов Санкт-Петербурга».
- Карта границ функциональных зон с отображением параметров планируемого развития указанных зон и границ Санкт-Петербурга

Проектная документация разработана в соответствии с техническим заданием на проектирование, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий.

При разработке проекта учитываются положения, изложенные в следующих нормативных документах:

1. Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
2. Постановления Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
3. СП 118.13330.2011 «Общественные здания и сооружения» (актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения»);
4. СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;
5. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»;
6. СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 «Защита от шума. Актуализированная редакция»;
7. СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий».
8. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий»
9. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 21.06.2016 N 524 «О Правилах землепользования и застройки Санкт-Петербурга»

Учитывая форму и относительные размеры в плане окружающих сооружений (прямоугольные вытянутые объёмы), градостроительные оси (пересечения под углами 90°), требования по обеспечению естественного освещения (предпочтительное ориентирование рабочих помещений не на север), на участке принимается планировка односекционного многоэтажного общественного здания с ортогональной ориентацией по сторонам света.

2.2. Краткая характеристика земельного участка

Участок располагается по адресу: г. Санкт-Петербург, Московский район, улица Типанова, д. 21А. Ограничен с юга проездом от вышеуказанной улицы, с запада – существующим проездом, с севера существующей застройкой квартала, с запада – вновь возводимым зданием.

						ВКР.15310051 – ПЗУ			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				
Руковод.	Корсун					Схема планировочной организации земельного участка	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Борисов						ВКР	1	5
Проверил	Гарасова						ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС		
Н. контр.	Терех								

Краткая характеристика района расположения объекта приведена в табл. 2.2

Таблица 2.2

Характеристика участка

	Наименование	Характеристика
1	Район расположения	Санкт-Петербург, Московский район
2	Размеры участка по проекту	Площадь – 12 091 м ²
3	Естественные условия	
	рельеф	Равнинный
	зеленые насаждения	Лиственные деревья и кустарники
4	Ближайшие к объекту:	
	жилая застройка	100 метров
	водоемы	Пруды Московского Парка Победы, 1500 м
	транспортные коммуникации	Вдоль местных проездов, Южный путепровод, станция метро «Московская», 1 км

Преимущества и недостатки выбранного участка строительства.

Преимущества:

- Развитая дорожная сеть с широкими улицами, остановка общественного транспорта – активно используемая магистраль;
- Пешая доступность гипермаркета;
- Застраиваемый район города;
- Наличие близлежащих охраняемых стоянок.

Недостатки:

- Близкое расположение территории промзоны;

Таким образом, для создания комфортной среды необходимо создание эстетичного и выразительного облика здания.

Проектом предусмотрено функциональное зонирование территории с размещением площадок: хозяйственной и зоны отдыха.

Предполагается общее благоустройство и озеленение участка в границах, определенных проектом. Устройство удобных подъездов шириной не менее 6 м и подходов к объекту шириной не менее 1 м, а также устройство контейнерной площадки для сбора мусора на прилегающей территории.

За относительную отметку ±0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания. Планировочная отметка земли ниже отметки пола 1-го этажа на - 0,020 м.

Схема планировочной организации земельного участка представлена в Приложении А.

2.3. Границы санитарно-защитных зон объекта капитального строительства в пределах границ земельного участка

На ближайшем расстоянии в 30 м от проектируемого здания с южной и западной стороны находятся жилые дома, для которых выдержаны санитарные разрывы в соответствии с требованиями п.10.6 СП 42.13330.2011 «Градостроительство.

Планировка и застройка городских и сельских поселений» и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий» по инсоляции помещений продолжительностью в 2,5 часа.

Инв. № подл.

Полиось и дата

Взам. инв. №

Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – ПЗУ

2.4. Планировочная организация земельного участка в соответствии с градостроительным и техническим регламентами

Планировка территории земельного участка осуществляется на основании Генерального плана Санкт-Петербурга.

Проектная документация разработана с учетом требований:

- Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 21.06.2016 N 524 «О Правилах землепользования и застройки Санкт-Петербурга»;
- СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;
- СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;
- ТСН 30-305-2002 «Градостроительство. Реконструкция и застройка нецентральных районов Санкт-Петербурга»;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

2.5. Техничко-экономические показатели земельного участка

Техничко-экономические показатели земельного участка представлены в табл. 2.5

Таблица 2.5

Техничко-экономические показатели земельного участка

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь в границах землеотвода	м ²	12 091,00
2	Площадь в границах благоустройства	м ²	11 617,00
3	Площадь застройки	м ²	474,00
4	Площадь мощения	м ²	945,00
5	Площадь озеленения	м ²	5 026,00
6	Площадь дорожных покрытий	м ²	1 778,00
7	Площадь автостоянки	м ²	3 168,00
8	Площадь хоз. зоны	м ²	297,00
9	Площадь мест для отдыха	м ²	403,00

Техничко-экономические показатели земельного участка соответствуют нормам.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – ПЗУ	3

Число необходимых парковочных мест составляет (1 машиноместо на 50-60 м² общей площади общественного здания):

$$N = (460 \cdot 25 + 58 \cdot 58 \cdot 2) / 60 = 240,$$

что также определяется Градостроительным регламентом.

Проектируемая площадь под устройство автостоянки позволяет разместить на участке необходимое количество, учитывая в запас то, что компоновка достаточных парковочных мест возможна и с перспективным выносом необходимого количества за пределы участка, поскольку на расстоянии менее 500 м находится охраняемая автостоянка.

Запроектировано 243 парковочных места: 158 машиномест предусмотрено на подземной автостоянке, 85 на наземной, из которых 28 – предназначены для МГН.

2.6. Решения по благоустройству территории

На участке запроектирована открытая автостоянка на 85 машино-мест.

Для сбора отходов на территории хозяйственной зоны оборудуется площадка, на которую устанавливаются мусоросборные контейнеры.

Площадка размещается на расстоянии не менее 20,0 м от окон здания и оборудуется защитными ограждающими стенами и асфальтобетонным покрытием, размеры которого превышают площадь основания контейнеров на 1,0 м во все стороны.

Вывоз отходов осуществляется 1 раз в день спецтранспортом на полигон твердых бытовых отходов.

Свободная от застройки территория участка озеленяется посевом многолетних трав, деревьев и кустарника.

Проезды, площадки, тротуары, площадка для стоянки машин, запроектированы с асфальтобетонным покрытием с бортовым камнем по ГОСТ 6665-91 «Камни бортовые бетонные и железобетонные».

Тротуар по периметру здания жилого здания вымощен тротуарной плиткой. На путях движения МГН предусмотрен скат. Аллеи вдоль насаждений засыпаны песчаной крошкой.

У входов в здание обустроены площадки отдыха населения, расставлены скамьи, разбиты цветник.

В комплекс работ по благоустройству территории входит строительство автомобильных проездов, площадок и дорог, расположенных вокруг проектируемого здания, что обеспечивает проезд пожарных машин и обслуживающего транспорта.

Придомовая территория в темное время суток освещается искусственным светом фонарей.

2.7. Зонирование территории земельного участка

На территории многофункционального общественного здания выделены следующие зоны: зона отдыха населения, парковая зона, хозяйственная зона и зона открытой автостоянки.

На территории проектируемого здания не предусмотрены детская площадка для организации подвижных игр и отдыха детей.

Наземная парковка обеспечивает наличие 85 машино-мест, 28 из которых для маломобильных групп населения.

Проектом предусмотрена подземная парковка на 158 машино-мест. Въезд на парковки осуществляется с улицы Типанова. Автомобильные стоянки запроектированы согласно СП 113.13330.2012

2.8. Схемы транспортных коммуникаций, обеспечивающие внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства

Территория земельного участка имеет 3 въезда-выезда, 2 с улицы Типанова, 1 со стороны существующего проезда. Минимальная ширина проезда принята 6 м. Транспортные и людские потоки не пересекаются. Проезд автотранспорта в случае чрезвычайных ситуаций предусмотрен по периметру здания по мощению и армированному газону, шириной не менее 9,2 м.

Инв. № полл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						ВКР.15310051 – ПЗУ	5
			Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Раздел 3. Архитектурные решения

3.1. Общие данные

Проектная документация разработана в соответствии с техническим заданием на проектирование, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий.

При разработке проекта учитываются положения, изложенные в следующих нормативных документах:

1. Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
2. Постановления Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
3. СП 118.13330.2011 «Общественные здания и сооружения» (актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения»);
4. СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;
5. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»;
6. СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 «Защита от шума. Актуализированная редакция»;
7. СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий».
8. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 "Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий"

При проектировании учтены рекомендации учебных пособий [6, 9].

Класс функциональной пожарной опасности общественного здания Ф 4.3,

Класс функциональной пожарной опасности подземной автостоянки Ф 5.2.

Степень огнестойкости общественного здания особая.

Класс конструктивной пожарной опасности бизнес-центра и подземной автостоянки – С0

Несущие конструкции здания представляют собой монолитный железобетонный каркас класса пожарной опасности К0.

3.2. Внешний и внутренний вид объекта, его пространственная, планировочная и функциональная организация

Здание многофункционального бизнес-центра состоит из одной 25-тиэтажной секции прямоугольной формы. Ниже отметки 0.000 пространственная структура здания устроена следующим образом: под входной группой помещений первого этажа располагаются лифтовые холлы с тамбур шлюзами, которые являются вертикальной коммуникацией между вестибюлем общественной части здания и подземной автостоянкой, остальной подземный объем здания запроектирован под обслуживающие технические помещения и размещение инженерного оборудования. Высота типового этажа – 4 м, подземного паркинга – 3 м.

Максимальная высота от уровня земли до верха кровли – 104,2 м.

Лестничная клетка типа Н1 со смежными лифтовыми узлами предусмотрена в ядре жесткости. Исходя из этажности и наибольшей поэтажной площади офисов (менее 450 м²). Принятые 2 лифта в каждой секции имеют грузоподъемность 630 кг и скорость 1,6м/с с размерами кабины 1800х2600.

ВКР.15310051 – АР

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата															
						<p>Архитектурные решения</p> <table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>ВКР</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ФГАОУ ВО «СПБПУ»</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ИСИ, кафедра СУЗИС</td> </tr> </table>			Стадия	Лист	Листов	ВКР	1	3	ФГАОУ ВО «СПБПУ»			ИСИ, кафедра СУЗИС		
Стадия	Лист	Листов																		
ВКР	1	3																		
ФГАОУ ВО «СПБПУ»																				
ИСИ, кафедра СУЗИС																				
Руковод.		Корсун																		
Разраб.		Борисов																		
Проверил		Тарасова																		
Н. контр.		Терех																		

В архитектура здания преобладают ортогональные пересечения форм. В характере планировки и фасада читаются П-образные элементы.

На первом этаже расположены административные помещения и кафетерий.

3.3. Объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения

Для обособления рабочей части многоэтажного общественного здания от общих помещений входы в здания расположены с противоположных сторон. Для компоновки вышеуказанных помещений, обеспечения защиты от шума и требований по инсоляции, 1 этаж полностью принят нерабочим.

В конференц-зале при наличии кресел с пюпитрами площадь на одно место должна составлять не менее 1,25 м². В проекте предусмотрены конференц-залы площадью 78,54 м², количество мест – 37, соответственно на каждое место приходится 2,1 м².

Площадь рабочих кабинетов превышает минимальные необходимые значения в соответствии с п.5.16 СП 118. Площадь вестибюля на 1 этаже здания принята из расчета не менее 0,3 м² на посетителя.

В соответствии с Приложением 1 пособия к СНиП 2.08.02-89 площадь обеденного зала кафе на 16 человек должна составлять не менее 30,56 м² (1,91 м² на посетителя), на 132 человека 252 м². Проектом предусмотрен зал на 40 человек с площадью 75,37 м².

Архитектурно-планировочное решение общественного здания обосновано его функциональной и конструктивной схемами.

В подвальном этаже здания запроектированы: ИТП, электрощитовая, помещение насосной станции. Все технические помещения общественного здания обслуживаются единой эксплуатационной управляющей компанией. Выход из подвального этажа не сообщается с лестничной клеткой надземных этажей.

Выход на чердак и вход в машинное помещение лифта предусмотрен через воздушную зону, выход на кровлю предусмотрен через лестничную клетку. Все входы оснащены противопожарными дверьми с пределом огнестойкости не менее EI30, с уплотнением в притворах, с прибором для самозакрывания.

Высота в свету помещений каждого этажа – 3,4 м в чистоте.

Офисы запроектированы из условия размещения в них компаний и предусматривают возможность свободной планировки и наличие подсобных помещений.

Габаритные размеры рабочих и подсобных помещений определены в зависимости от необходимого для обеспечения жизнедеятельности компании набора предметов мебели и оборудования, размещенных с учетом эргономических, санитарно-гигиенических норм, норм освещенности и эстетических требований.

Планы 1 и типовых этажей, план подземной парковки, разрез и фасад многоэтажного жилого здания представлены в Приложении Б.

3.4. Композиционные приемы, использованные при оформлении фасадов и интерьеров объекта

Фасады представляют собой витражные системы синего оттенка. Для зрительной привязки к земле со стороны лицевых фасадов 1 этаж имеет рисунок на витражах. Вертикальная вытянутость разрезки витражей подчеркивает величественность и ассоциируется с движением вверх, ростом. Остекление выполнено из низкоэмиссионного стекла для защиты от шума.

Двери выполнены в темных тонах, для поддержки цвета 1-го этажа и подчеркивания силуэта.

3.5. Архитектурные решения, обеспечивающие естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

При проектировании квартир в здании учитывались общая ориентация здания в плане, влияние существующих зданий. Компоновка объема проектируемого здания выбрана

диагональной на участке, что уменьшает взаимное затемнение в течение светового дня. Ориентация окон рабочих мест – не на северную сторону.

Принятые планировки удовлетворяют требованиям СанПиН 2.1.2.2645-10.

Световые проемы общественных помещений оборудуются шторами и жалюзи.

Для каждого рабочего места продолжительность непрерывной инсоляции не менее 2,5 часов в день с 22 апреля по 22 августа (для Санкт-Петербурга) по СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 "Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий"

3.6. Архитектурно-строительные мероприятия, обеспечивающие защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Вопросы защиты от шума решаются планировочными методами: помещения с повышенным уровнем шума (лестнично – лифтовые узлы, санитарные узлы) не являются смежными с рабочими зонами.

В целом защита от шума обеспечена благодаря:

- рациональному архитектурно — планировочному решению;
- применению ограждающих конструкций, обеспечивающих нормативную звукоизоляцию;
- применению звукопоглощающих облицовок;
- применению глушителей шума в системах дымоудаления;
- виброизоляции инженерного и санитарно-технического оборудования.

Звукоизоляция применяемых в проекте наружных и внутренних ограждающих конструкций общественных помещений обеспечивает снижение звукового давления от внешних источников шума, а также от ударного шума и шума оборудования инженерных систем, воздухопроводов и трубопроводов до уровня, не превышающего допустимых значений согласно СП 51.13330.2011.

Внутренние перегородки приняты следующими:

-Межофисные перегородки: газобетон оштукатуренный, 200 (+20) мм, (Rw= 47 дБ), СП51.13330.2011.

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

На наивысшей точке здания (104 м) и по контуру кровли установлены световые маяки, освещающие кровлю сигнальными цветами как в темное время суток, так и в условиях недостаточной видимости.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата						ВКР.15310051 – АР	3
			Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения

4.1. Общие данные

В проекте разработана документация на конструктивные и объемно планировочные решения для многоэтажного бизнес-центра высотой 104 м с подземной автостоянкой, расположенного по адресу: Санкт-Петербург, Московский район, улица Типанова, д. 21А.

Данный раздел разработан в соответствии с действующими нормативно-техническими документами:

- Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»;
- СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения.»
- СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры»;
- СП 52-103-2007 «Железобетонные монолитные конструкции зданий»;
- СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений»;
- СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*;
- СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85;
- ТСН 50-302-2004 «Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге».

Настоящий раздел проекта разработан на основании технического задания на проектирование и принятых объемно-планировочных и архитектурных решений.

Построение и расчет модели были выполнены в программном комплексе ПК ЛИРА САПР. Принятые в проекте конструктивные решения обеспечивают конструктивную прочность, устойчивость, надежную эксплуатацию сооружения и пожарную безопасность.

При проектировании учтены указания учебных пособий [1, 2, 11, 12].

4.2. Конструктивные решения здания, его пространственная схема, принятая при выполнении расчетов строительных конструкций, технические и конструктивные решения надземной и подземной частей объекта капитального строительства

Для расчета здания на основное сочетание нагрузок была сформирована пространственная трехмерная статическая модель на жестком основании. Геометрическая схема модели сформирована в виде конечных элементов различного типа с максимальным приближением к конструктивному решению здания.

В качестве основной несущей системы секций здания принят монолитный железобетонный остов, состоящий из несущих колонн, ядер жёсткости и перекрытий, жестко сопряженных между собой и образующих единую пространственную конструкцию. Геометрические параметры сечений были приняты исходя из объемно-планировочных, архитектурных и существующих решений, основанных на опыте проектирования. Глубина заложения фундаментной плиты составляет 5 700 мм. Лестничные марши железобетонные, опирающиеся на монолитные железобетонные площадки и несущие стены (обеспечивается ядро жёсткости).

ВКР.15310051 – КР

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				
Руковод.		Корсун				Конструктивные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Борисов					ВКР	1	3
Проверил		Школяр					ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС		
Н. контр.		Терех							

Нагрузка по всему объему здания передается через перекрытия, несущие колонны на плиты фундамента, которые работают жестко, что приводит к некоторому увеличению расчетных усилий на фундамент (в запас прочности).

В результате статического расчета при основном сочетании нагрузок подбирается арматура железобетонных элементов, определяются перемещения и реакции характерных узлов КЭ-схемы.

Конструктивная схема – монолитный железобетонный безригельный каркас с несущими конструкциями в виде железобетонных колонн сечения 600х600 мм., Класс бетона В40. Перекрытие – железобетонное монолитное, толщиной 200 мм. Фундаментом под здание жилого дома запроектирована монолитная Ж/Б плита толщиной 1000 мм. Ядро жесткости состоит из лифтового узла и лестничной клетки, в виде монолитных стен толщиной 300 мм, класс бетона В40. Надземная и подземная части здания – каркасные, несущие элементы выполнены из железобетона. Конструктивная схема здания неизменна во всем его объеме.

Подземный паркинг – каркасное двухэтажное здание. Каркас паркинга представляет собой железобетонные колонны сечением 600х600 мм, железобетонный фундамент перекрытие кровли. Элементами жесткости служат железобетонные стены лестничных клеток толщиной 300 мм. Наружные стены - монолитные железобетонные, толщиной 300 мм с гидроизоляцией.

Наружные стены запроектированы как навесная система остекления с двухслойным исполнением.

Перегородки выполнены из газобетона, толщиной 200-250мм.

Прочность, устойчивость, пространственная неизменяемость обеспечивается работой несущих конструкций на восприятие нагрузок. Пространственная жесткость каркаса здания обеспечиваются жестким соединением ядер жесткости и колонн с плитным фундаментом, жесткостью самих стен и колонн, плит перекрытий здания. Несущие конструкции имеют степень огнестойкости R120, перекрытия REI60, стены лестничных клеток REI120, лестничные марши R60. Лестничные клетки незадымляемые, типа Н1.

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

Для обособления рабочей части многоэтажного общественного здания от общих помещений входы в здания расположены с противоположных сторон. Для компоновки вышеуказанных помещений, обеспечения защиты от шума и требований по инсоляции, 1 этаж полностью принят нерабочим.

В конференц-зале при наличии кресел с пюпитрами площадь на одно место должна составлять не менее 1,25 м². В проекте предусмотрены конференц-залы площадью 78,54 м², количество мест – 37, соответственно на каждое место приходится 2,1 м².

Площадь рабочих кабинетов превышает минимальные необходимые значения в соответствии с п.5.16 СП 118. Площадь вестибюля на 1 этаже здания принята из расчета не менее 0,3 м² на посетителя.

В соответствии с Приложением 1 пособия к СНиП 2.08.02-89 площадь обеденного зала кафе на 16 человек должна составлять не менее 30.56 м² (1,91 м² на посетителя), на 132 человека 252 м². Проектом предусмотрен зал на 40 человек с площадью 75,37 м².

Архитектурно-планировочное решение общественного здания обосновано его функциональной и конструктивной схемами.

В подвальном этаже здания запроектированы: ИТП, электрощитовая, помещение насосной станции. Все технические помещения общественного здания обслуживаются единой эксплуатационной управляющей компанией. Выход из подвального этажа не сообщается с лестничной клеткой надземных этажей.

Выход на чердак и вход в машинное помещение лифта предусмотрен через воздушную зону, выход на кровлю предусмотрен через лестничную клетку. Все входы оснащены противопожарными дверьми с пределом огнестойкости не менее EI30, с уплотнением в

притворах, с прибором для самозакрывания.

Высота в свету помещений каждого этажа – 3,4 м в чистоте.

Офисы запроектированы из условия размещения в них компаний и предусматривают возможность свободной планировки и наличие подсобных помещений.

Габаритные размеры рабочих и подсобных помещений определены в зависимости от необходимого для обеспечения жизнедеятельности компании набора предметов мебели и оборудования, размещенных с учетом эргономических, санитарно-гигиенических норм, норм освещенности и эстетических требований.

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

В данном проекте выполнен теплотехнический расчёт ограждающих конструкций, представленный в приложении И.

4.5 Характеристики конструкций полов, кровли, перегородок

Конструкции полов и кровли, их состав и толщины слоев представлены в Приложении Б.

4.6 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Проектом предусматривается горизонтальная гидроизоляция плитного ростверка, вертикальная гидроизоляция плитного ростверка, стен подвала и подземной парковки для защиты фундаментов и стен от коррозии и вымывания.

4.7 Расчет модели в средствах САПР

Методика и результаты расчёта в программных комплексах приведены в Приложении В.

4.8 Расчёт армирования

На основании расчёта, представленного в приложении В, были получены поля армирования. Для раскладки арматуры необходимо учитывать длину армирования и нахлёста в соответствии с СП 63.13330.2012. Расчёт представлен в Приложении В.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				ВКР.15310051 – КР	3
			Изм	Лист	№ док.		

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

а) подраздел "Система электроснабжения";

Данный подраздел не разрабатывается

б) подраздел "Система водоснабжения";

Данный подраздел не разрабатывается

в) подраздел "Система водоотведения";

Данный подраздел не разрабатывается

г) подраздел "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети";

1. Объект проектирования и основание для выполнения работ

Настоящая документация разработана на основании:

- технического задания на проектирование.

Проектная часть разработана на основании действующих нормативных документов:

- Постановлением правительства РФ № 87 от 16.02.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Постановлением Правительства РФ № 235 от 13.04.2010 г. «О внесении изменений в положение о составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию»;
- ГОСТ Р 21.1101-2009 – СПДС. «Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- ГОСТ 21.602-2003 «Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования»;
- Федеральный закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» № 261-ФЗ от 23.11.2009г.;
- СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003;
- СП 118.13330.2012 "Общественные здания и сооружения" Актуализированная редакция объединенных СНиП 31-06-2009. Общественные здания и сооружения и СНиП 31-05-2003. Общественные здания административного назначения;
- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»;

Взам. инв. №												
	Подпись и дата											
Инв. № подл.	ВКР.15310051 – ИОС											
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
	Рук. проекта	Корсун										
	Разработал	Борисов										
	Проверил	Ольшевский										
Н.контр.	Терех											
Инженерное оборудование и сети						<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>ВКР</td> <td>1</td> <td>6</td> </tr> </table>	Стадия	Лист	Листов	ВКР	1	6
Стадия	Лист	Листов										
ВКР	1	6										
						ФГАОУ ВО «СПбПУ», ИСИ, кафедра СУЗИС						

- СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003»;

Необходимые параметры воздуха поддерживаются местно-центральной системой кондиционирования.

С помощью приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением подается воздух в соответствии с нормативными документами и по расчету. Воздухообмен по помещениям представлен в таблице воздухообменов (Приложение 2).

Проектом предусмотрено:

- три приточных системы (П1-П3);
- четыре вытяжных систем (В1-В4);

Для воздухораспределения принята схема организации воздухообмена "сверху - вверх". Подача приточного воздуха предусматривается вблизи светопрозрачных ограждающих конструкций. Для подачи расчетного количества воздуха на ответвлениях воздухопроводов устанавливаются регулирующие заслонки. Подача и удаление воздуха в приточных и вытяжных системах осуществляется через воздухораспределители фирмы «Арктос». В качестве приточных и вытяжных установок предусматриваются установки фирм Swegon и Dantex.

Воздухозабор для приточных систем осуществляется через наружную решетку, устанавливаемую на отметке не ниже 2 м от уровня земли. Выброс вытяжного воздуха от оборудования, расположенного на техническом этаже, осуществляется выше кровли выше 1.5 м.

Воздуховоды систем вентиляции приняты из оцинкованной стали. Толщина стали соответствует указаниям приложения Н СП 60.13330.2012. Для предотвращения образования конденсата на приточных воздухопроводах от воздухозабора до установок предусматривается теплоизоляция.

В холодный период года воздух нагревается в водяном калорифере I-го подогрева до необходимой температуры.

Значение температуры подготовленного наружного воздуха, подаваемого в сеть, зависит от тепловых нагрузок в помещениях.

Теплоизбытки в помещениях конференц-зала и переговорной удаляются с помощью местных доводчиков Dantex. Фанкойлы монтируются на стене. Запроектированы фанкойлы с одним теплообменником. Система двутрубная.

Теплоизбытки удаляются с помощью центрального кондиционера «Swegon GOLD 05K». Расчет оборудования ведется на основании построения i-d диаграммы процессов изменения параметров воздуха с независимой обработкой наружного воздуха.

Источник холода – чиллер (3,2 кВт) с выносным воздушным конденсатором и встроенным гидромодулем LESSER LUC-EHAA12DAP. Холод подается в теплое время года.

1.1. Мероприятия по снижению шума

Для снижения шума и вибрации от вентустановок систем вентиляции заложены следующие мероприятия:

- ограничение скоростей движения воздуха в воздухопроводах и воздухораспределителях
- устройство гибких вставок между вентиляторами и присоединяемыми к ним воздухопроводами

1.2. Мероприятия по безопасности

В соответствии с нормативными требованиями в проекте предусмотрены следующие основные мероприятия:

- все движущиеся и вращающиеся части отопительно-вентиляционного оборудования, снабжены ограждениями;

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- отопительно-вентиляционное оборудование, металлические воздуховоды и трубопроводы заземлены.

- на воздуховодах в местах пересечения сущ. вентшахты и ограждающих конструкций на этаже устанавливаются нормально открытые огнезадерживающие клапана с пределом огнестойкости EI60.

В соответствии с нормативными требованиями предусмотрены следующие мероприятия для эвакуации людей в начальной стадии пожара:

- отключение всех систем вентиляции и по сигналу о пожаре
- закрытие огнезадерживающих клапанов.

1.3. Автоматика, блокировка, контроль

Проектом предусмотрена установка приточно-вытяжного оборудования, укомплектованного средствами автоматизации, обеспечивающими контроль, автоматическое регулирование, защиту оборудования, блокировку систем вентиляции.

Автоматизация приточных камер принята по соответствующим принципиальным схемам фирм-изготовителей оборудования в полном объеме.

Комплект автоматизации обеспечивает:

- автоматическое отключение при пожаре систем общеобменной вентиляции;
- автоматическое регулирование параметров работы систем вентиляции в зависимости от температуры наружного воздуха;
- автоматическое блокирование клапанов наружного воздуха с выключением и пуском вентилятора;
- управление скоростью вращения электродвигателей вентиляторов;
- защиту электродвигателей вентиляторов от перегрева.

1.4. Монтажные указания

Монтаж и испытание систем вентиляции производить в соответствие с СП 73.13330.2012 «Внутренние санитарно-технические системы. Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85», а также в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей элементов систем.

Крепление тепловой изоляции на воздуховодах выполнить в соответствие с рекомендациями фирмы-изготовителя тепловой изоляции.

Воздуховоды в местах пересечения стен и перегородок проложить в гильзах с набивкой пространства между трубой и гильзой негорючим материалом.

Расстановка средств крепления на горизонтальных и вертикальных участках воздуховодов осуществляется монтажной организацией с учетом указаний проекта, трассировки других инженерных коммуникаций и в соответствие с рекомендациями фирм-изготовителей элементов систем.

2. Выбор расчетных параметров воздуха

2.1. Расчетные параметры наружного воздуха

В соответствии с СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» заданные параметры микроклимата помещений и чистоту воздуха в помещениях жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданий следует обеспечивать в пределах расчетных параметров наружного воздуха для соответствующих районов строительства по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Расчетная географическая широта 59° 54' 39" с.ш.

Барометрическое давление 1010 ГПа.

Расчетные параметры наружного воздуха представлены в табл. 5.1.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Таблица 5.1.

Расчетные параметры наружного воздуха

Период года	Температура наружного воздуха t_n , °С	Энтальпия наружного воздуха, I_n , $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	Скорость ветра, V , $\frac{\text{м}}{\text{с}}$	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха, °С
Теплый	24.8	51.5	1	8.7
Холодный	-26.0	-25.3	3	5.3

2.2 Параметры микроклимата

Для проектирования документации по устройству системы вентиляции бизнес-центра в г. Санкт-Петербург приняты следующие параметры микроклимата (табл. 5.2) согласно ГОСТ 34494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»

Таблица 5.2.

Параметры микроклимата в помещениях

Наименование помещения	Параметры микроклимата		
	Температура, °С		Влажность, %
	Холодный период	Теплый период	
Помещения с постоянным пребыванием людей	-	18-28	30-60
Конференц-зал	-	19-23	30-60
Переговорная	-	19-23	30-60

3. Тепловлажностный баланс помещений

Для теплого периода года в соответствии с таблицей 5.1 определяем температуру и энтальпию наружного воздуха.

В соответствии с таблицей 5.2 определяем параметры внутреннего воздуха. Для дальнейших расчетов принимаем: $t_v=19-23$ °С; $\phi_v=30-60\%$.

Обозначаем исходные данные точкой Н на Id-диаграмме.

Для помещения переговорной:

3.1. Количество теплоты и влаги:

$$\begin{aligned} \sum Q_{\text{полн}} &= Q_{\text{полн.люод}} + Q_{\text{с.р.}} \\ \sum Q_{\text{явн}} &= Q_{\text{явн.люод}} + Q_{\text{с.р.}} \\ \sum W &= W_{\text{люод}} = N \cdot q = 5 \cdot 40 = 200 \frac{\text{г}}{\text{ч}} \end{aligned}$$

Удельное количество влаги $q=40 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$ принимаем в соответствии со справочником проектировщика табл. 2.2.

$$Q_{\text{полн.люод}} = N \cdot q_{\text{полн}} = 5 \cdot 116 = 580 \text{ Вт}$$

Тепловыделения от людей принимаем по пособию 2.91 к СНиП 2.04.05-91 табл.9.

$$\begin{aligned} Q_{\text{явн.люод}} &= N \cdot q_{\text{явн}} = 5 \cdot 87 = 435 \text{ Вт} \\ Q_{\text{с.р.}} &= 209 \text{ Вт} \end{aligned}$$

Окно (ОК-1 0,915x1,830) выходит на северо-восток, максимально значение в период с 8:00 до 9:00, расчет произведен в соответствии с пособием 2.91 к СНиП 2.04.05-91 таблица 1, СНиП 2.04.05-91 приложение 8.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – ИОС	Лист
							4

3.2. Удельное выделение явной теплоты

$$q_{\text{я}} = \frac{\sum Q_{\text{явн}}}{V} = \frac{435+209}{15,34 \cdot 3,6} = 11,66 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3}$$

Таблица 5.3.

Градиент температуры по высоте

$q_{\text{я}}, \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3}$	Градиент температуры по высоте, $\frac{^{\circ}\text{C}}{\text{м}}$
Более 23,2	0,8 (хп), 1,5 (тп)
11,6-23,2	0,3 (хп), 1,2 (тп)
Менее 11,6	0,0 (хп), 0,5 (тп)

$$\text{grad } t = 1,2 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{м}}$$

3.3. Тепловлажностное отношение или угловой коэффициент процессов

$$\varepsilon = \frac{\sum Q_{\text{полн}}}{\sum W} = \frac{(580+209) \cdot 3,6}{0,2} = 14202 \frac{\text{кДж}}{\text{ч}}$$

Температура теплоносителя до попадания в камеру $t_{\text{fmin}} = 10^{\circ}\text{C} \rightarrow$ точка f ($\varphi = 100\%$)

3.4. Нахождение точки О на пересечении $\varphi_{\text{к}}$ и отрезка fH

По построенной точке Н находим значение $\varphi_{\text{н}} = 56\%$. Далее согласно соотношению определяем значение $\varphi_{\text{к}}$:

если $\varphi_{\text{н}} < 45\% \rightarrow \varphi_{\text{к}} = 88\%$;

если $45\% \leq \varphi_{\text{н}} \leq 75\% \rightarrow \varphi_{\text{к}} = 92\%$;

если $\varphi_{\text{н}} > 75\% \rightarrow \varphi_{\text{к}} = 98\%$.

Так как $\varphi_{\text{н}} = 56\%$, то $\varphi_{\text{к}} = 92\%$.

3.5. Намечаем на Id-диаграмме область оптимальных параметров микроклимата.

3.6. От точки О по прямой d переходим к точке П' со значением температуры $t_{\text{п}} = 19^{\circ}\text{C}$, обеспечивающей попадание в оптимальную область.

$$3.7. t_{\text{п}} = t_{\text{п}} + 1 = 19 + 1 = 20^{\circ}\text{C}$$

3.8. Проводим луч процесса по значению ε .

$$3.9. t_{\text{в}} = t_{\text{п}} + \Delta t_{\text{доп}} = 20 + 2 = 22^{\circ}\text{C}$$

Отмечаем точку В на луче процесса.

$$3.10. t_{\text{уд}} = t_{\text{в}} + \text{grad } t \cdot (H - h_{\text{р.з.}}) = 22 + 1,2 \cdot (3,6 - 1,5) = 24,52^{\circ}\text{C}.$$

$$3.11. I_{\text{y}} = 46,3 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}; d_{\text{y}} = 8,5 \frac{\text{г}}{\text{кг}}; I_{\text{п}} = 40,8 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}; d_{\text{п}} = 8,1 \frac{\text{г}}{\text{кг}};$$

$$G_1 = \frac{\sum Q_{\text{полн}}}{I_{\text{y}} - I_{\text{п}}} = \frac{(580+209) \cdot 3,6}{46,3 - 40,8} = 516,43 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}$$

$$G_2 = \frac{\sum W}{I_{\text{y}} - I_{\text{п}}} = \frac{200}{8,5 - 8,1} = 500 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}$$

$$L_{\text{переговорной}} = \frac{G_{\text{max}}}{\rho} = \frac{516,43}{1,2} = 440 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

3.12. Для конференц-зала площадью 32,32 м² вместимостью 17 человек расчет производится аналогично.

$$L_{\text{конференц-зала}} = 1440 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

3.13. Расчет мощности вытяжной и приточной систем для вентиляции подземного гаража для индивидуального транспорта под бизнес-центром на 42 машиноместа.

Исходные данные:

Площадь автостоянки: F = 1994.8 м2

Высота помещения: H = 2,87 м

Автомобили легкого класса: 30 шт

Автомобили среднего класса: 12 шт

Место строительства: г. Санкт-Петербург

XП tН = -260С, tВ = 50С

ПДК СО = 20 мг/м3; ПДК СН = 300 мг/м3; ПДК NOх = 5 мг/м3 (ГОСТ 12.1. 005.88

Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. М.: Издательство стандартов, 1998. 76 с.)

Расчет по вредным выделениям:

По СО:

$$M_{CO} = 10^{-3} [(17,2 \cdot 0,7 \cdot 30 \cdot 1,4) \cdot 0,08 + (20,8 \cdot 0,7 \cdot 12 \cdot 1,4) \cdot 0,08 + (17,2 \cdot 0,25 \cdot 30 \cdot 1,4) \cdot 0,02 + (20,8 \cdot 0,25 \cdot 16 \cdot 1,4) \cdot 0,02] / 1/3,6 = 0,0201 \text{ г/с}$$

$$L_{CO} = (0,0201 \cdot 3600 \cdot 1000) / (20-5) = 4824 \text{ м}^3/\text{ч}$$

По СН:

$$M_{CH} = 10^{-3} [(1,4 \cdot 0,7 \cdot 30 \cdot 1,2) \cdot 0,08 + (1,3 \cdot 0,7 \cdot 12 \cdot 1,2) \cdot 0,08 + (1,4 \cdot 0,25 \cdot 30 \cdot 1,2) \cdot 0,02 + (1,3 \cdot 0,25 \cdot 16 \cdot 1,2) \cdot 0,02] / 1/3,6 = 0,00128 \text{ г/с}$$

$$L_{CO} = (0,00128 \cdot 3600 \cdot 1000) / 300 = 15,36 \text{ м}^3/\text{ч}$$

По NOх:

$$M_{NOx} = 10^{-3} [(0,55 \cdot 0,7 \cdot 30 \cdot 1) \cdot 0,08 + (0,63 \cdot 0,7 \cdot 12 \cdot 1) \cdot 0,08 + (0,55 \cdot 0,25 \cdot 30 \cdot 1) \cdot 0,02 + (0,63 \cdot 0,25 \cdot 16 \cdot 1) \cdot 0,02] / 1/3,6 = 0,000450 \text{ г/с}$$

$$L_{CO} = (0,000450 \cdot 3600 \cdot 1000) / 5 = 324 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Так как все вредности разнонаправленного действия, то воздухообмен принимается по большей из них, Т.е. по СО.

В соответствии с п. 2.1 МГСН 5.0101 2001 г. «Стояки легковых автомобилей», на каждое машиноместо должно приходиться не менее 150 м3/ч

$$L = 46 \cdot 150 = 6900 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Проверяем воздухообмен на кратность:

$$K = L / (F \cdot H) = 6900 / (1994,8 \cdot 2,87) = 1,2 < 2$$

Необходимо увеличить расход вытяжного воздуха до 11164 м3/ч

Принимаем:

$$\text{Вытяжная система } LB = 11160 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$\text{Приточная система: } LP = 0,8 \cdot LB = 0,8 \cdot 11164 = 8930 \text{ м}^3/\text{ч}$$

3.14. Для остальных помещений типового этажа высотного общественно-делового комплекса воздухообмен определяем по нормативным кратностям. (Приложение Г)

д) подраздел "Сети связи";
Данный подраздел не разрабатывается

е) подраздел "Система газоснабжения";
Данный подраздел не разрабатывается

ж) подраздел "Технологические решения"
Данный подраздел не разрабатывается

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
		Инов. № подл.
	Изм.	Кол.уч.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
						ВКР.15310051 – ИОС	Лист	6

Раздел 6. Проект организации строительства

6.1. Общие данные

Проект организации строительства разработан для общественного здания на участке по адресу: г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Типанова. д. 21А

Проект выполнен в соответствии с требованиями действующих норм и правил:

- Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- ФЗ №184 от 27.12.2002 «О техническом регулировании»;
- Технический регламент «О требованиях пожарной безопасности»;
- Раздел «Архитектурные решения»;
- Раздел «Схема планировочной организации земельного участка»;
- МДС 12-81.2007 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ»;
- МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ»;
- МДС 12-41.2008 «Монтажная оснастка для закрепления сборных элементов возводимых и разбираемых зданий»;
- МДС 12-43.2008 «Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений»;
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства» (актуализированная редакция взамен СНиП 12-04-2004, утвержденная приказом Министерства регионального развития РФ от 27.12.2010г с вводом в действие с 20.05.2011г);
- СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ»;
- СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве»;
- СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений»;
- СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- ГОСТ 23118-2012 «Конструкции стальные строительные. Общие технические указания»;
- СП 129.13330.2011 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;
- «Расчетные нормативы для составления ПОС» (часть 1);
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» (часть 1 «Общ. требования»);
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» (часть 2 «Строительное производство»);
- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности при производстве строительномонтажных работ»;
- ПБ 10-3138-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

ВКР.15310051 – ПОС

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата						
						<p style="text-align: center;">Проект организации строительства</p>					
Руковод.	Корсун								Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Борисов								ВКР	1	24
Проверил	Петроченко								ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС		
Н. контр.	Терех										

6.2. Характеристика условий строительства

Строительство общественного здания осуществляется на участке по адресу: г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Типанова, д. 21А. При строительстве предусмотрено благоустройство прилегающей территории с проведением необходимого озеленения.

Условия территории строительства позволяют устраивать технологические площадки для складирования, установку башенного крана, стоянки автотранспорта и устройства стендов укрупнительной сборки после проведения планировочных работ. Климатическая характеристика района строительства приведена в табл. 6.2.1.

Таблица 6.2.1.

Краткая климатическая характеристика

Климатический район СП 131.13330.2012	ПВ
Температура воздуха наиболее холодных суток (обеспеченностью 0,92)	-27°С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92)	-24°С
Средняя месячная температура января	-6,6°С
Абсолютная минимальная температура воздуха	-36°С
Температура воздуха наиболее теплых суток (обеспеченностью 0,92)	+22°С
Средняя месячная температура июля	+18,3°С
Абсолютная максимальная температура воздуха	+37°С
Ветровой район	II
Преобладающее направление ветра за декабрь – январь	3
Преобладающее направление ветра за июнь – август	3
Снеговой район	III
Количество осадков за ноябрь – март	202 мм
Количество осадков за апрель – октябрь	423 мм
Сейсмичность района строительства	Не сейсмичен

Инженерно-геологические изыскания на строительной площадке включают в себя:

- инженерная оценка грунтов и их несущей способности – выполняется заблаговременно, перед началом строительства, и представляет собой оценку строительных свойств грунтов;
- определение уровня грунтовых вод на территории строительной площадки позволяет при проектировании производства работ разработать мероприятия по понижению уровня вод;
- создание опорной геодезической сети – разбивка строительной площадки и будущих на ней сооружений.

На участке имеются зеленые насаждения. Рельеф площадки равнинный.

Находящиеся на участке инженерные сети водопровода, канализации, электроснабжения, газоснабжения, теплоснабжения, дренажа и связи проложены подземно с соблюдением действующих норм и правил.

При проектировании учтены указания учебных пособий [3, 8] и справочной литературы [10].

Инв. № полл.	Взам. инв. №	Подпись и дата						ВКР.15310051 – ПОС	2
			Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

6.3. Краткая характеристика конструктивных решений

Принятые объемно-планировочные решения соответствуют функциональному назначению здания. Здание в плане имеет размеры: корпус – 24,8x21,8. В верхней точке высота достигает 104,0 м. Здание имеет прямоугольную в плане форму. Количество наземных этажей: 25; количество подземных этажей – 2, на первом подземном этаже предусмотрены технические помещения. Высота наземных этажей в свету 4 м. Высота подземных этажей – 3 м. Проектом предусматривается размещение вертикального транспорта, а именно 2 грузопассажирских лифтов, расположенных в монолитном железобетонном ядре. В качестве несущей системы здания принята пространственная каркасная схема, состоящая из монолитного железобетонного ядра, наружных стен подземных этажей, колонн и перекрытий, жестко сопряженных между собой и образующих единую пространственную конструкцию. Здание имеет ядро жёсткости выполненное с помощью стен толщиной 300 мм. Плиты перекрытия и покрытия – монолитные железобетонные толщиной 200 мм. Приняты колонны квадратного сечением 600x600 мм. Наружные стены подвала – железобетон 300 мм.

Принят бетон класса В40. Пространственная жесткость каркаса здания, устойчивость обеспечивается жестким соединением стен и колонн с фундаментной плитой, жесткостью самих стен и колонн, жесткостью дисков перекрытий здания жестко сопряженных со стенами и колоннами.

Фундамент свайный. Ростверк толщиной 1000 мм. Бетон класса В40. Защитный слой арматуры – 50 мм. Сваи буронабивные длиной 18 м. Бетон класса В40

Наружные стены представляют собой конструкцию, состоящую из стоечно-ригельного витражного остекления. Шаг колонн: 6x6 м.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						ВКР.15310051 – ПОС	3
			Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

6.4. Основные положения по организации и методам ведения основных строительного-монтажных работ

6.4.1. Общие положения

Строительные работы выполняются генподрядной строительного-монтажной организацией. Генподрядная строительного-монтажная организация должна располагать необходимым парком строительных машин и механизмов для производства работ. Для выполнения отдельных видов монтажных работ могут быть привлечены субподрядные специализированные строительные организации.

Потребность в кадрах обеспечивается за счет штата работающих в подрядной строительной организации.

Доставка рабочих к месту работы осуществляется городским транспортом. Работа организуется в 2 смены: с 8.00-16.00 и 16.00-24.00.

Обеспечение строительства материалами, конструкциями и изделиями производится с предприятий стройиндустрии г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Материалы, конструкции и изделия должны иметь сертификаты и санитарно-эпидемиологические заключения. Не допускается использование материалов и изделий без положительного санитарно-эпидемиологического заключения, оформленного в установленном порядке.

Обеспечение строительной площадки электроэнергией производится от существующих электросетей. Отопление санитарно-бытовых помещений осуществляется электроприборами закрытого типа.

Противопожарное водоснабжение обеспечивается от существующей сети на расстоянии 20 м и 50 м.

Работы по строительству объекта капитального строительства выполняются в два периода:

1. Подготовительный период;
2. Основной период.

6.4.2. Работы подготовительного периода

В подготовительный период выполняются следующие работы:

Расчистка территории;

Ограждение строительной площадки;

Планировка территории

Устройство внутриплощадочных проездов и площадок из железобетонных дорожных плит.

Устройство временных инженерных систем

Создание геодезической основы для строительства, а также выноска и закрепление на местности осей строящегося сооружения;

Установка временных сооружений: бытовые передвижные вагончики, туалет, контейнеры для бытовых отходов и эстакаду для мойки колес автотранспорта;

Устройство временного подъезда с ул. Типанова;

Ограждение строительной площадки производится в соответствии со строительным генеральным планом. Деревья в зоне ограждения оградить деревянным коробом.

Разобранные материалы и мусор временно складироваться согласно строительному генеральному плану и вывозятся в места, указанные генподрядчиком.

Для размещения строительных материалов и оборудования при производстве работ сооружаются складские площадки. Размещение складских площадок указано на листе «Строительный генеральный план».

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	------	--------	---------	------

ВКР.15310051 – ПОС

Для обеспечения нужд рабочих, на территории строительства устанавливаются бытовые мобильные вагон-бытовки. Устраиваются административные помещения для инструктажа и совещаний. Для этих целей используются типовые вагон-бытовки. Проектом предусмотрено размещение бытового городка за пределами опасных зон работы монтажных кранов. Все бытовые помещения обеспечиваются электроэнергией от существующих сетей. Для водоснабжения и водоотведения используются существующие сети. Для складирования бытовых отходов используется специальный контейнер, находящийся вблизи бытового строящегося здания.

До начала земляных работ производится общая планировка площадки и устройства грунтовой дороги для работы крана и проезда автотранспорта с конструкциями и материалами.

6.4.3. Работы основного периода

Основной период включает в себя:

1. Работы по возведению подземной части:
 - отрывка котлована при помощи экскаватора на гусеничном ходу до отметки низа щебеночной подготовки по всей площади будущего фундамента.
 - Устройство буронабивных свай
 - устройство основания из щебня и песка;
 - устройство монолитной железобетонной плиты ростверка;
 - устройство монолитных железобетонных конструкций колонн и стен подвала и плиты перекрытия над подвалом;
2. Строительно-монтажные работы наземной части:
 - устройство монолитных железобетонных колонн и стен;
 - установка опалубки и арматуры перекрытий, укладка бетона в опалубку;

Возведение каркаса наземной части здания ведется поточно. Каждый этаж разделен на две захватки.

- выполнение работ по устройству кровли;
 - устройство ограждающих конструкций;
3. Работы завершающего периода:
 - внутренние отделочные работы;
 - монтаж инженерных сетей (вентиляционная система, водоснабжение и канализация, электроснабжение, слаботочные сети);
 4. Благоустройство и озеленение территории;
 5. Сдача объекта в эксплуатацию.

6.4.4. Последовательность выполнения работ

Последовательность выполнения работ по строительству, монтажу инженерных сетей и благоустройству указана в календарном плане

6.4.5. Земляные работы

Земляные работы, а также водоотлив из котлована, выполнять в соответствии с правилами производства и приемки работ, приведенными в СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87".

Перед началом производства земляных работ необходимо вызвать представителей заинтересованных служб и владельцев инженерных коммуникаций с целью определения фактического расположения сетей и согласования методов производства работ. При наличии рядом действующих кабелей, земляные работы производить под непосредственным

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

					ВКР.15310051 – ПОС	5
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

руководством ИТР. При обнаружении коммуникаций, не указанных в проекте, земляные работы прекратить и вызвать на место представителей заказчика и проектировщика.

Расчистку территории строительства выполнять бульдозером Caterpillar D6R. Земляные работы должны начинать с самой нижней отметки на строительной площадке с одновременным выполнением работ по устройству дренажной системы.

Водоотлив производить из открытых колодцев, которые установить на расстоянии 1,5 м от края фундаментов. Уровень воды в колодцах должен поддерживаться на 30 см ниже отметки дна котлована. Водоотлив выполнять с помощью водоотливной установки УВ-1, производительностью до 30 м³ в час. Вода из колодцев откачивается в колодец дождевой канализации.

Разработку котлована под фундаменты здания выполнить экскаватором, ёмкость ковша 1 м³. Грунты перемещать экскаватором Liebherr R 920 Litronic в резерв для дальнейшего использования на обратную засыпку пазух и благоустройство территории. Уплотнение песка выполнять послойно с помощью виброплит до достижения проектной плотности песчаной подготовки. Чертежи представлены в Приложении Е.

При проведении земляных работ котлованы и траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также в местах, где происходит движение людей или транспорта, ограждаются защитным ограждением. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные знаки, а в ночное время – освещение. Места прохода людей через траншеи оборудуются переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

Устройство небольших котлованов и траншей без крепления осуществляется с откосами, крутизна которых приведена в табл. 6.4.1.

Таблица 6.4.1.

Крутизна откосов при устройстве котлована

Виды грунтов	Крутизна откосов при выемке не более, м		
	1,50	3,00	5,00
Насыпные неуплотненные	1:0,67	1:1	1:1,25
Песчаные и гравийные	1:0,50	1:1	1:1
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0,00	1:0,50	1:0,75

Отсыпку насыпей при вертикальной планировке и обратную засыпку следует производить послойно с тщательным уплотнением.

6.4.6. Фундаментные работы

Устройство свайного фундамента, а также связанные с устройством земляные работы, выполнять в соответствии с правилами производства и приемки работ, приведенными в СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87", СП 24.13330.2011 "Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Изменением N 1)".

В проекте принят метод устройства буронабивных свай с использованием обсадной трубы. После устройства свай и срезки оголовков, приступают к устройству щебеночно-песчаного основания плиты ростверка.

Уплотнение основания выполняется следующим способом: на дно траншеи насыпают песок и щебень, проливают оба слоя водой и в два приема уплотняют трамбовкой.

Плита ростверка монолитная толщиной 1000 мм. Возведение фундамента состоит из сборки опалубки, вязки арматурной конструкции и заливки бетона.

Заливка бетона осуществляется при помощи автобетононасоса Liebherr 50M XXT.

6.4.7. Бетонные работы, возведение надземной части

Бетонные работы, и последующие каменные работы, выполнять в соответствии СП 70.13330.2012 “Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87”.

Доставка бетонной смеси осуществляется с бетонного узла с помощью автобетоновозов-миксеров.

В период производства бетонных работ необходимо вести тщательный контроль за технологией приготовления бетонной смеси, ее укладкой, отбором и испытаниями контрольных образцов бетона, при этом контрольные образцы должны храниться и набирать прочность в тех условиях, что и бетон, укладываемый на строительной площадке. Перед бетонированием поверхность опалубки должна быть очищена от мусора, грязи, масел, снега и льда.

Бетонные смеси следует укладывать в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Укладка всех последующих уровней бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Верхний уровень бетонной смеси должен быть на 50 – 70 мм ниже верха щитов опалубки.

Армирование конструкций предусматривается вести с заранее заготовленными сетками и пространственными каркасами.

Возведение надземной части здания осуществляется после полного окончания работ по устройству фундамента, сдачи их по акту и набора ими прочности не менее 70% от проектного значения,

Работы по монтажу витражей, а также погрузочно-разгрузочные работы выполняют с помощью подъемников.

Для возведения надземной части здания используется башенный кран Liebherr 280 EC-H 12 Litronic. Кран устанавливается стационарно, с анкерным креплением к зданию, осуществляя погрузочно-разгрузочные работы, подачу конструкций в зону монтажа и монтируют надземные конструкции в пределах своей рабочей зоны. Размещение грузоподъемного крана показано на строительном генеральном плане. Подбор крана представлен в приложении Д.

Все вопросы, связанные с производством строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ краном должны быть уточнены при разработке проекта производства работ краном.

Складирование материалов и изделий производят по видам и маркам в соответствии со стройгенпланом, разрабатываемом в составе проекта производства работ.

При производстве работ используют средства малой механизации, нормокомплекты инструментов и инвентаря. Предусматривается централизованная комплектация и поставка материалов и изделий. Для транспортирования сборных железобетонных и металлических конструкций используют прицепы-панелевозы марки МАЗ и КраЗ.

При проведении электросварочных и газопламенных работ осуществляются мероприятия (организация отдельных кабин, вытяжной механической вентиляции, установка экранов, выдача СИЗ) в соответствии с требованиями санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов и обеспечивающих необходимую эргонометрику рабочего места сварщика, содержание допустимых и ниже уровней концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны, уровней шума, локальной вибрации и неионизирующего излучения, защиту персонала,

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	ВКР.15310051 – ПОС		7

работающего на ниже расположенных уровнях, от случайного падения предметов, огарков электродов, брызг металла.

При проведении монтажных работ обеспечивается радиотелефонная связь, очистка подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи, а также окраска и антикоррозийная защита конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке до их подъема в специально оборудованных местах. Распаковка, расконсервация, укрупнительная сборка и доизготовление подлежащего монтажу оборудования производится в специально отведенной зоне.

6.4.8. Монтаж сборных железобетонных конструкций

До начала монтажа сборных конструкций должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные СП 48.13330.2011 «Организация строительства». К этому времени должны быть налажены комплексные поставки сборных конструкций в соответствии с графиком, разработанным в составе ППР.

До начала работ наземного цикла должны быть уже выполнены работы нулевого цикла (в т.ч. и обратная засыпка пазух котлована с тщательным послойным уплотнением) с обязательным составлением исполнительной геодезической схемы выполненных работ.

Предельные отклонения от совмещения ориентиров при установке сборных элементов, а также отклонения законченных монтажных конструкций от проектного положения не должно превышать величин, приведенных в таблице 4.9 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87».

Антикоррозийное покрытие сварных соединений, а также участков закладных деталей и связей надлежит выполнять во всех местах, где при монтаже и сварке нарушено заводское покрытие.

Замоноличивание стыков следует выполнять после проверки правильности установки конструкций, приемки соединений элементов в узлах сопряжений и выполнения антикоррозийного покрытия сварных соединений и поврежденных участков покрытия закладных деталей.

Класс бетона и марки раствора для замоноличивания стыков и швов принимается в соответствии с проектом. Для приготовления бетонных смесей рекомендуются быстротвердеющие портландцементы марки М 400 и выше.

Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций выполнять с применением грузоподъемных механизмов, предусмотренных для производства работ наземного цикла в составе строительного генерального плана с соблюдением следующих требований:

- Последовательности монтажа, указанного в проекте производства работ, обеспечивающей устойчивость и геометрическую неизменяемость смонтированной части сооружения на всех стадиях монтажа;
- Комплектности установки конструкций каждого участка (захватки), позволяющей производить на смонтированном участке последующие работы;
- Замоноличивание стыков и швов с условием набора ими прочности не менее 70% проектной прочности до выполнения последующих монтажных работ;
- Установка связей.

6.4.9. Отделочные работы

Внутренние отделочные работы выполняют после приемки поверхностей стен и потолков комиссией с участием представителей субподрядной организации, участвующей в отделочных работах. Общая готовность здания к началу отделочных работ должна удовлетворять требованиям СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87».

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

					ВКР.15310051 – ПОС	8
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

До начала отделочных работ должны быть проведены следующие работы:

- Выполнена защита отделяемых помещений от атмосферных осадков;
- Устроены гидроизоляция, тепло- и звукоизоляция и выравнивающие стяжки;
- Загерметизированы швы;
- Заделаны и изолированы места сопряжений;
- Остеклены световые проемы;
- Смонтированы закладные детали, произведены подключения и испытания систем электроснабжения, отопления и вентиляции;
- Организован тепловой контур, обеспечивающий температуру внутри помещений не ниже 10 градусов и влажность воздуха не более 60%.

Приготовление малярных составов и доставка их на объект предусмотрены в централизованном порядке и готовыми к употреблению.

Внутренние отделочные работы включают устройство полов, устройство подвесных потолков, оштукатуривание поверхностей стен и окраску поверхностей водоэмульсионными и масляными составами.

Оштукатуривание поверхностей в местах установки электротехнических изделий необходимо выполнить до начала их монтажа. Отделочные работы предусматривается выполнять с инвентарных шарнирно-панельных подмостей по месту, устанавливаемых внутри здания или сооружения.

Для выравнивания подготовок под полы и устройства монолитных чистых полов и площадок следует применять виброрейки С-810.

Малярные работы выполняются с применением малярных станций, окрасочных агрегатов, шпаклевочных агрегатов и электрических ручных машин для шлифования шпаклевки. Подача растворов возможна ручными емкостями.

6.4.10. Изоляционные работы

Подача рулонных материалов, утеплителя и раствора предусматривается с помощью грузоподъемных механизмов, предусмотренных для производства работ надземного цикла.

Разравнивание уклонообразующей стяжки предусматривается с помощью виброрейки С-810.

Подача раствора на подмости для устройства уклонообразующей стяжки возможна с помощью растворонасоса в составе штукатурной станции.

Подача горячей битумной мастики осуществляется с помощью термосов с использованием грузоподъемных механизмов, имеющих место на площадке.

6.4.11. Основные электромонтажные работы

К основным электромонтажным работам относятся:

- Установка щитов;
- Прокладка кабелей и проводов;
- Устройство заземления и молниезащиты;
- Подключение к действующей сети;

Строительные и отделочные работы в помещениях здания, монтаж систем вентиляции и отопления должны быть закончены до начала монтажа электропроводки и установки приборов.

6.4.12. Организация строительной площадки

Строительный генеральный план разработан в масштабе 1:500 на основной период строительства общественного здания по адресу: г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Типанова, д.21А.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						ВКР.15310051 – ПОС	9
			Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

На строительном генеральном плане указаны:

- Существующие и проектируемые здания и сооружения;
- Схемы движения автотранспорта, рабочие и опасные зоны основных строительных машин, потенциально опасные зоны от падения предметов;
- Постоянные и временные дороги;
- Места размещения временных зданий и сооружений;
- Места складирования строительных материалов и конструкций.

Работы по вертикальному транспорту и монтажу конструкций выполняется башенным краном Liebherr 280 EC-H 12 Litronic.

Для въезда транспорта и строительной техники используется проезд со стороны улицы Типанова. Разгрузка и погрузка грузов осуществляется краном.

Временная дорога в местах пересечения действующих инженерных сетей устраивается с покрытием из сборных железобетонных плит типа ПАГ. По окончании строительства покрытие дороги подлежит разборке.

Приобъектные склады для временного складирования сборного железобетона и других строительных материалов организованы в виде открытой площадки. При планировке площадок следует предусмотреть устройство уклонов не менее 2% для отвода поверхностных вод.

Для временного складирования проводов, электроустановок, минеральной ваты устраиваются неотапливаемые склады. Для хранения арматуры, облицовочного материала устраивается навес на территории строительной площадки.

Для хранения краски, спецодежды необходимо устройство отапливаемого склада.

Доставка монолитного бетона осуществляется автобетоносмесителями типа КамАЗ 58142V.

Обеспечение объекта на период строительства электроэнергией осуществляется от трансформаторной подстанции с помощью временной линии электропередач. Вне зоны действия крана линии устраиваются воздушные по деревянным опорам. В зоне действия крана временные линии электропередач выполняются кабелем с подземной прокладкой. Разводка временных линий электроснабжения по территории строительной площадки осуществляется от распределительного щита, установленного на деревянных опорах с северной стороны строящегося здания, подача электроэнергии к местам производства работ осуществляется кабельными линиями электропередач. Основные токоприемники оборудуются ящиками с ручным управлением («рубильниками»).

Теплоснабжение стройплощадки электрическое с установкой в бытовых помещениях отопительных приборов в соответствии с требованиями СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003» для обеспечения допустимых параметров микроклимата.

Обеспечение стройплощадки водой для питьевых и хозяйственно-бытовых целей осуществляется от действующей линии городского водопровода. Обеспечение строительной площадки водой осуществляется с помощью временного водопровода, выполненного из стальных водогазопроводных труб диаметром 40 мм. Разбор воды осуществляется с помощью водоразборных колонок. Подача воды к местам производства работ осуществляется с помощью гибких шлангов.

Для противопожарных целей используются противопожарные гидранты, устанавливаемые до начала строительства на существующей линии водопровода не далее 150 м от строительной площадки. Места установки гидрантов указаны на стройгенплане.

Бытовой городок располагается на территории строительной площадки. Место установки указано на стройгенплане.

Строительная площадка оборудуется временной проводной телефонной связью на один абонентский номер. Строительная площадка оборудуется необходимыми знаками безопасности и информационными щитами.

Строительный генплан представлен в приложении Д.

Проект благоустройства территории предусматривает организацию для посетителей мест отдыха, которые будут расположены на участке, оговоренном в разрешительном письме КГА.

Места для отдыха оборудуются скамейками, столиками, урнами. Хранение оборудования осуществляется в специально отведённом для этих целей помещении. Предусматривается освещение территории в ночное и вечернее время. Освещение – прожекторное от светильников марки ОУКсН мощностью 500 Вт каждый, устанавливаемых на опорах.

Также предусмотрены удобные подъезды к зданию.

6.4.13. Производство работ в зимнее время

При производстве работ в зимнее время необходимо выполнять мероприятия по подготовке площадке, зданий, сооружений к работе в зимних условиях (создать необходимый запас материалов, доставка которых затруднена в зимнее время; создать запас химических противоморозных добавок, теплоизоляционных материалов, используемых при производстве работ в зимнее время; обеспечить работающих зимней спецодеждой, защитными приспособлениями от снеговых заносов, рабочих инструментов, помещениями для обогрева и т.п.).

При производстве работ необходимо руководствоваться особыми требованиями, предъявляемыми к производству работ в зимнее время оговоренными в соответствующих разделах нормативных документов по организации, производству и приемке работ, действующих на момент выполнения работ.

Согласно календарного плана в зимний период будут выполняться работы по устройству свай, возведению подземной части здания, возведение надземной части здания (16-25 этажи).

В зимних условиях необходимо: утеплять верхние открытые поверхности бетона и выпуска арматуры, распалубленные конструкции предохранять от резкого перепада температур, отогревать поверхности до положительной температуры, укладывать бетонную смесь в конструкцию подогретой, выдерживать или прогревать уложенную смесь при положительной температуре, пока бетон наберет не менее 70% проектной прочности, вводить в состав бетонной смеси противоморозные присадки.

При проведении отделочных работ в зимнее время необходимо поддерживать постоянной температуру в помещении. Двери и окна перед установкой прогревают до комнатной температуры (во избежание изменения свойств и размеров). Также рекомендуется подогревать монтажные пены, используемые при установке.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	ВКР.15310051 – ПОС					11
			Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

6.5. Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Все работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями Технического регламента о безопасности зданий и сооружений, Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, Технического регламента о безопасности машин и оборудования,

СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» (часть 1), СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» (часть 2 «Строительное производство»);

«Правил безопасной эксплуатации подъемных кранов», ППБ-01-93 «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», государственных стандартов, содержащих требования по безопасности труда в строительстве, а также других правил и инструкций, утвержденных в установленном порядке органами государственного надзора РФ.

Перед началом работ должны быть выполнены мероприятия по безопасности при организации строительной площадки. Выполнение мероприятий по защите от шума. При строительстве жилой дома основные производственные процессы являются источниками шума не превышающего нормы – 80 дБА. При одновременной работе крана и других строительных машин зона шумового воздействия обозначается знаками опасности. Работа в этой зоне должна производиться в средствах индивидуальной защиты слуха (беруши, шлемы и др.).

На территории строительной площадки устанавливаются указатели проездов и проходов. «Опасные зоны» должны быть ограждены и по их границе выставлены предупредительные знаки и надписи, видимые в любое время суток.

Опасные зоны постоянно действующих и потенциально действующих опасных производственных факторов должны быть защитными и сигнальными ограждениями, удовлетворяющими требованиям ГОСТ 23407-78.

Перед началом перемещения груза необходимо подавать звуковые сигналы.

Все лица, находящиеся на стройплощадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-80. Рабочие и ИТР без защитных касок и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Строительная площадка, переходы и рабочие места должны быть освещены в соответствии с нормами электроосвещенности (СН81-80).

Рабочие места и проходы к ним на высоте 1,3 м и более и расстояния не менее 2 м от границы перепада по высоте должны быть ограждены временными ограждениями высотой 1,1 м в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.089-80.

Места и способы крепления страховочных канатов и предохранительных поясов указываются в ППР.

Складирование материалов и конструкций должно выполняться в соответствии с указаниями стандартов, технических условий на материалы и конструкции, а также в соответствии с ППР.

Работа грузоподъемных машин на объекте должна быть организована с соблюдением правил безопасности лицом из числа ИТР, ответственным за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, после проверки знаний и получении соответствующего удостоверения.

Приказ о назначении лиц, ответственных за безопасное перемещение грузов кранами и стропальщиками должен находиться на объекте.

ИТР, в распоряжении которых прибывают машинисты кранов, обязаны до начала работ проинструктировать их по безопасному выполнению предстоящей работы на месте производства с записью журнала регистрации инструктажа на рабочем месте. Ответственный за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами обязан сделать запись в вахтенном журнале: «Установку крана на указанном мною месте проверил, работы разрешаю», а также проверить наличие удостоверений, оранжевых жилетов, защитных касок у стропальщиков.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					ВКР.15310051 – ПОС	12
			Изм.	Лист	№ док.	Подпись		

Расстояние между поворотной частью стрелового крана при любом его положении и строениями, штабелями грузов и другими предметами должно быть не менее 1 м.

При перемещении грузов краном лица, не связанные с этим процессом, должны находиться за пределами опасной зоны.

Стропальщики должны выйти из опасной зоны до подачи сигнала машинисту крана о подъеме и перемещении груза.

Стропальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1 м от уровня площадки, на которой находится стропальщик.

Все дороги и площадки должны иметь уклон не более 3 градусов.

Прием бадьи с бетоном к месту укладки разрешается производить бетонщику, имеющему удостоверение стропальщика.

Бадьи для бетона должны соответствовать ГОСТ 21807-76.

К работе с бадьями допускаются только обученные рабочие.

Суммарный вес с бетоном и вибратором не должен превышать 50% грузоподъемности крана на данном вылете (без вибратора — 90%).

У въездов на строительную площадку должны устанавливаться информационные щиты с планами пожарной защиты в соответствии с ГОСТ 12.1.114-82 с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождениями водных источников, средств пожаротушения и связи.

Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных машин в любое время года.

Строительная площадка должна быть обеспечена аптечками с медикаментами и средствами для указания первой помощи.

Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой. Питьевые установки должны быть расположены на расстоянии не более 75 м от рабочего места. Лица, работающие на кране и на высоте, обеспечиваются бутилированной водой не менее 3 л на человека в летнее время и 1,5 л в холодное время года.

Перерыв на обед должен быть не менее 30 минут. Прием пищи предусматривается в бытовом помещении для приема пищи.

Руководство строительно-монтажных организаций обязано обеспечить проверку знаний по технике безопасности рабочих на строительной площадке.

В соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» (часть 1), СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» (часть 2 «Строительное производство») конкретные решения вопросов безопасности выполнения работ должны находить отражение в проектах производства работ. Расчет групп производственного процесса и распределение площадей санитарно-бытовых помещений, режимы труда и отдыха работающих необходимо также отразить в ППР.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – ПОС	13

6.6. Условия сохранения окружающей среды

При организации строительного процесса предусматривается выполнение следующих основных природоохранных мероприятий:

- Весь строительный мусор окучивается, грузится в автотранспорт и вывозится на свалку;
- Весь растительный грунт окучивается, грузится в автотранспорт и вывозится во временный отвал для использования в последующих работах по благоустройству и озеленению;
- Временные резервы и карьеры грунта после использования рекультивируются;
- Не допускается непредусмотренная проектной документацией срезка древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарника;
- Сброс строительного мусора должен производиться с применением закрытых лотков и бункеров-накопителей;
- Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны сбрасываться в существующую канализацию, при этом должны заполняться отстойные приемки для предохранения канализации от заиливания;
- Временные автодороги, подъезды и площадки в составе настоящего проекта организации строительства запроектированы с учетом минимального повреждения древесно-кустарниковой растительности;
- При производстве строительно-монтажных работ следует руководствоваться требованиями раздела 6 СП 48.13330.2011 и раздела 10 «Экологические требования к производству земляных работ» СП СП 45.13330.2017.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	ВКР.15310051 – ПОС					14
			Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

6.7. Осуществление инструментального контроля качества строительства

Производственный контроль качества должен включать входной контроль проектно-сметной документации, конструкций, изделий, материалов и полуфабрикатов; операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль строительно-монтажных работ. На всех стадиях строительства с целью проверки эффективности ранее выполненного производственного контроля должен выборочно осуществляться инспекционный контроль специальными службами, либо специально создаваемыми для этой цели комиссиями.

По результатам производственного и инспекционного контроля качества СМР должны разрабатываться мероприятия по устранению выявленных дефектов.

При контроле и приемке работ проверяются:

- соответствие примененных материалов, изделий и конструкций требованиям проекта, ГОСТ, СП, ТУ;
- соответствие состава и объема выполненных работ проекту;
- степень соответствия контролируемых физико-механических, геометрических и других показателей требованиям проекта;
- своевременность и правильность оформления производственной документации;
- устранение недостатков, отмеченных в журналах работ в ходе контроля и надзора за выполнением СМР.

Геодезический (инструментальный) контроль монтажа металлических конструкций осуществляется в соответствии с разделом 7 СП 126.13330.2012 “Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84”.

К производству монтажных работ по устройству конструкций разрешается приступать только после готовности оснований опор под конструкции всего сооружения или отдельных его частей, в соответствии с проектом производства монтажных работ.

Разбивочные оси, необходимые для монтажа конструкций, наносятся на металлические детали, забетонированные в теле фундаментов вне контура опоры конструкций.

Расположение осей и реперов должно обеспечивать использование их в течение всего периода производства работ со сдачи здания в эксплуатацию.

Пункты геодезической основы закреплены постоянными и временными знаками. Постоянные знаки закладывают на весь период строительно-монтажных работ, временные – по этапам работ.

Плановая основа может создаваться методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии строительной сети и их сочетаниями. Высотная основа создается геометрическим нивелированием.

Для закрепления пунктов геодезической разбивочной основы надлежит применять типы знаков, предусмотренные СП 126.13330.2012, уточняя в проекте глубины заложения и конструкции знаков закрепления осей, а также соблюдая следующие требования:

- постоянные знаки, используемые как опорные при восстановлении и развитии геодезической разбивочной основы, должны защищаться надежными оградами;
- грунтовые знаки следует закрывать вне зон влияния процессов, неблагоприятных для устойчивости и сохранности знаков, настенные знаки следует закладывать в капитальных конструкциях;
- типы и техника выполнения знаков должны соответствовать точности геодезической разбивочной основы.

Верх знаков должен иметь отметку с учетом проекта вертикальной планировки. Во время строительства необходимо вести наблюдения за устойчивостью знаков плановой основы до 2-х

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					ВКР.15310051 – ПОС	15
			Изм	Лист	№ док.	Подпись		

раз в год и выносной основы до 4-х раз в год. Точность геодезической разбивочной основы принимается в соответствии со СП 126.13330.2012.

При устройстве котлована под здание должен быть выполнен следующий комплекс геодезических работ:

- разбивка и закрепление в натуре контуров котлована;
- нивелирование дневной поверхности в пределах контура котлована;
- передача разбивочных осей и высотных отметок на дно котлована;
- периодические исполнительные съемки для подсчета объемов земляных масс;
- окончательная плановая и высотная исполнительная съемка отрытого котлована;
- разбивка контура котлована должна вестись от основных и промежуточных осей сооружения.

По мере заглубления котлована должна контролироваться его глубина. По окончании работ по устройству котлована должна составляться следующая исполнительная геодезическая документация:

1. акт готовности по устройству котлована;
2. схема плановой и высотной исполнительной съемки котлована;
3. исполнительная картограмма подсчета объемов земляных масс.

Детальные геодезические построения включают в себя построение установочных рисков, фиксирующих плановое и высотное проектное положение несущих элементов. При производстве детальных геодезических построений должны выполняться контрольные измерения, обеспечивающие надежную оценку точности устройства конструкций в соответствии со СП 126.13330.2012.

Ответственные конструкции, подлежащие промежуточной приемке с составлением геодезической съемки: фундаменты, несущие стены, плиты перекрытий.

Подливка цементным раствором пространства между поверхностью места опирания и конструкцией или опорной частью должна производиться способами, обеспечивающими заполнение указанного пространства. Подливку следует производить после выверки конструкций и до бетонирования конструкций, если таковое предусмотрено проектом.

Приемка опор под конструкции и закладных деталей должна производиться для отдельных секций сооружения до начала монтажа конструкций с составлением приемо-сдаточного акта. При приемке следует проверять соответствие размеров и положения опорных поверхностей, специальных опорных устройств и анкерных болтов проектным размерам и положениям, а также допускаемым отклонениям.

Не разрешается производство каких-либо последующих строительно-монтажных работ до подписания акта сдачи всех смонтированных конструкций здания либо его части, а также сдачи скрытых работ.

Инв. № полл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	ВКР.15310051 – ПОС					16
			Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

6.8. Продолжительность строительства

Нормативные сроки строительства определены в соответствии со СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.» Часть II (Разделы Д, Е, Ж, З (подразделы 1-2)). Суммарная объём здания равен $V_{\text{п}} = 64\,950 \text{ м}^3$.

Продолжительность строительства для здания управления на 400 сотрудников, объёмом $V = 15\,900 \text{ м}^3$ составляет $T = 12$ месяцев. Требуемое прибавление сроков в процентах p :

$$p = \frac{V_{\text{п}} - V}{V} \times 100\% = \frac{64\,950 - 15\,900}{15\,900} \times 100\% = 308.49\%$$

Учитывается поточность выполнения работ:

$$p' = p \times 0.3 = 308.49 \times 0.3 = 92.55\%$$

Необходимо добавить 92,55% к нормативному сроку строительства:

$$T_{\text{п}} = \frac{T \times (1 + p')}{100\%} = \frac{12 \times (100\% + 92.55\%)}{100\%} = 23.1 \text{ месяца}$$

Для объёма $64\,950 \text{ м}^3$ срок равен 23,1 месяца, что составляет 693 дня.

Продолжительность строительства определена с учетом условий строительства, организации работ, этапности финансирования и по согласованию с заказчиком. Продолжительность строительства с учетом стесненности при производстве работ составляет 608 календарных дня.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – ПОС		
						17	

6.9. Потребность строительства в рабочих кадрах

Потребность в кадрах для строительства обеспечивается за счет штатов подрядных организаций. Доставка рабочих на стройплощадку производится городским общественным транспортом.

Численность работающих на строительстве рассчитана на основании данных, полученных в программном комплексе MS Project.

Необходимое количество рабочих определено по наиболее напряженному периоду строительства и составляет 90 человек.

На основании МДС-12-46.2008 соотношение числа рабочих, ИТР, служащих, МОП и охраны принимается соответственно 84.5%, 11%, 3.2% и 1.3%.

Максимальное количество работников в соответствии с табл. 6.9.1 составит:

Таблица 6.9.1.

Количество рабочих по категориям

№	Категория работников	Норматив, %	Максимальное количество
1	Рабочие	84.5	90
2	ИТР	11	12
3	Служащие	3.2	4
4	МОП и охрана	1.3	2
5	Итого		108

6.10. Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях

Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях производится по формуле:

$$F_{тр} = F_n \times P,$$

где F_n - нормативный показатель площади;

P - общее количество работающих (или их отдельных категорий) или количество работающих в наиболее многочисленную смену;

$F_{тр}$ - требуемая площадь инвентарных зданий.

Инв. № полл.	Взам. инв. №	Подпись и дата			ВКР.15310051 – ПОС	18
		Изм	Лист	№ док.		
		Подпись	Дата			

6.11. Определение необходимого количества временных зданий

Определение количества временных зданий представлено в табл. 6.11.1:

Таблица 6.11.1.

Временные здания						
Наимен. помещения	Кол-во человек	Нормат. показат.	Требуемая площадь, м ²	Характеристики принятого здания	Кол. шт.	S, м ²
Объекты санитарно-бытового назначения						
Гардеробная	90 чел.	0,9 м ² /чел 1 двойной шкаф/чел	81 м ²	Гардеробная с умывальной; размер, м: 6х2.5х2,9; общая площадь, м ² : 15	6	90
Умывальня	90 чел.	0,05 м ² /чел. 1/15 кран/чел.	4,5 м ²			
Душевая	90 чел.	0,5 м ² /чел. 1/5 сеток/чел	45 м ²	Передвижная душевая на 6 мест; размер, м: 9х3х3; общая площадь, м ² : 27	2	54
Уборные (рабочие)	90 чел.	0,1 м ² /чел. 1 унитаза на 15 чел.	9 м ²	Туалетная кабина стандарт; уборная на 1 чел.; размер, м: 1,2х1,1х2,3; общая площадь, м ² : 1,32	7	9,24
Уборные (ИТР, МОП и служащие)	18 чел.	0,1 м ² /чел. 1 унитаза на 15 чел.	1,8 м ²	Туалетная кабина стандарт; уборная на 1 чел.; размер, м: 1,2х1,1х2,3; общая площадь, м ² : 1,32	1Ж 1М	2,64
Сушильня для одежды и обуви	90 чел.	0,2 м ² /чел.	18.0 м ²	Здания для кратковременного отдыха, обогрева и сушки одежды рабочих; размер, м: 4,4х2,4х2.3; общая площадь, м ² : 10,6	2	21,2
Помещения для обогрева	45 чел. (50% рабочих)	1 м ² /чел.	45 м ²		5	53
Столовая	90 чел	0,6 м ² на 4 чел.	13,5 м ²	Столовая-раздаточная на 16 посадочных мест; размер, м: 6х6х2,9; общая площадь, м ² : 36,0	1	36

Продолжение табл. 6.11.1.

Объекты служебного назначения						
Прорабская	9 чел. (50% от МОП, служащих и ИТР)	2 м ² на чел.	18 м ²	Контора; размер, м: 6х2.5х2,9; общая площадь, м ² : 15	2	30
Диспетчерская	1 чел на 200-500 работающих	5 м ² /чел.	5 м ²	Контора; размер, м: 6х2.5х2,9; общая площадь, м ² : 15	1	15
Контора начальника участка	1 чел	5 м ² /чел.	5 м ²	Контора; размер, м: 6х2.5х2,9; общая площадь, м ² : 15	1	15
Помещение для собраний	90 чел.	36 м ² 100- 400 чел.	36 м ²	Помещение для собраний; размеры блок-контейнера, м: 10х5х3; общая площадь, м ² : 50	1	50
Кабинет для занятий по охране труда, по технике безопасности и пожарной безопасности	45 чел. (50% от числа рабочих)	0,5 м ² /чел.	22,5 м ²	Помещение для собраний; размеры блок-контейнера, м: 10х5х3; общая площадь, м ² : 50	1	50
Кабинет для практических занятий	45 чел. (50% от числа рабочих)	0,5 м ² /чел.	22,5 м ²	Помещение для собраний; размеры блок-контейнера, м: 10х5х3; общая площадь, м ² : 50	1	50
Медицинский пункт	90 чел.	0,1 м ² /чел.	9 м ²	Медпункт на 1 рабочее место размер, м: 6х2.5х2,9; общая площадь, м ² : 15	1	15
Итого						441,08

Для водоснабжения бытовых помещений используется питьевая вода от существующей сети водоснабжения.

Временное снабжение административно-бытовых помещений электроэнергией осуществляется от существующих сетей.

ВКР.15310051 – ПОС

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата

6.12. Расчет складов

Доставленные на строительную площадку материалы складываются на приобъектных складах, предназначенных для временного хранения - создания производственного запаса. На стадии разработки проектной документации (ПОС) определяются места расположения закрытых, открытых складов и навесов. Расчет потребности в складских площадках и помещениях осуществляется в соответствии с «Расчётными нормативами для составления ПОС» часть 1. Норма запаса в днях принята 5 рабочих дней.

Требуемая площадь склада определяется по формуле:

$$S = \frac{S_{\text{ед}} * N}{\beta}$$

Таблица 6.12.1

Требуемая площадь складов

№ п/п	Наименование	Ед. изм	Площадь на единицу $S_{\text{ед}}$	Коэф. использования β	Потребность материала N	Площадь склада, м^2
1.	Закрытые склады	1 млн. руб.	29	0.7	2	82
2.	Открытые склады					
2.1	Склад арматуры	т	1.4	0.6	45	105
2.2	Склад опалубки	м2	0.1	0.6	900	150

Таблица 6.12.2

Принимаемые параметры складов

Наименование	Габариты, м	Количество	Общая площадь, м^2
Закрытый склад	9 x 10	1	90
Склад арматуры	4 x 13.5	2	108
Склад опалубки	4 x 19	2	152

6.13. Расчёт мастерских

Таблица 6.13.1

Расчётные параметры мастерских

№ п/п	Наименование	Ед. изм	Площадь на 1 млн.руб. годового объёма строительно-монтажных работ	Годовой объём строительно-монтажных работ, млн. руб.	Площадь мастерской, м^2	Характеристика принятого здания; Кол-во штук	Итоговая площадь, м^2
1.	Ремонтно-механическая мастерская	м^2	67	2	134	Мастерская инструментальная Д-01-К, 3x9x2.9; 5 шт	135
2.	Арматурная мастерская	м^2	12	2	24	Мастерская инструментальная Д-01-К, 3x9x2.9; 1 шт	27

Инв. № полл. Подпись и дата

ВКР.15310051 – ПОС

6.14. Расчет потребности в ресурсах

Потребность строительства в воде, сжатом воздухе, электроэнергии и топливе определяется в соответствии с МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу, проекта производства работ»

Потребность в электроэнергии, кВт, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле:

$$P = L_x * ((K_1 * P_m / \cos E_1) + K_3 * P_{ов} + K_4 * P_{он} + K_5 * P_{св}),$$

Где $L_x = 1.05$ – коэф. потери мощности в сети;

P_m – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов

$P_{ов}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева

$P_{он}$ – то же, для наружного освещения;

$P_{св}$ – то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0.7$ коэф. потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0.5$ – коэф. одноврем. Работы электромоторов;

$K_3 = 0.8$ -||- наруж. освещения

$K_4 = 0.9$ -||-

$K_5 = 0.6$ -||-

Расчёт сведён в таблицу (табл. 6.14.1):

Таблица 6.14.1

Расчёт требуемой мощности

Мощность суммарная	Значение, кВт	Коэффициент	Итого, кВт
P_m	52+105.84	$K_1/\cos E_1=0.714$	110.49
$P_{ов}$	18,89	$K_3=0.8$	15,11
$P_{он}$	12,90	$K_4=0.9$	11,61
$P_{св}$	7.7*10 шт	$K_5=0.6$	46.2

Общий показатель требуемой мощности для строит. площадки составит $P=183,41$ кВт

Потребность в воде $Q_{тр}$ определяется суммой расхода воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}$$

1. Расход воды на производственные нужды:

- $Q_{пр} = K_n * (q * П * K_ч) / 3600t$
- Где $q = 500$ л – расход воды на производственного потребителя;
- $П$ – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену (Приготовление бетона, поливка бетона, поливка насыпи, нужды автотранспорта, нужды мастерских)
- $K_ч = 1.5$ – коэф. часовой неравномерности
- $K_n = 1.2$ – коэф. на неучтённый расход воды;
- $T = 8$ ч – число часов в смене
- $Q_{пр} = 1.2 * (500 * 5 * 1.5) / 3600 * 16 = 0.156$ л/с

2. Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

- $Q_{хоз} = (q_x * П_r * K_ч / 3600t) + (q_l * П_l / 60t_1)$
- Где $q_x = 15$ л – расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;
- $П_r$ – численность работающих в наиболее загруженную смену;
- $K_ч = 2$ – коэф. часовой неравномерности потреб. Воды;

Инв. № подл.	№ док.	Лист	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – ПОС	22

- $q_{л}$ – 30 л – расход воды на приём душа одним рабочим
- П_л – численность пользующихся душем (80% от рабочих)
- t_1 – 45 мин. – продолжительность использования душа
- $t=8$ ч – число часов в смене
- $Q_{хоз}=(15*90*2/3600*8)+(30*72/60*45)=0.894$ л/с
- 3. Расход воды для пожаротушения на период строительства
- $Q_{пож}=5$ л/с
- $Q_{тр}=0.156+0.894+5=6.050$ л/с

6.15. Определение потребности в строительных машинах и механизмах

Расчет потребности в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах выполнен с учетом физических объемов работ, объемов грузоперевозок и норм выработки строительных машин и транспорта в соответствии с расчетными показателями для составления проектов организации строительства, ч.10, ЦНИИОМТП.

Расчет потребности в строительной технике определяется по формуле:

$$N = M/T, \text{ (шт)}$$

где N - количество строительной техники и транспортных средств, шт.

M - машиноёмкость строительства по отдельно взятой машине (механизму), маш.час;

T - общий срок работ, выполняемых данной техникой (механизмом), час.

Таблица 6.15.1.

Потребность в строительных машинах и механизмах

№ пп	Наименование	Ед.изм.	Кол-во	Мощность кВт
	Трактор Т100М	шт	6	
	Кран башенный Liebherr 280 EC-H 12 Litronic	шт	1	52
	Автобетононасос Liebherr 50M ХХТ	шт.	2	
	Автобетоносмеситель КамаЗ 58142V	шт.	2	
	Автомобили самосвалы КамаЗ-45141	шт.	2	
	Бульдозер Caterpillar D6R	шт.	3	
	Катки дорожные CP54B	шт.	2	
	Автомобильный кран КС-35719-1-02	шт.	2	
	Растворонасос Brinkmann 450	шт.	4	
	Водоотливная установка УВ-1	шт.	1	
	Экскаватор Libherr K 920 Litronic	шт.	3	

6.16. Ручной электрифицированный инструмент:

Дрель-шуруповёрт Hammer ACD12LE 2 кВт, 18 шт
 Ножницы по металлу MAKITA DJS161Z 2 кВт, 6 шт
 Дисковая пила 1.5 кВт, 6 шт
 Перфоратор Makita HR2450FT HR 0.78 кВт, 18 шт
 Глубинный вибратор 3.6 кВт, 6 шт
 Виброрейка, 6 шт, 2.2 кВт
 Суммарная мощность – 105.84 кВт

Изм. № полл. Подпись и дата

ВКР.15310051 – ПОС

6.17. Расчёт потребности в освещении

Таблица 6.17.1

Нормы расхода электроэнергии на внутренне освещение

Место производства работ	Измеритель	Мощность, кВт	Суммарная площадь	Суммарная мощность
Бытовые помещения и помещения служебного назначения	100 м ²	1.0	4,41	4,41
Складские помещения	1000 м ²	0.8	0,35	0,28
Зоны выполнения работ	1000 м ²	1.0	12,091	12,091
Мастерские	100 м ²	1.3	1,62	2,106

Суммарная мощность их составит:

$$P_{ов} = 4,41 + 0,28 + 12,091 + 2,106 = 18,89 \text{ кВт}$$

Таблица 6.17.2

Нормы расхода электроэнергии на наружное освещение

Место производства работ	Измеритель	Мощность, кВт	Суммарная площадь	Суммарная мощность
Зоны главных проходов и проездов	100 м ²	0.5	22,18	11,09
Охранное освещение	1000 м ²	0.15	12,09	1,81

Суммарная мощность их составит:

$$P_{он} = 11,09 + 1,81 = 12,90 \text{ кВт}$$

6.18. Техничко-экономические показатели

Таблица 6.18.1.

Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. измерения	Кол-во
1	Продолжительность строительства	дн.	608
2	Максимальная численность работающих	чел.	90

Инв. № подл. Подпись и дата

Раздел 7. Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства

Раздел не разрабатывается.

На территории строительства объекта по адресу: Санкт-Петербург, Московский район, улица Типанова, дом 21А работы по сносу или демонтажу объектов капитального строительства не требуются.

ВКР.15310051 – ПОД

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				
						Снос или демонтаж объектов капитального строительства	Стадия	Лист	Листов
Руковод.	Корсун				ВКР		1	1	
Разраб.	Борисов				ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС				
Проверил	Тарасова								
Н. контр.	Терех								

Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды

Раздел выполнен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
2. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
3. Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
4. Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ;
5. Закон Санкт-Петербурга от 22.12.2005 г. № 728-99 «О Генеральном плане Санкт-Петербурга» (с изменениями на 19.01.2009 г.);
6. Постановление правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
7. ГОСТ 17.2.3.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями»;
8. ГОСТ 17.2.3.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями»;
9. СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий»;
10. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003;
11. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализир. редакция СНиП 2.07.01-89*;
12. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»;
13. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест»;
14. СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования качеству почвы»;
15. СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования качеству почвы»;
16. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»;

Основные воздействия на окружающую территорию и геологическую среду происходят в период планирования, проведения строительных работ и размещении подземных коммуникаций. Они выражаются в загрязнении почв отходами строительных материалов, мусором техногенными нарушениями микрорельефа.

Источниками воздействия служат строительные и транспортные механизмы (автосамосвалы, экскаваторы, бульдозеры, башенные краны).

В составе проекта предусмотрен комплекс работ по строительству и реализации схемы генерального плана, оказывающих воздействие на земельные ресурсы:

- выемка минерального грунта;
- строительство многоэтажного жилого здания;
- прокладка инженерных сетей;
- устройство автодорог и тротуаров;
- комплекс работ по благоустройству и озеленению территории.

ВКР.15310051 – ООС

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата					
						Перечень мероприятий по охране окружающей среды				
Руковод.	Корсун				Стадия				Лист	Листов
Разраб.	Борисов				ВКР				1	2
Проверил	Гарасова				ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС					
Н. контр.	Терех									

Для сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период строительства проектом предусматривается:

- регламентированный режим строительных и монтажных работ;
- запрет на работу техники в форсированном режиме;
- рассредоточение во времени работы техники и оборудования, не участвующих в едином технологическом процессе;
- организация разезда строительной техники и транспортных средств с минимальным совпадением по времени;
- организация заправки работающей техникой топливом на оборудованных заправках;
- контроль точного соблюдения технологии производства работ;
- минимальные сроки строительства.

В период эксплуатации проектируемый объект не будет оказывать воздействия на поверхностные и подземные воды с точки зрения водопотребления, поскольку водоснабжение предполагается осуществлять от коммунальных сетей. Также строение не будет оказывать воздействия на поверхностные и подземные воды с точки зрения водоотведения, поскольку водоотведение предполагается осуществлять в сети дождевой канализации, с предварительной очисткой на локальных очистных сооружениях.

В связи с отсутствием значимого влияния объекта на локальные природные ресурсы, значительного ущерба растительному и животному миру нанесено не будет.

Для снижения негативного воздействия проектом предусмотрено:

- устройство газонов с посевом многолетних трав;
- благоустройство территории с посадкой деревьев и кустарников;
- установка бортовых камней в местах отделения проезжей части и пешеходных дорожек от газонов;
- устройство ограждения территории.

Работы по озеленению территории будут производиться после выполнения твёрдого покрытия проездов, стоянок и пешеходных дорожек. Обустройство газонов будет производиться с засыпкой чистого плодородного грунта и минеральных удобрений.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				ВКР.15310051 – ООС	2
			Изм	Лист	№ док.		

Раздел 9. Мероприятия по обеспечению

9.1. Общие данные

Проект мероприятия по обеспечению пожарной безопасности разработан для многофункционального бизнес-центра со встроенно-пристроенной подземной автостоянкой по адресу: г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Типанова, д. 21А.

Положения, изложенные в настоящем проекте, основаны на требованиях нормативно-правовых актов, обобщенном практическом опыте в обеспечении пожарной безопасности зданий и сооружений, а также научных разработках в области огнестойкости и пожарной опасности материалов, строительных конструкций и зданий.

В связи с уникальностью здания (высота более 100 м) разрабатываются Специальные Технические Условия (СТУ) на проектирование противопожарной защиты.

Характеристика объекта:

Проектируемый многофункциональный бизнес-центр со встроенно-пристроенным подземным гаражом-стоянкой, представляет собой прямоугольное в плане 26-ти этажное здание. Высота здания от планировочной отметки земли до верха парапета кровли 104,2 м. Пожарно-техническая высота равна 102,0 м. Согласно СП 1.13130.2009 высота здания определяется высотой расположения верхнего этажа, не считая верхнего технического этажа, а высота расположения этажа определяется разностью отметок поверхности проезда для пожарных машин и нижней границы открывающегося проема (окна) в наружной стене. При отсутствии открывающихся окон (проемов) высота расположения этажа определяется полусуммой отметок пола и потолка этажа. При наличии эксплуатируемого покрытия высота здания определяется по максимальному значению разницы отметок поверхности проездов для пожарных машин и верхней границы ограждений покрытия. Здание выполнено в монолитных ж/б конструкциях.

Для временного хранения легкового автотранспорта работающих граждан предусмотрен встроенно-пристроенный подземный гараж-стоянка на 158 м/м Согласно СП 2.13130.2012 принят 1 пожарный отсек при площади подземной автостоянки 2,5тыс. м². Вместимость наземной автостоянки составляет 78 мест.

Класс функциональной пожарной опасности МФБЦ Ф4.3.

Класс функциональной пожарной подземной автостоянки Ф5.2. Степень огнестойкости здания и подземной автостоянки: особая

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0. Габаритные размеры здания составляют 24м*24м.

Нормативные документы:

При разработке проекта учитываются положения, изложенные в следующих документах:

1. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
3. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации»
4. Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме»

ВКР.15310051 – ПБ

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата												
						<p style="text-align: center;">Пожарная безопасность</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>ВКР</td> <td>1</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС</td> </tr> </table>			Стадия	Лист	Листов	ВКР	1	18	ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС		
Стадия	Лист	Листов															
ВКР	1	18															
ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС																	
Руковод.	Корсун																
Разраб.	Борисов																
Проверил	Травит																
Н. контр.	Терех																

5. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»;
6. СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;
7. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;
8. СП 8.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения»
9. СП 12.13130.2009 с изм.1 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»
10. СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения».
11. СП 42.13330 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
12. СП 154.13130.2013 «Встроенные подземные автостоянки»
13. СП 113.13330.2012 «Стоянки автомобилей»
14. СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»
15. СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
16. ГОСТ Р.12.2.143-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Элементы систем. Классификация. Общие технические требования. Методы контроля».
17. ГОСТ Р 12.4.026-2001 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний»
18. СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений, промышленных коммуникаций», утв. Пр.№ 280 Минэнерго России от 30.06.2003.
19. НПБ 160-97 Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Виды, размеры, общие технические требования
20. СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата			ВКР.15310051 – ПБ	2
		Изм	Лист	№ док.		
		Подпись	Дата			

9.2. Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта

При разработке проектной документации учитывались положения Федерального закона от 22 июня 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» по защите жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц, государственного и муниципального имущества от пожаров, создание системы обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта, включающей комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного нормативными документами, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

В проекте заложены мероприятия, которые возможны для выполнения на основании обязательных требований пожарной безопасности, установленных федеральными законами и нормативно-техническими документами.

В соответствии с требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 года N 123ФЗ и ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования» в основу обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта заложен системный комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение пожара, воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение ущерба от него, обеспечивающий:

- предотвращение пожара;
- ограничение распространение пожара;
- обеспечение безопасной эвакуации людей;
- противопожарной защиты техническими средствами пожарной безопасности;
- организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара в процессе эксплуатации здания.

Система противопожарной защиты обеспечивается комплексом объемнопланировочных и конструктивных решений здания, а также применением комплекса средств противопожарной защиты.

В систему противопожарной защиты зданий входят:

- а) объемно-планировочные и технические решения, обеспечивающие ограничение возможностей распространения пожара и его опасных факторов в здании;
 - обеспечение безопасной и своевременной эвакуации людей из здания до наступления опасных факторов пожара; защиту людей, находящихся в здании, от опасных факторов пожара.
- б) регламентация огнестойкости и пожарной опасности конструкций, отделочных материалов, разработку мероприятий по огнезащите не горючих материалов и конструкций, инженерных коммуникаций
- в) устройства, ограничивающие распространение огня и дыма и других опасных факторов пожара (противопожарные преграды, противодымная защита);
- г) наружное водоснабжение;
- д) комплекс систем противопожарной защиты здания включающий:
 - внутренний противопожарный водопровод;
 - установки автоматического пожаротушения (автостоянка);
 - установки пожаротушения (мусорные камеры);
 - противодымную защиту (коридоров бизнес-центра и помещения подземной автостоянки);
 - автоматическую пожарную сигнализацию;
 - систему оповещения о пожаре и управление эвакуацией людей;
- е) комплекс организационных и технических решений по обеспечению действий пожарных подразделений по обеспечению тушения пожара и эвакуации людей:

Инв. № подл.	Взам. инв. №

Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	------	--------	---------	------

- организация проездов для пожарной техники;
- доступ подразделений пожарной охраны в любое помещение здания. В процессе строительства и эксплуатации противопожарный режим на объекте проводить в соответствии с требованиями противопожарного режима в РФ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				ВКР.15310051 – ПБ	4
			Изм	Лист	№ док.		

9.3. Обоснование противопожарных расстояний между зданиями

Расстояния между зданиями, сооружениями и строениями на территории Объекта защиты предусмотрены в зависимости от степени огнестойкости, категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности и других характеристик таким образом, чтобы исключить возможность перехода пожара от одного здания, сооружения или строения к другому.

Размещение всех зданий и сооружений дано на чертежах генерального плана. Проектом предусмотрены противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями, как расстояния между наружными стенами или другими наружными конструкциями зданий.

Противопожарные расстояния между проектируемыми объектами и существующими зданиями соответствуют требованиям таблицы № 1 СП 4.13130.2013

«Ограничения распространения пожара на объектах защиты».

При размещении подземных, полуподземных стоянок автомобилей в жилых и общественных зданиях, а также для обвалованных стоянок автомобилей расстояние от въезда-выезда до жилого или общественного здания не регламентируют.

Там же, согласно п. 4.13 СП 113.13330, для подземных, полуподземных и обвалованных стоянок автомобилей регламентируют расстояние от въезда-выезда и от вентиляционных шахт до территории школ, детских дошкольных учреждений, лечебнопрофилактических учреждений, жилых домов, площадок отдыха и др., принимается не менее 25 метров.

Требования к противопожарным разрывам выполнены и не требуют дополнительных мероприятий.

9.4. Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники.

Число жителей в районе проектирования составляет 50 тыс. человек (в зоне (районе) застройки, согласно СП 42.13330 застроенная или подлежащая застройке территория, имеет установленные градостроительной документацией границы и режим целевого функционального назначения;

В соответствии с таблицей 1 СП 8.13130.2009 принято два пожара, расход воды на один пожар в районе застройки принят не менее 50 л/с. Расход воды на наружное пожаротушение проектируемого здания бизнес-центра по таблице 2 СП 8.13130.2009 составляет 35 л/с.

Расход воды на наружное пожаротушение проектируемого подземного гаража согласно п. 5.13 СП 8.13130.2009 составляет 15 л/с.

Расход воды на наружное пожаротушение открытых автостоянок принят не менее 5 л/с в соответствии с табл.7 СП 8.13330.2009. Наружное пожаротушение открытых автостоянок осуществляется от проектируемых пожарных гидрантов, расположенных на расстоянии не более 200м от открытых автостоянок.

Проектом принято расчетное количество одновременных пожаров (два) на объекте в соответствии с ФЗ-123 ТРОТПБ, а также п.5.1 СП 8.13130.2009.

Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети обеспечивает пожаротушение проектируемого объекта не менее чем от 2-х гидрантов, для здания бизнес-центра и подземной автостоянки. Пожарные гидранты предусмотрены на расстоянии не более 200 м от здания. Прокладка рукавных линий предусмотрена по дорогам с твердым покрытием. Пожарные гидранты предусмотрены вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен зданий согласно п. 8.6 СП 8.13130.2009.

Продолжительность тушения пожара принимается 3 часа, согласно п.6.3 СП 8.13130.2009

Наружное пожаротушение предусмотрено от пожарных гидрантов, расположенных на кольцевой сети. Расстановка пожарных гидрантов обеспечивает пожаротушение здания не менее чем от двух гидрантов. Пожарные гидранты располагаются на расстоянии не более 200 м и не менее 5 м от защищаемых зданий и не более 2,5 метров от дорог (п. 8.6 СП 8.13130.2009).

Таблица 9.4.1

Расход на наружное пожаротушение.

Наименование здания, сооружения	Степень огнестойкости / класс КПО	Класс ФПО	Строительный объем, м ³ / кол-во этажей	Расход на наружное пожаротушение, л/с	Время тушения, ч.
Многоэтажное здание бизнес-центра с подземной автостоянкой	особая/С0	Ф4.3.	64 950/26	35+15	3

Суммарный расход на нужды пожаротушения составляет 50 л/с (внутреннее пожаротушение не предусматривается).

На фасаде здания устанавливаются соответствующие указатели (объемные со светильником или плоские, выполненные с использованием светоотражающих покрытий, стойких к воздействию атмосферных осадков и солнечной радиации), на которых четко нанесены цифры, указывающие расстояние до пожарного гидранта.

На основании п.3.3 НПБ 160-97, световые объемные указатели расположения пожарных гидрантов подключаются к сети наружного освещения.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата			Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – ПБ	6

9.5. Проезды и подъезды пожарной техники

Местоположение объекта: г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Типанова, 21А. Здание состоит из одной секции. С востока, севера и запада ограничен существующей застройкой, с юга ул. Типанова.

Пожарно-спасательный Отряд Противопожарной Службы Санкт-Петербурга по Московскому району Санкт-Петербурга располагается по адресу: г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 129, – на расстоянии 5 км от объекта по дорогам, время подъезда пожарных подразделений составит не более 10 мин.

При средней скорости движения пожарного автомобиля 40 км/ч время движения составит $5 * 60 / 40 = 7,5$ мин с учетом времени подготовки пожарных к выезду – 2 мин, общее время прибытия составит $7,5 + 2 = 9,5$ мин, что соответствует требованиям ст. 76 ФЗ-123, п. 6.7.15 СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты».

По периметру здания, на расстоянии 10 м от его стен предусмотрены проезды с твердым покрытием шириной 8 м. Указанные проезды организованы таким образом, чтобы обеспечить доступ пожарных подразделений с автолестницами к окнам помещений здания до отметок, доступных по техническим характеристикам пожарной техники.

Ко входам в здание и к пожарным гидрантам, а также к местам вывода наружных патрубков сети противопожарного водопровода для подключения передвижной пожарной техники, должны быть предусмотрены подъезды для пожарных автомобилей.

Проезд осуществляется по асфальтобетонному покрытию и брусчатке, т.е. по покрытию, рассчитанному на нагрузку от пожарных автомобилей (не менее 15,8 тонн на ось)

9.6. Принятые конструктивные и объемно-планировочные решения.

На первом этаже здания расположены административные помещения, технические помещения, помещения кафетерия с отдельным входом и вестибюльные группы (лифтовой холл с местом для размещения маломобильных группа населения). Предусмотрен вход через тамбур. Вход в здание оборудован распашными дверями шириной 2 м и пандусом с максимальным уклоном 10% для маломобильных групп населения согласно СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».

Подвальные помещения предусмотрены с отдельными выходами. В подвальном помещении, выделенного противопожарными перегородками с пределами огнестойкости EI 45 1-го типа согласно табл. 23 ФЗ-123. Технически подвал предусмотрен для прокладки инженерных коммуникаций, в нем расположены противопожарная и хозяйственно-бытовая насосные, водомерный узел, кабельное помещение. В помещениях насосных выполнены плавающие полы. ИТП размещено во встроенном подземном гараже-стоянке и отделено от помещений гаража противопожарными стенами 1-го типа с пределами огнестойкости REI 180.

Таблица 9.6.1

Виды несущих конструкций

Тип и материал конструкции	Предел огнестойкости	Класс пожарной опасности
Несущие конструкции здания представляют собой монолитный железобетонный безригельный каркас Несущие колонны ж/б 600х600 мм	R180	K0

Инв. № подл.	Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	ВКР.15310051 – ПБ	7

Несущие стены – ж/б 300 мм (ядро жёсткости)	R180	K0
Наружные самонесущие стены – газобетонные блоки, 200 мм, утеплитель – мин.вата, толщиной 110 мм.	E 60	K0
Перекрытия – ж/б плиты, 200 мм	REI 180	K0
Покрытие основной части: ж/б плита 200мм, акустическая минеральная вата 150мм, гидроизоляция, цементно-песчанная стяжка, 50 мм, , гидроизоляция, дренажная мембрана, геотекстиль, гравий керамзитовый 100мм, геотекстиль, грунт, 100 мм	RE 120	K0
Стены лестничных клеток – ж/б 300мм	REI 180	K0
Лестничные площадки и марши –железобетон.	R 60	K0
Перегородки газобетон D600 200 мм	EI 60	K0

Допустимые по противопожарным требованиям площади этажей во всех секциях не превышают 2500 м², (СП 2.13130.2013 табл.6.8).

Двухэтажный подземный гараж-автостоянка, встроенный, площадью 2500 и имеет 2 въезда-выезда с однопутной рампой и сигнализацией. Из гаража предусмотрено, в соответствии с СП 1.13130.2009, пять рассредоточенных эвакуационных выходов по лестнице 3 типа непосредственно наружу. Стены лестничных клеток подземной автостоянки проектом предусматриваются с пределом огнестойкости не ниже REI 120, согласно СП 4.13130.2013.

Заполнение проемов автостоянки предусматривается противопожарными воротами с пределом огнестойкости не ниже EI 60 согласно СП 154.13130. 2013.

Проектом предусмотрен подземный гараж-стоянка, выполненный в следующих конструкциях:

Наружные самонесущие стены – ж/б 300 мм, предел огнестойкости R180, класс пожарной опасности K0

Перекрытия плоские железобетонные ,200 мм, предел огнестойкости REI 45, класс пожарной опасности K0

Колонны – железобетонные, с размерами поперечного сечения 60x60см, предел огнестойкости R90, класс пожарной опасности K0

Стены лестничных клеток –железобетонные 300 мм, предел огнестойкости REI 90, класс пожарной опасности K0

Лестничные площадки и марши –ж/б, R 60, K0.

Перегородки – ж/б 200 мм, EI 45, класс пожарной опасности K0.

Кровля гаража эксплуатируемая (предел огнестойкости участков покрытия не менее REI 45, класс пожарной опасности K0), согласно п. 5.4.15 СП 2.13130.2012.

Отделка фасадов общественных зданий из витражных панелей – алюминиевые крепления кронштейнов в заводских условиях.

Для подземной автостоянки и бизнес-центра принятые конструктивные элементы запроектированы в соответствии с требованиями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности ФЗ-123.

Ограждающие конструкции шахт лифтов, помещений машинных отделений лифтов, расположенных вне лестничных клеток выполняются в виде противопожарных перегородок 1-го типа и перекрытий 3-го типа, с заполнением проемов противопожарными дверями с пределом огнестойкости не менее EI 30, ограждающие конструкции шахт лифтов для перевозки пожарных подразделений выполняются в виде перегородок с пределом огнестойкости не менее EI 45, лифтовых холлов выполняются в виде противопожарных перегородок с пределом огнестойкости не менее EI 45 и перекрытий с пределом огнестойкости не менее REI 45, с

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	------	--------	---------	------

ВКР.15310051 – ПБ

заполнением проемов противопожарными дверьми с пределом огнестойкости EI 60.

Так как в Техническом задании, несущие строительные конструкции, колонны и ядро жёсткости, стены лестничных клеток, марши и площадки лестниц в лестничных клетках, чердачное покрытие выполняются из негорючих материалов группы НГ, то в соответствии с п.10.6 и табл.1 ГОСТ 30403-96 и табл.3 ФЗ-123 позволяет строительные конструкции отнести к классу К0, в связи с чем, в соответствии с табл.22 ФЗ-123 здание относится к классу конструктивной пожарной опасности С0.

Ограждающие конструкции пожароопасных помещений (вентиляционных камер, машинных помещений лифтов, электрощитовых и других технических помещений категории по пожарной опасности «В1 ÷ В3»), помещений кладовых выполняются в виде противопожарных перегородок 1-го типа с пределом огнестойкости EI 45 и противопожарных перекрытий 3-го типа (REI 45). Проемы в указанных перегородках защищаются противопожарными дверьми 1-го типа с пределом огнестойкости EI 60.

В местах пересечения ограждающих конструкций помещений различными инженерными коммуникациями (воздуховодами) предусмотрена защита образуемых отверстий и зазоров негорючими материалами до обеспечения предела огнестойкости равного пределу огнестойкости пересекаемой конструкции (согласно п.6.3.5 СП 60.13330.2012).

Проход кабелей и проводов через противопожарные преграды выполняется в кабельных проходках, имеющих предел огнестойкости не ниже пределов огнестойкости пересекаемой конструкции противопожарной преграды (согласно п. 4.1 ГОСТ Р 53310—2009).

В местах пересечения противопожарных стен и перегородок воздуховодами систем вентиляции предусмотрено устройство огнезадерживающих клапанов, имеющих предел огнестойкости, соответствующий пределу огнестойкости пересекаемой конструкции.

Выход на кровлю осуществляется через лестничные клетки. Двери на выходе из лестничной клетки на кровлю предусматриваются противопожарными 2-го типа и размерами не менее 0,75x1,5 м согласно СП 4.13130.2013.

Пожарная насосная станция бизнес-центра отделена от других помещений подвального этажа противопожарными перегородками и перекрытиями REI 45 и обеспечена самостоятельным выходом наружу. Для насосной установки противопожарного водопровода здания бизнес-центра предусмотрено дистанционное, ручное и автоматическое управление.

Конструктивная схема здание монолитное каркасное с несущими колоннами сечением 600x600мм, класс В40. Перекрытие – плоское, железобетонное, 200 мм. Фундамент: монолитная Ж/Б плита толщиной 1000 мм. Ядро жесткости составляют лестничная клетка и стены шахт лифтов, Несущие конструкции имеют степень огнестойкости REI180, перекрытия REI180, стены лестничных клеток REI180, лестничные марши R60. Лестничные клетки незадымляемые, типа Н1.

Наружные стены в подземной парковке : самонесущие ,монолитный железобетон, 300 мм, класс В40.

Наружные стены выше отметки 0,000 приняты: система витражного остекления на алюминиевых кронштейнах.

Допустимые по противопожарным требованиям площади этажей во всех зданиях не превышают нормативной 2500 м², (СП 4.13130.2013 табл.1).

Для самонесущих стен и перегородок, а также несущих конструкций последних этажей устанавливается предел огнестойкости не менее 0,75 часа и нулевой предел распространения огня.

Удаление дыма из поэтажных коридоров в зданиях с незадымляемыми лестничными клетками предусмотрено через специальные шахты с принудительной вытяжкой и клапанами, устраиваемыми на каждом этаже.

Для каждой шахты дымоудаления предусмотрен автономный вентилятор. Шахты дымоудаления выполнены из негорючих материалов и иметь предел огнестойкости не менее 1 ч.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Для ограничения распространения пожара и тушения пожара предусмотре-
но:

- установка в офисных помещениях (кроме сан. узлов) автономных оптико-электронных дымовых пожарных извещателей (соответственно требованиям НПБ 66-97) с категорией защиты IP40 (по ГОСТ 14254-96);
- установка на сети хозяйственно-питьевого водопровода отдельного крана с присоединением к нему шланга пожаротушения, оборудованного распылителем.

Запитка наружного пожаротушения осуществляется от гидрантов из сети коммунального водопровода.

Инв. № полл.	Полиция и лата	Взам. инв. №				ВКР.15310051 – ПБ	10
			Изм	Лист	№ док.		

9.7. Описание и обоснование принятых проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

Защита людей на путях эвакуации обеспечена комплексом объемнопланировочных, конструктивных, инженерно-технических решений и организационных мероприятий.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей:

- установлено необходимое количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов;
- обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы;
- организованы оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям (в том числе с использованием световых указателей и звукового оповещения).

Эвакуационные выходы предусмотрены согласно частей 3 и 5 ст. 89

ФЗ-123.В здании предусмотрены эвакуационные выходы, которые ведут:

из помещений первого этажа наружу:

- непосредственно;
- через коридор;
- через вестибюль;
- через лестничную клетку;
- через коридор и вестибюль;

из помещений любого этажа, кроме первого:

- непосредственно на лестничную клетку;
- в коридор, ведущий непосредственно на лестничную клетку;
- в помещение лифтового холла, расположенное на том же этаже.

Объемно-планировочные решения и конструктивное исполнение лестниц и лестничных клеток обеспечивают безопасную эвакуацию людей из здания при пожаре и препятствуют распространению пожара между этажами.

На этажах здания общая площадь помещений не превышает 400 кв.м., поэтому предусматривается устройство одной лестничной клетки. Подвал представляет собой одну секцию общей площадью не более 2500 кв. м.

В здании предусмотрена незадымляемая лестничная клетка типа Н1 с выходом наружу через вестибюль первого этажа. Лестница – сборная, из железобетонных маршей заводского изготовления. В наружных стенах лестничных клеток типа Н1, предусматривается на каждом этаже двери, обеспечивающие открывание их изнутри без ключа и других специальных устройств в соответствии с СП 2.13130.2012.

Незадымляемость переходов через наружную воздушную зону, ведущих к незадымляемым лестничным клеткам типа Н1, обеспечена их конструктивными и объемно-планировочными решениями. Данные переходы выполнены открытыми. Между дверными проемами воздушной зоны и ближайшим окном помещения ширина простенка предусмотрена не менее 2 м. Переходы имеют ширину не менее 1,2 м с высотой ограждения 1,2 м, ширина простенка между дверными проемами в наружной воздушной зоне не менее 1,2 м согласно СП 1.13130.2009.

На каждом этаже предусмотрена специальная зона для маломобильных групп населения – лифтовой холл обеспечивающий безопасное нахождения людей до прибытия спасательной команды согласно п. 5.4.2 СП 1.13130.2009. Наибольшее расстояние от двери офисного помещения до лестничной клетки или выхода наружу принято согласно п. 6.1.20 СП 1.13130.2009. не более 25 м при выходах в тупиковый коридор.

Ширина коридора в здании многофункционального бизнес-центра принята

Инв. № полл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				ВКР.15310051 – ПБ	11
			Изм	Лист	№ док.		

не менее 1,4 м согласно п. 5.4.4 СП 1.13130.2009.

Эвакуационные пути не включают лифты, а также участки, ведущие:

- через коридоры с выходами из лифтовых шахт, через лифтовые холлы и тамбуры перед лифтами, если ограждающие конструкции шахт лифтов, включая двери шахт лифтов не отвечают требованиям, предъявляемым к противопожарным преградам;
- через лестничные клетки, если площадка лестничной клетки является частью коридора.

В объеме эвакуационных лестничных клеток не предусмотрено встроенных помещений любого назначения.

Двери, выходящие в лестничные клетки, предусмотрены с приспособлением для samozакрывания и с уплотнением в притворах.

Двери эвакуационные и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания. Не нормируется направление открывания дверей для помещений с одновременным пребыванием не более 15 человек, санитарных узлов, помещений класса Ф 1.3, а также кладовых помещений площадью не более 200 кв.м. без постоянных рабочих мест согласно п. 4.2.6 СП 1.13130.2009. Двери эвакуационных выходов из коридоров и лестничных клеток не имеют запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа. Лестничные клетки имеют двери с приспособлением для samozакрывания и уплотнение в притворах.

В соответствии с ч.7 ст.89 ФЗ-123 в проемах эвакуационных выходов не предусмотрена установка раздвижных и подъемно-опускных дверей, а также вращающихся дверей, турникетов и других предметов, препятствующих свободному проходу людей.

В полу на путях эвакуации не предусматриваются перепады высот более 45 см и выступы, за исключением порогов в дверных проемах. В местах перепада высот запроектированы лестницы с числом ступеней не менее трех или пандусы с уклоном не более 1:6. На путях эвакуации не предусматривается устройство винтовых лестниц, лестниц полностью или частично криволинейных в плане, а также забежных и криволинейных ступеней, ступеней с различной шириной проступи и различной высоты в пределах марша лестницы и лестничной клетки.

Ширина лестничных площадок принята не менее ширины марша лестницы, двери, входящие в лестничные клетки, в открытом положении не уменьшают ширину лестничных площадок и маршей. Ширина наружных дверей лестничных клеток принята не менее ширины марша лестниц в лестничных клетках. Лестницы в лестничных клетках выполняются в соответствии с требованиями п.4.4.2 СП 1.13130.2009: ширина проступи – не менее 25 см; высота ступени – не более 22 см. Ширина маршей эвакуационной лестничной клетки здания бизнес-центра принята не менее 1,05 метра.

В лестничных клетках не предусматривается размещение трубопроводов с горючими газами и жидкостями, встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов, открыто проложенные электрические кабели и провода (возможна прокладка электропроводки для слаботочных устройств, освещения коридоров и лестничных клеток), а также размещение оборудования, выступающего из плоскости стен на высоте до 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестниц. Лестничные марши и площадки оборудуются ограждениями с поручнями. Двери, выходящие на лестничную клетку, в открытом положении. В коридорах на путях эвакуации не предусматривается размещение оборудования, выступающего из плоскости стен на высоте менее 2 м, газопроводов и трубопроводов с горючими жидкостями, а также встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов.

Для входа в здание бизнес-центра предусматривается приспособленный вход для МГН. Входная группа МФБЦ для МГН оборудована пандусами с поручнями

Проектом предусматривается пребывание МГН в здании многофункционального бизнес-

центра не только на первых этажах. Область применения декоративно-отделочных, облицовочных материалов и покрытий полов на путях эвакуации в здании приведена в таблице 9.7.1

Таблица 9.7.1

Класс пожарной опасности материала для объекта Ф 4.3

Класс (подкласс) функционально й пожарной опасности здания	Класс пожарной опасности материала, не более указанного			
	Для стен и потолков		Для покрытия полов	
	Вестибюли, лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие коридоры, холлы, фойе	Вестибюли, лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие коридоры, холлы, фойе
Ф. 4.3 высотой более 50 метров	КМ0	КМ1	КМ1	КМ2

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						ВКР.15310051 – ПБ	13
			Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

9.8. Автостоянка

Из пожарного отсека подземной автостоянки предусматривается не менее двух рассредоточенных эвакуационных выходов непосредственно наружу.

Ширина горизонтальных участков путей эвакуации (проходов и проездов) принята не менее 1 м, а высота в свету составляет не менее 2 метров согласно п.

4.3.4 СП 1.13130.2009. Высота эвакуационных выходов (дверей) в лестничные клетки составляет не менее 1,9 метров в свету. Ширина лестничных маршей принята не менее 0,9 м. Ширина эвакуационных выходов из помещений автостоянки принята не менее 1,2 м (при эвакуации людей более 50 человек) согласно п. 9.4.3 СП 1.13130.2009.

Допустимое расстояние от наиболее удаленного места хранения до ближайшего эвакуационного выхода в подземной автостоянке принято в соответствии с табл. 33 СП 1.13130.2009 и не превышает из тупиковой части расстояния более 20 м, между эвакуационными выходами 40 м.

Ширина лестничных площадок принята не менее ширины лестничного марша. Двери, выходящие в лестничные клетки, в открытом положении не уменьшают ширину лестничных площадок. Выходы из всех лестничных клеток оборудованы непосредственно наружу. Двери ЛК предусматриваются с армированным стеклом.

Проектом предусматриваются лотки и приемки для удаления растекания топлива и отвода воды при пожаре.

Отделка стен и потолков автостоянки выполнена из негорючих материалов. Покрытие полов предусматривается из материалов, обеспечивающих группу распространения пламени по такому покрытию не ниже РП 1 согласно п. 6.11.17 СП 4.13130.2013.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – ПБ		
					14		

9.9. Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара

Тушение возможного пожара и проведение спасательных работ обеспечиваются конструктивными, объемно-планировочными, инженерно-техническими решениями, организационными мероприятиями и доступом подразделений пожарной охраны во все помещения здания МФБЦ.

Безопасность пожарных подразделений при ликвидации пожара обеспечивается принятыми в проекте решениями по генеральному плану размещения объекта, по объектно-планировочным и конструктивным решениям объекта, а также решениями по оборудованию здания системами противопожарной защиты, описанными в подразделе 9.10 настоящей работы.

Для обеспечения деятельности пожарных подразделений при ликвидации пожара предусматриваются следующие мероприятия:

- между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей в лестничных клетках предусмотрены зазоры не менее 75 мм в свету;
- кровли оборудуются ограждением;
- высота ограждения лестничных маршей и площадок проектом предусматривается не менее 1,2 метра.
- на кровле здания бизнес-центра предусматривается выход непосредственно из лестничной клетки по лестничному маршу с площадками перед выходами через противопожарные двери 2-го типа размером не менее 0,75х1,5 метра;
- на перепаде высот кровли более 1 метра проектируются пожарные лестницы П1;
- пожарные лестницы П1 выполняются металлическими, располагаются не ближе 1 метра от окон и имеют конструктивное исполнение, обеспечивающее возможность передвижения личного состава подразделений пожарной охраны в боевой одежде и с дополнительным снаряжением;
- предусмотрено наличие внутреннего и наружного пожаротушения с гарантированным расходом.

Для успешной работы пожарных подразделений и проведения оперативных действий по эвакуации и спасению людей, предусматривается свободный доступ к эвакуационным выходам зданий и сооружений.

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

Согласно ст. 27 ч.1 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности №123-ФЗ категорированию по взрывопожарной и пожарной опасности подлежат все производственные и складские помещения, здания и сооружения.

Определение категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности производится в соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» и других нормативных документов.

В соответствии с СП 12.13130.2009 категорию взрывопожарной и пожарной опасности любого помещения следует определять для наиболее неблагоприятного в отношении пожара или взрыва периода, исходя из вида обращающихся в помещении горючих веществ материалов.

В здании размещается ряд помещений, подлежащих категорированию по взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с СП 12.13130.2009.

В соответствии с п.6.11.11 категория помещения хранения автомобилей (автостоянка) принята – В1.

9.11. Перечень помещений, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и оборудованию автоматической пожарной сигнализацией

Автоматическая установка пожаротушения.

Встроенная подземная автостоянка защищена автоматическим пожаротушением.

Автоматическая пожарная сигнализация.

1. Здание многофункционального бизнес-центра.
2. Подземная автостоянка.

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

Данный раздел не разрабатывается

9.13. Описание и обоснование необходимости размещения оборудования противопожарной защиты, управления таким оборудованием, взаимодействия такого оборудования с инженерными системами зданий и оборудованием, работа которого во время пожара направлена на развитие, а также алгоритма работы технических систем (средств) противопожарной защиты.

Данный раздел не разрабатывается.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				ВКР.15310051 – ПБ	16
			Изм	Лист	№ док.		

9.14. Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта капитального строительства

В соответствии со статьей 5 ФЗ-123 и ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования» пожарная безопасность объекта обеспечивается как системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, так и организационно-техническими мероприятиями.

При обеспечении пожарной безопасности наряду с требованиями настоящего раздела следует также руководствоваться Федеральным законом «О пожарной безопасности», Постановлением Правительства «Противопожарный режим» в Российской Федерации (ППР РФ), стандартами, нормами строительного и технологического проектирования и другими утвержденными в установленном порядке нормативными документами по пожарной безопасности.

Приказами и инструкциями должен быть установлен противопожарный режим, в том числе определены и оборудованы места курения, места хранения имущества и материалов, установлен порядок уборки помещений от сгораемых отходов и пыли, определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня, а также регламентирован порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ, действия при обнаружении пожара, определен порядок, сроки прохождения противопожарного инструктажа и ответственные за их проведение.

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов должно быть обеспечено соблюдение проектных решений по пожаробезопасности, а том числе по освещенности, количеству, размерам и объемно-планировочным решениям эвакуационных путей и выходов, а также по наличию на путях эвакуации знаков пожарной безопасности.

Эксплуатация электрических сетей, электроустановок и электротехнических изделий, а также контроль за их техническим состоянием должны осуществляться в соответствии с требованиями нормативных документов по энергоэффективности.

В случае перепланировки зданий и помещений, изменения их функционального назначения или установке нового оборудования, проводить разработку технической документации и проверку соответствия принятых решений действующим нормам и правилам.

Диспетчерский пункт (помещение пожарного поста) должен быть обеспечен необходимыми инструкциями о порядке действий дежурного персонала при получении сигналов о пожаре и неисправности установок пожарной автоматики, а так-же инструкциями по оперативному обслуживанию установок и систем противопожарной защите (запуску в чрезвычайных ситуациях и отключению).

Ответственность за обеспечение безопасности эксплуатации зданий и помещений несут руководители организаций, собственники объектов, арендаторы.

В составе эксплуатационных служб комплекса предусмотреть организацию специализированных подразделений для технического обслуживания инженерных систем жизнеобеспечения и систем противопожарной защиты.

Для зданий и сооружений должны быть разработаны Планы эвакуации людей при пожаре. Изучение планов эвакуации с персоналом, обслуживающим здание, должно проводиться не реже одного раза в полугодие.

Дежурный персонал по зданиям и сооружениям обеспечить необходимыми инструкциями о порядке действия дежурного персонала при получении сигналов о пожаре и неисправности установок пожарной автоматики, а также инструкциями по оперативному обслуживанию установок и систем противопожарной защиты (запуску в чрезвычайных ситуациях и отключению).

Противопожарные системы и установки зданий и сооружений (средства автоматического обнаружения пожара, противодымной защиты, оповещения, эвакуации, аварийного освещения, противопожарного водоснабжения, противопожарные двери, клапаны, другие защитные

устройства в противопожарных стенах и перекрытиях), первичные средства пожаротушения должны постоянно содержаться в исправном рабочем состоянии. Это обеспечивается своевременном проведении регламентных работ и планово-предупредительных ремонтов квалифицированными специалистами службы эксплуатации или специализированных организаций по договорам на выполнение указанных работ.

9.15 Расчет пожарных рисков угрозы жизни и здоровью людей и уничтожения имущества

Расчет пожарных рисков приводится в СТУ. В данной работе рассчитываются опасные факторы пожара, время эвакуации, представленные в Приложении Ж.

Инв. № полл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				ВКР.15310051 – ПБ	18
			Изм	Лист	№ док.		

Раздел 10. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

10.1 Общие данные

Данный раздел составлен в соответствии с действующими нормативно-техническими документами:

- Федеральный закон от 24.11.1995 №181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- СП 35-101-2001 «Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения»;
- СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения.
- СП 136.13330.2012
- СП 136.13330.2012 Здания и сооружения. Общие положения проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения.
- СП 137.13330.2012 Жилая среда с планировочными элементами, доступными инвалидам.

В соответствии с техническим заданием в проекте предусмотрены функционально-планировочные решения входных узлов, этажей, парковочных мест и элементов благоустройства с учетом доступности инвалидов и других маломобильных групп населения.

10.2. Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам

В соответствии с СП 59.13330.2012 и пунктом 10, части 12, статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации проектом предусмотрены условия беспрепятственного и удобного передвижения МГН по участку к зданию в соответствии с действующими нормами и правилами.

В целях предупреждения возможного травматизма разделены транспортные и пешеходные потоки. На территории строительства предусмотрены тротуары, площадки для отдыха и беспрепятственного передвижения инвалидов-колясочников.

Высота бортового камня на пути движения МГН не превышает 0,04 м. Высота бордюров по краям пешеходных путей на участке – не менее 0,05 м.

Ширина пути движения на участке составляет не менее 2 м, что удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 50602, учитывая габаритные размеры кресел-колясок.

Все перепады рельефа на пути движения МГН оборудованы пандусами с уклоном 5%.

Проектом предусмотрены места для личного автотранспорта инвалидов. На открытой стоянке личного автотранспорта инвалидов с нарушением опорно-двигательного аппарата выделено 20 машино-мест с разметкой и обозначением специальными символами, предусмотрены и места для инвалидов в подземной автостоянке в количестве 23 м/м.. Размеры машино-места для МГН - 3,6×6 м, с учетом безопасной зоны 1,2 м.

10.3. Принятые конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие безопасное перемещение инвалидов на объекте

Расстояние от места стоянки личного автотранспорта инвалида до входа в здание не превышает 50 м.

Входы в общественное здание с улицы для МГН предусмотрены по пандусам с уклоном не более 1:12, которые связаны непосредственно с входом через тамбур. Входные двери в здание имеют ширину 1,6 м. Глубина тамбуров входных групп составляет 2,3 м при ширине более 1,5 м. Ширина дверных проемов, а также выходов из помещений и из коридоров в вестибюль – не менее 1,5 м. Глубина пространства для маневрирования кресла-коляски перед

ВКР.15310051 – ОДИ

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата						
						Обеспечение доступа инвалидов					
Руковод.	Корсун								Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Борисов								ВКР	1	2
Проверил	Гарасова								ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС		
Н. контр.	Терех										

дверью: при открывании "к себе" 3 м, при открывании "от себя" – 1,8 м, при ширине пространства для маневрирования 3 м.

Поверхности покрытий пешеходных путей и полов помещений в здании выполнены прочными, твердыми, не допускающими скольжения.

Участки пола на путях движения на расстоянии 0,6 м перед дверными проемами, а также перед поворотом коммуникационных путей имеют предупредительную рифленую и контрастно окрашенную поверхность.

Дверные проемы на пути движения маломобильных групп населения не имеют порогов и перепадов высот пола. При необходимости устройства порогов их высота или перепад высот не превышает 0,025 м.

На путях движения маломобильных групп населения предусмотрены двери на петлях одностороннего действия с фиксаторами в положениях "открыто" и "закрыто". Двери обеспечивают задержку автоматического закрывания дверей продолжительностью 5 секунд.

На входных дверях в помещения, в которых опасно или категорически запрещено находиться маломобильным группам населения установлены запоры, осязаемые тактильно, исключающие свободное попадание внутрь.

Все этажи секций обслуживаются пассажирскими и грузопассажирскими лифтами, имеющими противопожарные двери шириной - 0,9 м. Размеры кабин лифтов: глубина - 2,6 м, ширина - 1,8 м. Остановочные площадки лифтов находятся на уровне пола каждого этажа.

Планировка помещений здания обеспечивает разворот кресла - коляски.

10.4 Пути эвакуации

Пути движения маломобильных групп населения по коридорам запроектированы в соответствии с нормативными требованиями к путям эвакуации людей из здания.

Устройства и оборудование (почтовые ящики, информационные щиты и т.п.), размещаемые на стенах зданий или на отдельных конструкциях, а также выступающие элементы и части зданий не сокращают нормируемое пространство для прохода, проезда и маневрирования кресла-коляски.

Конструкции путей эвакуации запроектированы непожароопасные класса К0, предел их огнестойкости соответствует требованиям таблицы 21 ФЗ РФ от 22 июля 2008г. №123-ФЗ.

Отделочные материалы и покрытия полов на пути эвакуации соответствуют требованиям п.4.3 СП 1.131130.2009.

Системы средств информации и сигнализации об опасности в помещениях, предназначенных для пребывания всех категорий маломобильных групп населения, предусмотрены комплексными - визуальная, звуковая и тактильная.

Визуальная информация располагается на контрастном фоне. Размер знаков соответствует расстоянию рассматривания и увязан с художественным решением интерьера.

К информационным средствам для МГН относятся – разметка путей передвижения МГН.

Тактильные средства предупреждающей информации размещены не ближе 0,8 м от зоны изменения пути. Перепад освещенности между соседними помещениями и зонами - не более 1:4.

Замкнутые пространства зданий, где гражданин с ограниченными возможностями, в том числе с дефектами слуха, может оказаться один, оборудованы двусторонней связью с диспетчером комплекса.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата		

					ВКР.15310051 – ОДИ	2
Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Раздел 10. (1) Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов

При разработке проекта учитываются положения, изложенные в Федеральном законе Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

10.1.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности

В проекте приняты следующие мероприятия по повышению энергетической эффективности высотного здания.

Повышение теплового сопротивления ограждающих конструкций:

- Устройство в фасадных системах прослоек, вентилируемых отводимым из помещений воздухом;
- Применение теплозащитных штукатурок;
- Облицовка перекрытий над подвалом и чердачных перекрытий теплоизоляционными материалами.

Ограждающие конструкции были приняты исходя из расчета теплотехнических характеристик с учетом требований по энергоэффективности. Расчёт представлен в Приложении И.

						ВКР.15310051 – ЭЭ			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				
Руковод.	Корсун					Соблюдение требований энергетической эффективности	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Борисов						ВКР	1	1
Проверил	Терех						ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС		
Н. контр.	Терех								

Раздел 11. Смета на строительство объектов капитального строительства

В данном разделе представлена сметная документация на строительство многофункционального бизнес-центра по адресу: г. Санкт-Петербург, Московский район, улица Типанова, д. 21А.

Стоимость строительства определена в программном комплексе Smeta Wizard с использованием Территориальной сметно-нормативной базы (ТЕР-2013 СПб).

Сметный расчёт был составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» (МДС 81-35.2004).

В смете учтены нормативы накладных расходов по видам строительства в соответствии с «Методическими указаниями по определению величины накладных расходов в строительстве» (МДС 81-33.2004), а сметная прибыль в соответствии с «Методическими указаниями по определению величины сметной прибыли в строительстве» (МДС 81-25.2004). Затраты на временные здания и сооружения приняты в соответствии со Сборником сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений (ГСН 81-05-01-2001).

Зимнее удорожание принято в соответствии со Сборником сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время (ГСН 81-05-02-2007). Налог на добавленную стоимость принят согласно Закона Российской Федерации от 06.12.91 г. №1992-1.

При выполнении смет учтены рекомендации учебного пособия [4].

Технико-экономические показатели представлены в табл. 11.1

Таблица 11.1

Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1	Площадь земельного участка	м ²	12 091,00
2	Площадь застройки	м ²	3 306,00
3	Количество этажей наземных (подземных)	шт	25 (2)
4	Строительный объём здания	м ³	64 950,00
5	Общая площадь здания	м ²	18 428,00
6	Общая сметная стоимость строительства	тыс. руб.	1 236 033,42
7	Стоимость кв.м.	руб.	67 073,66

Сводный сметный расчёт, объектный сметный расчёт, объёмы работ и локальная смета на возведение надземной части представлены в Приложении К.

						ВКР.15310051 – СМ			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				
Руковод.	Корсун					Смета на строительство объектов капитального строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Борисов				ВКР		1	1	
Проверил	Птухина				ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС				
Н. контр.	Терех								

Раздел 12. Исследование возможности применения современных высокопрочных бетонов в несущих конструкциях здания многофункционального бизнес-центра высотой 104 метра

12.1. Общие данные

В данном разделе представлен расчёт конструктивной и экономической целесообразности применения современных высокопрочных бетонов в несущих конструкциях высотного здания многофункционального бизнес-центра высотой 104 метра от проектной отметки уровня земли до верха наиболее высокого элемента.

Раздел разработан в соответствии:

1. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.»
2. СП 52-103-2007 «Железобетонные монолитные конструкции зданий».
3. НПРМ Сборник 06. «Бетонные и железобетонные конструкции монолитные»

12.2. Постановка цели и задач

При проектировании здания бизнес-центра принимались конструктивные решения, имеющие широкую область применения, опыт эксплуатации, а значит не требующие дополнительных подтверждающих расчётов. Использование подобных типовых решений помогает упростить работу проектировщика. Для оптимизации проекта необходимы дополнительные изыскания. В данной работе рассматривается возможность применения современных бетонов высоких классов (В80 и В100 по СП 63.13330.2012) в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров.

Цель исследования состоит в определении оптимальных параметров несущих элементов, отвечающих архитектурным, конструктивным и экономическим требованиям.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Провести расчёт в ПК ЛИРА-САПР несущих элементов здания с использованием бетонов класса В80 и В100
- Подобрать арматуру для вертикальных несущих элементов – колонн квадратного сечения 400х400 мм, 500х500 мм, 600х600 мм
- Проверить ожидаемую незначительную изменчивость площадей армирования для горизонтальных плитных элементов: перекрытий, фундамента
- Определить линейные зависимости и конструктивные ограничения, влияющие на подбор оптимальных параметров
- Предложить альтернативный вариант принятому проектному решению

Методы исследования включают ВМ-моделирование в среде САПФИР, конечно-элементный расчёт в ПК ЛИРА-САПР, сравнительный анализ конструктивных особенностей рассчитываемой конструкции.

Работа содержит в себе расчёты для несущих железобетонных конструкций бизнес-центра высотой более 100 м. Исследуется возможность применения бетонов класса В80 и В100 вместо В40. Результаты расчётов для разных сечений колонн представлены наглядно в виде гистограммы. Предложено оптимальное соотношение площади армирования и площади поперечного сечения вертикальных несущих элементов.

						ВКР.15310051 – НИР			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				
Руковод.	Корсун					Применение современных бетонов в несущих конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Борисов						ВКР	1	2
Проверил	Корсун						ФГАОУ ВО «СПБПУ» ИСИ, кафедра СУЗИС		
Н. контр.	Терех								

12.3. Ход расчёта

Модель бизнес-центра созданная в среде САПФИР с нагрузками переносится в ПК ЛИРА-САПР. Отдельно задаются жёсткости: типы элементов и материал. Сравнение ведётся с расчётом для бетона класса В40 и сечения колонн 600х600 мм. Последовательно задаётся сечение колонн 400х400 мм, 500х500 мм и 600х600 мм. Каждое проверяется для бетонов класса В80 и В100. Поскольку предельные перемещения и деформации для исходных данных не превышают допустимые, сравнения по ним не проводится.

При расчёте фиксируется максимальное значение площади армирования вертикальных стержневых несущих элементов – колонн, предлагаемые варианты армирования и расчётные параметры. Графические материалы представлены в Приложении Л. Также учитываются изменения возникающие в площади армирования горизонтальных несущих элементов-оболочек – перекрытий и фундаментной плиты. Ожидается, что отклонения в них должны быть незначительны.

12.4. Результаты расчёта

Необходимые расчёты проведены. Для анализа данные по площади армирования для колонн различного сечения представлены в Приложении Л.

Необходимая суммарная площадь арматуры для сечения 400х400 больше максимальной конструктивно возможной: 8 стержня диаметром 40 мм составляют площадь 100.56 см². Для сечения 500х500 мм тоже имеется конструктивная возможность использовать 8 стержней, что сильно расширяет рамки возможных сочетаний арматуры. Из приведённых данных видно, что оптимально использовать вариант с сечением 500х500 мм. Для дальнейшего определения эффективности конструктивного решения необходимо провести анализ экономического влияния экономии материалов на стоимость строительства.

Как и ожидалось, значительных изменений в отношении площади армирования перекрытий и фундаментов не наблюдается.

12.5. Расчёт экономической эффективности

С учётом экономического окружения г. Санкт-Петербурга был выбран производитель бетона высоких классов. Предложения по производству бетона класса В100 отсутствуют вследствие недостаточной проработанности исследовательской базы, поэтому в расчёте учитывались только реально применимые классы бетона В40 и В80.

Получены следующие значения стоимости погонного метра железобетонной колонны. Приведены 3 наиболее выгодных варианта:

Стоимость ж/б колонны из бетона класса В40 600х600 на погонный метр:

Армирование 4х36 мм + 4х32 мм

$S = 3\,749,38$ руб.

Стоимость ж/б колонны из бетона класса В80 600х600 на погонный метр:

Армирование 8х28 мм

$S_1 = 3\,435,49$ руб.

Стоимость ж/б колонны из бетона класса В80 500х500 на погонный метр:

Армирование 4х36 мм + 4х32 мм

$S_2 = 3\,736,40$ руб.

Видно, что наиболее выгодным является вариант с сохранением сечения 600х600 мм и применением бетона класса В80

Экономический эффект составит:

$$\delta = \frac{S - S_1}{S} \times 100\% = \frac{3749,38 - 3435,49}{3749,38} \times 100\% = \frac{313,89}{3749,38} \times 100\% = 8,37\%$$

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	------	--------	---------	------

Заключение

Результаты расчётов, проведённых в ПК ЛИРА-САПР, соответствуют ожиданиям. Для каждого варианта сечения колонны и класса бетона получена требуемая площадь армирования. Для перекрытий и фундаментов получены изополя армирования, незначительно отличающиеся для разных бетонов.

В связи с конструктивными особенностями в колоннах сечением 400х400 мм можно использовать только 8 арматурных стержней, поэтому возникает ограничение на максимальную возможную площадь армирования 100,56 см². Из-за подобного эффекта представляется невозможным использовать колонны столь малого сечения в высотном здании.

Таким образом, вместо бетона класса В40 и колонн сечением 600х600 мм предлагается использовать бетон класса В80 или В100 и сечение колонн 500х500 мм. Выбор класса бетона обосновывается экономическим эффектом на стоимость строительства.

Применение современных бетонов позволяет снизить стоимость вертикальных несущих элементов - колонн на 8%

Ограничения на снижение размеров сечения колонн связаны с необходимостью обеспечения устойчивости.

Применение высокопрочных бетонов в современном строительстве высотных зданий позволяет получить существенный экономический эффект и требует организации производства добавок-модификаторов бетона. Наиболее эффективны добавки с применением вторичного сырья из техногенных отходов промышленности.

ВКР.15310051 – Заключение

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				
						Заключение	Стадия	Лист	Листов
							ВКР	1	1
							ФГАОУ ВО «СПБПУ»		
							ИСИ, кафедра СУЗИС		

--	--

--	--

--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ А

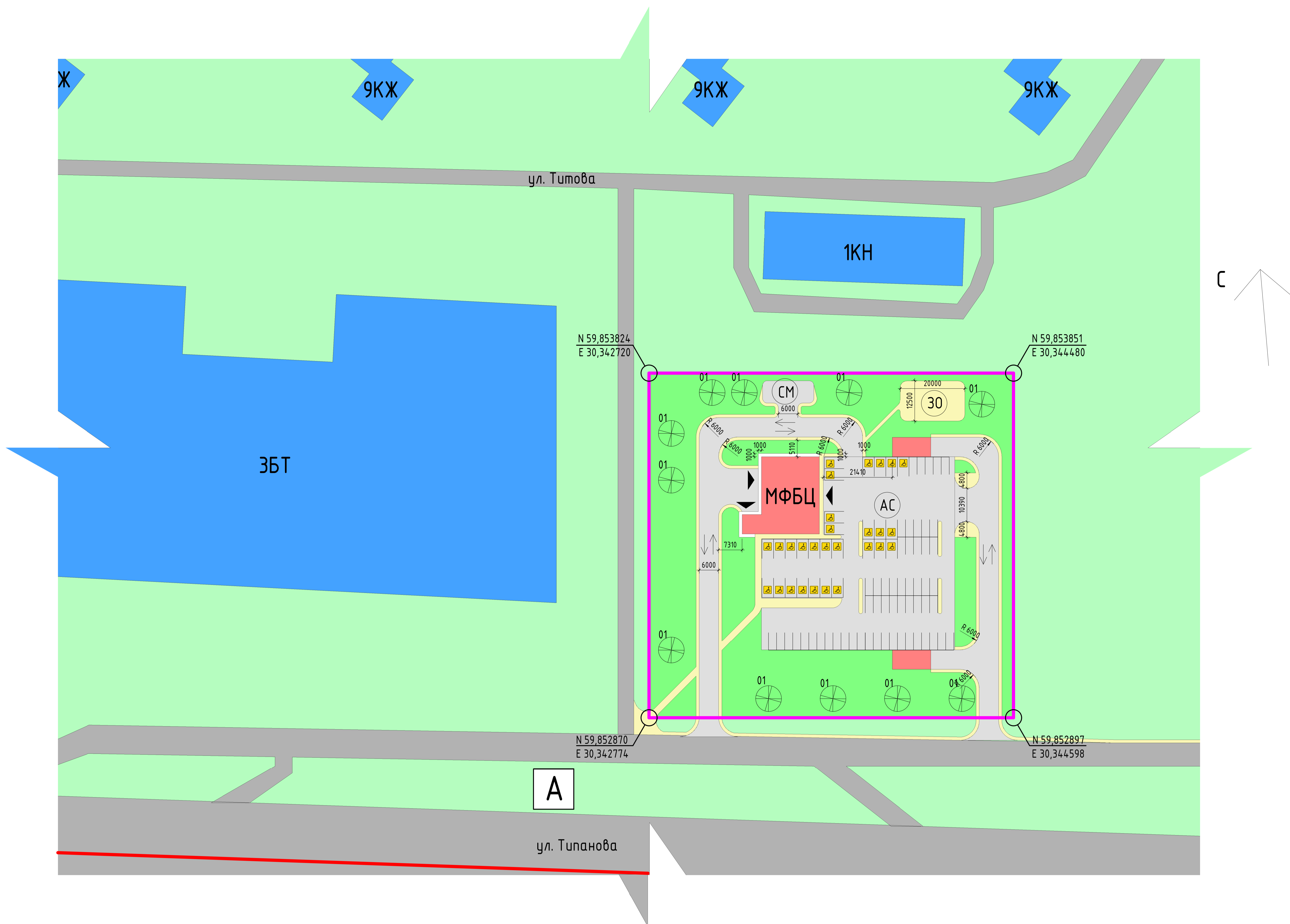
(обязательное)

Схема планировочной организации земельного участка

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
2	Схема планировочной организации земельного участка	

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – Приложение А			1



Условные обозначения

Условный знак	Наименование
	Граница земельного участка
	Красные линии
	Проектируемое здание и выезды с подземной парковки
	Проектируемое асфальтовое покрытие
	Тротуарная плитка
	Проектируемое озеленение
	Озеленение
	Асфальтовое покрытие
	Отметка

Технико-экономические показатели

№	Наименование	Ед.изм.	Количество в границах зем. уча-ка по планиров.	Примечание
1	Площадь земельного участка	м2	12091	-
2	Площадь застройки	м2	474	-
3	Площадь дорожных покрытий	м2	5243	-
4	Площадь мощения	м2	1348	-
5	Площадь озеленения	м2	5026	-
6	Плотность застройки	%	3,92	-
7	Плотность озеленения	%	41,57	-

Ведомость жилых и общественных зданий и сооружений

№	Наименование и обозначение	Этажность	Количество				Площадь, м2		Строительный объем, м3	
			квартир	зданий	зданий	зданий	зданий	зданий	зданий	зданий
1	МФБЦ	25	1	-	474	12091	-	-	63480	-
2	ЗБТ (Торговый центр)	3	1	-	-	-	-	-	-	-
3	ЖКН(Кирпич, нежилые)	2	1	-	-	-	-	-	-	-
4	ЖКЖ(Кирпичное жилье)	9	4	-	-	-	-	-	-	-

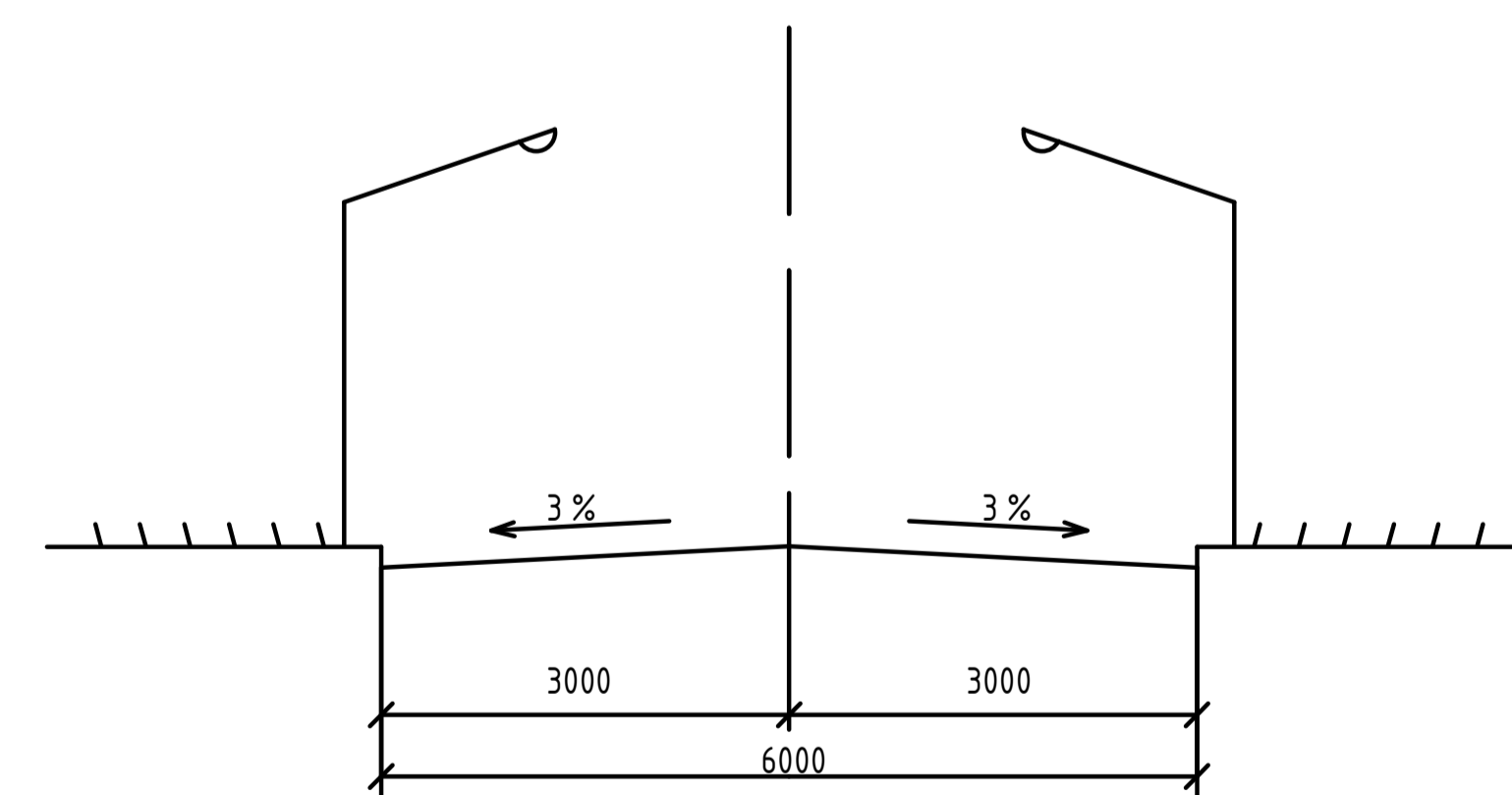
Ведомость площадок

Обозн.	Наименование	Показатель нормативы, проектный	Примечание
АС	Автоматика для временного хранения	85 м/мест	асфальтир.
ЗО	Зона отдыха	-	трот. плит.
СМ	Площадка для сбора мусора	-	асфальтир.
А	Автомобильная остановка	-	асфальтир.

Ведомость элементов озеленения

Поз.	Наименование породы или вида насаждения	Воз-раст, лет	Кол.	Примечание
01	Вяз обыкновенный	-	11	

Поперечный профиль дороги



Примечание:

Мероприятиями по обеспечению жизнедеятельности маломобильных групп населения по СП 59.13330.2016 предусмотрено:

- Устройство 28 парковочных мест для МГН по ТСН 30-305-2002;
- Устройство стоянки личного автотранспорта инвалида размерами 3.6x6.0 м;
- Расстояние от места стоянки личного автотранспорта инвалида до входа в здание не превышает 60 м.

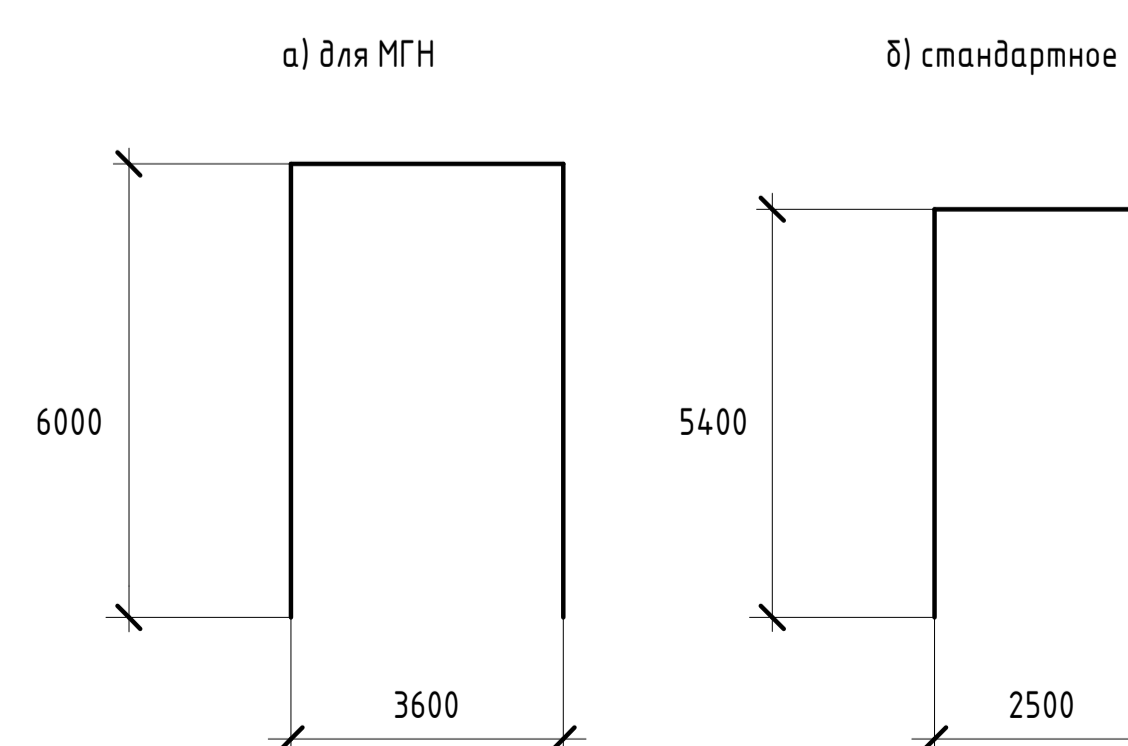
Противопожарные требования (по СП 112.13330.2011):

- Пожарный проезд на расстоянии от 5 до 6 м от наружной стены здания по проектируемым автомобильным дорогам или по переходным зонам, вымощенным тротуарной плиткой;
- Минимальный радиус закругления края проезжей части - 6.0 м.

Требования к улично-дорожной сети (ТСН 30-305-2002):

- Предусмотрено устройство подъездных дорог шириной не менее 3.5 м;
- На застраиваемой территории запроектировано 243 парковочных мест, в том числе 158 на двухэтажной подземной автомобильной стоянке, 85 на территории участка.

Размеры парковочных мест



ВКР 15310051 - ПЗУ				
г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Типанова, д. 21А				
Изм.	Кол.	Лист	№Входа	Дата
Руч. проект	Каричи	06.19		06.19
Разработал	Барисов	06.19		06.19
Проверил	Тарасова	06.19		06.19
И. контроль	Тарих	06.19		06.19

Примечание: сокращены балки в 8 конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров.

Схема планировочной организации участка

ФГАОУ ВО "СПбПУ" ИСИ кафедры "СЭУИС"

Формат А3

ПРИЛОЖЕНИЕ Б**(обязательное)****Архитектурные решения**

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Лист	Обозначение	Наименование	Примечание
2	Б.1	Рендер	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
3	План этажа на отметке -3,150	
4	План этажа на отметке 0,000, План типового этажа	
5	Разрез 1-1, Разрез 2-2	
6	Фасад Западный (в осях Д-А), Фасад Восточный (в осях А-Д)	

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист	
			ВКР.15310051 – Приложение Б					1
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.		

Б.1. Рендер

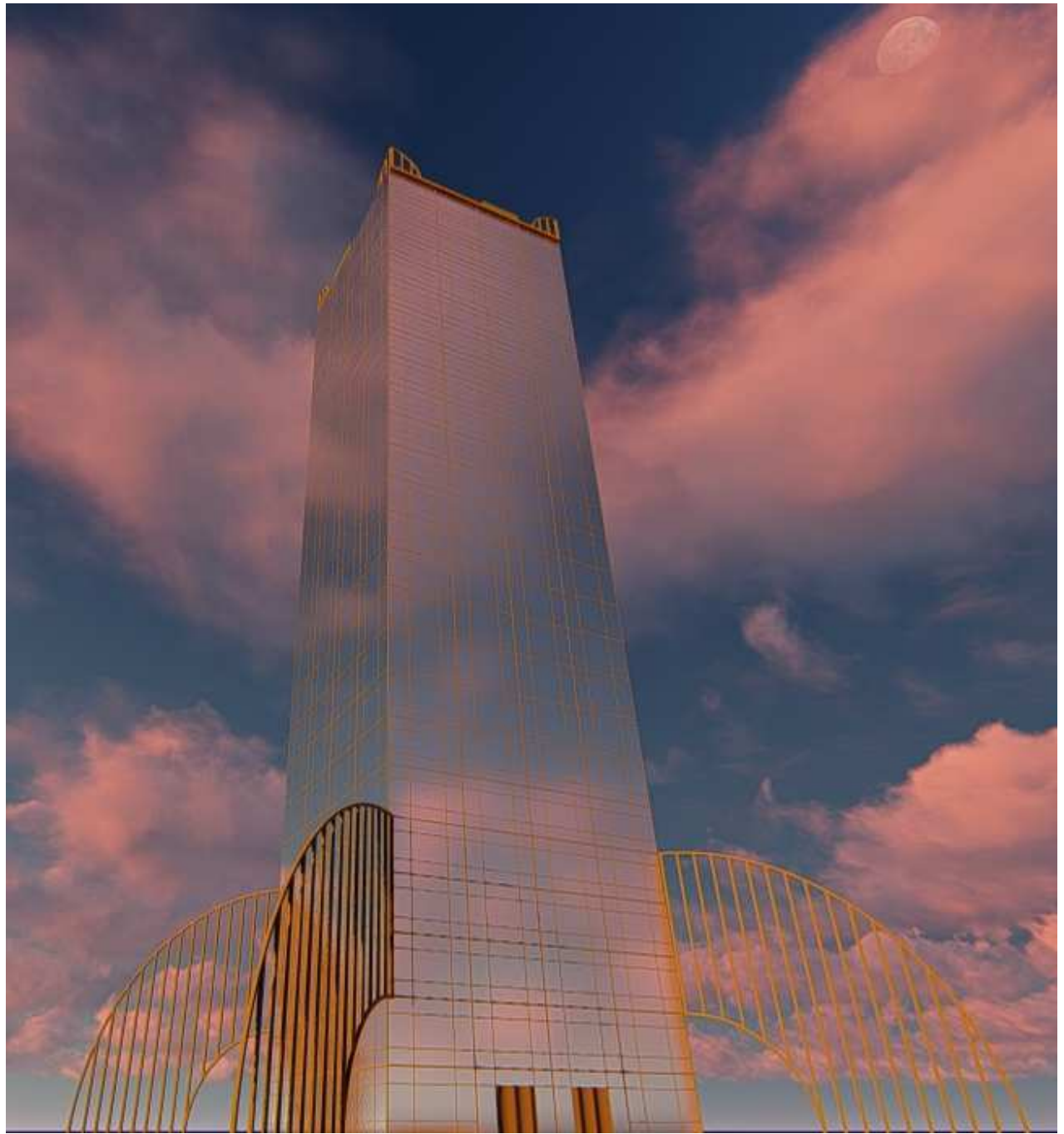
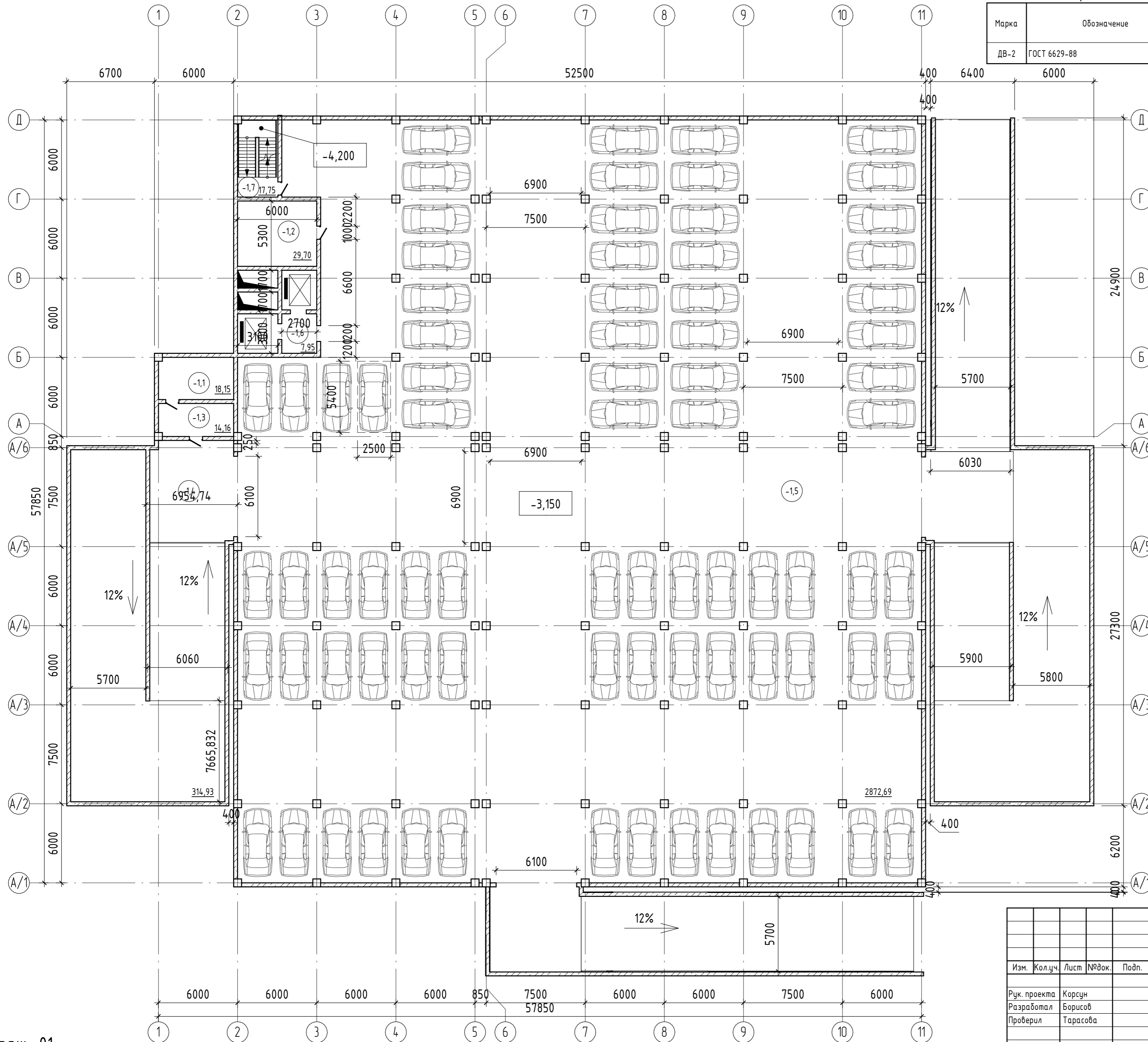


Рис. Б.1.1 Рендерное изображение, выполненное в Lumion 8.5

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Колуч.	Лист
№ док.	Подпись	Дата

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
ДВ-2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10 Л	4		



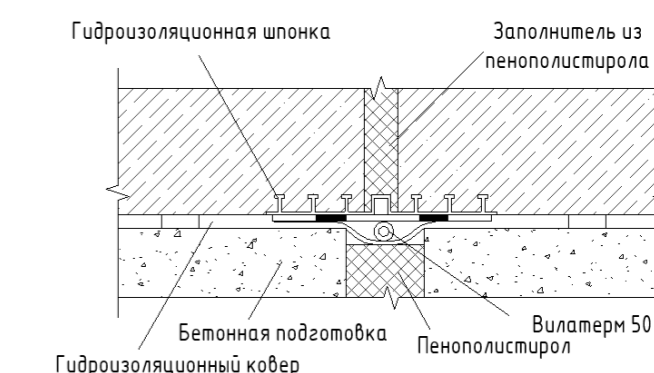
Экспликация помещений этажа на отметке -3.150

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
-1,1	ИТП	18,15	
-1,2	Техническое помещение	29,70	
-1,3	Узел ввода	14,16	
-1,4	Рампа	314,93	
-1,5	Автостоянка временного хранения	2872,69	
-1,6	Лифтовой холл	7,95	
-1,7	Лестничная клетка	17,75	

Условные обозначения:

- несущие стены ядра жёсткости, ж/б 300 мм
- несущие колонны, ж/б 600x600 мм

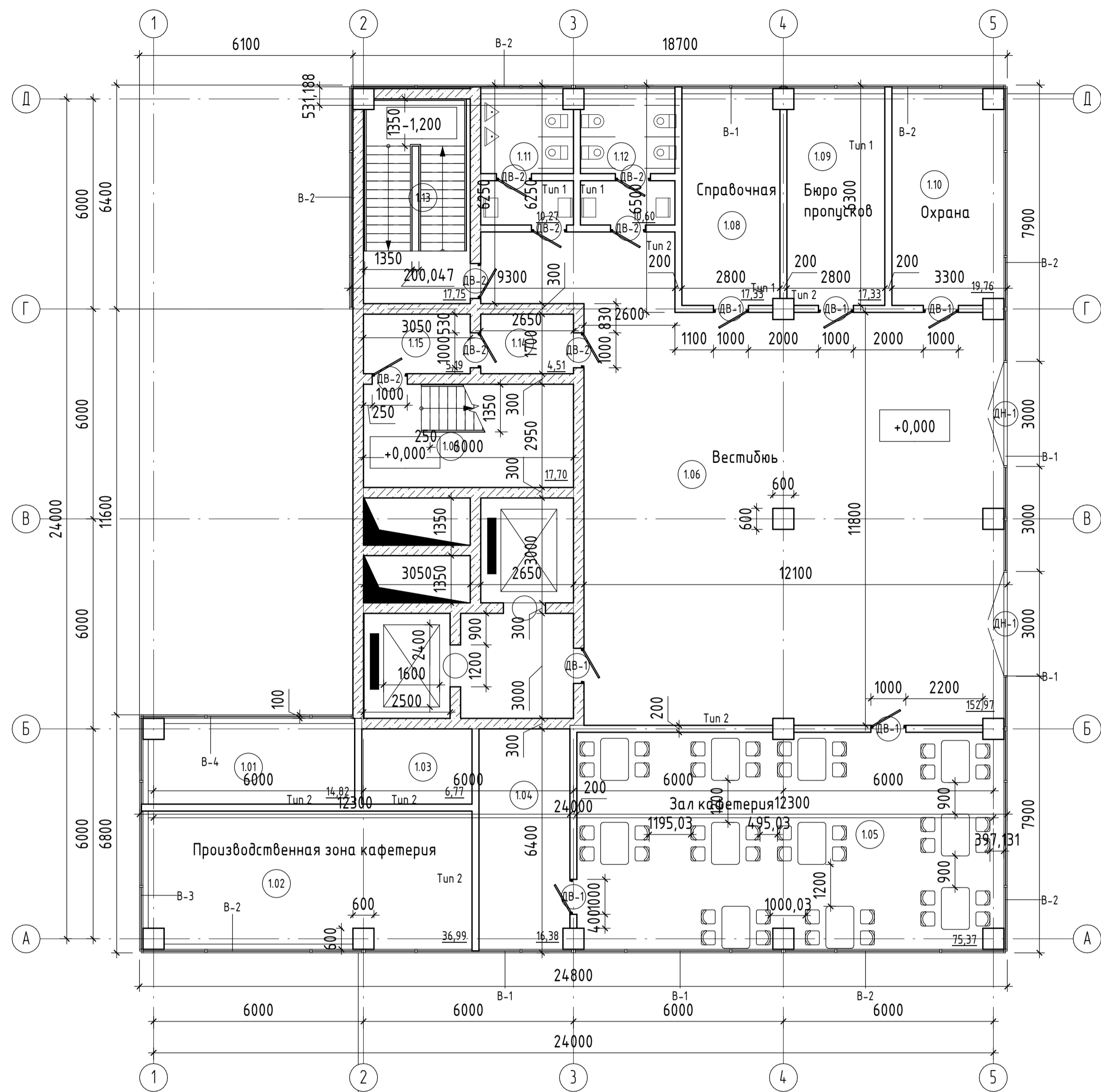
Узел устройства д.ш. в фундаментной плите М 1:10



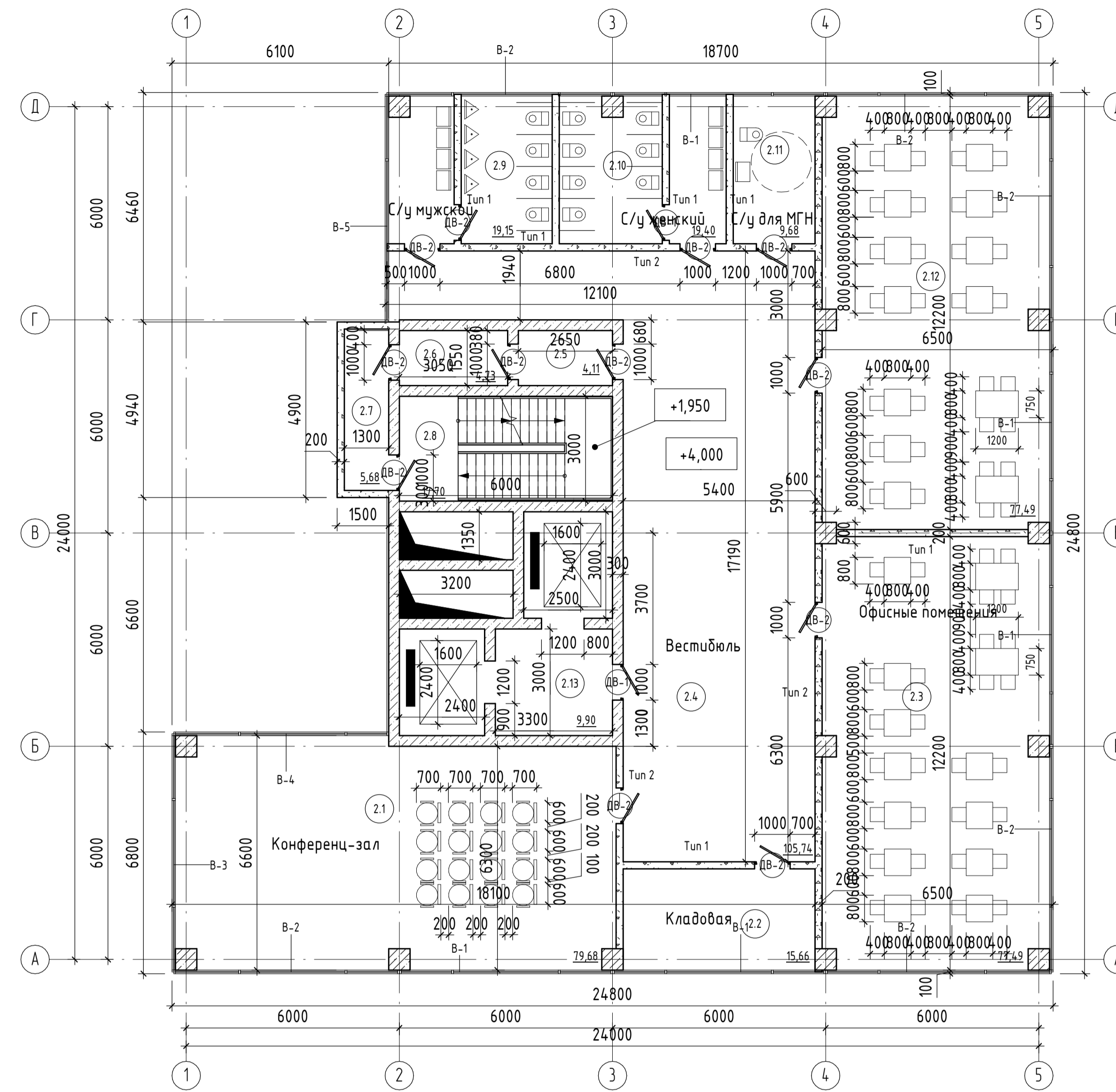
ВКР.15310051 - АР				
г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Типанова, д. 21А				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.
Рук. проекта	Корсун			06.19
Разработал	Борисов			06.19
Проверил	Тарасова			06.19
Н. контроль	Терех			06.19
Применение современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров.			Стадия	Лист
			ВКР	3
			Лист	6
План этажа на отметке -3.150			ФГАОУ "СПБПУ" ИСИ кафедры "СУЗИС"	

Согласовано	
Создано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

План этажа на отметке 0,000



План типового этажа



Экспликация помещений этажа на отметке 0.000

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
1.01	Помещение приёма продуктов	14,82	
1.02	Производственная зона	36,99	
1.03	Склад	6,77	
1.04	Раздаточная зона	16,38	
1.05	Зал кафетерия	75,37	
1.06	Вестибюль	152,97	
1.07	Лестничная клетка	17,70	
1.08	Административное помещение	17,33	
1.09	Бюро пропусков	17,33	
1.10	Помещение охраны	19,76	
1.11	С/у мужской	10,27	
1.12	С/у женский	10,60	
1.13	Лестничная клетка	17,75	
1.14	Тамбур	4,51	
1.15	Коридор	5,19	

Экспликация помещений типового этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
2.1	Конференц-зал	79,68	
2.2	Кладовая	15,66	
2.3	Офисные помещения	77,49	
2.4	Вестибюль	105,74	
2.5	Тамбур	4,11	
2.6	Коридор	4,73	
2.7	Балкон	5,68	
2.8	Лестничная клетка	17,70	
2.9	С/у мужской	19,15	
2.10	С/у женский	19,40	
2.11	С/у для МГН	9,68	
2.12	Офисные помещения	77,49	
2.13	Лифтовой холл	9,90	

Типы внутренних стен

Помещения	Тип	Схема
Помещения за искл. отн. к типу 2, лифтовых холлов и лестничных клеток	Тип 1	
Вестибюль Производственная зона	Тип 2	

Спецификация элементов заполнения дверных проемов этажа на отметке 0.000

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
ДВ-1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	6		
ДВ-2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10 Л	8		
ДН-1	Индивид. проект	h x b (3000x4000)	2		

Спецификация витражей

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
В-1	Индивид. проект	Витраж В-1 (6000 x 4000)	10		
В-2	Индивид. проект	Витраж В-2 (6350 x 4000)	13		
В-3	Индивид. проект	Витраж В-3 (6700 x 4000)	2		
В-4	Индивид. проект	Витраж В-4 (6200 x 4000)	2		
В-5	Индивид. проект	Витраж В-5 (6510 x 4000)	1		

Спецификация элементов заполнения дверных проемов типового этажа

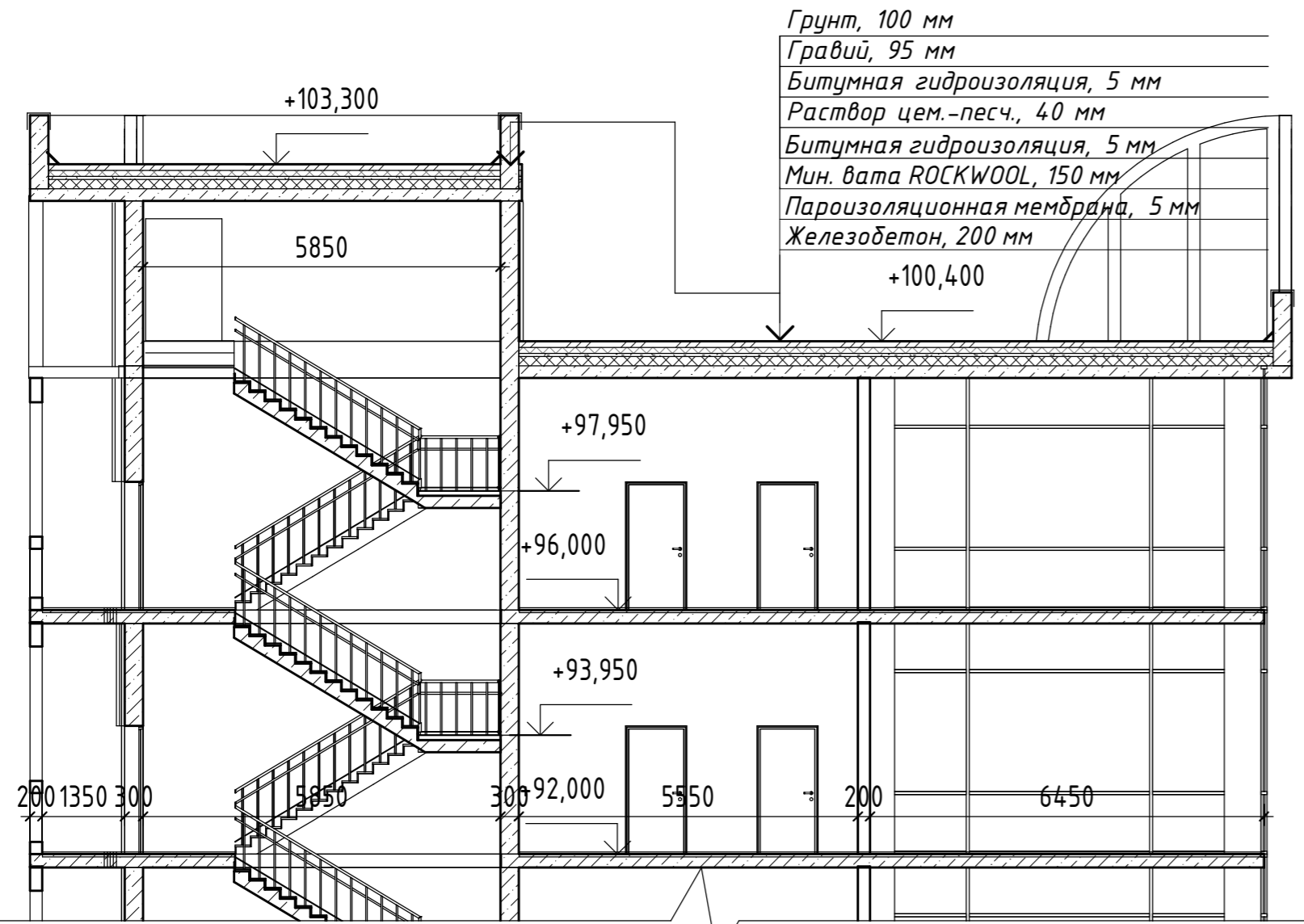
Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
ДВ-1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	2		
ДВ-2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10 Л	12		

Условные обозначения:

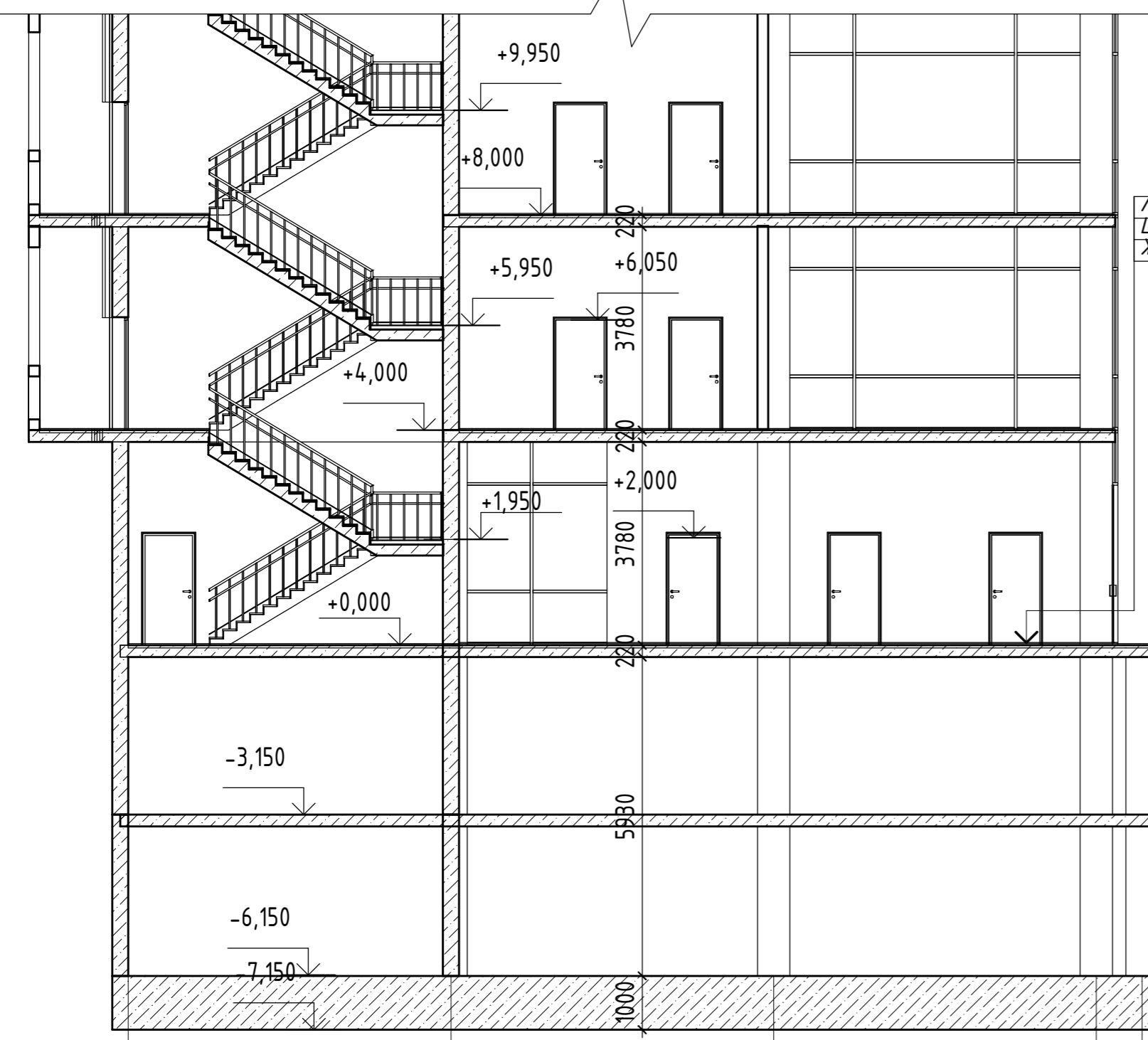
- несущие стены ядра жёсткости, ж/б 300 мм
- несущие колонны, ж/б 600x600 мм

				ВКР.15310051 - АР		
				г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Тополева, в. 21А		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров.
						Стадия
						Лист
						Листов
Рук. проекта	Корсин				06.19	ФТАОУ "СПбПУ" ИСИ кафедре "СУЗИС"
Разработал	Борисов				06.19	
Проверил	Тарасова				06.19	
Н. контроль	Терех				06.19	

Разрез 1-1

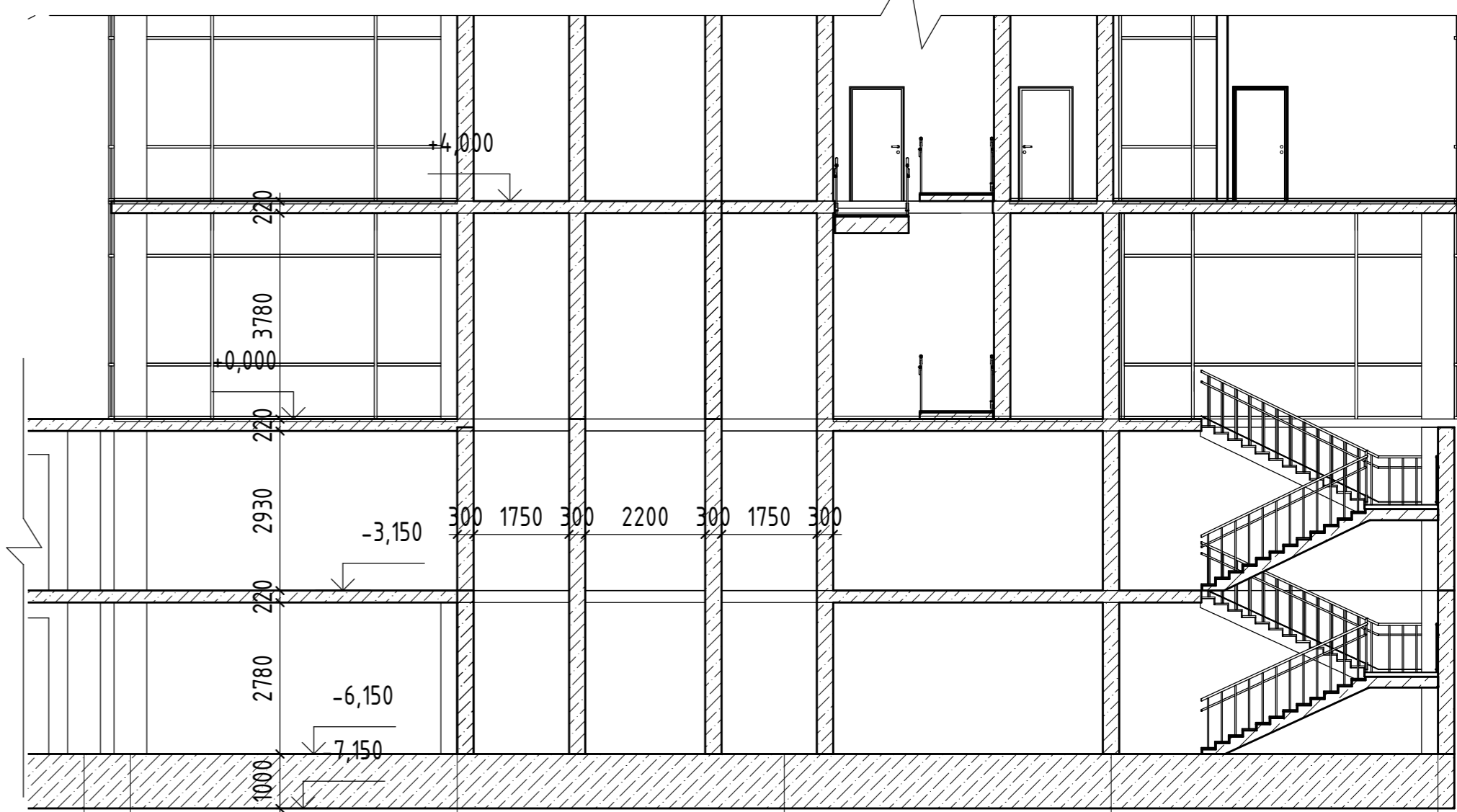
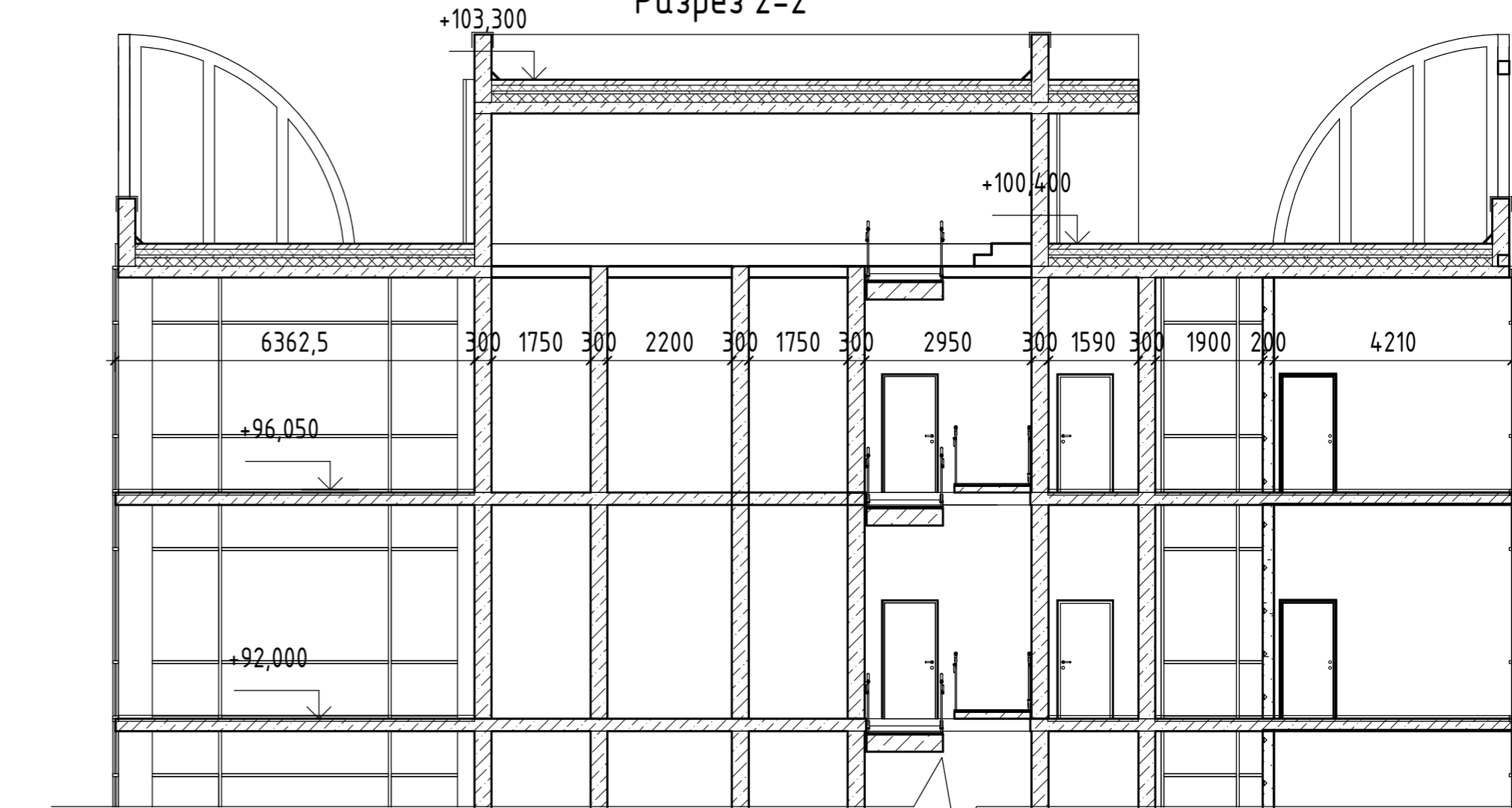


Грунт, 100 мм
 Гравий, 95 мм
 Битумная гидроизоляция, 5 мм
 Раствор цем.-песч., 40 мм
 Битумная гидроизоляция, 5 мм
 Мин. вата ROCKWOOL, 150 мм
 Пароизоляционная мембрана, 5 мм
 Железобетон, 200 мм

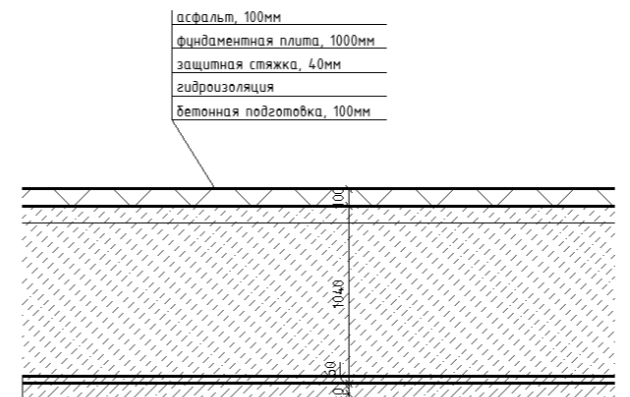


Ламинат, 20 мм
 Цем.-песч. стяжка, 50 мм
 Железобетон, 200 мм

Разрез 2-2



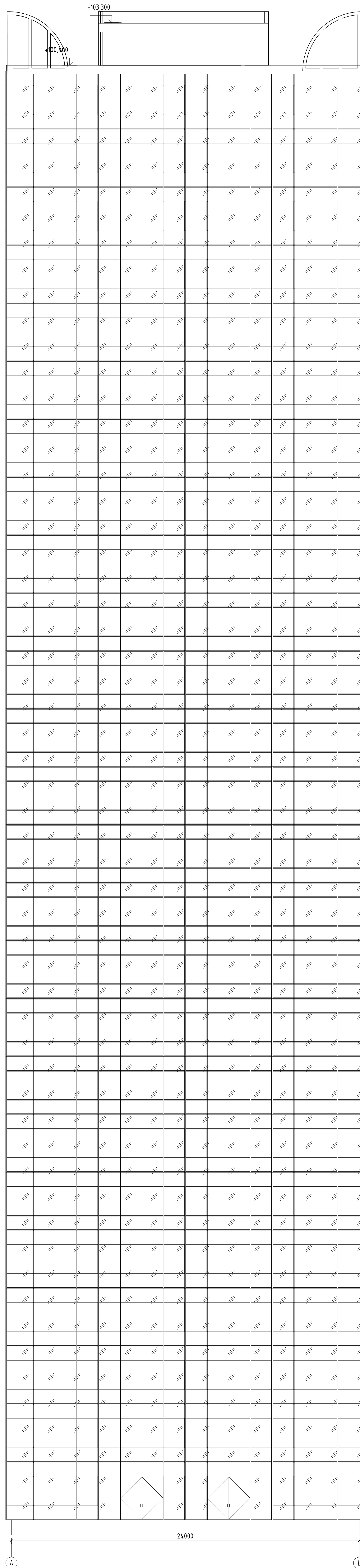
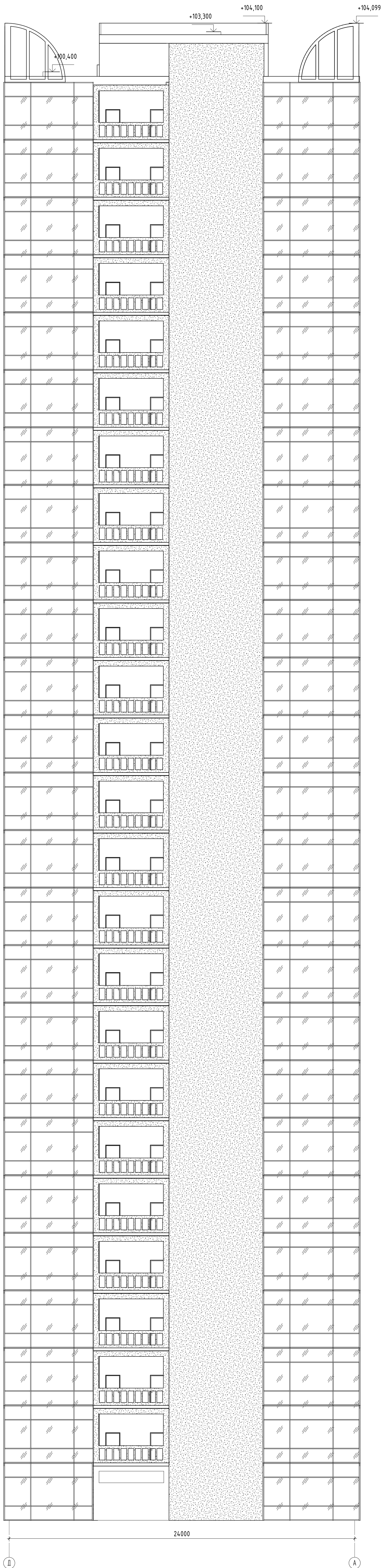
Устройство фундаментной плиты
 М 1:50



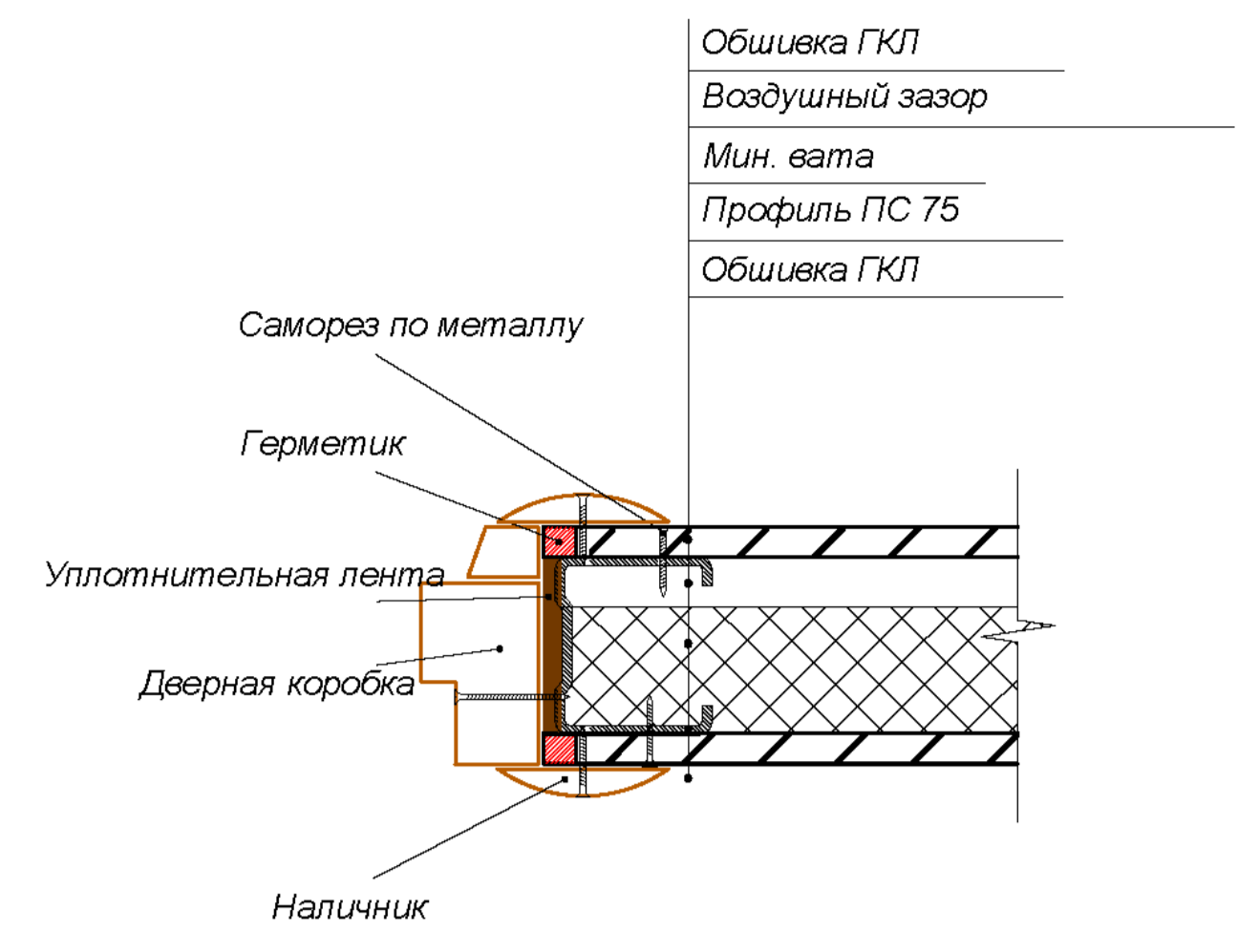
					ВКР.15310051 - АР				
					г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Типанова, д. 21А				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров.	Стадия	Лист	Листов
Рук. проекта	Корсун				06.19		ВКР	5	6
Разработал	Борисов				06.19				
Проверил	Тарасова				06.19				
Н. контроль	Терех				06.19	Разрез 1-1	Разрез 2-2	ФГАОУ ВО "СПбПУ" ИСИ кафедры "СУЗИС"	

Фасад Западный (в осях Д-А)

Фасад Восточный (в осях А-Д)

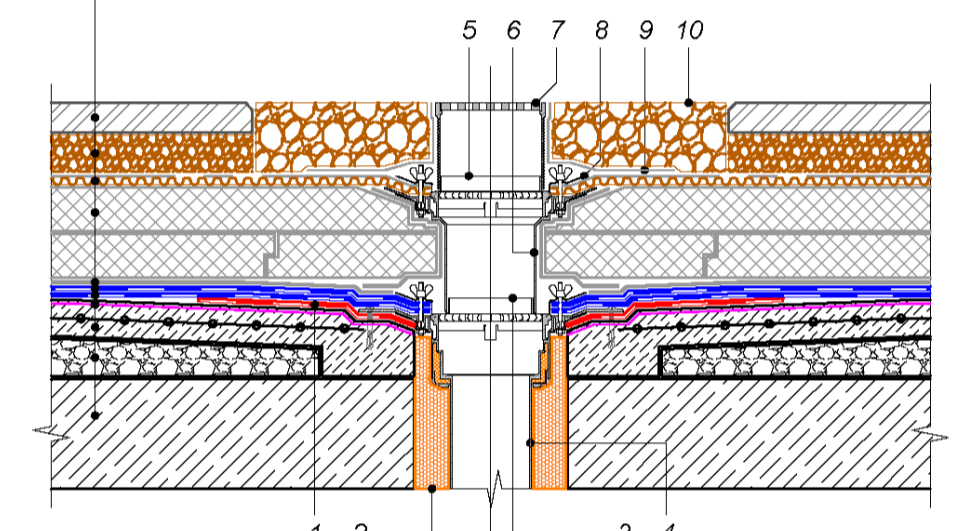


Устройство проёма в перегородке типа 1
М 1:10



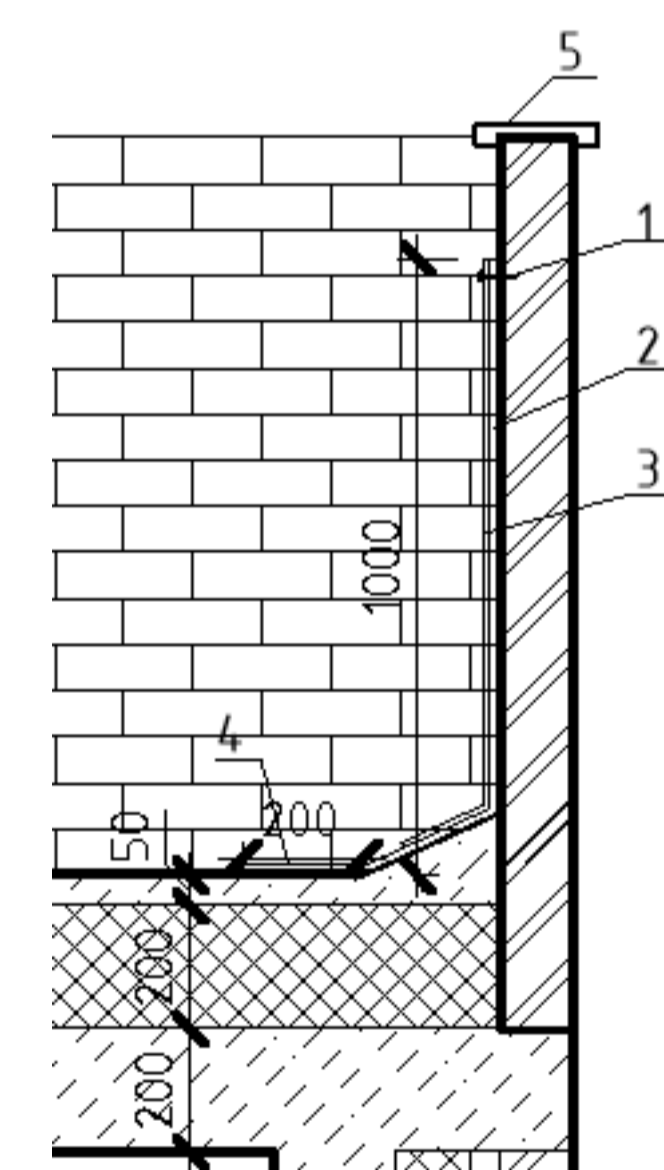
Примыкание кровли к водоприёмной воронке
М 1:25

Защитно-декоративное покрытие
Гравий фракцией 20-40 мм с цементно-песчаной смесью
Дренажная мембрана PLANTER pro
Экструзионный пенополистирол
ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO
Гидроизоляция из полипропиленовой термообработанной ТехноНИКОЛЬ 300 г/кв.м
Техноласт ЭПП
Техноласт ЭПП
Гидроизол битумный
ТЕХНОНИКОЛЬ 100г
Армированная ц.п. стяжка
Разуклонка из керамзита
Железобетонное основание



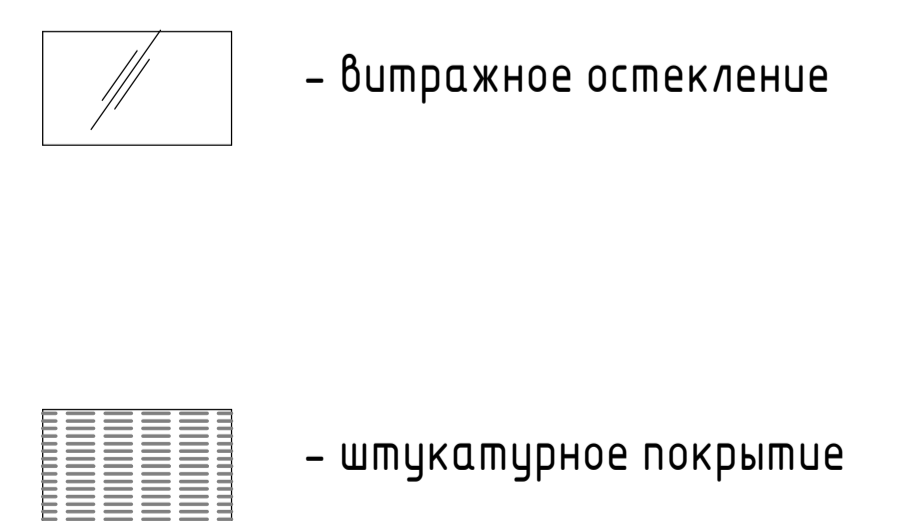
- 1. Дополнительный слой водоотталкивающей жиро-Техноласт ЭПП
- 2. Монтажная пена
- 3. Дренажное кольцо Д1
- 4. Водоприёмная воронка ТехноНИКОЛЬ
- 5. Дренажное кольцо Д2
- 6. Набитая элемент воронки
- 7. Воздушный зазор
- 8. Обжимной фланец
- 9. Гидроизоляция из полипропиленовой термообработанной ТехноНИКОЛЬ 150 г/кв.м
- 10. Промытый гравий фракции 10-15 мм

Примыкание кровли к парапету
М 1:25



- 1 - анкерное крепление
- 2 - герметизирующая мастика
- 3 - фартук из оцинкованной кровельной стали
- 4 - дополнительный слой гидроизоляции
- 5 - парапетная плита

Словные обозначения:



ВКР 15310051 - АР					
г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Тельмана, д. 21А					
Иж.	Кол.	Лист	№Фох	Подп.	Дата
Руч.проект	Каричи	06.19			06.19
Разработал	Барисов	06.19			06.19
Проверил	Тарасова	06.19			06.19
И. контроль	Тарих	06.19			06.19
Примечания: сборные бетон в конструкции. Бизнес-центра высотой более 100 метров.					Станд.
Фасад Западный (в осях Д-А) Фасад Восточный (в осях А-Д)					Лист
ФГАОУ ВО "СПбПУ" ИСИ кафедр "СЭЗИС"					Листов
Формат А3					6 / 6

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Конструктивные и объёмно-планировочные решения

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Лист	Обозначение	Наименование	Примечание
2	В.1	Расчёт свай	
8	В.2	Расчёт на продавливание	
12	В.3	Расчёт несущих конструкций	
24	В.4	Расчёт длины анкеровки и перепуска арматуры	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
26	Схема расположения элементов свайного поля	
27	Армирование фундаментной плиты, Армирование свай	
28	Схема расположения колонн и стен типового этажа	
29	Армирование перекрытия	

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – Приложение В	Лист
							1

В.1. Расчёт свай

В.1.1. Расчет свай по грунту

Таблица В.1.1.

Исходные данные

номер варианта	скважина 1							
	слой 1		слой 2		слой 3		слой 4	
	№ ИГЭ	мощность, м	№ ИГЭ	мощность, м	№ ИГЭ	мощность, м	№ ИГЭ	мощность, м
21	0	0.5	21	1.4	25	3.0	4	беск.
	скважина 2							
	слой 1		слой 2		слой 3		слой 4	
	№ ИГЭ	мощность, м	№ ИГЭ	мощность, м	№ ИГЭ	мощность, м	№ ИГЭ	мощность, м
	0	0.5	21	2.4	25	5.0	4	беск.
	скважина 3							
	слой 1		слой 2		слой 3		слой 4	
	№ ИГЭ	мощность, м	№ ИГЭ	мощность, м	№ ИГЭ	мощность, м	№ ИГЭ	мощность, м
	0	0.5	21	5.4	25	8.0	4	беск.
	скважина 4							
	слой 1		слой 2		слой 3		слой 4	
	№ ИГЭ	мощность, м	№ ИГЭ	мощность, м	№ ИГЭ	мощность, м	№ ИГЭ	мощность, м
	0	0.5	21	8.4	25	11.0	4	беск.

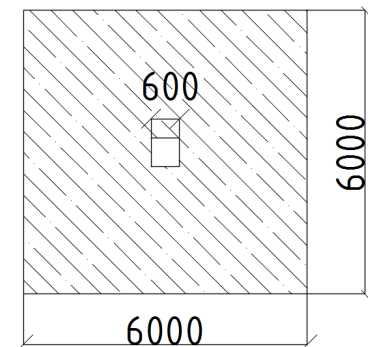
НОРМАТИВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

№ ИГЭ	Наименование грунтов	Плотность грунта г/см ³ г	Коэффициент пористости e	Естественная влажность W_e	Число пластичности Ip	Показатель текучести Il	Прочностные характеристики		Модуль деформации E	Коэффициент фильтрации К_ф
							Угол внутреннего трения (°)	Сцепление С_в		
							j	С_в		
							8	11		
1	2	3	4	5	6	7	8	11	12	13
0	Насыпные грунты	Расчетное сопротивление грунта $R_0 = 0,1 \text{ МПа}$ (1,0 кгс/см ²), СП 50-101-2004, табл. Д-9)							1	
4	Глина твердая, мергелистая, мергели сланцеватые	1.68	1.050		0.04	<0	13	0.040	30.0	
21	Суглинок пылеватый легкий	1.93	0.755	0.33	0.04	0.51	16	0.012	8.6	0.05
25	Супеси пылеватые пластичные	2.07	0.561	0.21	0.04	0.53	23	0.010	11.0	0.5

Рис. В.1.1. Схема колонны

Глубина заложения ростверка принимается равной 6 м. Предварительные размеры ростверка в плане определяются размерами надфундаментной части сооружения:

$$b_p = 6 \text{ м} \quad l_p = 6 \text{ м.}$$



Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Несущим принимается слой глины твёрдой мергелистой. Таким образом ростверк прорезает грунт 25 (супесей пылеватых пластичных) и заглубляется на 1 м в несущий слой грунта.

Расчетная длина сваи определяется следующим образом:

$$L_p = \sum l_i = l_4,$$

где

l_4 – заглубление сваи в последний слой. Так как грунт перед несущим слоем является текучим, то для обеспечения несущей способности свай и сокращения их количества заглубляем в несущий слой на 18 м.

$$L_p = \sum l_i = 18,0$$

Конструктивная длина сваи устанавливается с учетом заглубления ее в ростверк:

$$L_{\text{констр}} = L_{\text{расч}} + (5 \div 10)\text{см}, \quad (17)$$

Таким образом:

$$L_k = 18,0 + 0,1 = 18,1 \text{ м}$$

Принимаем сваи длиной 18 м и $d = 620$ мм круглого сечения.

Расчет несущей способности свай производится в соответствии со СНиП 2.02.03-85 по следующей формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \cdot \sum_{i=1}^n \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (18)$$

где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, который зависит от вида свай. Для свай прямоугольного продольного сечения, забивных $\gamma_c = 1,0$;

R – расчётное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое по табл. 1 п.4.2 СНиП 2.02.03-85, при глубине погружения сваи 18 м $R = 350 \text{ тс/м}^2$;

A – площадь опирания сваи на грунт.

$$A = \pi(d_{\text{св}}/2)^2 = \pi(0,31\text{м})^2 = 0,301\text{м}^2 \quad (19)$$

U – наружный периметр поперечного сечения сваи.

$$U = \pi \cdot d_{\text{св}} = 3,14 \cdot 0,62 = 1,95\text{м} \quad (20)$$

f_i – расчетное сопротивление i -ого слоя однородного грунта основания по боковой поверхности сваи (принимается по табл.2 п.4.2 СНиП 2.02.03-85).

γ_{cf}, γ_{CR} – коэффициенты условия работы грунта соответственно под нижним концом и по боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения и изготовления сваи на расчетное сопротивление грунта ($\gamma_{cf} = \gamma_{CR} = 1$ – если сваи погружаются забивкой – табл.3.3 СНиП).

h_i – толщина i -ого слоя грунта ($h_i \leq 2\text{м}$ и в пределах h_i должна быть однородной).

Расчеты сводятся в таблицу.

Таблица В.1.2.

К определению несущей способности свай

i	$h_i, \text{ м}$	$h_{\text{ср}}, \text{ м}$	$f_i, \text{ тс/м}^2$	$(\gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \text{ тс/м}$
1	1.285	0.643	0,4	0.670
2	1.285	1.928	0,5	0.838
3	1.285	3.213	0,6	1.005
4	1.285	4.498	0,6	1.005

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – Приложение В	Лист
							3

5	1.285	5.783	3,3	6.039
6	1.285	7.068	3,4	6.222
7	1.285	8.353	3,56	6.515
8	1.285	9.638	3,72	6.808
9	1.285	10.923	3,82	6.991
10	1.285	12.208	3,96	7.247
11	1.285	13.493	4,1	7.503
12	1.285	14.778	4,15	7.595
13	1.285	16.063	4,21	7.704
14	1.285	17.348	4,4	8.052
				74,19

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 350 \cdot 0,3 + 1,95 \cdot 74,19) = 249,67 \text{ тс.}$$

Сила расчетного сопротивления сваи по грунту определяется по формуле:

$$F_{RS} = \frac{F_d}{\gamma_k},$$

где γ_k – коэффициент надёжности, принимается равным 1,4, если несущая способность сваи определена расчетом.

$$F_{RS} = \frac{249,67}{1,4} = 178,33 \text{ тс.}$$

Нагрузка, действующая на сваю, определяется по формуле:

$$N_d = N_I + Q_p,$$

где N_I – нагрузка от веса сооружения, действующая по обрезу фундамента (1 ПС), тс;

$Q_p = A_p \cdot d \cdot \gamma_{ж/б} \cdot \gamma_f$ – нагрузка от веса ростверка, тс.

$$N_d = N_I + A_p \cdot d \cdot \gamma_{ж/б} \cdot \gamma_f = 877,44 + 36 \cdot 7 \cdot 1,6 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 1431,8 \text{ тс}$$

Необходимое число свай в ростверке:

$$n = \frac{N_d}{F_{RS}},$$

Принимаем $n = 8$.

Расчет свайного ростверка на продавливание

$$F_{per} \leq \frac{2h_0 R_{bt}}{\alpha} \left[\frac{h_0}{c_1} (b_{col} + c_2) + \frac{h_0}{c_2} (h_{col} + c_1) \right]$$

где F_{per} – расчетная продавливающая сила, равная сумме реакций всех свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания, определяемая из условия:

$$F_{per} = N \frac{n_1}{n}$$

При этом реакции свай подчитываются только от продольной силы N , действующей в сечении колонны у верхней горизонтальной грани ростверка.

n – число свай в ростверке ($n=8$);

n_1 – число свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания ($n_1=4$);

$$F_{per} = \frac{1431,8}{2} = 715,9 \text{ тс}$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$b_t=143 \text{ т/м}^2$ - расчетное сопротивление бетона растяжению для железобетонных конструкций с учетом коэффициента условий работы бетона (В40);

h_0 - рабочая высота сечения ростверка на проверяемом участке, равная расстоянию от рабочей арматуры плиты до низа колонны, $h_0=0,95$;

$b_{col}=0,6\text{м}$, $h_{col}=0,6 \text{ м}$ – размеры сечения колонны;

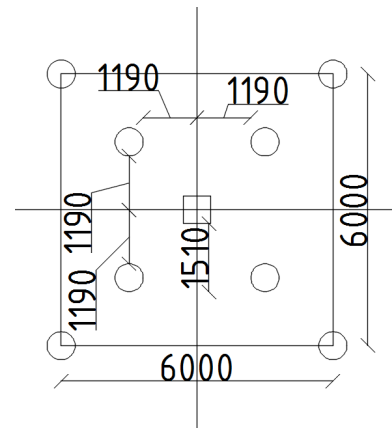
s_1 – расстояние от грани колонны с размером b_{col} до параллельной ей плоскости проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания

s_2 -расстояние от грани колонны с размером h_{col} до параллельной ей плоскости проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания.

$$715,9 > 2 \cdot 0,95 \cdot 143 \left[\frac{0,95}{0,97} (0,6 + 1) + \frac{0,95}{0,97} (0,6 + 1) \right] = 722,72 \text{ тс}$$

Несущая способность ростверка по бетону на продавливание не обеспечена. Необходима установка поперечной арматуры под колоннами 600х600 мм.

Рис. В.1.2. Расположение свай



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			ВКР.15310051 – Приложение В						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

В.1.2. Расчет свай по материалу

Для получения армирования при расчете по материалу свая должна быть смоделирована на расстояние l_1 – расчетную длину свай.

В соответствии СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты» п 7.1.8 при расчете свай всех видов по прочности материала сваю допускается рассматривать как стержень, жестко заземленный в грунте в сечении, расположенном от подошвы ростверка на расстоянии l_1 .

$$l_1 = l_0 + \frac{2}{\alpha_\varepsilon}$$

где:

l_0 – длина участка свай от подошвы высокого ростверка до уровня планировки грунта, м (в данном случае ростверк низкий);

α_ε – коэффициент деформации, 1/м.

Коэффициент деформации α_ε определяется по формуле:

$$\alpha_\varepsilon = \sqrt[5]{\frac{K b_p}{\gamma_c E I}}$$

где

E – модуль упругости материала свай, кПа (тс/м²);

I – момент инерции поперечного сечения свай, м⁴;

b_p – условная ширина свай, м, принимаемая равной: для свай с диаметром стволов 0,8 м и более $b_p = d + 1$, а для остальных размеров сечений свай $b_p = 1,5d + 0,5$, м;

γ_c – коэффициент условий работы (для отдельно стоящей свай принимаем равным 3);

d – наружный диаметр круглого или сторона квадратного, или сторона прямоугольного сечения свай в плоскости, перпендикулярной действию нагрузки, м.

K – коэффициент пропорциональности, кН/м⁴ (тс/м⁴), принимаемый в зависимости от вида грунта, окружающего сваю, по табл. В.1.3;

Таблица В.1.3.

Коэффициент пропорциональности

Грунты, окружающие сваи, и их характеристики	Коэффициент пропорциональности K кН/м ⁴ (тс/м ⁴)
Пески крупные ($0,55 \leq e \leq 0,7$); глины и суглинки твердые ($I_L < 0$)	18000-30000 (1800-3000)
Пески мелкие ($0,6 \leq e \leq 0,75$); пески средней крупности ($0,55 \leq e \leq 0,7$), супеси твердые ($I_L < 0$); глины и суглинки тугопластичные и полутвердые ($0 \leq I_L \leq 0,75$)	12000-18000 (1200-1800)
Пески пылеватые ($0,6 \leq e \leq 0,8$); супеси пластичные ($0 \leq I_L \leq 0,75$); глины и суглинки мягкопластичные ($0,5 \leq I_L \leq <0,75$)	7000-12000 (700-1200)
Глины и суглинки текучепластичные ($0,75 \leq I_L \leq 1$)	4000-7000 (400-700)
Пески гравелистые ($0,55 \leq e \leq 0,7$); крупнообломочные грунты с песчаным заполнителем	50000-100000 (5000-10000)

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Таким образом:

$$\alpha_\varepsilon = \sqrt[5]{\frac{4000 \cdot 1,43}{3 \cdot 36000000 \cdot 0,007253}} = 0,3465$$
$$l_1 = \frac{2}{0,3465} = 5,97 \text{ м.}$$

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – Приложение В	Лист
							7

В.2. Расчёт на продавливание

В.2.1. Продавливание фундаментной плиты

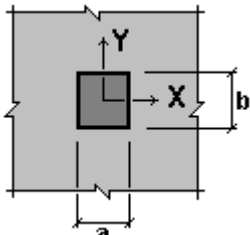
Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Площадка приложения нагрузки расположена внутри элемента

Таблица В.2.1.

Исходные данные

	<p>$a = 0.6$ м $b = 0.6$ м Рабочая высота сечения для продольной арматуры вдоль оси X - 0.95 м вдоль оси Y - 0.95 м</p>
---	---

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В40

Таблица В.2.2.

Коэффициенты условий работы

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0.9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Нагрузки

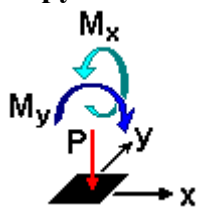


Рис. В.2.1. Направления усилий

Таблица В.2.3.

Нагрузки

	P	M_x	M_y
	T	T*M	T*M
1	1431.8	0	60

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
---------------	----------------	--------------

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Равномерное армирование

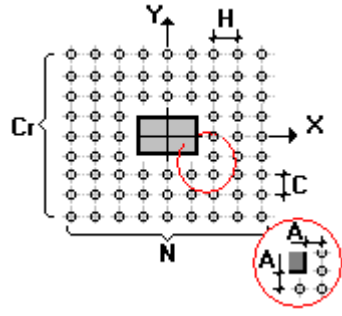
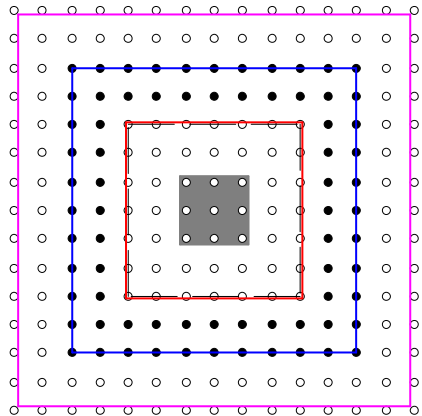


Рис. В.2.2. Расчётные параметры



Класс арматуры: А500
Диаметр 16 мм

Рис. В.2.3. Учитываемые стержни

- Приближение к зоне приложения нагрузки 0.45 м
- Расстояние между стержнями в ряду 0.25 м
- Число стержней в ряду 15
- Расстояние между рядами 0.25 м
- Число рядов стержней 15

Результаты расчета по комбинациям загружений

$P = 1431.8 \text{ Т}$
 $M_x = 0 \text{ Т*м}$
 $M_y = 60 \text{ Т*м}$

Таблица В.2.4.

Результаты проверки

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.1.50	прочность на продавливание бетонного элемента с поперечной арматурой при действии сосредоточенной силы и изгибающего момента с вектором вдоль оси Y	0.974
пп. 8.1.48,8.1.47	прочность на продавливание от действия сосредоточенной силы бетонного элемента с поперечной арматурой за границей расположения поперечной арматуры	0.85

Коэффициент использования 0.974 - прочность на продавливание бетонного элемента с поперечной арматурой при действии сосредоточенной силы и изгибающего момента с вектором вдоль оси Y

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

В.2.2. Продавливание капители

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Площадка приложения нагрузки расположена внутри элемента

Таблица В.2.5.

Исходные данные

	<p>$a = 0.6$ м $b = 0.6$ м Высота плиты 0.4 м</p>
--	---

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В40

Таблица В.2.6.

Коэффициенты условий работы

Коэффициенты условий работы бетона		
<input type="checkbox"/> b_1	учет нагрузок длительного действия	0.9
<input type="checkbox"/> b_2	учет характера разрушения	1
<input type="checkbox"/> b_3	учет вертикального положения при бетонировании	1
<input type="checkbox"/> b_5	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Нагрузки

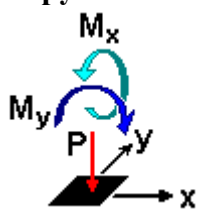


Рис. В.2.4. Направления усилий

Таблица В.2.7.

Нагрузки

	P	M_x	M_y
	T	T*M	T*M
1	40	0	0

Изн. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – Приложение В

Равномерное армирование

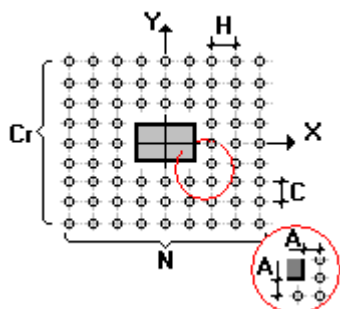


Рис. В.2.5. Расчётные параметры

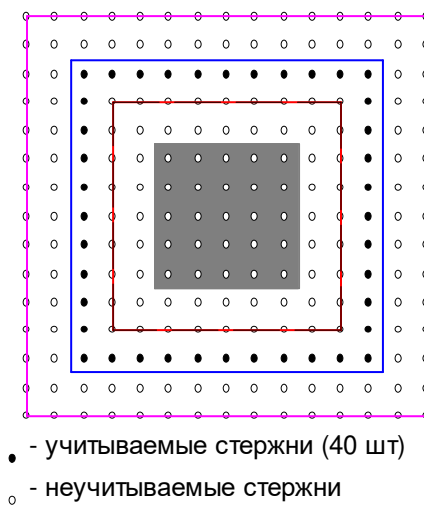


Рис. В.2.6. Учитываемые стержни

Класс арматуры: А500
Диаметр 16 мм

- Приближение к зоне приложения нагрузки 0.18 м
- Расстояние между стержнями в ряду 0.12 м
- Число стержней в ряду 15
- Расстояние между рядами 0.12 м
- Число рядов стержней 15

Результаты расчета по комбинациям загрузений

$R = 40 \text{ Т}$
 $M_x = 0 \text{ Т*м}$
 $M_y = 0 \text{ Т*м}$

Таблица В.2.8.

Результаты проверки

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.1.48	прочность на продавливание бетонного элемента с поперечной арматурой при действии сосредоточенной силы	0.113
пп. 8.1.48, 8.1.47	прочность на продавливание от действия сосредоточенной силы бетонного элемента с поперечной арматурой за границей расположения поперечной арматуры	0.129

Коэффициент использования 0.129 - прочность на продавливание от действия сосредоточенной силы бетонного элемента с поперечной арматурой за границей расположения поперечной арматуры

Инов. № подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – Приложение В	Лист
							11

В.3.1 . Общие положения

В данном разделе разработаны конструктивные решения на основании следующих материалов:

- технического задания на комплексный курсовой проект;

- раздела «архитектурные решения».

В.3.2 . Описание конструкции

Здание многоэтажного бизнес-центра имеет 25 надземных этажей, и 2 подземных..

Уровень ответственности – 2.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – Ф4.3

Относительной отметке 0,000 соответствует уровень чистого пола первого

этажа.

Здание представляет собой высотное строение, обладающее признаком уникальности – высотность здания выше 100м. Предусмотрена встроенная подземная парковка на 2 подземных этажах.

Конструктивная схема блоков – каркасная.

Вертикальными несущими конструкциями являются монолитные железобетонные колонны. Сечение колонн на всех этажах 600х600.

Шаг колонн – 6 м. В здании присутствует ядро жесткости (лестнично-лифтовой узел). Плиты перекрытия – монолитные железобетонные толщиной 200мм. Стены вокруг эвакуационных лестничных клеток – железобетон, 200 мм. Материал колонн, стен, перекрытия: бетон класса В40, арматура класса АIII по СП 63.13330.2012.

Устойчивость блока обеспечивается жесткими узлами опирания колонн на фундаментную плиту, жесткими узлами опирания плиты покрытия на колонны. Пространственная жесткость каркаса здания обеспечивается ядрами жесткости – лестничными клетками, монолитными дисками плит перекрытий и покрытий.

Фундаменты здания – монолитная железобетонная плита толщиной 1000 мм.

Материал фундамента: бетон класса В40, арматура класса АIII по СП 63.13330.2012.

Поверхности железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, покрываются современными гидроизолирующими битумно-полимерными мастиками.

В.3.3 . Расчёт моделей в ПК ЛИРА

1). Сбор нагрузок.

Учитывая требования норм [1] и технического задания заказчика расчет здания и его частей будет производиться на основное и особое сочетание нагрузок.

Основное сочетание нагрузок включает в себя следующие загрузки:

1. Собственный вес конструкций (функция ПК ЛИРА: «Добавить собственный вес»)

2. Постоянная:

- а) вес конструкций пола и кровли;
- б) вес ограждающих конструкций и перегородок;
- в) вертикальное и боковое давление грунта на фундаментную плиту и стены подвала этажа соответственно;
- д) нагрузки от лифтового оборудования.

3. Временная длительная;

- а) на перекрытия – длительная часть полезной нагрузки на перекрытия во всех пролетах.
- б) на покрытие – снеговая.

4. Кратковременная;

- а) на перекрытие – кратковременная часть полезной нагрузки на перекрытия во всех пролетах.;
- б) на покрытие – кратковременная часть снеговой.

Особое сочетание нагрузок включает в себя следующие загрузки:

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата
	Изм.

						ВКР.15310051 - Приложение В	Лист
							12
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

1. Собственный вес конструкций (функция ПК ЛИРА: «Добавить собственный вес»)
2. Постоянная:
 - а) вес конструкций пола и кровли;
 - б) вес ограждающих конструкций и перегородок;
 - в) вертикальное и боковое давление грунта на фундаментную плиту и стены подвала этажа соответственно;
 - г) нагрузки от лифтового оборудования.
3. Временная длительная;
 - а) на перекрытия – длительная часть полезной нагрузки на перекрытия во всех пролетах.
 - б) на покрытие – снеговая.
4. Кратковременная;
 - а) на перекрытие – кратковременная часть полезной нагрузки на перекрытия во всех пролетах.;
 - б) на покрытие – кратковременная часть снеговой.

Конструкция полов была взята в соответствии с АР :

Таблица В.3.1 Нормативные и расчетные нагрузки

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, kH / m^2	γ_{fm}	Расчетная нагрузка, kH / m^2
1.	Постоянная нагрузка на перекрытие паркингов			
1.1.	Альпапол МБ20 мм, $\gamma = 1kH/m^3$	0,2	1,1	0,22
1.2.	Уклонообразующая стяжка $\delta = 120mm$, $\gamma = 16kH/m^3$	1,92	1,3	2,49
ИТОГО:		2,1		2,7
2.	Постоянная нагрузка в вестибюлях, тамбурах, лифтовых холлах, электрощитовых.			
2.1.	Плитка из керамогранита 12мм $\gamma = 20kH/m^3$	0,2	1,2	0,24
2.2.	Стяжка из бетона М200 80мм $\gamma = 20kH/m^3$	1,6	1,2	1,92
2.3.	Выравнивающая ц.п. стяжка 10мм $\gamma = 20kH/m^3$	0,2	1,2	0,24
2.4.	Плиты из ваты «Rockwool» $t=50mm$ $\gamma = 1kH/m^3$	0,05	1,2	0,06
ИТОГО:		2,05		2,46
3.	Офисные помещения.			
3.1.	Чистовой пол 20мм $\gamma = 5kH/m^3$	0,1	1,2	0,12
3.2.	Стяжка 80мм $\gamma = 20kH/m^3$	1,6	1,2	1,92
ИТОГО:		1,7		2,04
4.	Эксплуатируемая кровля.			
4.1.	Тротуарная плитка $t=30mm$, $\gamma = 20kH/m^3$	0,6	1,2	0,72
4.2.	Слой из гравия $t=120mm$, $\gamma = 14kH/m^3$	1,68	1,2	2,02
4.3.	Ц.п стяжка $t=50mm$, $\gamma = 18kH/m^3$	0,9	1,2	1,08
4.3.	Ц.п стяжка $t=50mm$, $\gamma = 18kH/m^3$	0,9	1,2	1,08
4.4.	Разуклонка керамзитом $t=250mm$, $\gamma = 10kH/m^3$	2,5	1,2	3
4.5.	Утеплитель $t=200mm$, $\gamma = 1kH/m^3$	0,2	1,2	0,24
ИТОГО:		5,88		7,05

Учет собственного веса конструкций производится автоматически в "ПК ЛИРА" с учетом геометрии сечения и плотности материалов.

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВКР.15310051 - Приложение В	Лист
							13

Таблица В.3.2 Сводная таблица нагрузок

№ п/п	Наименование нагрузки	Норм. знач. $g_n, \text{кН/м}^2$	γ_{fm}	Расч. знач. $g_p, \text{кН/м}^2$
1	Постоянная на перекрытие (покрытие)			
1.1	Постоянная нагрузка на перекрытия паркингов.	2,1		2,7
1.2	Постоянная нагрузка в вестибюлях, тамбурах, лифтовых холлах, электрощитовых.	2,05		2,46
1.3	Офисные помещения.	1,7		2,04
1.4	Эксплуатируемая кровля	5,88		7,05
2.	Временная на перекрытие			
	а) Залы кафе [1, табл.8.3, п.4б] нормативная	3	1,2	3,6
	б) Кабинеты [1, табл. 8.3, п.3] нормативная	2	1,3	2,6
	в) Столовая [1, табл. 8.3, п.4б] нормативная	3	1,2	3,6
	г) Балконы [1, табл. 8.3, п.9б] нормативная	2	1,3	2,6
	д) Залы собраний и т.п. [1, табл. 8.3, п.4в] нормативная	4	1,2	4,8
	е) На лестницы, коридоры, в том числе вестибюли, фойе 1-го этажа [1, табл. 8.3] нормативная	3	1,2	3,6
	ж) Номера гостиниц [1, табл.8.3, п.1] нормативная	1,5	1,3	1,95
	з) Паркинг [11, п.8.3.2] нормативная	5	1,2	6

Снеговая нагрузка

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g$$

c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов (1,0 здание защищено другими зданиями от ветра)

c_t - термический коэффициент (1,0)

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие (1,0 так как уклон покрытия меньше 30°)

S_g - вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли

Для горизонтальной части покрытия принята расчетная снеговая нагрузка, равная $S_0 = 1,5 \text{ кПа} = 0,153 \text{ т/м}^2$ (III снеговой район) в соответствии с СП данная нагрузка является нормативной

В соответствии с п.10.12 коэффициент надежности по снеговой нагрузке принят равным 1,4.

$$S_p = 0,214 \text{ Т/м}^2$$

Здание оснащено парапетами, поэтому необходимо учесть снеговые мешки:

Нагрузка от снеговых мешков

$$\mu = \frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 1,2}{1,5} = 1,6$$

$$b = 2h = 2 \cdot 1,2 = 1,4 \text{ м}$$

$$S_p(\text{снегового мешка}) = 0,214 \cdot 1,6 = 0,342 \text{ Т/м}^2$$

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 14
			ВКР.15310051 - Приложение В						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Исходные данные	
Ветровой район	II
Нормативное значение ветрового давления	0,03 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности

Табл. В.3.5 Расчётные параметры

Параметры	
Поверхность	Наветренная поверхность
Шаг сканирования	4,0 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4
Н	8,0 м

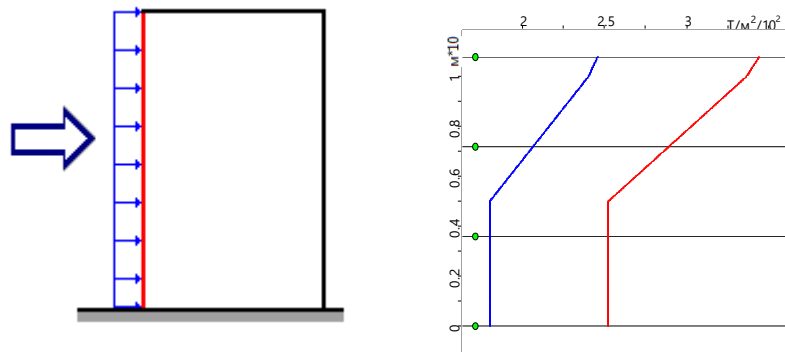


Рис. В.3.1 Распределение ветрового давления

Нагрузка от ветра. Согласно заданию, проектируемое здание расположено в 2-м ветровом районе.

Табл. В.3.6 Распределение ветровой нагрузки

№, п/п	Отметка перекрытия, м	Расчетное значение ветровой нагрузки, т/м ²		Высота этажа, м	Нагрузка, т/м	
		Наветренная сторона	Подветренная сторона		Наветренная сторона	Подветренная сторона
1	0,000	0,017	-0,013	4	0,061	-0,047
2	+4,000	0,017	-0,013		0,061	-0,047
3	+8,000	0,019	-0,014		0,068	-0,050
4	+12,000	0,023	-0,017		0,083	-0,061
5					0,000	0,000
6					0,000	0,000
7					0,000	0,000

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВКР.15310051 - Приложение В	Лист
							15

$$w = w_0 \cdot k(z_B) \cdot c \cdot \gamma_f = 0,03 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 1,4 = 0,0168 = 0,017 \text{ Т/м}^2$$

$w_0 = 0,3 \text{ кПа}$ - Нормативное значение ветрового давления

$k(z_B)$ - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты по таблице 11.2 СП 20.13330.2016

$c = 0,8$, и $0,6$ - аэродинамический коэффициент наветренная и подветренная сторона

$\gamma_f = 1,4$ - коэффициент надежности ветровой нагрузки

Ветровую нагрузку по площади, умножая на грузовую площадь, получаем ветровую нагрузку на погонный метр. Умножаем w на грузовую площадь

Табл. В.3.7 Ветровая нагрузка на площадь

Высота	$k(z_B)$	Грузовая площадь	Нагрузка Наветренная Т/м	Нагрузка Подветренная Т/м
4,0	0,50	4	0,0612	0,0468
8,0	0,57	4	0,0684	0,0504

Расчетная модель

Расчет несущих конструкций произведен с помощью вычислительного комплекса ЛИРА 2013 (Некоммерческая). Выполнен статический расчет здания. Расчетная схема здания принята в виде пространственной модели; плиты перекрытия и ростверки моделировались конечными элементами.

В данной работе выбран вариант конструирования по СП 63.13330.2012 бетонные и железобетонные конструкции

В.3.3. Характеристики материалов

Бетон

Класс бетона: В40

Начальный модуль упругости, МПа:..... $E_b = 36000,0$

Расчетное сопротивление осевому сжатию, МПа:..... $R_b = 22$

Расчетное сопротивление осевому растяжению, МПа:..... $R_{bt} = 1,4$

Нормативное сопротивление осевому сжатию, МПа:..... $R_{bn} = 29$

Нормативное сопротивление осевому растяжению, МПа: $R_{btn} = 2,1$

Арматура

Класс арматуры: А500

Модуль упругости, МПа:..... $E_s = 200000,0$

Расчетное сопротивление растяжению

продольной арматуры, МПа:..... $R_s = 435,0$

Расчетное сопротивление растяжению поперечной арматуры, $R_{sw} = 300,0$

Расчетное сопротивление сжатию, МПа:..... $R_{sc} = 435,0$

Нормативное сопротивление растяжению, МПа:..... $R_{s,ser} = 500,0$

Класс арматуры: А240

Модуль упругости, МПа:..... $E_s = 200000,0$

Расчетное сопротивление растяжению

продольной арматуры, МПа:..... $R_s = 210,0$

Расчетное сопротивление растяжению

поперечной арматуры, МПа:..... $R_{sw} = 170,0$

Расчетное сопротивление сжатию, МПа:..... $R_{sc} = 210,0$

Нормативное сопротивление растяжению, МПа:..... $R_{s,ser} = 240$

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата
	Изм.

						ВКР.15310051 - Приложение В	Лист
							16
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

В результате расчета на программном комплексе ЛИРА получены схемы загрузок и распределение вертикальных перемещений в плитах перекрытия. Рассчитано и произведено армирование плиты с максимальными прогибами. По результатам пространственного расчета максимальные деформации здания в направлении оси Z = 2,5мм, что меньше предельно допустимого значения, равного:

$$l/150=6000/150=40\text{мм,}$$

где $l=6000$ мм – максимальный пролет здания.



В.3.5. Конструирование

Инв. № подл.	Взам.инв. №
	Подп. и дата
	Изм.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

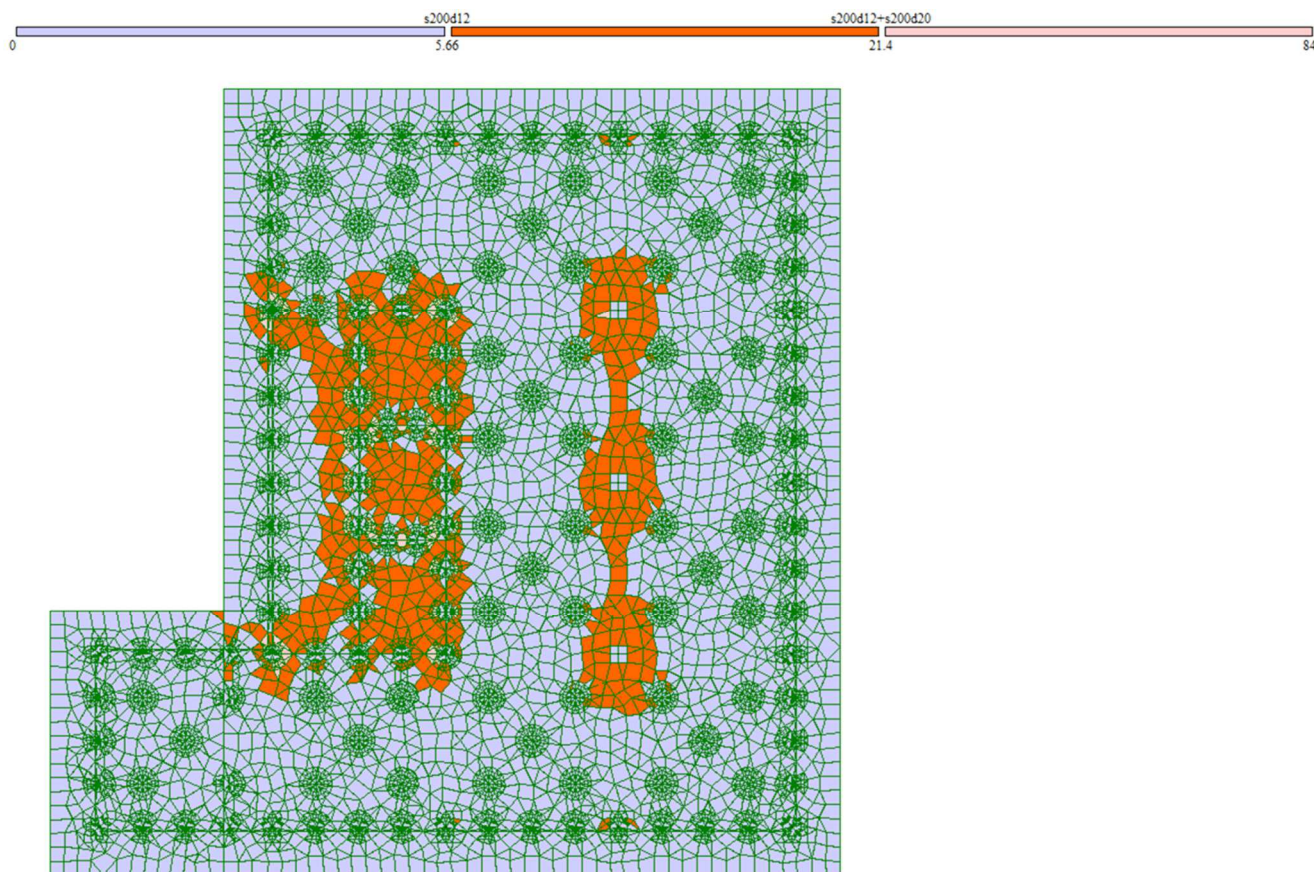


Рис. В.3.2. Нижнее армирование фундаментной плиты по направлению x

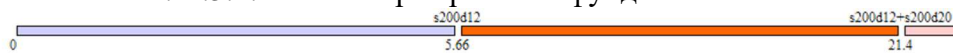


Рис. В.3.3. Нижнее армирование фундаментной плиты по направлению y

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

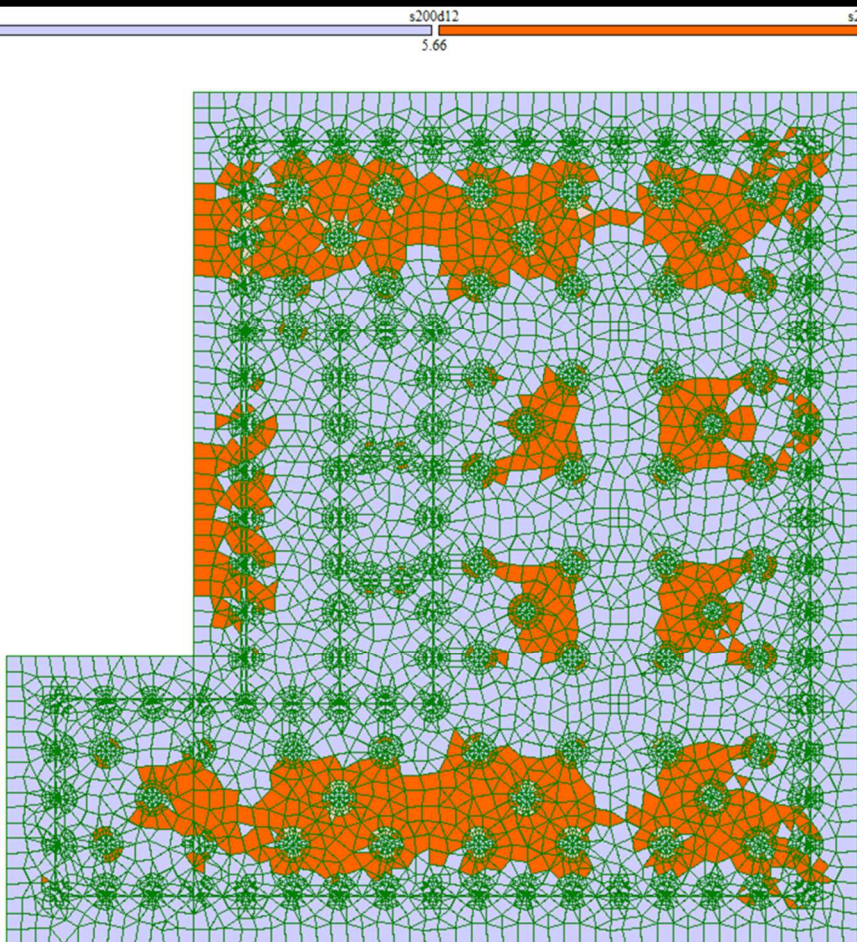


Рис. В.3.4. Верхнее армирование фундаментной плиты по направлению x

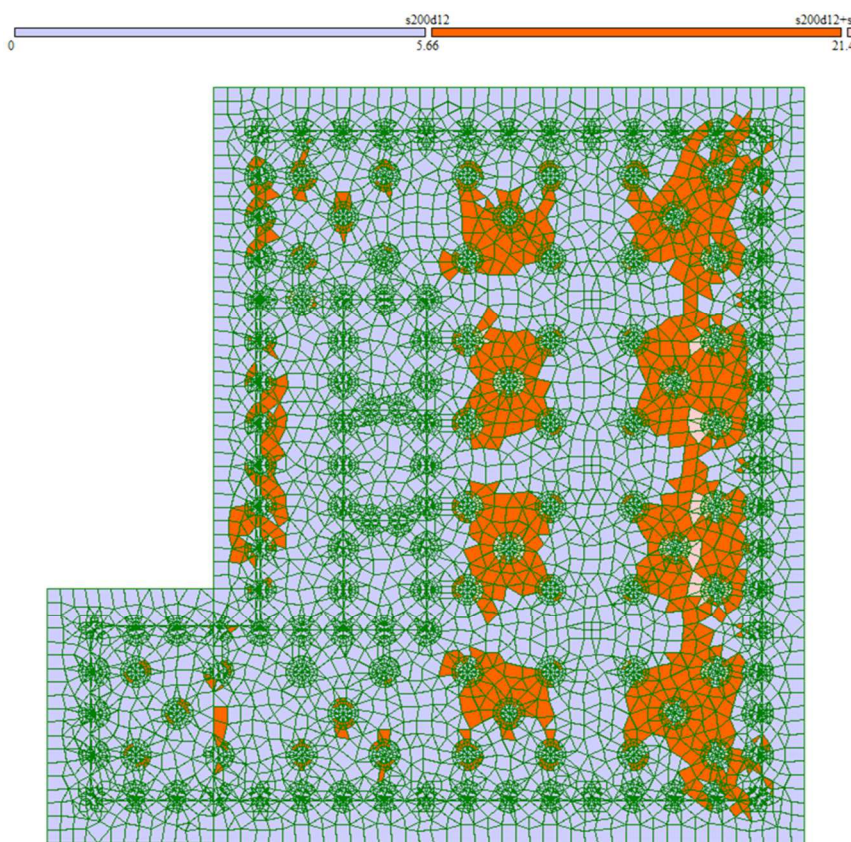


Рис. В.3.5. Верхнее армирование фундаментной плиты по направлению y

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

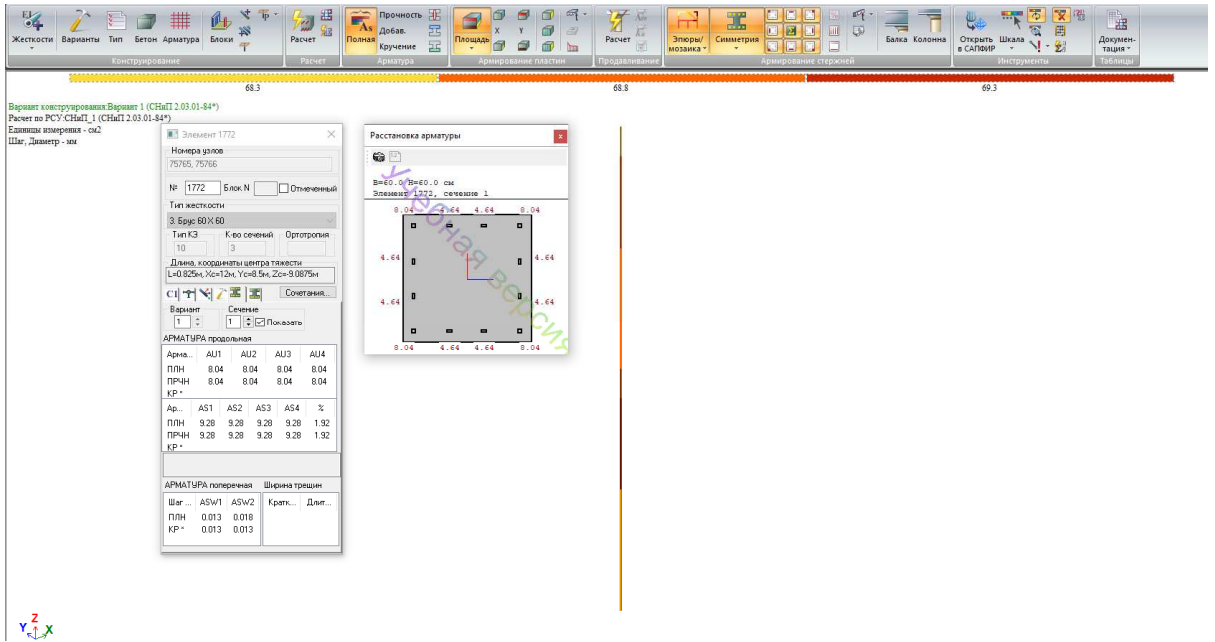


Рис. В.3.6. Армирование колонн

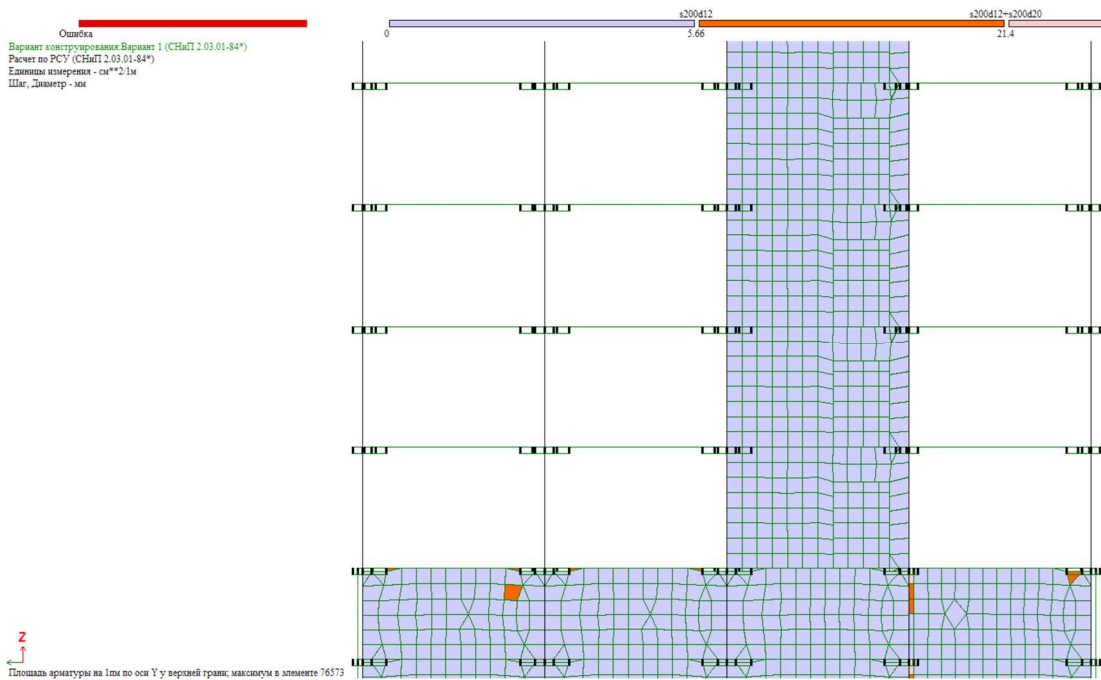


Рис. В.3.7 Армирование стены с проёмом ядра жёсткости по оси x

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВКР.15310051 - Приложение В	Лист
							20

Ошибка
Вариант конструирования: Вариант 1 (СНиП 2.03.01-84*)
Расчет по РСУ (СНиП 2.03.01-84*)
Единицы измерения - см*2/1м
Шаг, Диаметр - мм

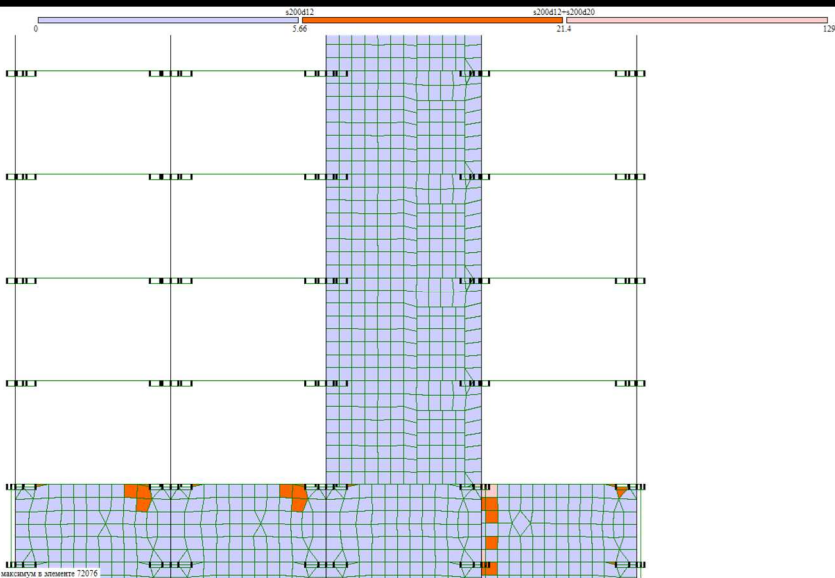


Рис. В.3.8 Армирование стены с проёмом ядра жёсткости по оси у

Ошибка
Вариант конструирования: Вариант 1 (СНиП 2.03.01-84*)
Расчет по РСУ (СНиП 2.03.01-84*)
Единицы измерения - см*2/1м
Шаг, Диаметр - мм

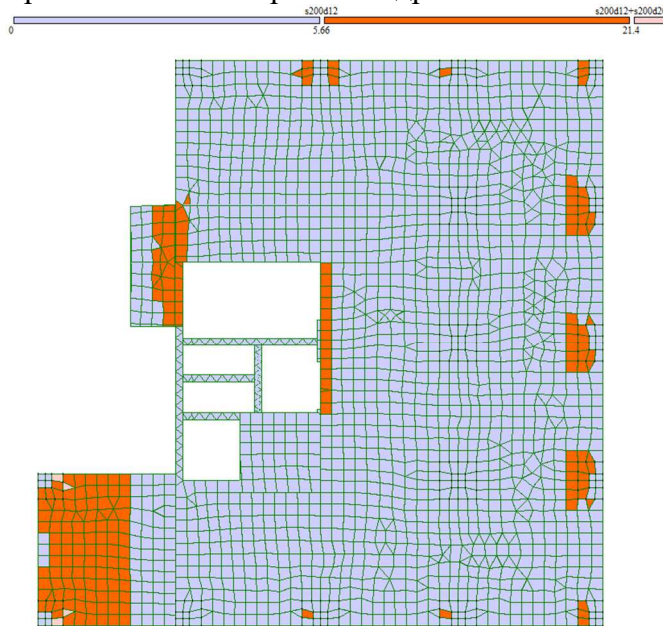


Рис. В.3.9 Верхнее армирование перекрытия по оси х

Ошибка
Вариант конструирования: Вариант 1 (СНиП 2.03.01-84*)
Расчет по РСУ (СНиП 2.03.01-84*)
Единицы измерения - см*2/1м
Шаг, Диаметр - мм

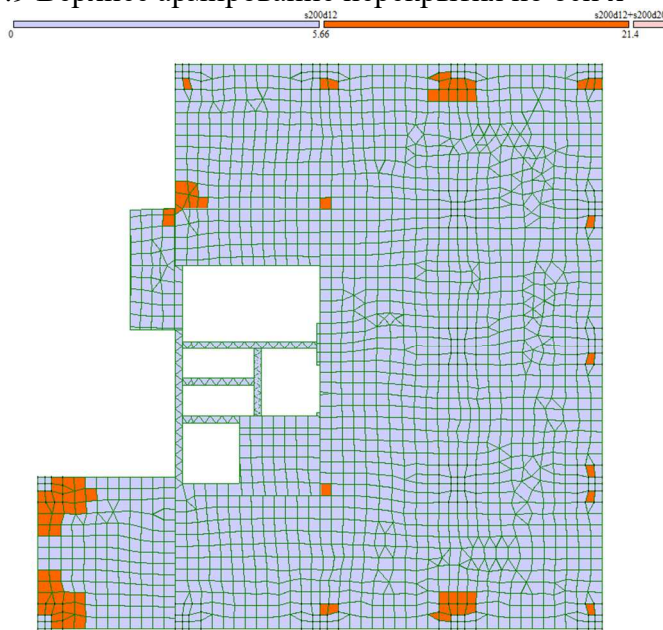


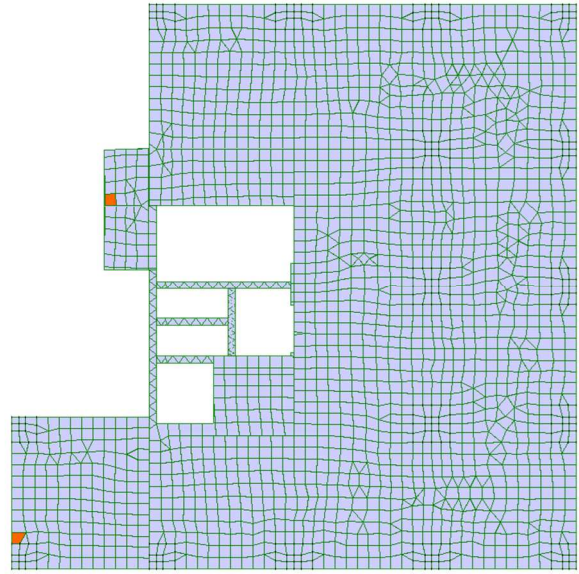
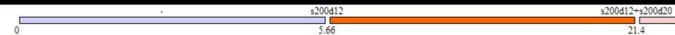
Рис. В.3.10 Верхнее армирование перекрытия по оси у

Ошибка
Вариант конструирования: Вариант 1 (СНиП 2.03.01-84*)
Расчет по РСУ (СНиП 2.03.01-84*)
Единицы измерения - см*2/1м
Шаг, Диаметр - мм

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

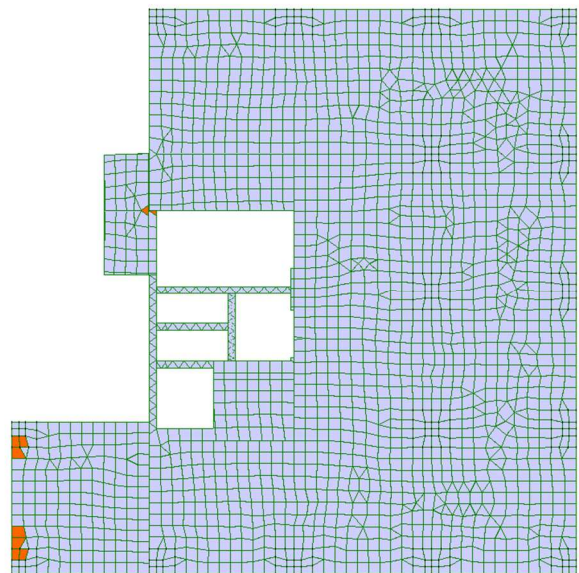
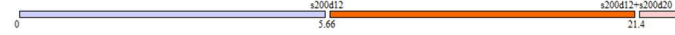
Ошибка
Вариант конструирования: Вариант 1 (СНиП 2.03.01-84*)
Расчет по РСЧ (СНиП 2.03.01-84*)
Единица измерения - см*2/м
Шаг, Диаметр - мм



Y
X
Площадь арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стены - посередине), максимум в элементе 72076

Рис. В.3.11 Нижнее армирование перекрытия по оси x

Ошибка
Вариант конструирования: Вариант 1 (СНиП 2.03.01-84*)
Расчет по РСЧ (СНиП 2.03.01-84*)
Единица измерения - см*2/м
Шаг, Диаметр - мм



Y
X
Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стены - посередине), максимум в элементе 72076

Рис. В.3.12 Нижнее армирование перекрытия по оси y

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

- [1]. СП 20.13330.2016 нагрузки и воздействия
- [2]. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»;
- [3]. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения.
- [4]. 131.13330.2012 Строительная климатология
- [5]. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

Взам.инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.		

						ВКР.15310051 - Приложение В	Лист
							23
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

В.4. Расчёт длины анкеровки и нахлёста

В.4.1. Расчёт длины анкеровки

10.3.24 Базовую (основную) длину анкеровки, необходимую для передачи усилия в арматуре с полным расчетным значением сопротивления R_s на бетон, определяют по формуле

$$l_{0,an} = \frac{R_s \cdot A_s}{R_{bond} \cdot u_s}, \quad (10.1)$$

где A_s и u_s – соответственно площадь поперечного сечения анкеруемого стержня арматуры и периметр его сечения, определяемые по номинальному диаметру стержня;

R_{bond} – расчетное сопротивление сцепления арматуры с бетоном, принимаемое равномерно распределенным по длине анкеровки и определяемое по формуле

$$R_{bond} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot R_{bt}, \quad (10.2)$$

здесь R_{bt} – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению;

η_1 – коэффициент, учитывающий влияние вида поверхности арматуры, принимаемый равным:

для ненапрягаемой арматуры:

1,5 – для гладкой арматуры;

2,0 – для холоднодеформируемой арматуры периодического профиля;

2,5 – для горячекатаной и термомеханически обработанной арматуры периодического профиля;

для напрягаемой арматуры:

1,7 – для холоднодеформированной арматуры периодического профиля класса Вр1500 диаметром 3 мм и арматурных канатов класса К1500 диаметром 6 мм;

1,8 – для холоднодеформированной арматуры класса В_р диаметром 4 мм и более;

2,2 – для арматурных канатов класса К диаметром 9 мм и более;

2,4 – для арматурных канатов класса К7Т диаметром 9 мм и более, изготовленных из проволоки периодического профиля;

2,5 – для горячекатаной и термомеханически обработанной арматуры класса А.

η_2 – коэффициент, учитывающий влияние размера диаметра арматуры, принимаемый равным:

для ненапрягаемой арматуры:

$\eta_2 = 1,0$ – при диаметре арматуры $d_s \leq 32$ мм;

$\eta_2 = 0,9$ – при диаметре арматуры 36 и 40 мм;

для напрягаемой арматуры:

$\eta_2 = 1,0$ для всех типов напрягаемой арматуры.

10.3.25 Требуемую расчетную длину анкеровки арматуры с учетом конструктивного решения элемента в зоне анкеровки определяют по формуле

$$l_{an} = \alpha \cdot l_{0,an} \cdot \frac{A_{s,cal}}{A_{s,ef}}, \quad (10.3)$$

где $l_{0,an}$ – базовая длина анкеровки, определяемая по формуле (10.1);

$A_{s,cal}$, $A_{s,ef}$ – площади поперечного сечения арматуры, требуемая по расчету и фактически установленная соответственно;

α – коэффициент, учитывающий влияние на длину анкеровки напряженного состояния бетона и арматуры и конструктивного решения элемента в зоне анкеровки.

Для ненапрягаемой арматуры при анкеровке стержней периодического профиля с прямыми концами (прямая анкеровка) или гладкой арматуры с крючками или петлями

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №
--------------	--------------	-------------

без дополнительных анкерующих устройств для растянутых стержней принимают $\alpha = 1,0$, а для сжатых – $\alpha = 0,75$; для напрягаемой арматуры $\alpha = 1,0$.

Допускается уменьшать длину анкерки стержней ненапрягаемой арматуры в зависимости от количества и диаметра поперечной арматуры, вида анкерующих устройств (приварка поперечной арматуры, загиб концов стержней периодического профиля) и величины поперечного обжатия бетона в зоне анкерки (например, от опорной реакции), но не более чем на 30 %.

В любом случае фактическую длину анкерки принимают не менее $15d_s$ и 200 мм, а для ненапрягаемых стержней также не менее $0,3 \cdot l_{0,an}$.

Для элементов из мелкозернистого бетона группы А требуемая расчетная величина длины анкерки должна быть увеличена на $10 d_s$ для растянутого бетона и на $5 d_s$ – для сжатого.

Приведён пример расчёта для арматуры усиления фундаментной плиты диаметром 20 мм. Расчёты для других случаев проводятся по аналогии.

$$A_s = 3,14 \text{ см}^2; u_s = 6,28 \text{ см};$$

$$R_s = 4430 \text{ кг/см}^2; R_{bt} = 14,3 \text{ кг/см}^2;$$

$$\eta_1 = 2,5; \eta_2 = 1$$

$$l_{o, an} = 4430 \times 3,14 / ((14,3 \times 2,5 \times 1) \times 6,28) = 123,92 \text{ см}$$

$$A_{scal} = 2,83 \text{ см}^2; A_{sef} = 3,14 \text{ см}^2$$

$$\alpha = 1$$

$$l_{an} = 1 \times 123,92 \times 2,83 / 3,14 = 111,53 \text{ см}$$

Принимаем $l_{an} = 1,150 \text{ м}$

Данные сведём в таблицу

Таблица В.4.1 Сводные данные по расчёту анкерки и перепусков

Диаметр, мм	10	12	16	20	32	36
$l_{an \text{ расч}}$	558	669	892	1115	1784	2007
$l_{an \text{ прин}}$	550	700	900	1150	1800	2050
$l_1 \text{ расч}$	669	803	1071	1338	2141	2409
$l_1 \text{ прин}$	700	850	1100	1350	2150	2450
20d	250	250	320	400	640	720
40d	500	500	640	800	1280	1440

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Схема расположения элементов свайного поля

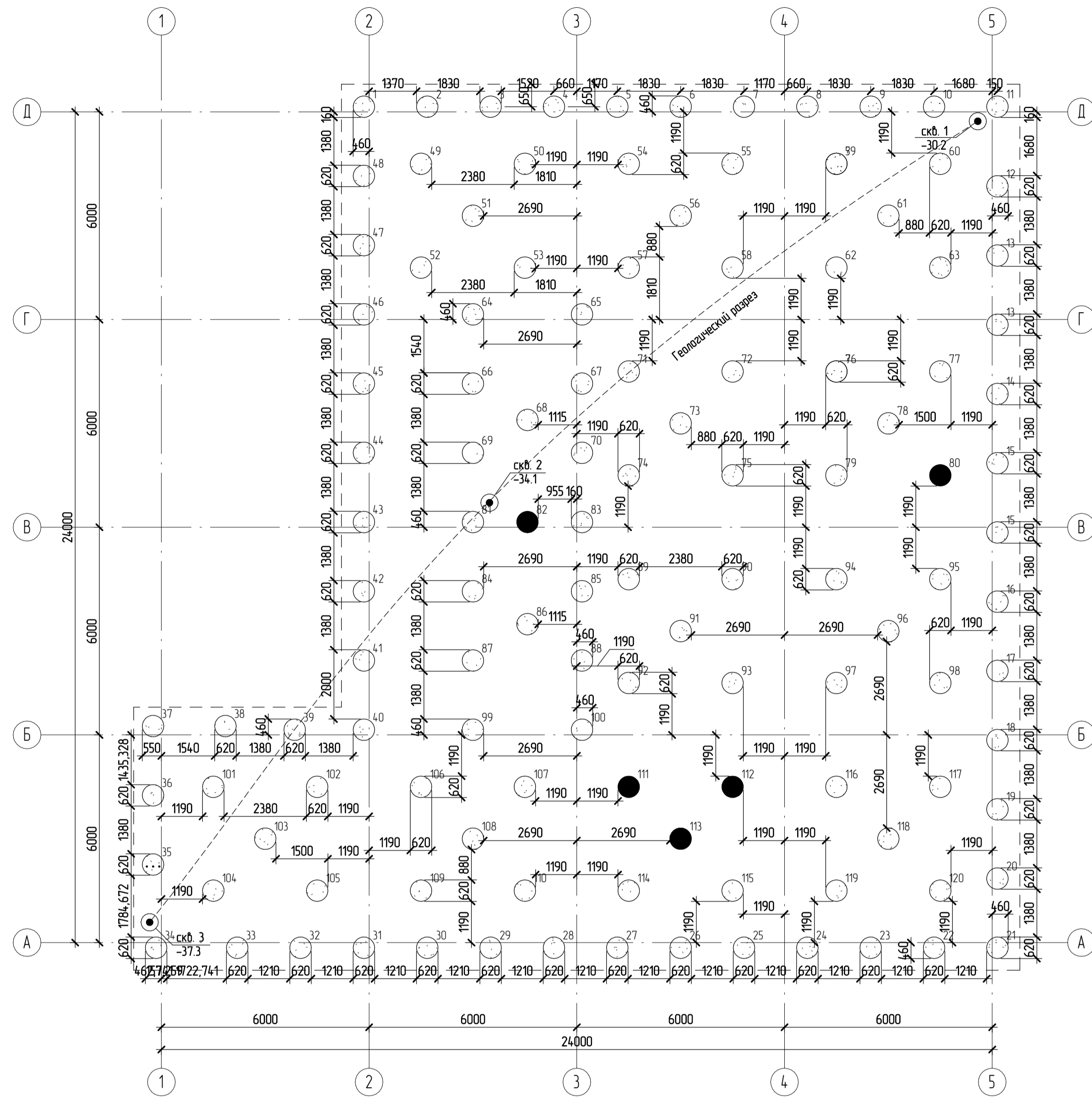
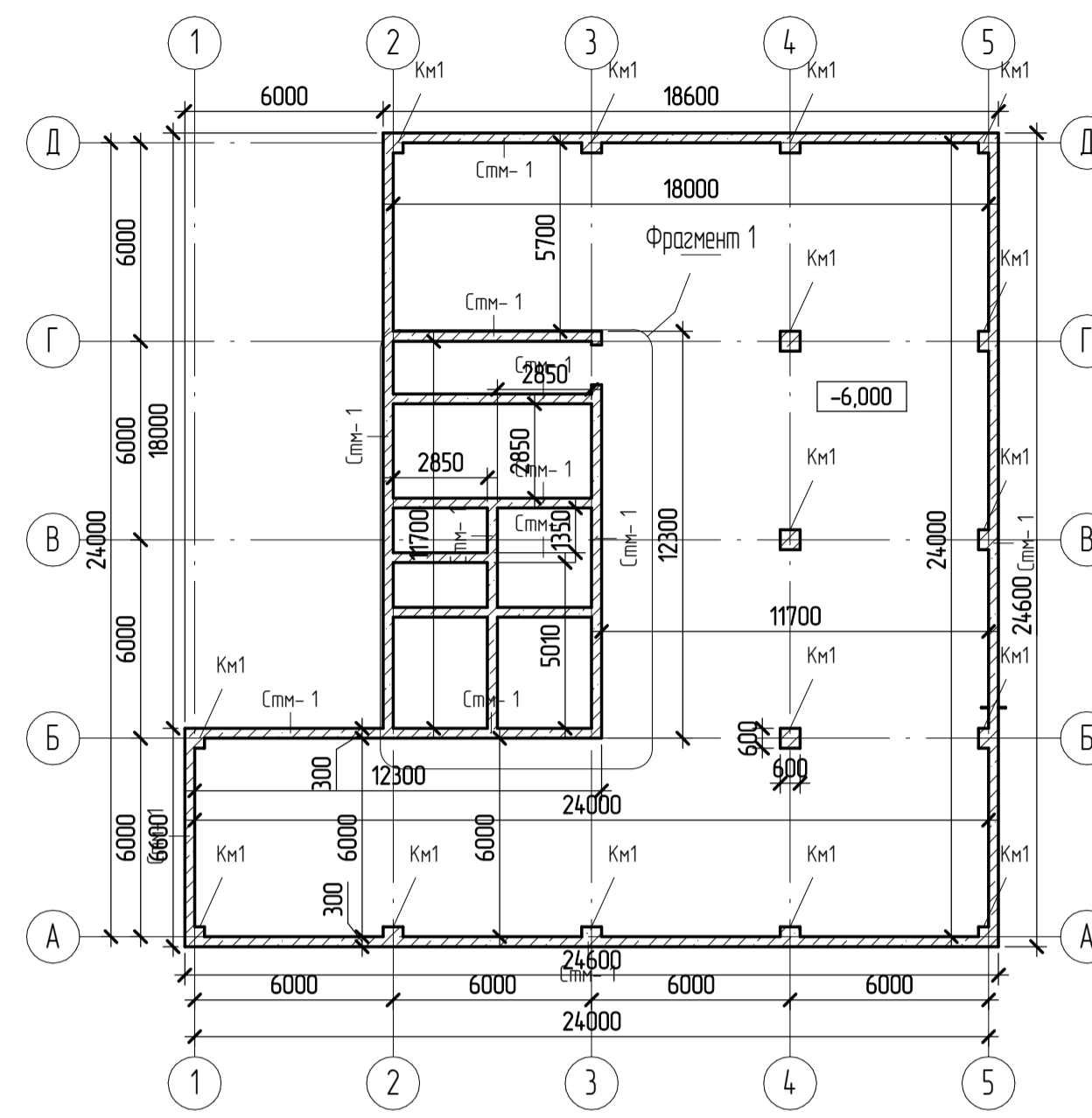
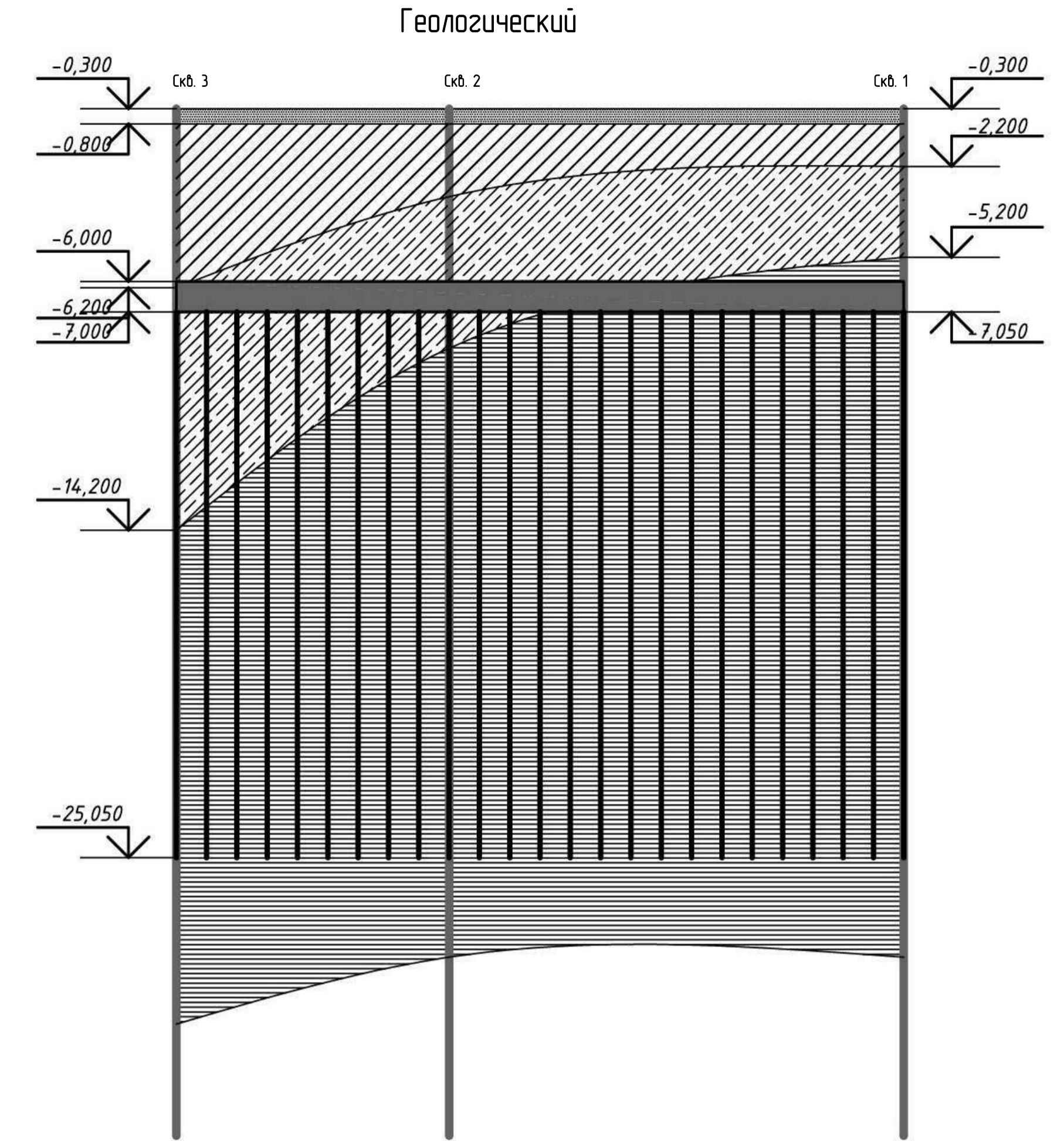
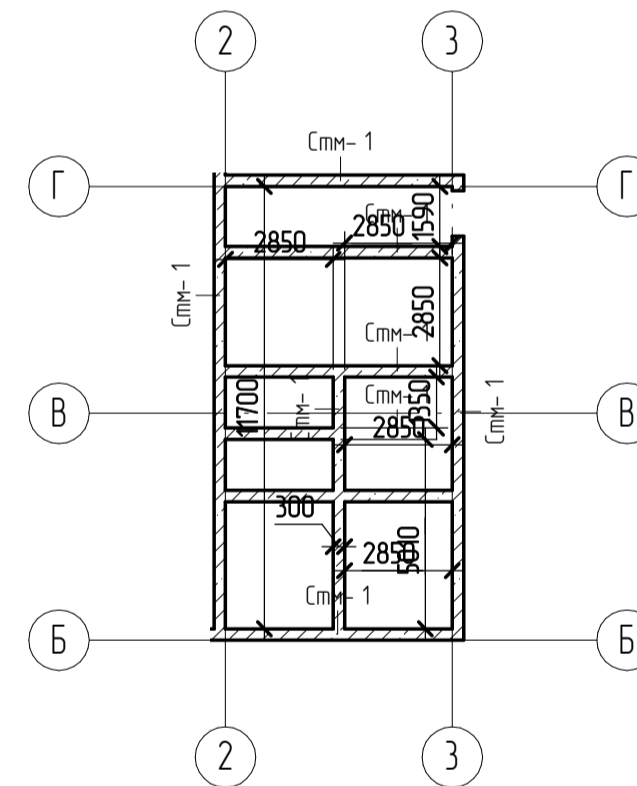


Схема расположения стен и колонн на отм. -6.000



Фрагмент 1 на отм. -6.000



Условные обозначения:

- - Буроабразивная свая СБН-620-18.3
- - Свая для контрольных испытаний d=620 мм
- ⊙ - Номер выработки, абсолютная отметка глубины скважины, м

Примечание

- Отметки даны по проекту
- Отметка верха свай соответствует отм. -7.050, низа -23.050 в системе отметок проекта
- Армирование свай см. лист 2

Ведомость расхода стали на буроабразивные сваи, кг

Марка конструкции	Изделия армированные						ВСЕГО	
	Арматура класса							
	A240			A500С				
	Ø8	Ø10	Итого	Ø12	Ø16	Итого		
СБН-620-18.3	48	2633	2681	176,9	1276,4	341,1	1801,5	1854,4

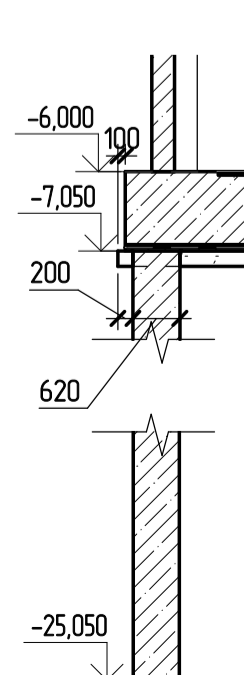
Спецификация к схеме расположения колонн и стен на отм. -6,000

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Объем, м³	Примечание
Км1	Данный проект	Колонна прямоугольная 600x600	16	8,01 м³	
Стм-	Данный проект	Стена монолитная t=300	13	132,58 м³	
		Общий итог	29	136,98	

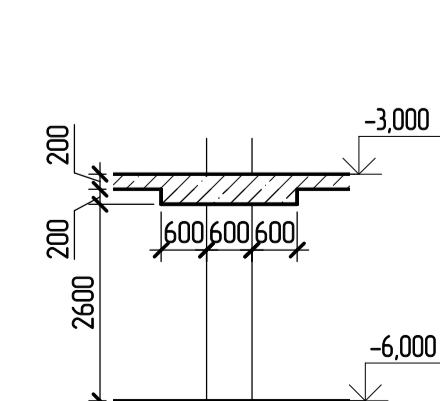
Спецификация элементов буроабразивных свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса ед., т	Примечание
1-124	1-124	Свая СБН-620-18.3	124		свая
Кп-2	см. лист 2	Сборочные единицы Каркас пространственный Кп-2 КР620-1	371	0,281	103,917
1-124	ГОСТ 26633-2012	Материалы Бетон В40	124	12,9	1600,080'

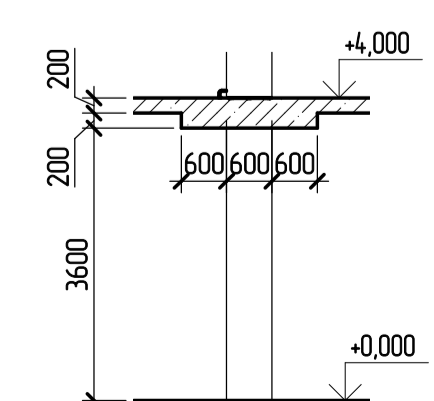
Узел 1



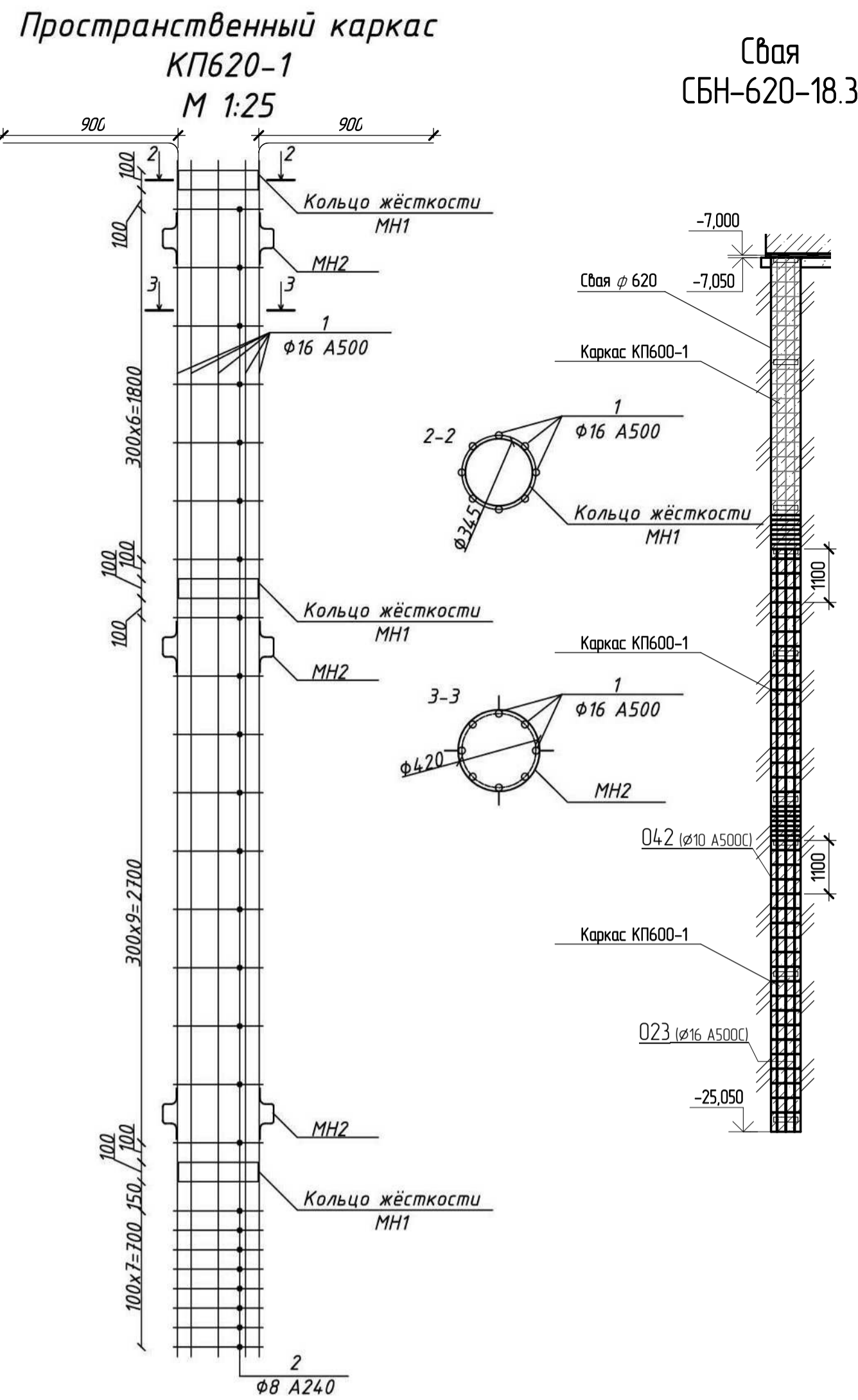
Колонны с капителью (Км1) Подземные этажи



Колонны с капителью (Км1) Наземные этажи



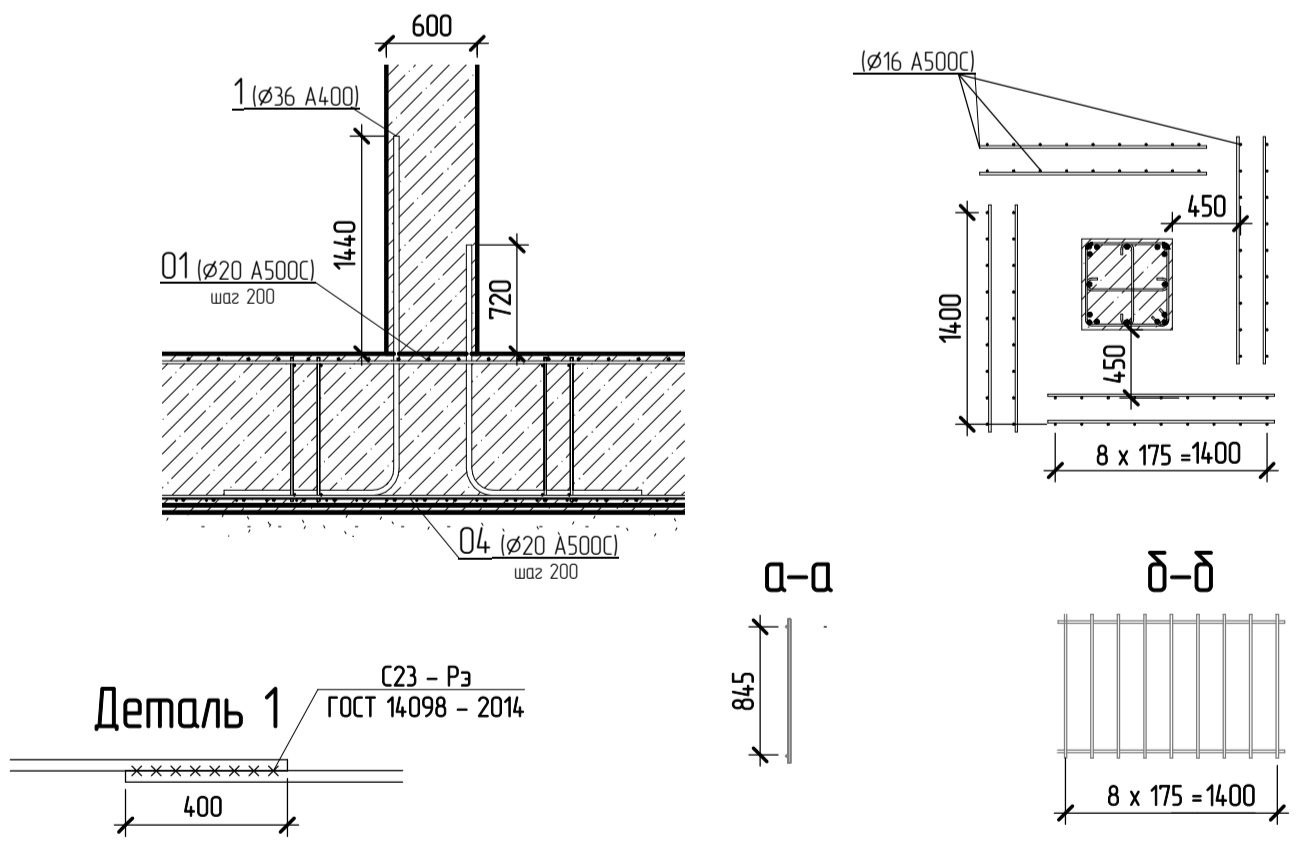
ВКР.15310051 - КР							
г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Туполева, д. 21А							
Изм.	Копия	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разработал	Барисов				06.19		
Рук. проекта	Корсун				06.19		
Разработал	Барисов				06.19		
Проверил	Школяр				06.19		
Н. контроль	Терех				06.19		
Применение современных деталей в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров					Статус	Лист	Листов
Схема расположения элементов свайного поля					ВКР	26	29
					ФГАОУ ВО "СПбПУ" ИСИ кафедры "СЭЗИС"		



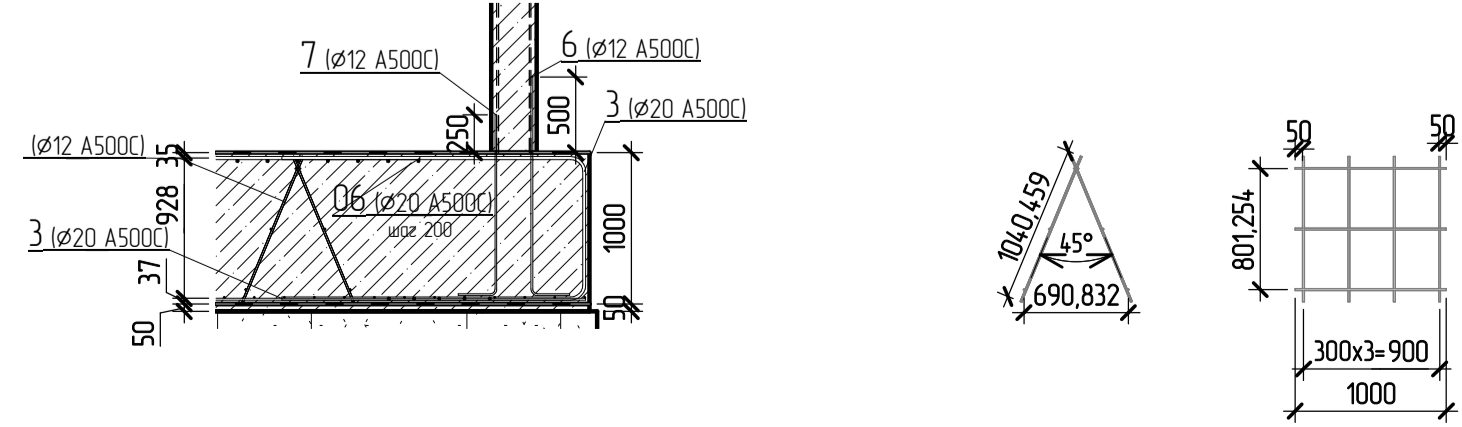
Спецификация арматуры к пространственному каркасу сваи

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
Каркас пространственный КР620-1					
1	ГОСТ 5781-82	Арматура φ16 A500 l=6000	8	1,58	75,9
2	ГОСТ 5781-82	Арматура φ8 A500 l=1470	25	0,40	14,7
МН1	ГОСТ 103-76	Сталь полосовая 100x8 l=1140	3	7,20	21,6
МН2	ГОСТ 5781-82	Арматура φ6 A240 l=355	12	0,22	0,9
			Всего	113,1	

Каркас на продавливание Кр-1



Каркас поддерживающий Кп-1



Групповая спецификация на сборочную единицу				
Поз.	Наименование	Кол. ед, шт	Масса ед, кг	Масса общая, кг
Кр-1	φ16 A500С L=2100 ГОСТ Р 52544-2006	1	3,4	3,4
	φ16 A500С L=1500 ГОСТ Р 52544-2006	1	2,4	2,4
Кп-1	φ16 A500С L=950 ГОСТ Р 52544-2006	8	1,6	12,8
		10		18,6
МН-1	φ12 A500С L=1040 ГОСТ Р 52544-2006	8	0,93	7,44
	φ12 A500С L=1000 ГОСТ Р 52544-2006	6	0,89	5,34
		14		12,78

Схема раскладки нижней арматуры фундаментной плиты на отм. -6,000

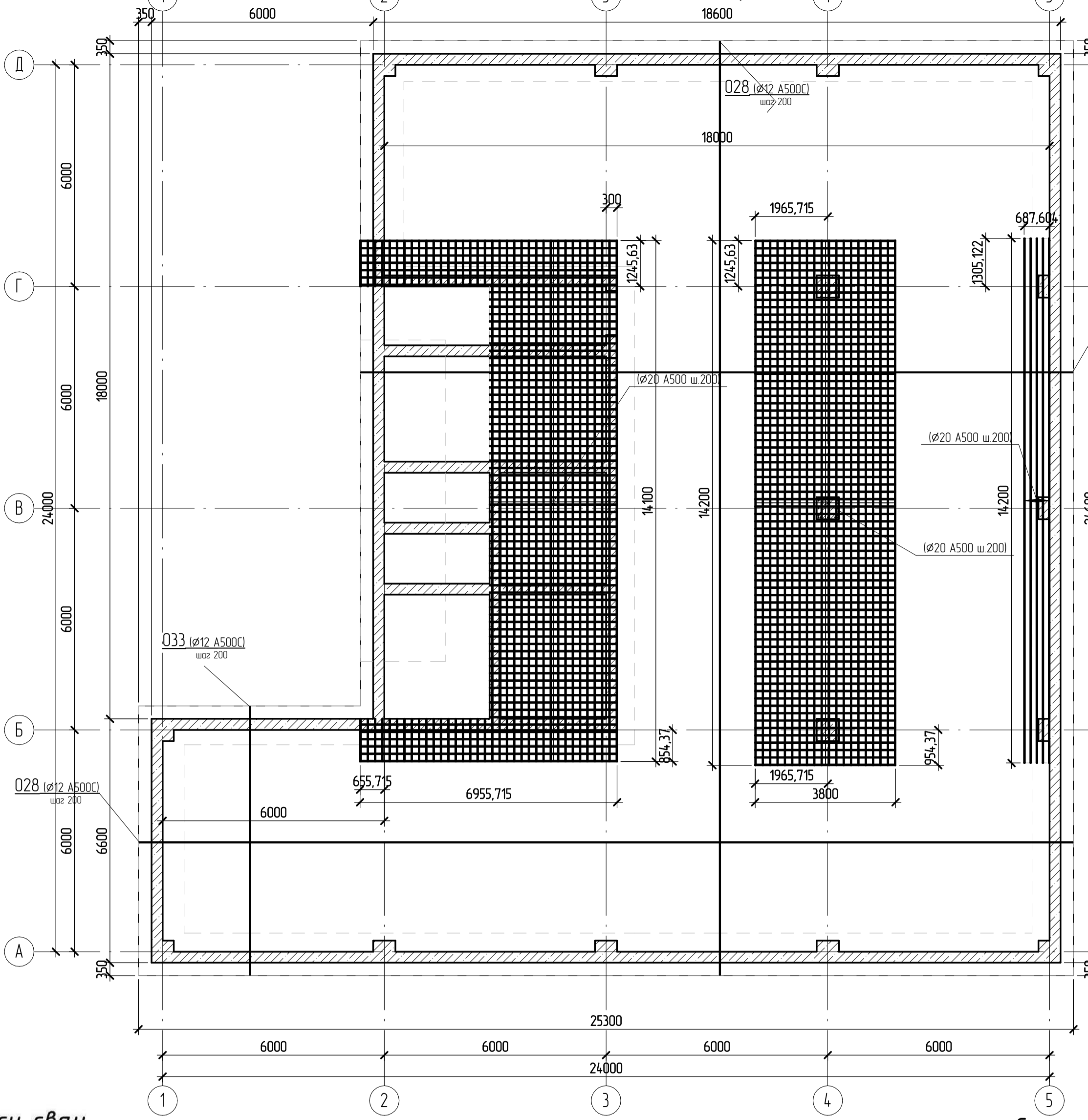
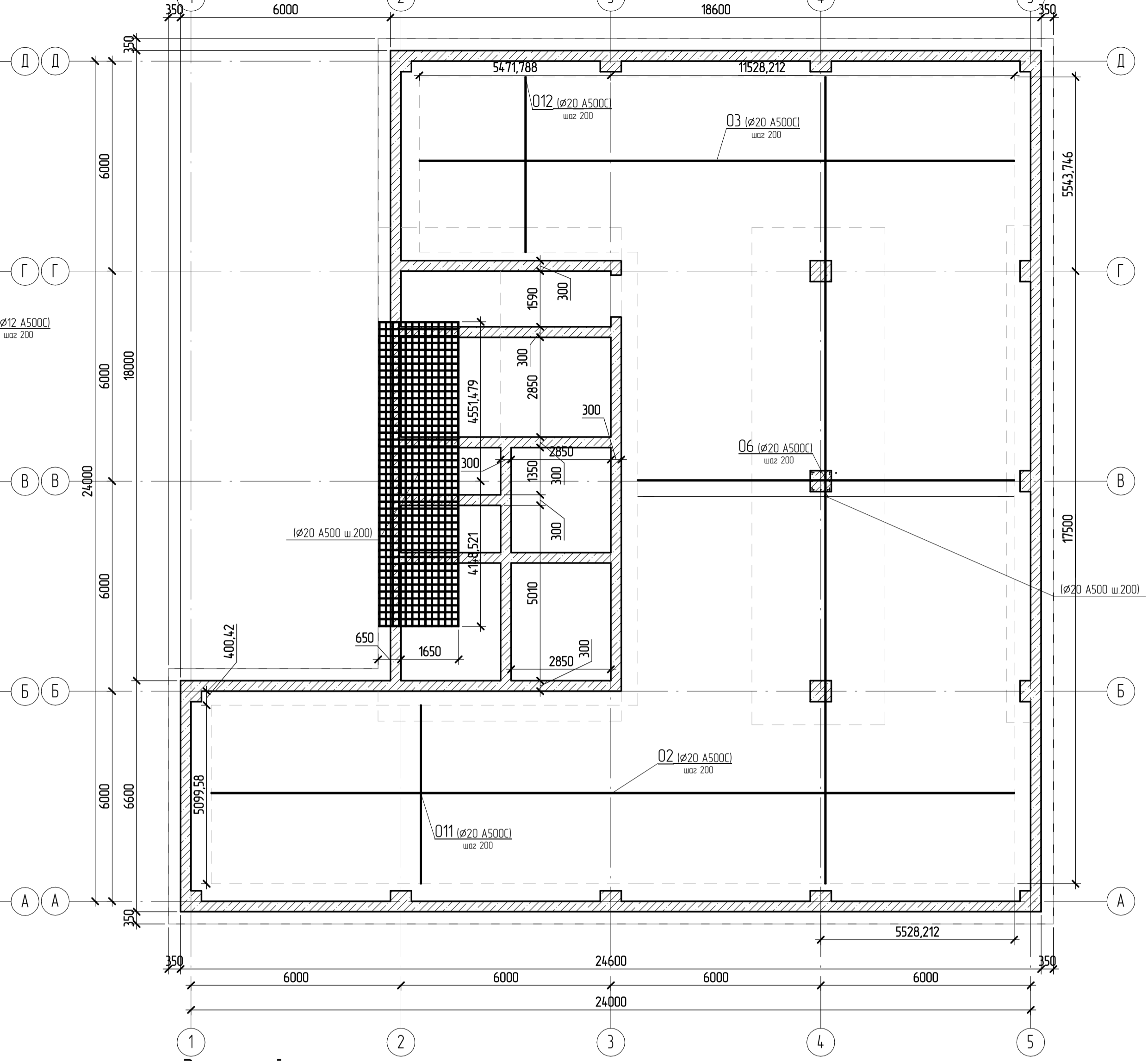


Схема раскладки верхней арматуры фундаментной плиты на отм. -6,000



Спецификация арматуры фундаментной

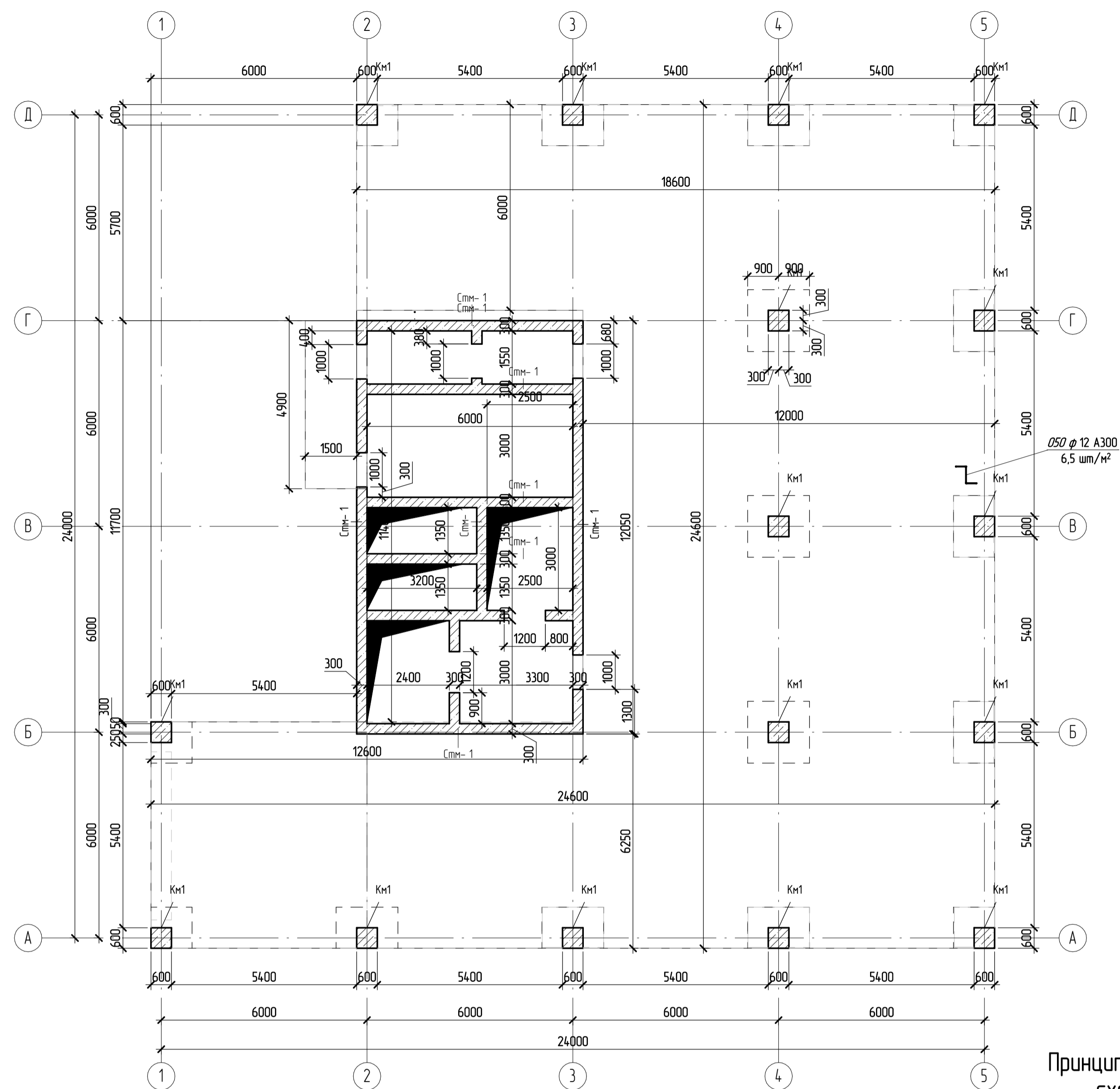
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт	Масса кг	Примечание
Сборочные единицы					
Кр-1		Каркас на продавливание	8	18,6	169,6
Кп-1		Каркас поддерживающий	5	12,8	60,4
Детали					
1 *	ГОСТ Р 52544-2006	φ32 A500С L= 3280	3	20,7	62,1
2 *	ГОСТ Р 52544-2006	φ32 A500С L= 2640	3	16,7	50,1
01	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 23040	54	56,8	3067,2
02	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 22940	26	56,6	1471,6
03	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 17000	26	4,2	109,2
04	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 14200	25	35,1	877,5
05	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 14100	18	34,8	626,4
06	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 10760	65	26,6	1729
07	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 8700	13	21,5	279,5
08	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 6960	13	17,2	223,6
011	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 5100	62	12,6	781,2
012	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 5000	32	12,4	396,8
3 *	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 4860	1	12	12
014	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 3800	72	9,4	676,8
015	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 3460	59	8,6	507,4
016	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 2280	45	5,7	256,5
018	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 1240	18	3,1	55,8
020	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500С L= 1160	18	2,9	52,2
028	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500С L= 25260	134	22,5	3015
030	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500С L= 19260	91	17,2	1565,2
033	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500С L= 7260	31	6,5	201,5
6 *	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500С L= 1680	1	1,5	1,5
7 *	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500С L= 1420	1	1,3	1,3
1 *	ГОСТ 5781-82	φ36 A400 L= 3420	1	27,4	27,4
2 *	ГОСТ 5781-82	φ36 A400 L= 2700	1	21,6	21,6
Пр-1	ГОСТ 26633-2012	Бетон В40			532,09 м³

Ведомость деталей

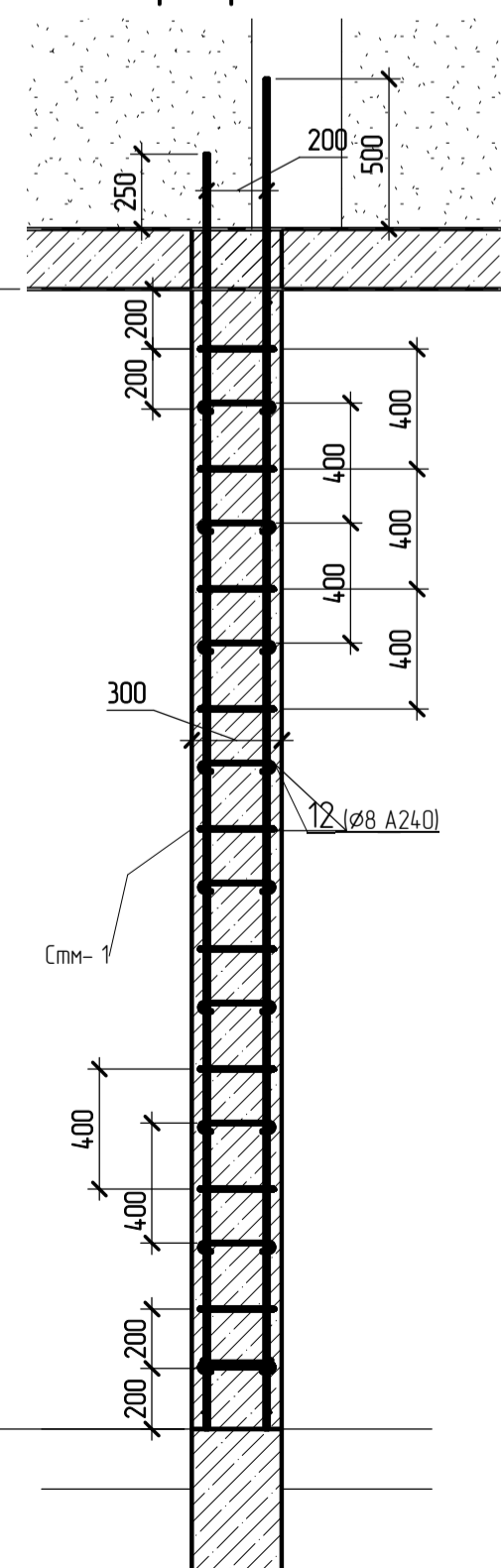
Поз.	Эскиз (для стандартной арматуры)	А =	Б =	Доп =
1		2220	1160	Доп = 256
2		1580	1160	Доп = 256
3		960	2000	Доп = 160
6		1440	260	Доп = 60
7		1200	260	Доп = 60
1		2380	1160	Доп = 288
2		1660	1160	Доп = 288

ВКР.15310051 - КР					
г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Типанова, д. 21А					
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Борисов				06.19
Рук. проекта	Карсун				06.19
Разработал	Борисов				06.19
Проверил	Школяр				06.19
Н. контроль	Терех				06.19

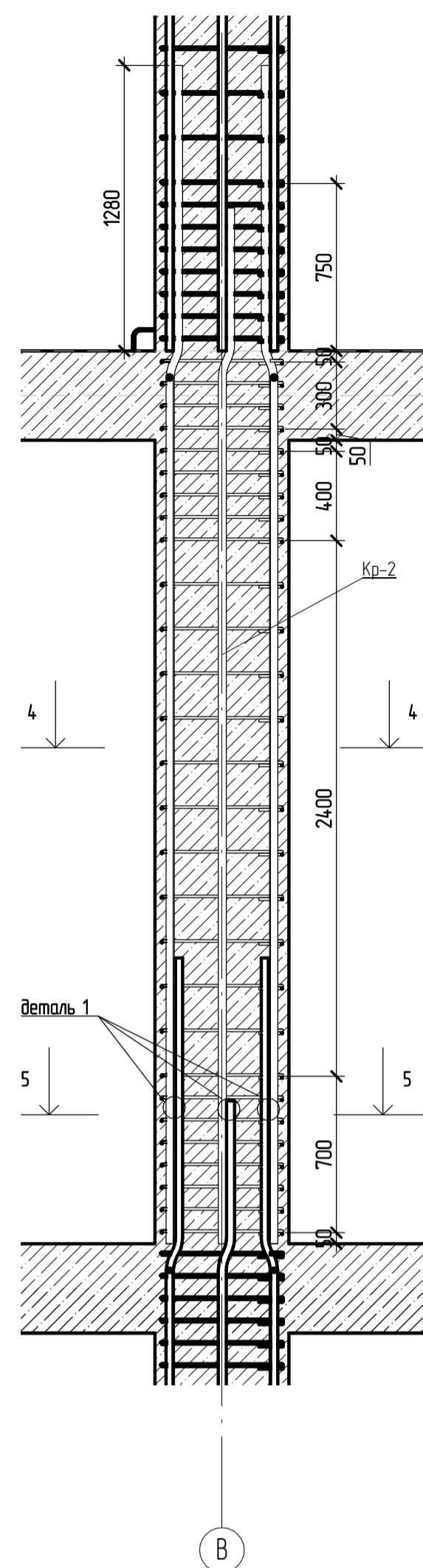
Схема расположения стен и колонн типового этажа



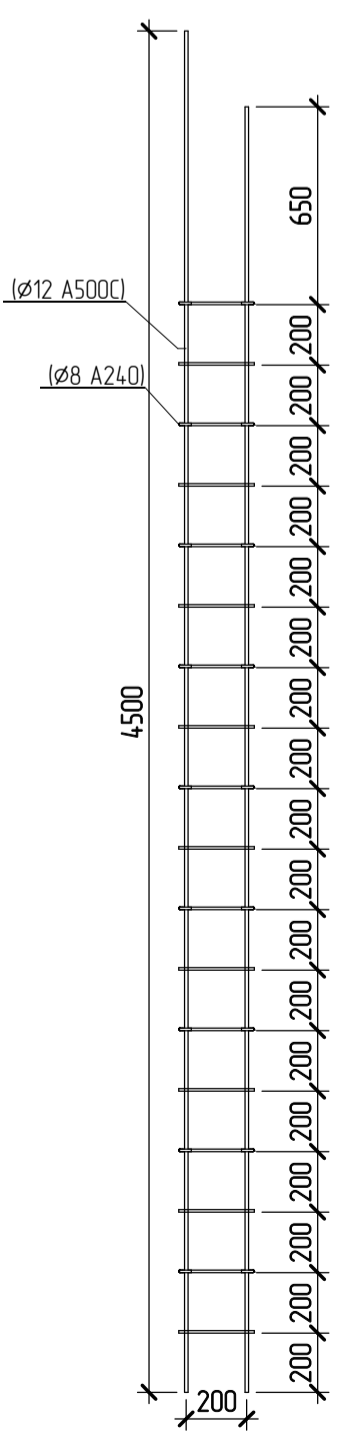
Принципиальная схема армирования



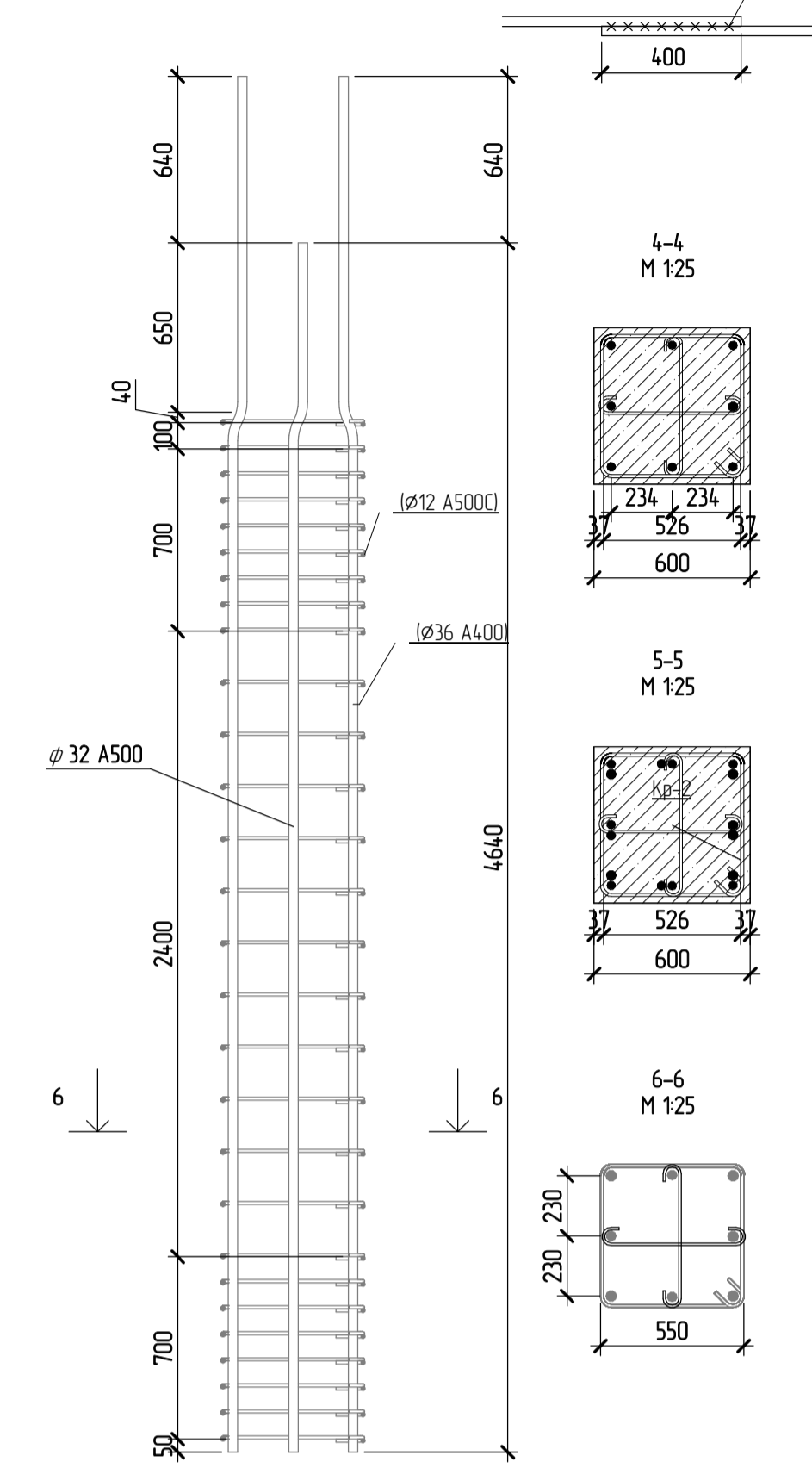
Км1
М 1:25



Кр-4
М 1:25



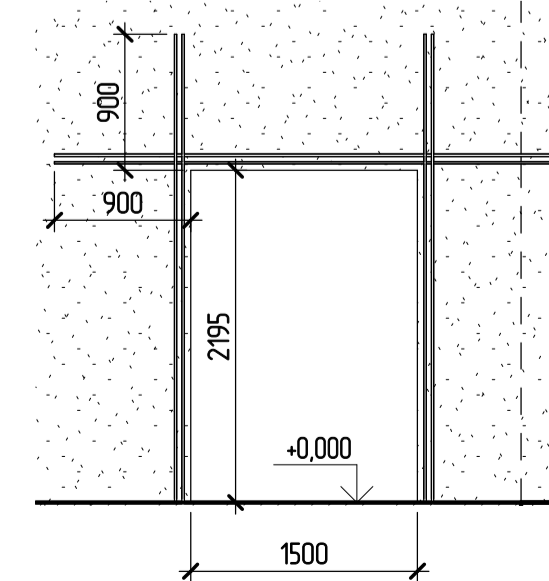
Кр-2
М 1:25



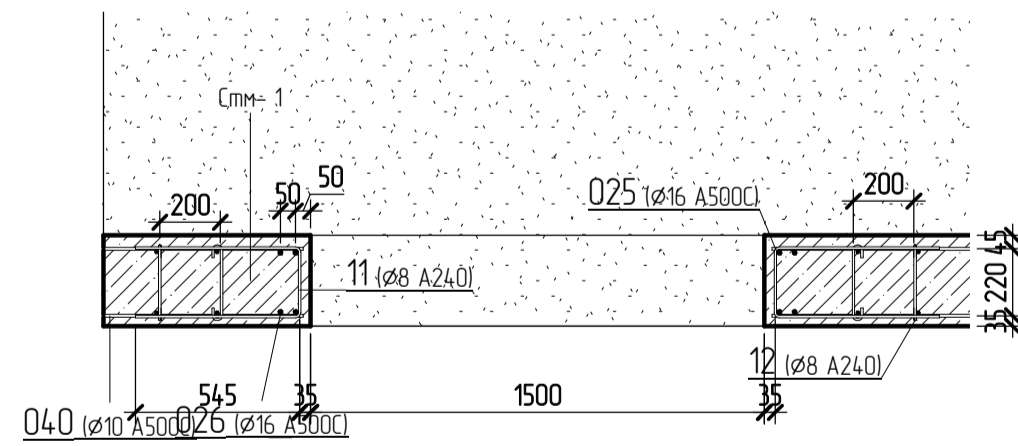
Ведомость деталей

Поз.	Эскиз (для стандартной арматуры)
4	A = 1760, B = 360, Дюб = 60
5	A = 520, B = 520, B = 102, Дюб = 60
051	A = 1000, B = 420, R = 200, Дюб = 60
8	A = 520, B = 80, Дюб = 60
9	A = 200, B = 600, Дюб = 50
049	A = 540, B = 60, Дюб = 50
050	A = 100, B = 500, B = 300
10	A = 240, B = 560, Дюб = 20
11	A = 240, B = 540, Дюб = 20
12	A = 240, B = 40, Дюб = 20

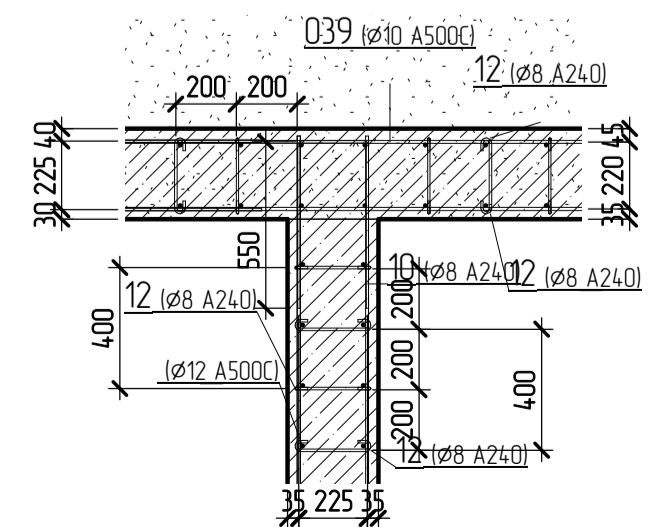
Фрагмент усиления армирования проёма



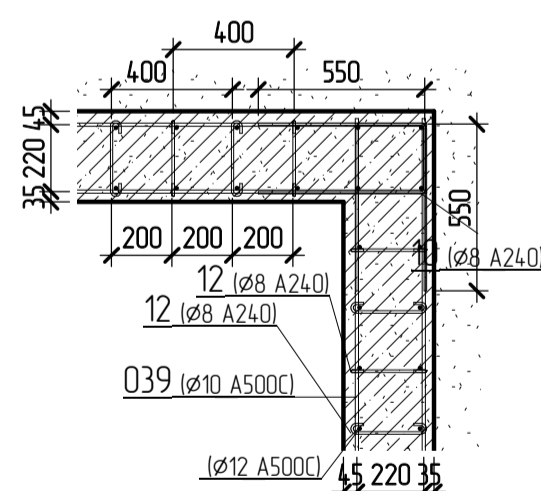
Принципиальная схема армирования проёма



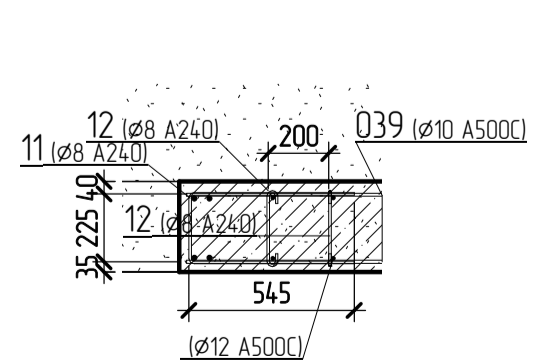
Принципиальная схема армирования стен Стм-1 в плане



Принципиальная схема армирования стен Стм-1 в плане



Принципиальная схема армирования торца стены Стм-1 в плане



Спецификация к схеме расположения колонн и стен типового этажа

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Объем, м³	Примечание
Км1	Данный проект	Колонна прямоугольная 600x600	16	8,01 м³	
Стм-	Данный проект	Стена монолитная 1-300	13	132,58 м³	
Общий итог			29	136,98	

Спецификация арматуры колонны

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг	Примечание
Сварочные единицы					
Кр-2		Кр-2	3		
Детали					
00	ГОСТ Р 52544-2006	Ø32 А500С L= 2600	4	16,5	66
5 *	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12 А500С L= 2320	1	2,1	2,1
8 *	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12 А500С L= 760	2	0,68	1,36
*	ГОСТ Р 52544-2006	Ø10 А500С L= 720	2	0,45	0,9
043	ГОСТ 5781-82	Ø36 А400 L= 2600	4	20,8	83,2
Км1	ГОСТ 26633-2012	Бетон В40			50,35 м³

Спецификация арматуры стены

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг	Примечание
Детали					
022	ГОСТ Р 52544-2006	Ø16 А500С L= 7100	3	11,3	33,9
023	ГОСТ Р 52544-2006	Ø16 А500С L= 6000	3	9,5	28,5
4 *	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12 А500С L= 2400	1	2,2	2,2
051 *	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12 А500С L= 1320	1	1,2	1,2
042	ГОСТ Р 52544-2006	Ø10 А500С L= 560	52	0,35	18,2
Материалы					
Стм-	ГОСТ 26633-2012	Бетон В40			10,17 м³
Стм-1	ГОСТ 26633-2012	Бетон В40			261,62 м³

Ведомость расхода стали на колонны и стены типового этажа, кг

Марка конструкции	Итого арматуры								ВСЕГО	
	Арматура класса									
	А240		А400		А500С					
	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	ГОСТ Р 52544-2006	ГОСТ 5781-82	ГОСТ Р 52544-2006	ГОСТ Р 52544-2006	ГОСТ Р 52544-2006	ГОСТ Р 52544-2006		
	Ø8	Ø10	Итого	Ø36	Итого	Ø10	Ø12	Ø16	Ø32	Итого
Км1	0	0	0	363,3	363,3	0,9	152,6	0	596,9	750,4
Стм1	4,8	1,4	49,4	0	0	176	280	172,6	0	628,7

ВКР.15310051 - КР

2. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Туполева, д. 21А				
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Дата
Разработал	Борисов		№ док.	06.19
Рук. проекта	Карсун			06.19
Разработал	Борисов			06.19
Проверил	Школяр			06.19
Н. контроль	Терех			06.19

Статус	Лист	Листов
ВКР	28	29

Применение современных методов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров

Схема расположения колонн и стен типового этажа

ФГАУ ВО "СПбПУ" ИИА кафедры "СЭЗИС"

Схема раскладки нижней арматуры плиты перекрытия типового этажа

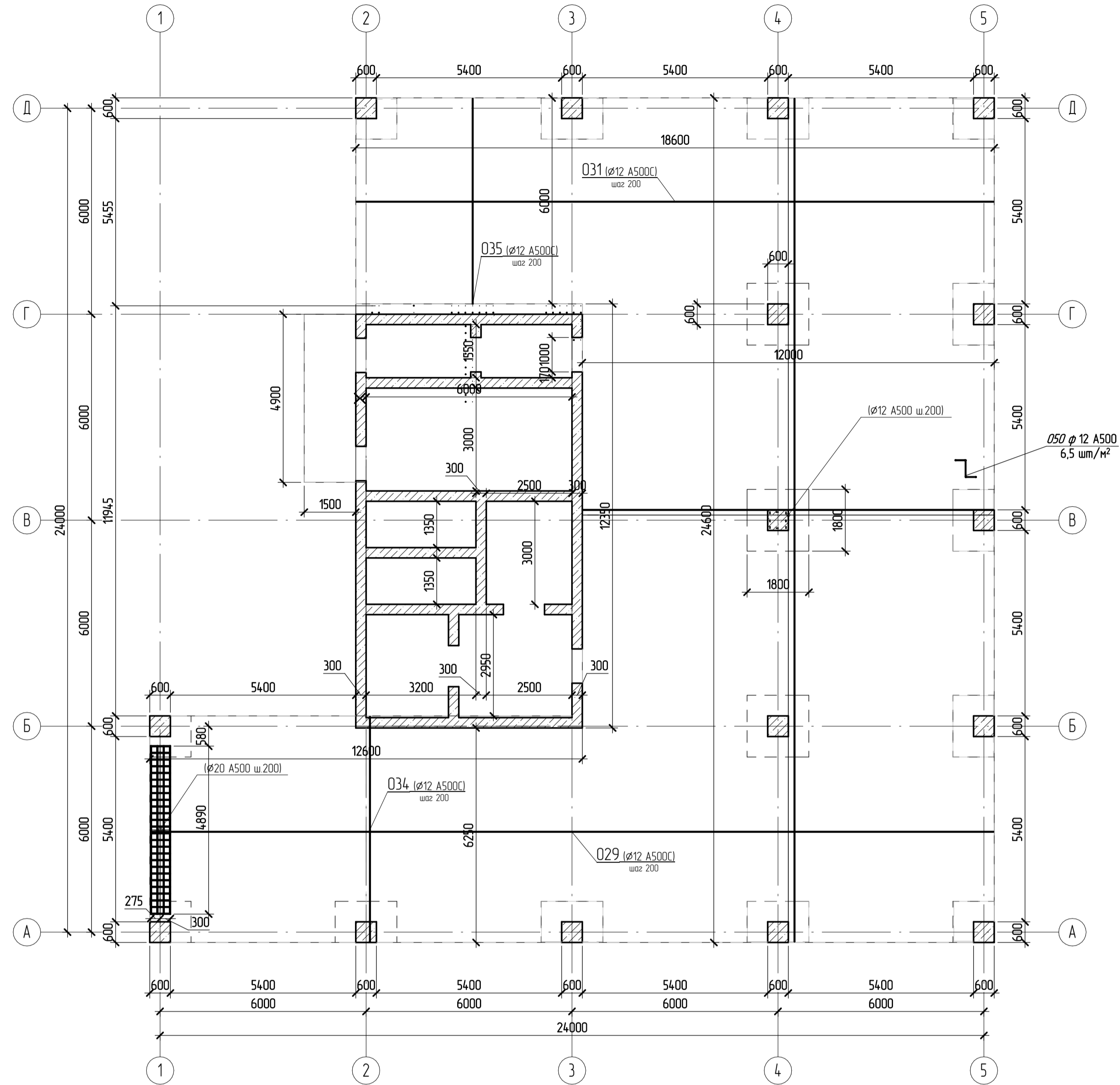
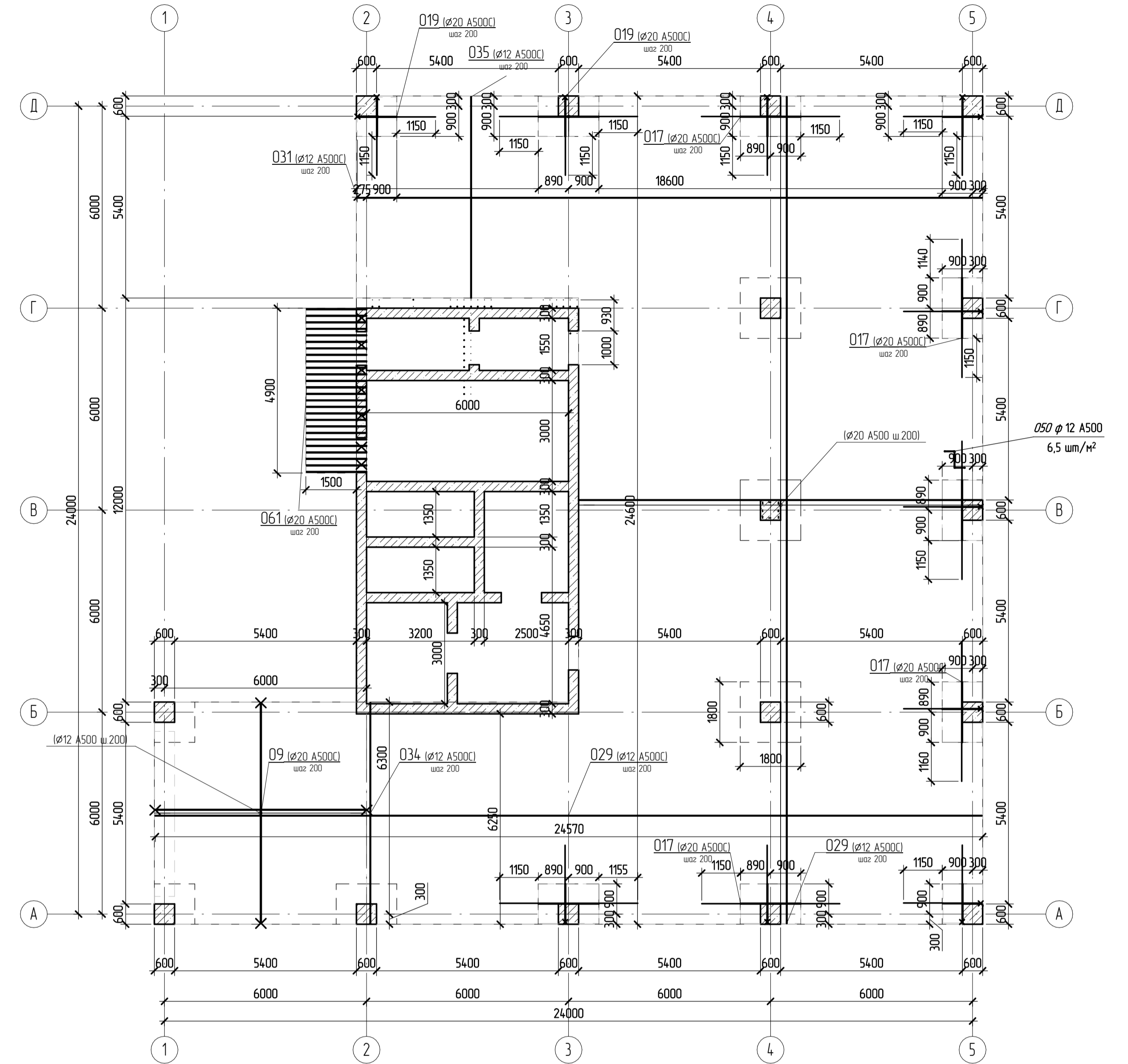
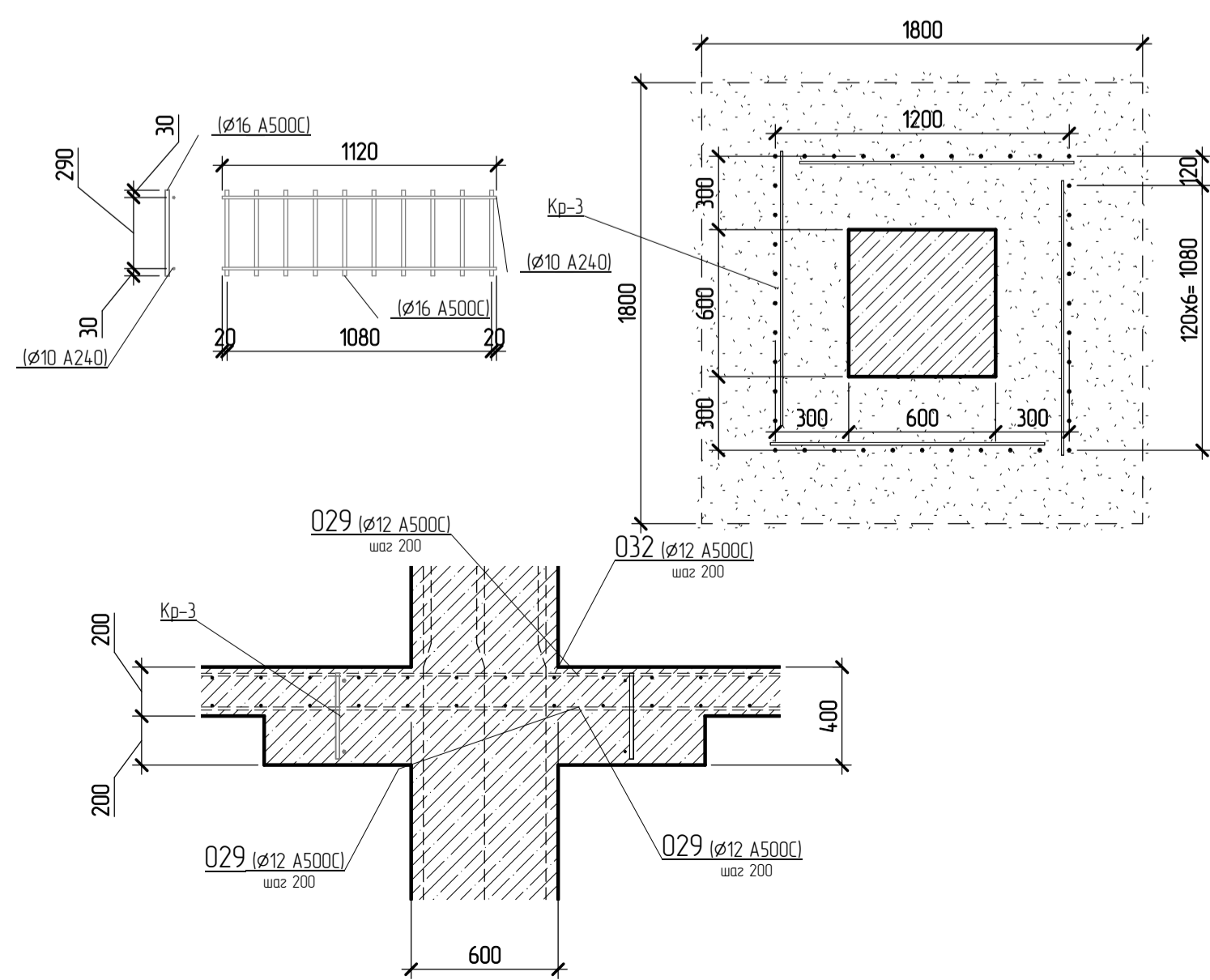


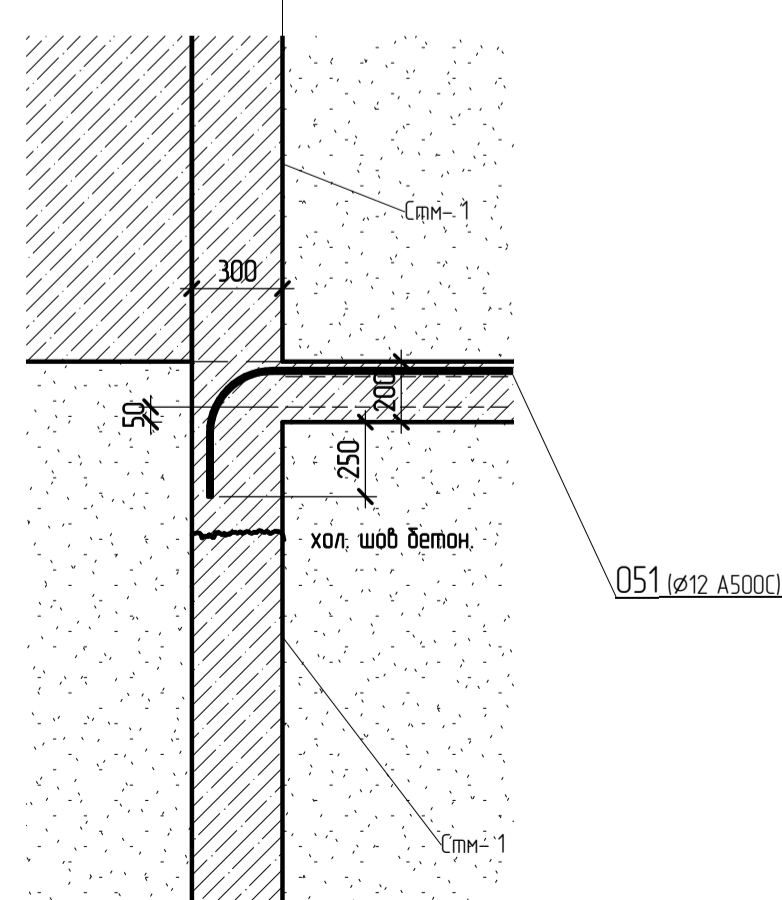
Схема раскладки верхней арматуры плиты перекрытия типового этажа



Принципиальная схема армирования капители 1800x1800x200(h)



Узел сопряжения перекрытия и несущей стены



Спецификация арматуры перекрытия

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт	Масса кг	Примечание
Сборные единицы					
Кл-3		Каркас поддерживающий	3458		
Детали					
09	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500C L= 6560	33	16,2	534,6
010	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500C L= 6280	34	15,5	527
013	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500C L= 4900	4	12,1	48,4
060	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500C L= 4860	20	12	240
017	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500C L= 1800	49	4,5	220,5
061	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500C L= 1780	52	4,4	228,8
019	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500C L= 1180	77	3	231
020	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500C L= 1160	35	2,9	101,5
021	ГОСТ Р 52544-2006	φ20 A500C L= 580	26	1,5	39
029	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500C L= 24560	186	21,9	4073,4
031	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500C L= 18560	60	16,5	990
032	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500C L= 11980	122	10,7	1305,4
034	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500C L= 6560	128	5,9	755,2
035	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500C L= 5980	66	5,4	356,4
Материалы					
Пл-1	ГОСТ 26633-2012	Бетон В40			100,49 м³

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
4	
051	
050	

Ведомость расхода стали на перекрытие типового этажа, кг

Марка конструкции	Изделия арматурные						ВСЕГО
	Арматура класса						
	A240			A500C			
Пл-1	ГОСТ 5781-82	ГОСТ Р 52544-2006	φ10	Итого	φ12	φ20	Итого
	2631,6	2631,6	7484,6	10,3	2170,8	9665,7	12297,2

ВКР.15310051 - КР				
г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Туполева, д. 21А				
Изм.	Копия	Лист	№ док.	Дата
Разработал	Барисов			06.19
Рук. проекта	Корсун			06.19
Разработал	Барисов			06.19
Проверил	Школяр			06.19
Н. контроль	Терех			06.19

Страница 29 из 29
 ФГАОУ ВО "СПбПУ" ИСИ кафедра "СЗУИС"

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

**Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения,
перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений**

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Лист	Обозначение	Наименование	Примечание
2	Г.1	Спецификация оборуд., изделий и материалов	
13	Г.2	Таблица воздухообменов	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
14	Характеристика отопительно-вентиляционных систем	
15	Схема системы В4	
16	Схема системы П1	
17	Схема системы В1	
18	Схема системы В5	
19	Схема системы П2, В2, В3	
20	Схема системы П3	
21	Схема системы П4	
22	План технического этажа на отм. +18,000	
23	Схема теплоснабжения и холодоснабжения	
24	План технического этажа на отм. +97,200	

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – Приложение Г	Лист
							1

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Вентиляция							
	Система П1							
	Приточная установка в составе: гибкие вставки, воздухозаборный клапан, фильтры грубой и тонкой очистки, секции водяного калорифера, секция охладителя, секция вентилятора ,шумоглушитель	SWEGON GOLD 30K		ПМ ВЕНТ	компл	1		
	Воздуховоды оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	200				м.	5.6		
	250				м.	2.8		
	315				м.	2.6		
	355				м.	13.7		
	400				м.	2.5		
	450				м.	5.8		
	500				м.	5.6		
	560				м.	8		
	630				м.	14.6		
	710				м.	57.2		
	800				м.	10.7		
	Отвод 90° из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	200				шт.	1		
	500				шт.	1		
	630				шт.	1		
	710				шт.	1		
	800				шт.	3		

						ВКР.15310051 - ИОС			
						г. Санкт-Петербург, Московский район, улица Типанова, д. 21А			
Из	Кол.	Лис	№	Подп	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 м	Стади	Лист	Листов
Выполнил	Борисов				06.19		ВКР	2	24
Провер.	Ольшевский				06.19				
Руковод.	Корсун				06.19				
						Г.1 Спецификация оборудования, изделий и материалов	ФГАОУ «СПБПУ» ИСИ кафедра «ИСИ»		
Н.контр.	Терех				06.19				

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Тройник из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	250/250/200				шт.	1		
	315/315/200				шт.	1		
	355/355/200				шт.	3		
	400/400/200				шт.	1		
	450/450/200				шт.	2		
	500/500/200				шт.	3		
	560/560/200				шт.	3		
	630/630/200				шт.	4		
	710/710/200				шт.	17		
	800/800/200				шт.	2		
	Переход из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	250/200				шт.	1		
	315/250				шт.	1		
	355/315				шт.	1		
	400/355				шт.	1		
	450/400				шт.	1		
	500/450				шт.	1		
	560/500				шт.	1		
	630/560				шт.	1		
	710/630				шт.	1		
	800/800x600				шт.	1		
	800/710				шт.	1		
	Диффузор приточный, дисковый регулируемый	ДПУ 200		Арктос	шт.	38		
	Дроссель-клапан круглого сечения (регулирующего типа)	P-200-P-оц-фл-В		Арктос	шт.	38		
	Воздухозаборная решетка	РН-800x800		Арктос	шт.	1		

Из	Кол.	Лис	№	Подп	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Система В1							
	Вытяжная установка в составе: гибкие вставки, секция вентилятора, шумоглушитель	DanPack 6.05		Dantex	компл	1		
	Воздуховоды оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	315				м.	47.5		
	355				м.	7.2		
	400				м.	2.3		
	450				м.	2.4		
	500				м.	4.7		
	560				м.	3.6		
	630				м.	9.6		
	710				м.	39.5		
	800				м.	25.3		
	900				м.	47.6		
	Отвод 90° из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	315				шт.	6		
	355				шт.	1		
	630				шт.	1		
	710				шт.	1		
	800				шт.	1		
	900				шт.	4		
	Тройник из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	315/315				шт.	2		
	355/355/315				шт.	2		
	400/400/315				шт.	1		
	450/450/315				шт.	2		
	500/500/315				шт.	2		
	560/560/315				шт.	2		

Из	Кол.	Лис	№	Подп	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	630/630/315				шт.	4		
	710/710/315				шт.	14		
	800/800/315				шт.	8		
	900/900/315				шт.	2		
	Переход из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	315/300x300				шт.	40		
	355/315				шт.	1		
	400/355				шт.	1		
	450/400				шт.	1		
	500/450				шт.	1		
	560/500				шт.	1		
	630/560				шт.	1		
	710/630				шт.	1		
	800/710				шт.	1		
	900/450x450				шт.	1		
	900/800				шт.	1		
	Вытяжная решетка вентиляционная регулируемая	4АПР 600x600		Арктос	шт.	1		
	Вытяжная решетка вентиляционная регулируемая	4АПР 450x450		Арктос	шт.	40		
	Дроссель-клапан круглого сечения (регулирующего типа)	Р-оц-фл-В		Арктос	шт.	41		
	Узел прохода вентиляционный	УП1-160		Арктос	шт.	1		
	Узел прохода через мягкую кровлю	УК-МК-500x200		Арктос	шт.	1		
	Зонт вентиляционный	ЗК-160		Арктос	шт.	1		
	Система П2							

Из	Кол.	Лис	№	Подп	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Приточная установка в составе: гибкие вставки, воздухозаборный клапан, фильтры грубой и тонкой очистки, секции водяного калорифера, секция охладителя, секция вентилятора ,шумоглушитель	SWEGON GOLD 05K		ПМ ВЕНТ	компл	1		
	Воздуховоды оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	200				м.	1.8		
	250				м.	2.8		
	315				м.	4.4		
	355				м.	1.6		
	400				м.	0.5		
	450				м.	16.7		
	Отвод 90° из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	200				шт.	2		
	315				шт.	2		
	355				шт.	1		
	450				шт.	4		
	Тройник из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	250/250/200				шт.	1		
	315/315				шт.	1		
	355/355/315				шт.	1		
	400/400/250				шт.	1		
	450/450/315				шт.	1		
	Переход из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	250/200				шт.	1		
	315/300x300				шт.	4		
	355/315				шт.	1		
	400/355				шт.	1		
	450/400				шт.	1		
	450/450x450				шт.	1		

Из	Кол.	Лис	№	Подп	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Диффузор приточный	ДПУ 200		Арктос	шт.	2		
	Приточное ВРУ	4АПР 450х450		Арктос		4		
	Дроссель-клапан круглого сечения (регулирующего типа)	Р-оц-фл-В		Арктос	шт.	38		
	Воздухозаборная решетка	РН-450х450		Арктос	шт.	1		
	Система В2							
	Вытяжная установка в составе: гибкие вставки, секция вентилятора, шумоглушитель	DanPack 6.05		Dantex	компл	1		
	Воздуховоды оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	200				м.	1.2		
	250				м.	2		
	315				м.	2.1		
	355				м.	2.6		
	400				м.	3.7		
	450				м.	91.8		
	Отвод 90° из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	355				шт.	4		
	200				шт.	1		
	315				шт.	3		
	355				шт.	1		
	450				шт.	4		
	Тройник из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	250/250/200				шт.	1		
	355/355/315				шт.	1		
	400/400/315				шт.	1		
	450/450/250				шт.	1		
	Переход из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	250/200				шт.	1		

Из	Кол.	Лис	№	Подп	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	315/300x300				шт.	3		
	355/315				шт.	1		
	400/355				шт.	1		
	450/400				шт.	1		
	Вытяжная решетка вентиляционная регулируемая	4АПР 450x450		Арктос	шт.	3		
	Вытяжная решетка вентиляционная регулируемая	ДПУ 200		Арктос	шт.	2		
	Дроссель-клапан круглого сечения (регулирующего типа)	Р-оц-фл-В		Арктос	шт.	5		
	Узел прохода вентиляционный	УП1-160		Арктос	шт.	1		
	Узел прохода через мягкую кровлю	УК-МК-500x200		Арктос	шт.	1		
	Зонт вентиляционный	ЗК-160		Арктос	шт.	1		
	Система ПЗ							
	Приточная установка в составе: гибкие вставки, воздухозаборный клапан, фильтры грубой и тонкой очистки, секции водяного калорифера, секция охладителя, секция вентилятора ,шумоглушитель	SWEGON GOLD 05K		ПМ ВЕНТ	компл	1		
	Воздуховоды оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	125				м.	0.8		
	200				м.	30.9		
	250				м.	7.8		
	315				м.	10.7		
	355				м.	15.7		
	450				м.	13.5		
	Отвод 90° из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	125				шт.	1		
	200				шт.	9		
	315				шт.	1		

Из	Кол.	Лис	№	Подп	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	355				шт.	3		
	450				шт.	3		
	Тройник из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	200/200/125				шт.	1		
	200/200				шт.	1		
	250/250/200				шт.	3		
	315/315/200				шт.	3		
	315/315				шт.	1		
	355/355/200					3		
	450/450/355					1		
	Переход из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	250/200				шт.	2		
	315/200				шт.	1		
	315/250				шт.	2		
	355/315				шт.	1		
	450/315				шт.	1		
	450/450x450				шт.	1		
	Диффузор приточный	ДПУ 125		Арктос	шт.	1		
	Диффузор приточный	ДПУ 200		Арктос		13		
	Дроссель-клапан круглого сечения (регулирующего типа)	Р-оц-фл-В		Арктос	шт.	14		
	Воздухозаборная решетка	РН-450x450		Арктос	шт.	1		
	Система ВЗ							
	Вытяжная установка в составе: гибкие вставки, секция вентилятора, шумоглушитель	DanPack 6.05		Dantex	компл	1		
	Воздуховоды оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	100				м.	2.8		
	200				м.	15.1		

Из	Кол.	Лис	№	Подп	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	250				м.	94.9		
	Отвод 90° из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	100				шт.	1		
	200				шт.	2		
	250				шт.	4		
	Тройник из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	200/200				шт.	1		
	250/250/100				шт.	1		
	250/250/200				шт.	1		
	Переход из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	200/100				шт.	1		
	250/200				шт.	1		
	Вытяжная решетка вентиляционная регулируемая	ДПУ 100		Арктос	шт.	2		
	Вытяжная решетка вентиляционная регулируемая	ДПУ 200		Арктос	шт.	2		
	Дроссель-клапан круглого сечения (регулирующего типа)	Р-оц-фл-В		Арктос	шт.	4		
	Узел прохода вентиляционный	УП1-160		Арктос	шт.	1		
	Узел прохода через мягкую кровлю	УК-МК-500x200		Арктос	шт.	1		
	Зонт вентиляционный	ЗК-160		Арктос	шт.	1		
	Система В4							
	Вытяжная установка в составе: гибкие вставки, секция вентилятора, шумоглушитель	DanPack 6.05		Dantex	компл	1		
	Воздуховоды оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	100				м.	17.9		
	125				м.	6.1		
	160				м.	5.1		

Из	Кол.	Лис	№	Подп	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	200				м.	6.1		
	250				м.	2.2		
	315				м.	14		
	355				м.	12.9		
	400				м.	92.2		
	Отвод 60° из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	100				шт.	8		
	Отвод 90° из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	100				шт.	8		
	125				шт.	2		
	160				шт.	2		
	200				шт.	1		
	250				шт.	1		
	355				шт.	2		
	400				шт.	4		
	Тройник из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	100/100				шт.	2		
	200/200				шт.	2		
	250/250/200				шт.	1		
	315/315/160				шт.	1		
	315/315/200				шт.	1		
	355/355/160				шт.	1		
	355/355/200				шт.	2		
	400/400/355				шт.	1		
	400/400				шт.	1		
	Переход из оцинкованной листовой стали	ГОСТ 14918-80		ЕВРОСФЕРА				
	160/150				шт.	3		

Из	Кол.	Лис	№	Подп	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	200/100				шт.	2		
	250/200				шт.	1		
	315/250				шт.	1		
	355/315				шт.	1		
	400/125				шт.	1		
	400/160				шт.	1		
	Вытяжная решетка вентиляционная регулируемая	ДПУ 100		Арктос	шт.	4		
	Вытяжная решетка вентиляционная регулируемая	ДПУ 125		Арктос	шт.	1		
	Вытяжная решетка вентиляционная регулируемая	ДПУ 150		Арктос	шт.	3		
	Вытяжная решетка вентиляционная регулируемая	ДПУ 200		Арктос	шт.	5		
	Дроссель-клапан круглого сечения (регулирующего типа)	Р-оц-фл-В		Арктос	шт.	13		
	Узел прохода вентиляционный	УП1-160		Арктос	шт.	1		
	Узел прохода через мягкую кровлю	УК-МК-500x200		Арктос	шт.	1		
	Зонт вентиляционный	ЗК-160		Арктос	шт.	1		

Из	Кол.	Лис	№	Подп	Дата

Таблица воздухообменов (ПРИЛОЖЕНИЕ 2)

№ п/п	Наименование помещения	Число людей/ сотрудник/ посети- тель	Расход воздуха м³/(ч·чел.)	Кратность воздухообмена		Размеры помещ.		Объем вытяжного воздуха м³/ч			Объем приточного воздуха м³/ч			Обозначение систем		Прим.	
						F, м²	V, м³	Местн. отсосы	Общеобменная Механ. Ест.	Всего	Механ.	рециркул яция	Естеств	Всего	Приток		Вытяжка
						приток	вытяжка										
4 этаж																	
	Кабинет руководителя	1/3	60/20			44.21	143.68		120		120	120				120	60 м³ на сотрудника, 20 м³ на посетителя
	Приемная руководителя	1/2	60/20			14.62	47.52		100		100	100				100	60 м³ на сотрудника, 20 м³ на посетителя
	Кабинет заместителя руководителя	1	60			18.3	59.48		60		60	60				60	60 м³ на сотрудника, 20 м³ на посетителя
	С/у					5.29	17.19		50		50					50	50 м³/ч на 1 унитаза + 10 м³/ч на 1 писсуар
	С/у					4.77	15.50		50		50					50	50 м³/ч на 1 унитаза + 10 м³/ч на 1 писсуар
	С/у					12.97	42.15		150		150					150	50 м³/ч на 1 унитаза + 10 м³/ч на 1 писсуар
	С/у					11.85	38.51		150		150					150	50 м³/ч на 1 унитаза + 10 м³/ч на 1 писсуар
	Тамбур					4.43	14.40				20					20	баланс
	Тамбур					4.43	14.40				20					20	баланс
	Кладовая уборочного инвентаря				1	4.85	15.76		20		20					20	По кратности (100 м³)
	Кладовая уборочного инвентаря				1	5.3	17.23		20		20					20	По кратности (100 м³)
	Приемная(ресепшн)	1/2	60/20			12.62	41.02		100		100	100				100	60 м³ на сотрудника, 20 м³ на посетителя
	Вестибюль				2	235.93	766.77				1060	1533.5				1540	по кратности, вытяжка по балансу
	Переговорная	5				15.34	49.86				440					440	по расчету
	Конференц-зал	17				34.32	111.54				1440					1440	по расчету
	ВСЕГО по этажу:										3800					3800	

						ВКР.15310051 - ИОС			
						Г. Санкт-Петербург, Московский район улица Типанова, д. 21А			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Рук.проекта	Корсун				06.19	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Борисов				06.19		ВКР	13	24
Проверил	Ольшевский				06.19				
Н. контроль	Терех				06.19	Таблица воздухообменов	ФГАОУ "СПбПУ", ИСИ, кафедра СУЗИС,		

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Характеристика отопительно-вентиляционных систем

Обозна- чение сис- системы тем	Кол.	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборуд.)	Вентилятор					Электродвигатель			Воздухонагреватель			Фильтр		Воздухоохладитель				Примечание		
			Тип установки	Тип, исполнение по взрыво-защите	L, м ³ /ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	Тем-ра нагрева, °C		Расход теплоты, кВт	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Тем-ра охлад., °C		Расход холода, кВт	
												от	до						от			до
П1	1	Паркинг	-	в компл.	8930	-	-	в компл.	-	-	водяной	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
В1	1	Паркинг	-	в компл.	11160	-	-	в компл.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
П2	1	Конференц-зал, переговорная	-	в компл.	1880	-	-	в компл.	-	-	водяной	-	-	-	-	чиллер	-	-	-	-	3.2	-
В2	1	Конференц-зал, переговорная	-	в компл.	1880	-	-	в компл.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
В3	1	Сан.узлы	-	в компл.	400	-	-	в компл.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
П3	1	Рабочие помещения	-	в компл.	1920	-	-	в компл.	-	-	водяной	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
В4	1	Рабочие помещения	-	в компл.	1500	-	-	в компл.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

					ВКР.15310051 – ИОС			
					г.Санкт-Петербург, Московский район ул. Типановаа, г. 21А			
Изм	Лист	№ докум.	Погн.	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Борисов			06.19		ВКР	14	24
Пров.	Ольшевский			06.19				
Рук.проект	Корсун			06.19				
Н.контр.	Терех			06.19	Характеристика систем	ФГАОУ "СПБПУ" ИСИ кафедра "СУЗИС"		

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Перв. примен.

Справ. №

Погр. и дата

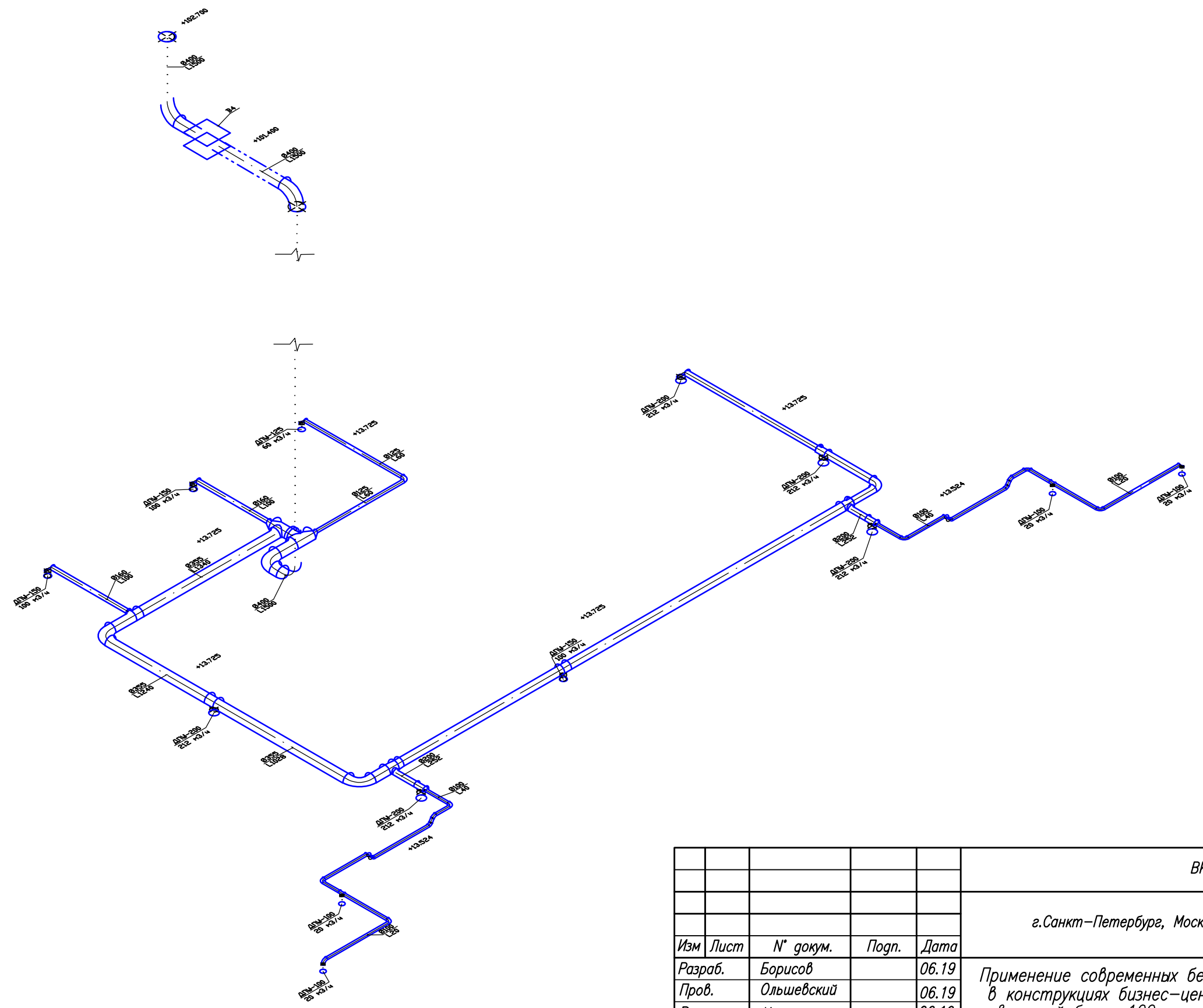
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.

Вентиляция. Схема системы В4
М 1:100



					ВКР.15310051 – ИОС			
					г.Санкт–Петербург, Московский район ул. Типановаа, г. 21А			
Изм	Лист	№ докум.	Погн.	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес–центра высотой более 100 метров	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Борисов			06.19		ВКР	15	24
Пров.	Ольшевский			06.19				
Рук.проект	Корсун			06.19				
Н.контр.	Терех			06.19	Схема системы В4	ФГАОУ "СПБПУ" ИСИ кафедра "СУЗИС"		

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Перв. примен.

Справ. №

Погн. и дата

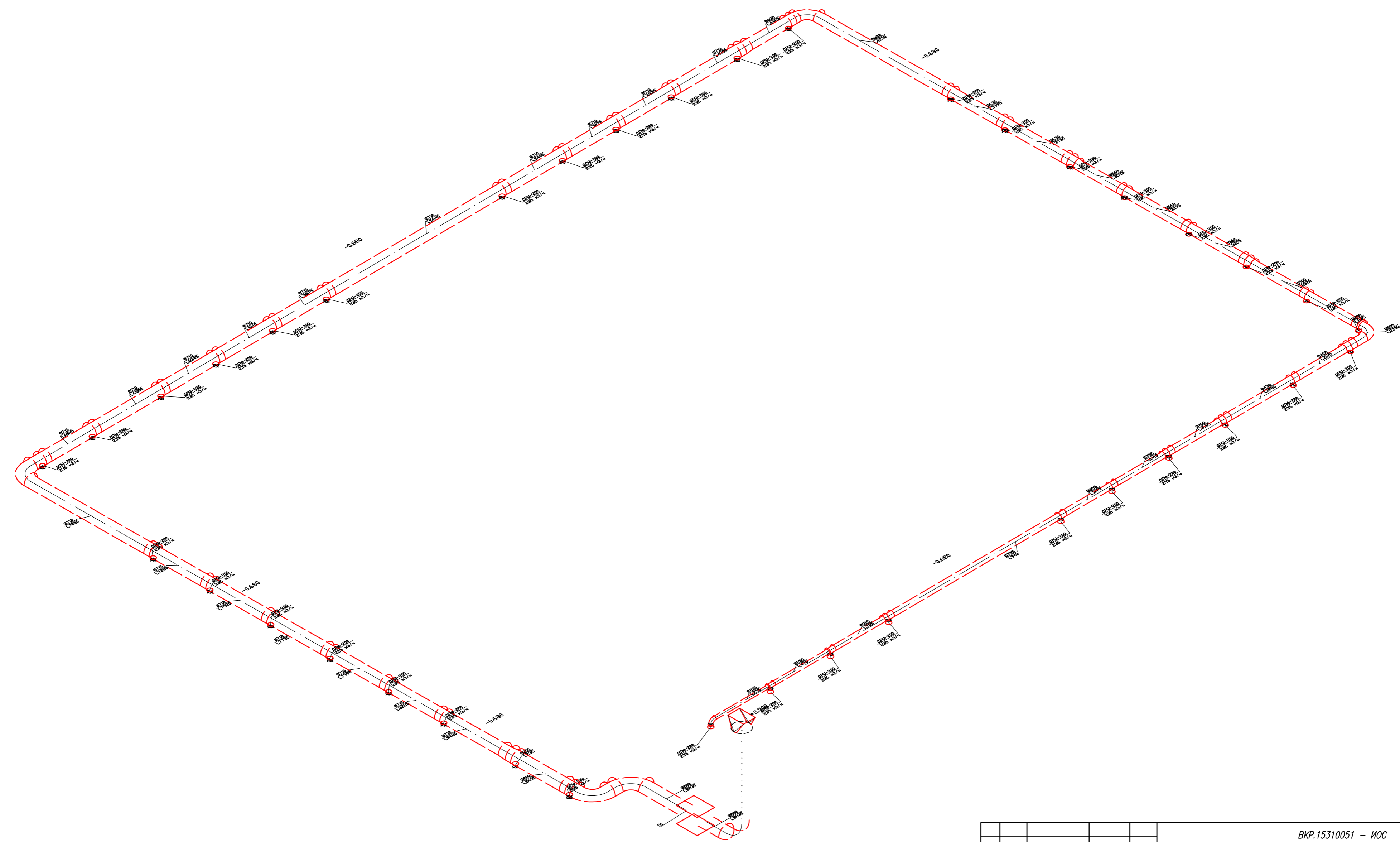
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Погн. и дата

Инв. № подл.

Вентиляция. Схема системы П1
М 1:100

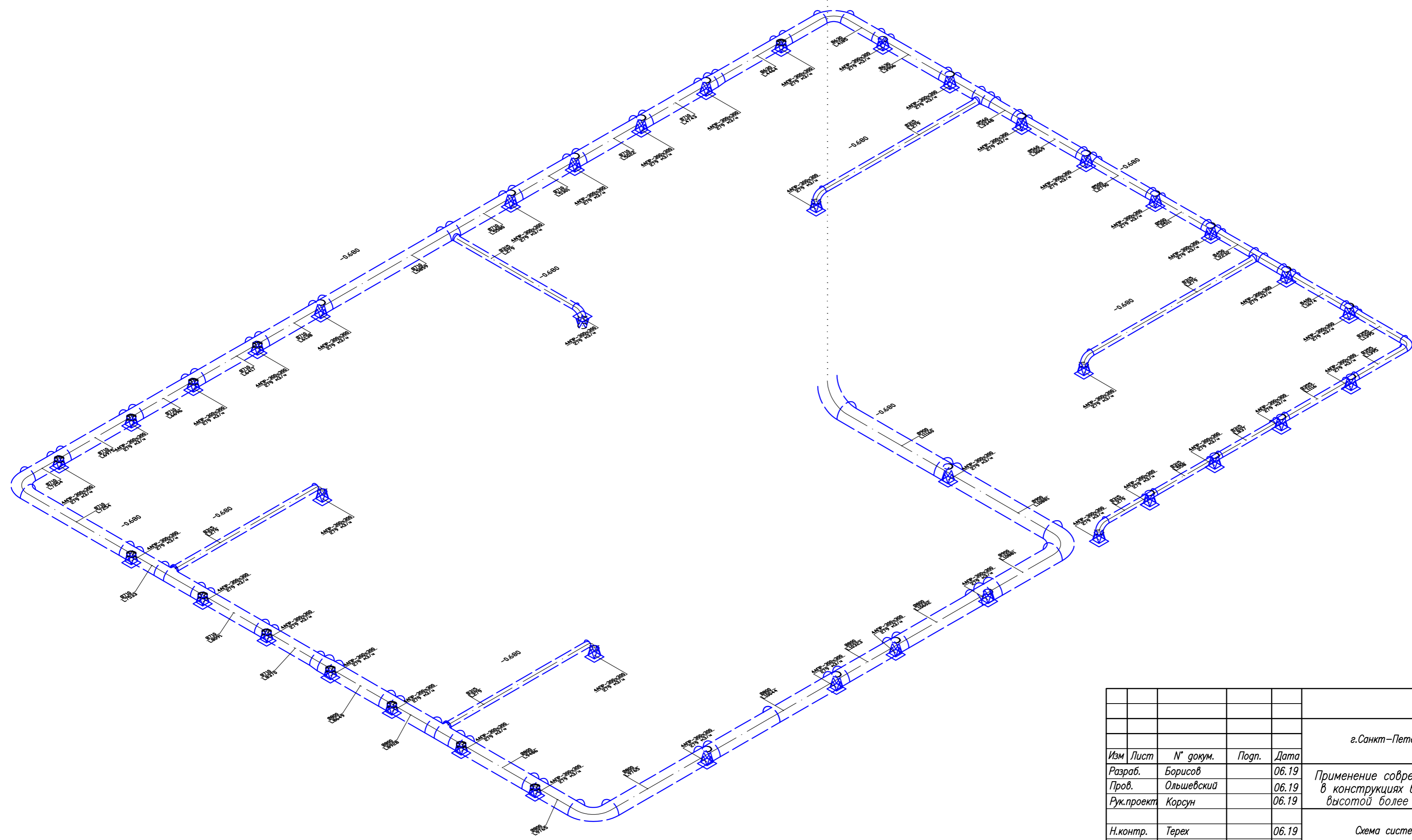
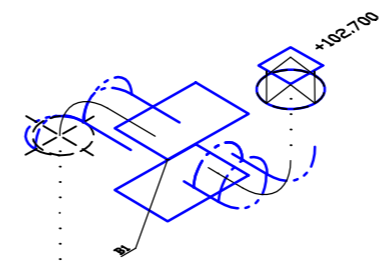


ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
 Справ. № _____
 Подп. и дата
 Инв. инв. № _____
 Подп. и дата
 Инв. № подл. _____

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВКР.15310051 – ИОС						
г.Санкт–Петербурга, Московский район ул. Тупановаа, г. 21А						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес–центра высотой более 100 метров	Стадия
Разраб.	Борисов			06.19		ВКР
Пров.	Ольшевский			06.19		16
Рук.проект	Карсун			06.19		24
Н.контр.	Терех			06.19	Схема системы П1	ФГАУ "СПБПУ" ИСИ кафедра "СЗУИС"

Вентиляция. Схема системы П1
М 1:100

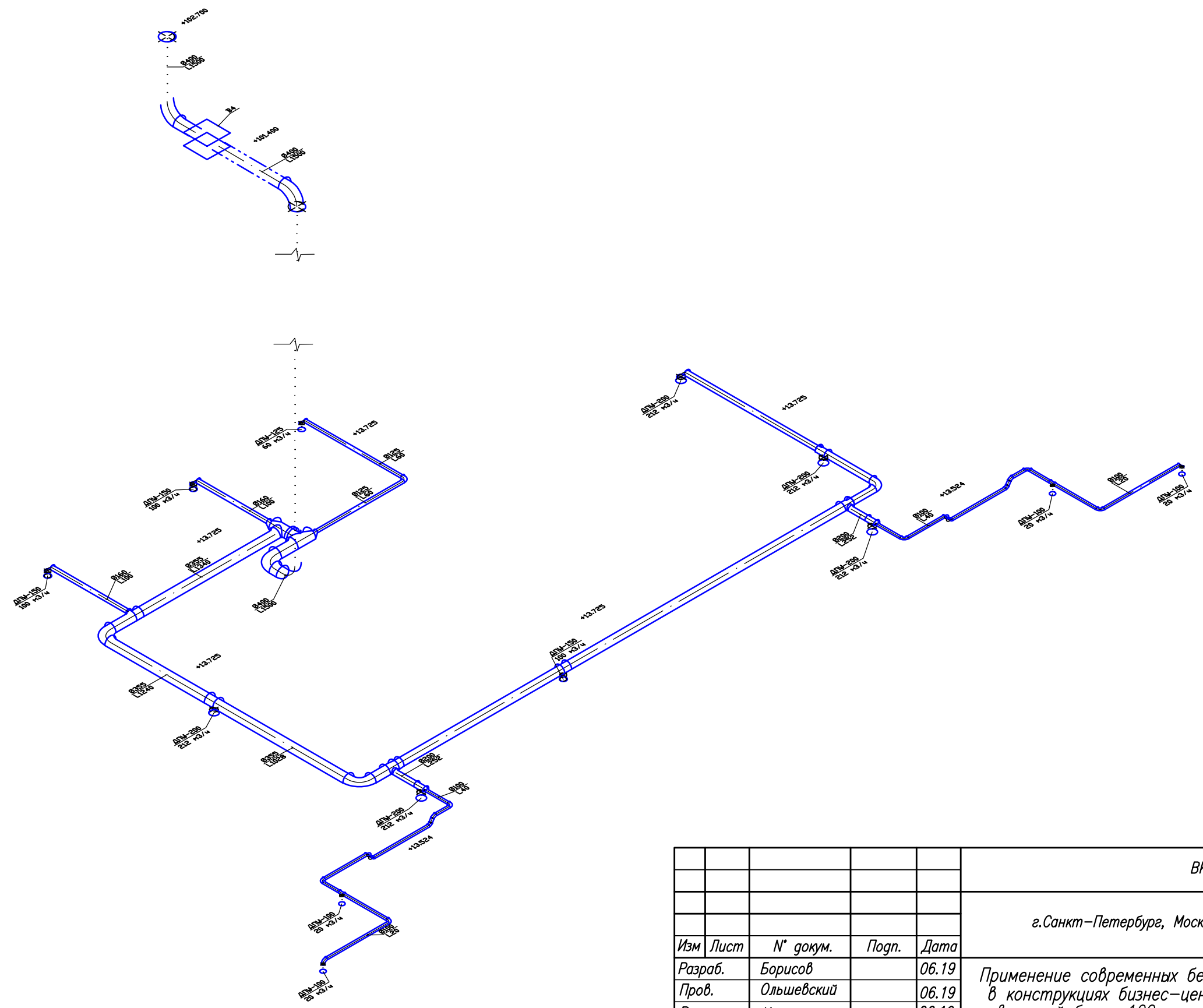


ВКР.15310051 – ИОС					
г.Санкт-Петербурга, Московский район ул. Типановаа, г. 21А					
Изм	Лист	№ докум.	Погп.	Дата	
Разраб.	Борисов			06.19	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров
Проб.	Ольшевский			06.19	
Рук.проект	Корсун			06.19	
И.контр.	Терех			06.19	Схема системы В1
				ФГАОУ "СПБПУ" ИСИ кафедра "СУЗИС"	
			Стация	Лист	Листов
			ВКР	17	24

Инв. № подл. Погр. и дата
 Взам. инв. № Инв. № арх. Погр. и дата
 Выполнено в студенческой версии программы Autodesk

Выполнено в студенческой версии программы Autodesk

Вентиляция. Схема системы В5
М 1:100

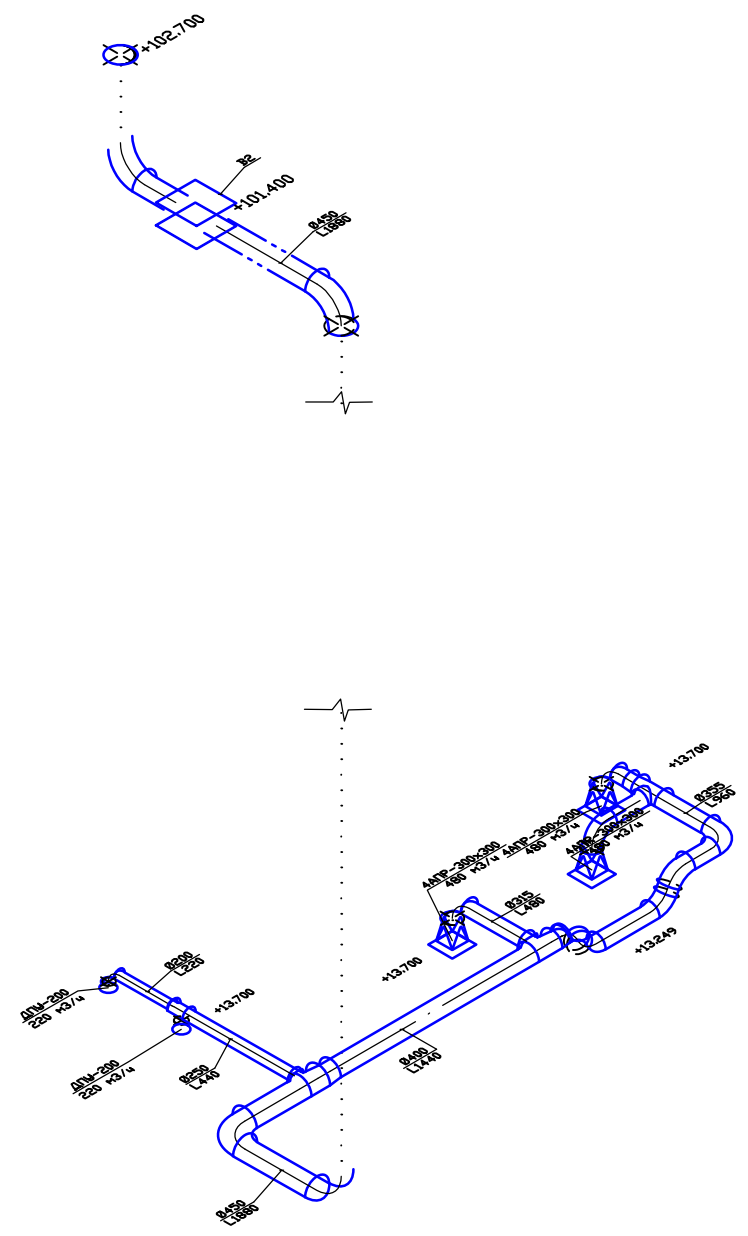


					ВКР.15310051 – ИОС			
					г.Санкт–Петербург, Московский район ул. Типановаа, г. 21А			
Изм	Лист	№ докум.	Погн.	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес–центра высотой более 100 метров	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Борисов			06.19		ВКР	18	24
Пров.	Ольшевский			06.19				
Рук.проект	Корсун			06.19				
Н.контр.	Терех			06.19	Схема системы В5	ФГАОУ "СПБПУ" ИСИ кафедра "СУЗИС"		

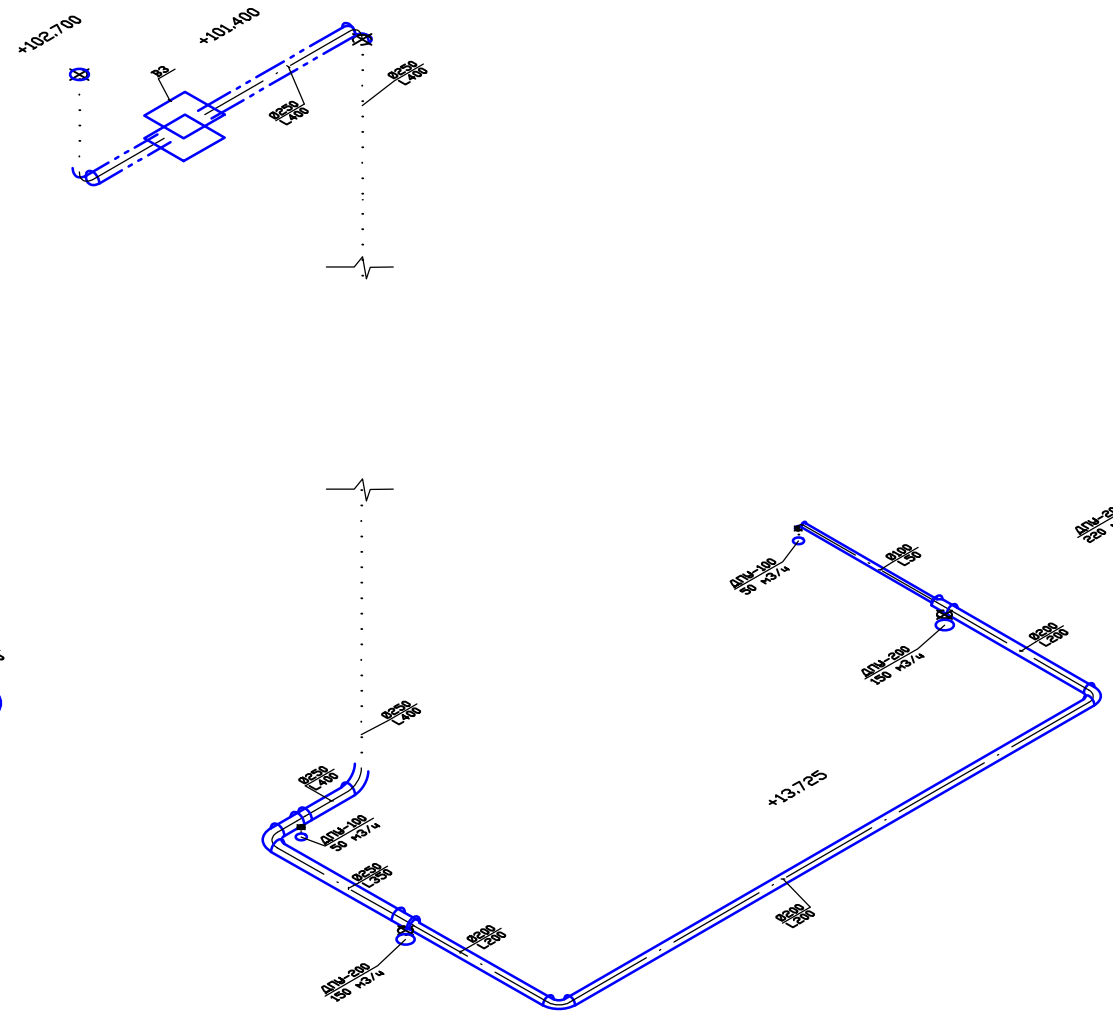
Инв. № подл.	Погн. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Погн. и дата	Справ. №	Перв. примен.

Перв. примен.
Справ. N°
Погр. и дата
Погр. N дубл.
Инв. N°
Взам. инв. N°
Погр. и дата
Инв. N° подл.

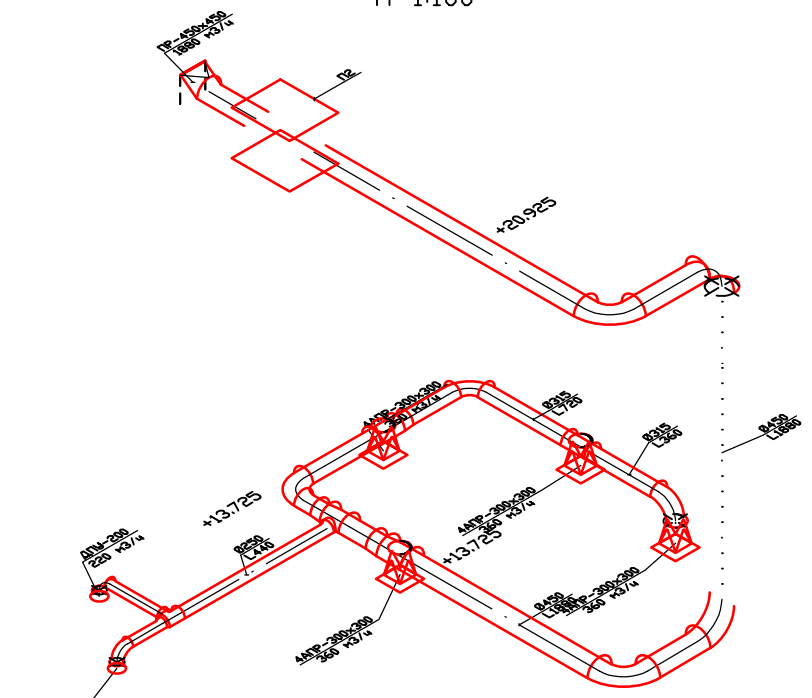
Вентиляция. Схема системы В2
М 1:100



Вентиляция. Схема системы В3
М 1:100

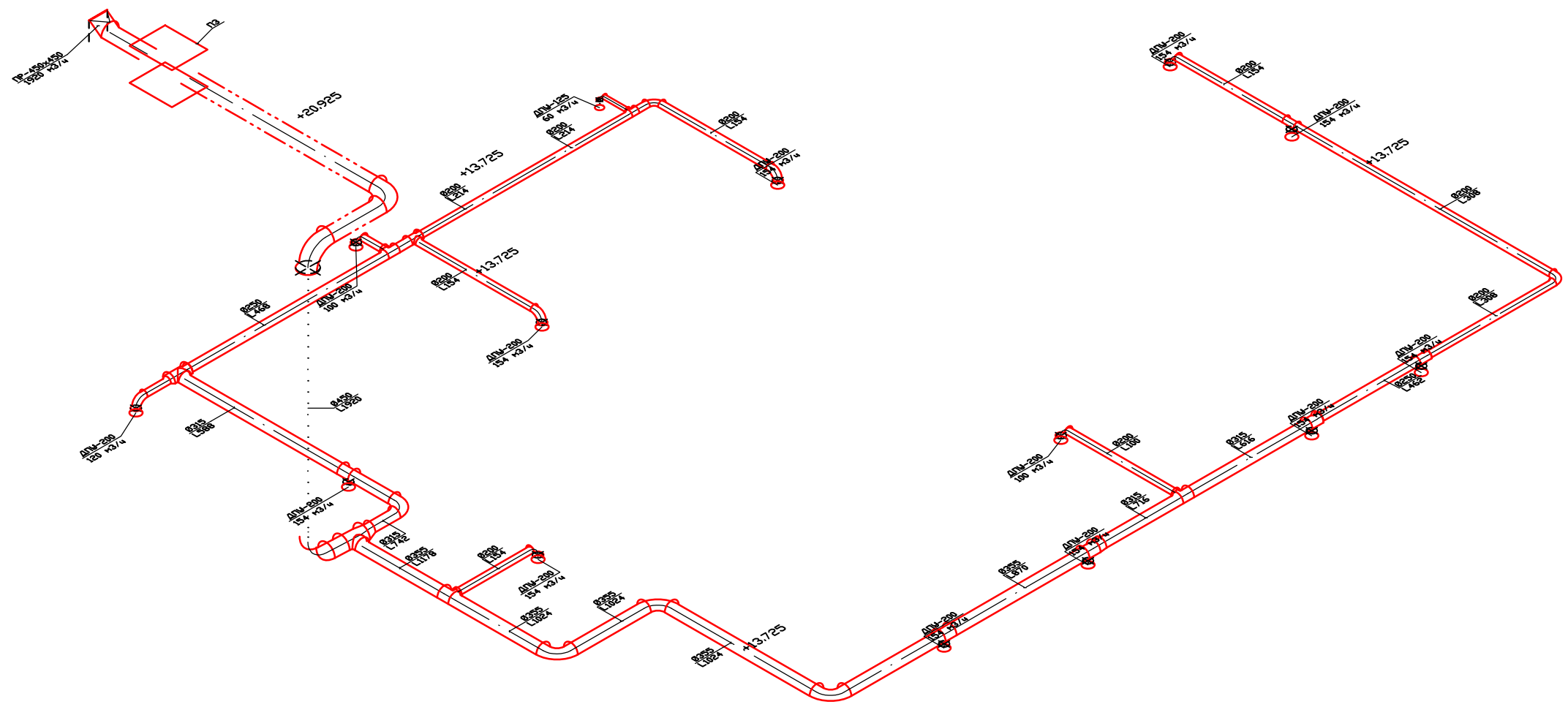


Вентиляция. Схема системы П2
М 1:100



					ВКР.15310051 – ИОС				
					г.Санкт–Петербург, Московский район ул. Типановаа, г. 21А				
Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес–центра высотой более 100 метров	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Борисов		06.19		ВКР	19	24	
Пров.		Ольшевский		06.19					
Рук.проект		Корсун		06.19					
Н.контр.		Терех		06.19	Схема систем П2, В2, В3	ФГАОУ "СПБГУ" ИСИ кафедра "СУЗИС"			

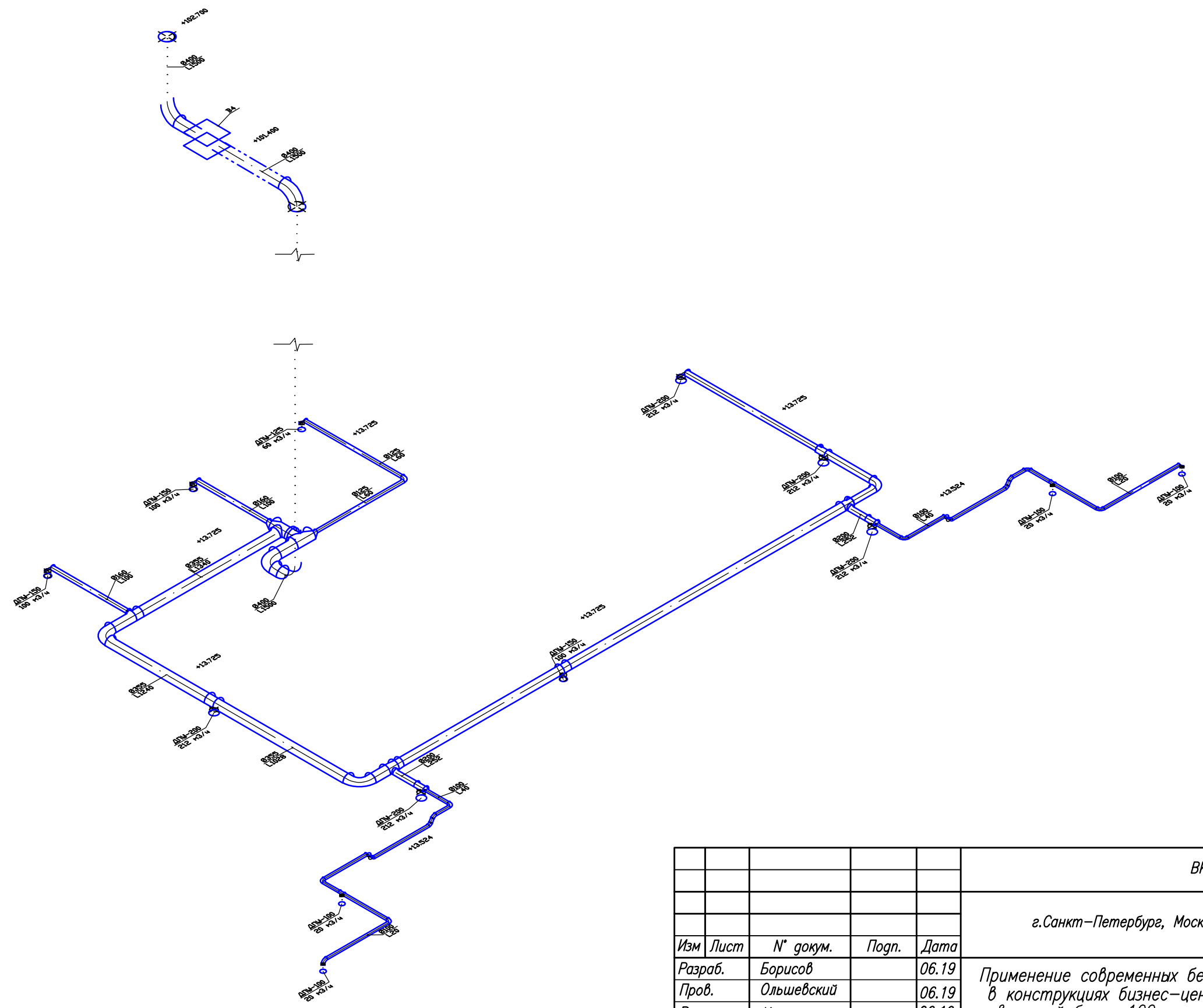
Вентиляция. Схема системы ПЗ
М 1:100



Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Справ. № | Перв. примен.

					ВКР.15310051 – ИОС			
					г.Санкт–Петербург, Московский район ул. Типановаа, г. 21А			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес–центра высотой более 100 метров	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Борисов			06.19		ВКР	20	24
Пров.	Ольшевский			06.19				
Рук.проект	Корсун			06.19				
Н.контр.	Терех			06.19	Схема системы ПЗ	ФГАОУ "СПБПУ" ИСИ кафедра "СУЗИС"		

Вентиляция. Схема системы В4
М 1:100



ВКР.15310051 – ИОС								
г.Санкт-Петербург, Московский район ул. Типановаа, г. 21А								
Изм	Лист	№ докум.	Погн.	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров	Стадия	Лист	Листов
	Разраб.	Борисов		06.19		ВКР	21	24
	Пров.	Ольшевский		06.19				
	Рук.проект	Корсун		06.19				
	Н.контр.	Терех		06.19	Схема системы В4	ФГАОУ "СПБПУ" ИСИ кафедра "СУЗИС"		

Перв. примен.

Справ. №

Погн. и дата

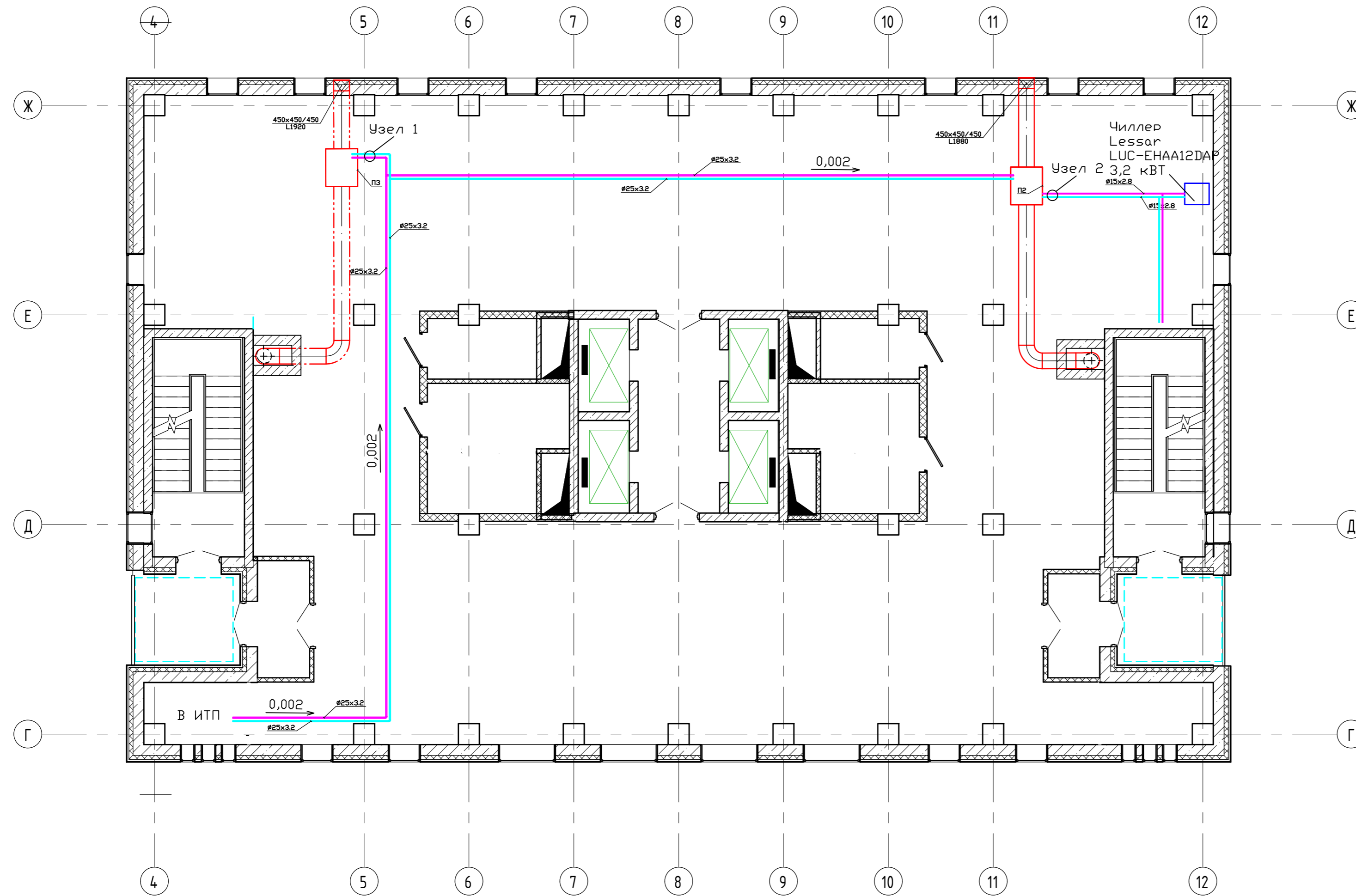
Инв. N дубл.

Взам. инв. №

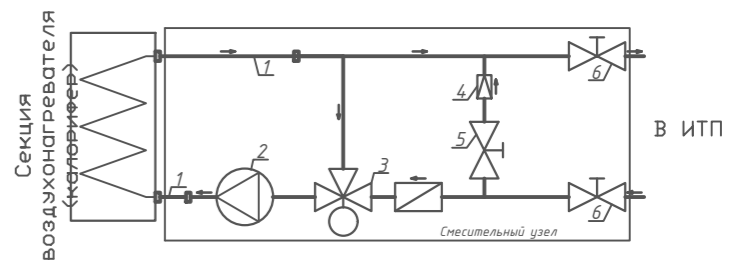
Погн. и дата

Инв. № подл.

План технического этажа на отм. +18.000
М 1:100

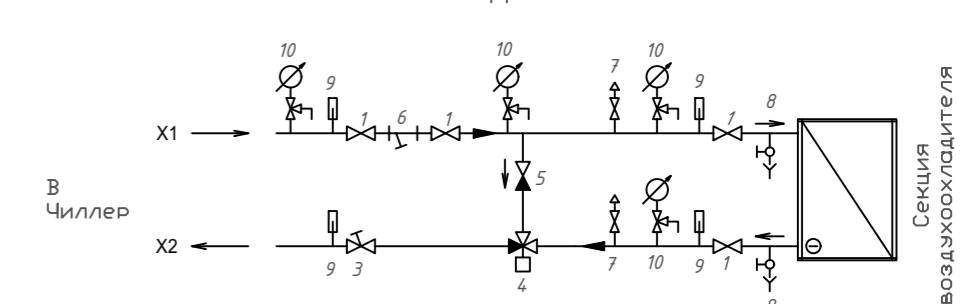


Узел 1. Обвязка calorifiera



1. Нержавеющие присоединительные шланги
2. Циркуляционный насос
3. Трехходовый вентиль ESBE
4. Обратный клапан
5. Регулирующий вентиль для установки сопротивления байпаса
6. Сервисные запорные шаровые вентили

Узел 2. Гидравлическая обвязка охладителя



1. Кран шаровой Ду25
3. Балансировочный клапан Ду25
4. Вентиль трехходовой Ду20
5. Клапан обратный Ду25
6. Фильтр сетчатый Ду25
7. Воздухоотводчик
8. Кран спускной шаровой Ду15
9. Термометр
10. Манометр в комплекте с тройником

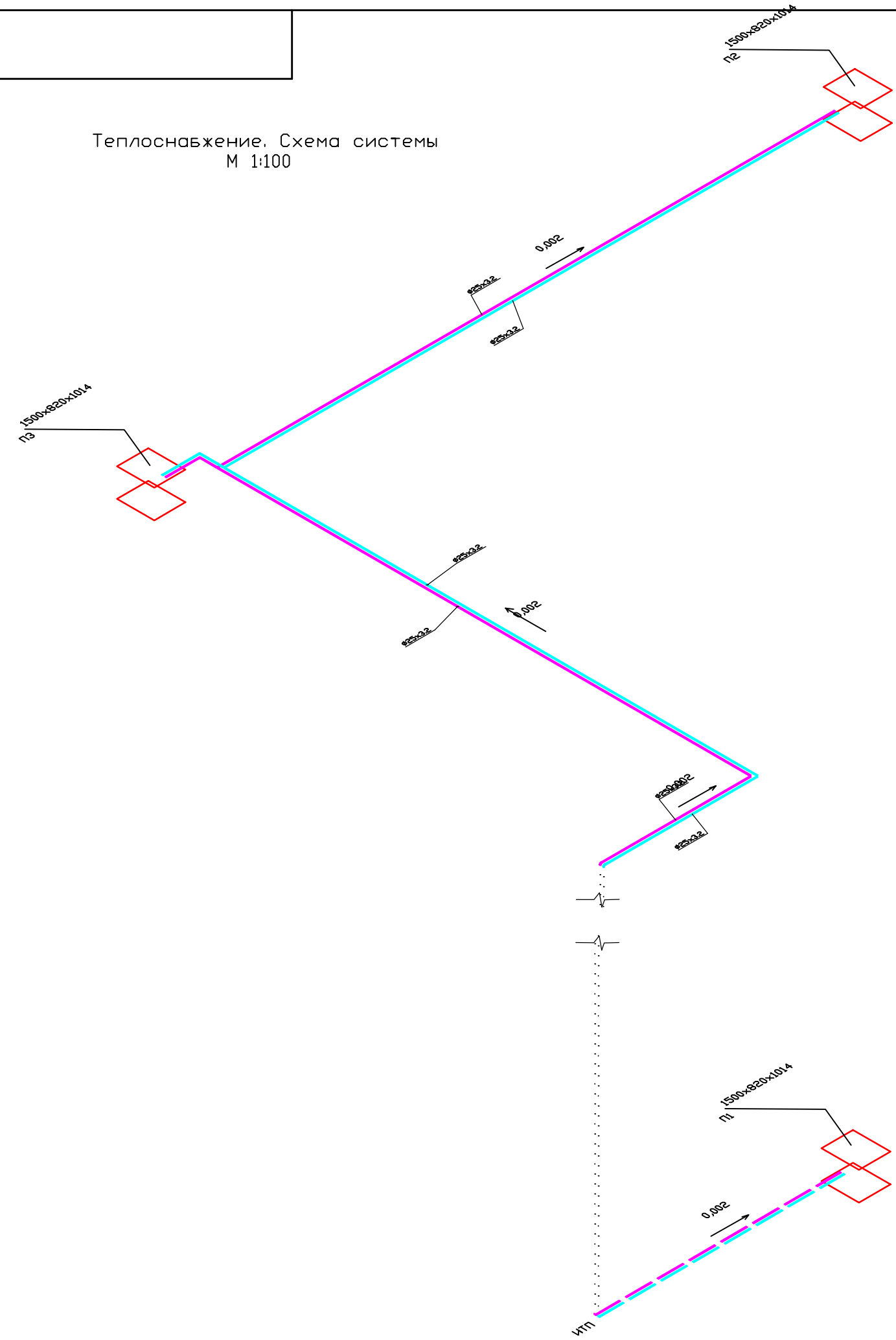
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
 Вып. № 1
 Подп. и дата
 Инв. № дубл.
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

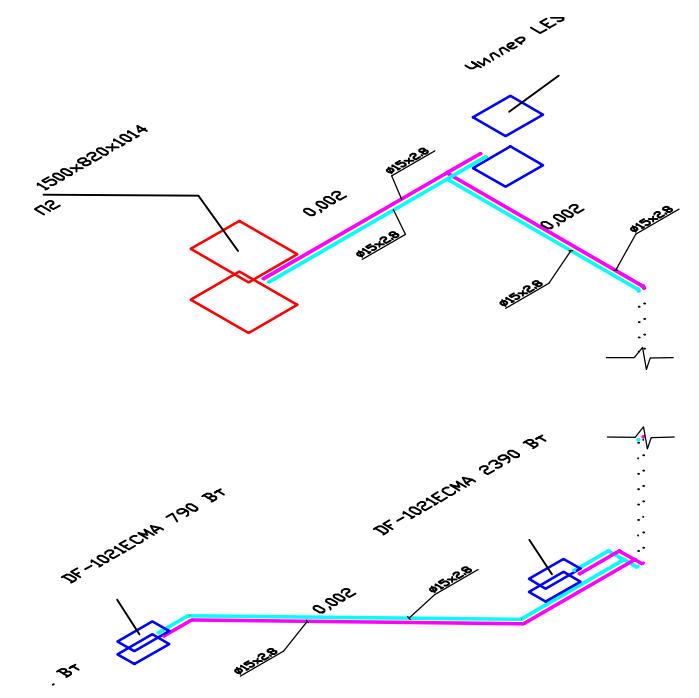
ВКР.15310051 – ИОС								
г.Санкт-Петербурга, Московский район ул. Туполева, д. 21А								
Изм	Лист	№ докум.	Погн.	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Борисов			06.19		ВКР	22	24
Пров.	Ольшевский			06.19				
Рук.проект	Корсун			06.19				
Н.контр.	Терех			06.19	План технического этажа на отм. +18.000	ФГАУ "СПбПУ" ИСИ кафедра "СУЗИС"		

Перв. примен.
Справ. №
Погр. и дата
Погр. и дата
Инв. № подл.
Инв. № дубл.
Инв. №
Взам. инв. №
Погр. и дата
Погр. и дата

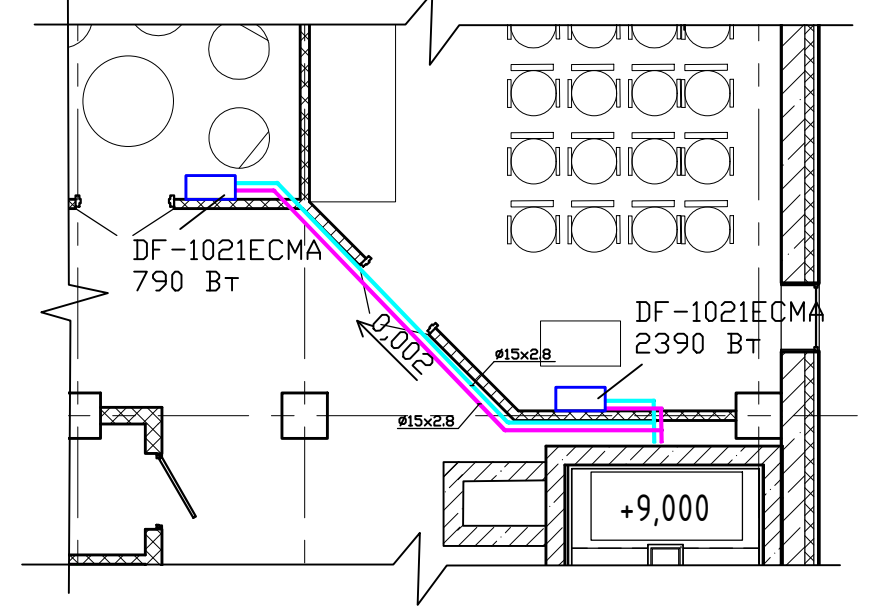
Теплоснабжение. Схема системы
М 1:100



Холодоснабжение. Схема системы
М 1:100

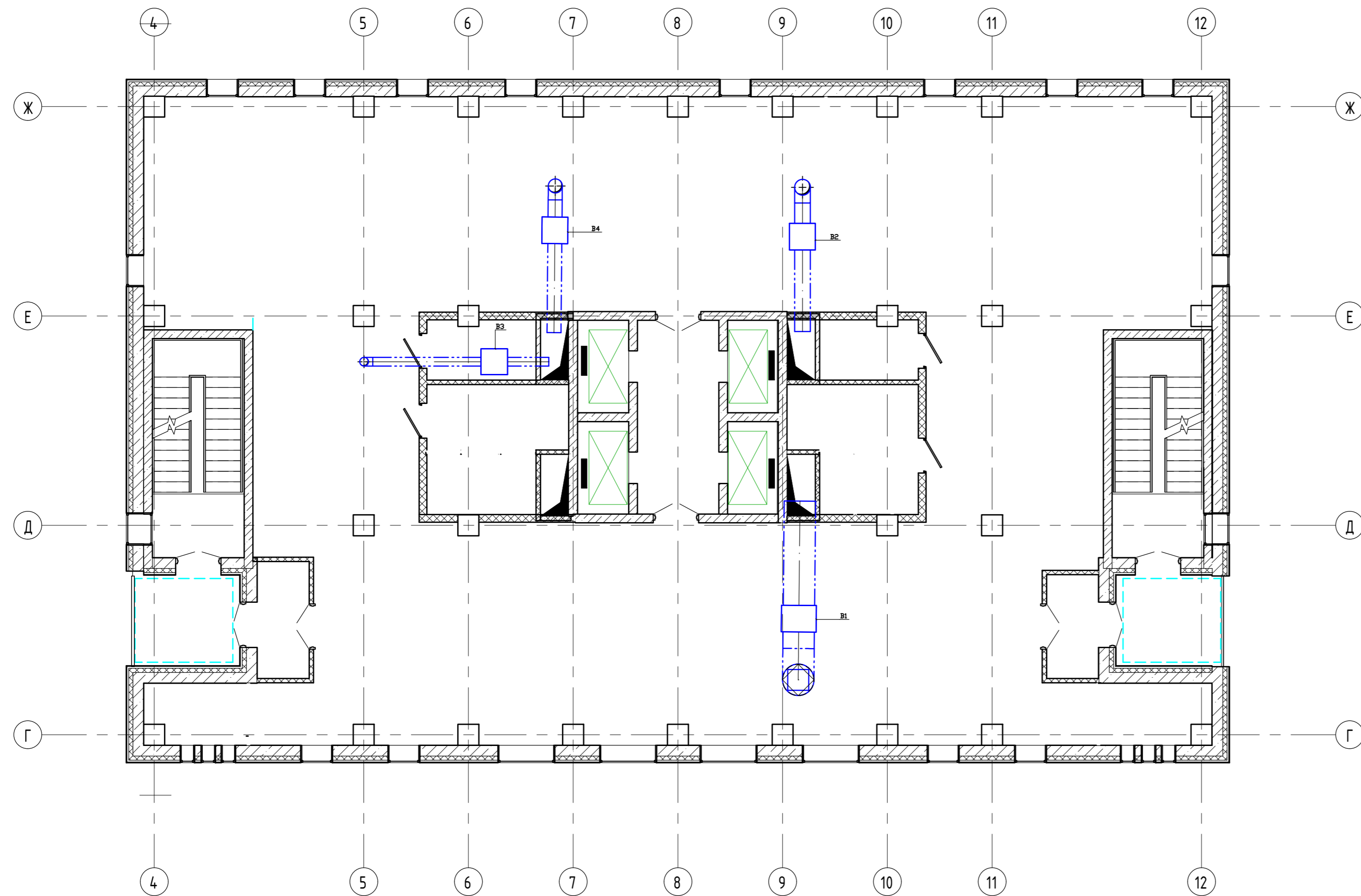


Холодоснабжение. Фрагмент плана этажа на отм. +10.800
М 1:100



					ВКР.15310051 – ИОС			
					г.Санкт–Петербург, Московский район ул. Типановаа, г. 21А			
Изм	Лист	№ докум.	Погр.	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес–центра высотой более 100 метров	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Борисов			06.19		ВКР	23	24
Пров.	Ольшевский			06.19				
Рук.проект	Корсун			06.19				
Н.контр.	Терех			06.19	Схемы теплоснабжения и холодоснабжения	ФГАОУ "СПбПУ" ИСИ кафедра "СУЗИС"		

План технического этажа на отм. +97.200
М 1:100



ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
 Стр. № 1
 Подп. и дата
 Инв. № инв. №
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВКР.15310051 – ИОС						
г.Санкт-Петербург, Московский район ул. Типановаа, г. 21А						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров	Стация
Разраб.	Борисов			06.19		ВКР
Проб.	Ольшевский			06.19		24
Рук.проект	Корсун			06.19		24
Н.контр.	Терех			06.19	План тех.этажа на отметке +97,200	ФГАОУ "СПБПУ" ИСИ кафедра "СУЗИС"

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)
Проект организации строительства

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
2	Строительный генеральный план	
3	Календарный план строительства	
4	График ресурсов	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – Приложение Д	Лист
							1

Строительный генеральный план M1:500

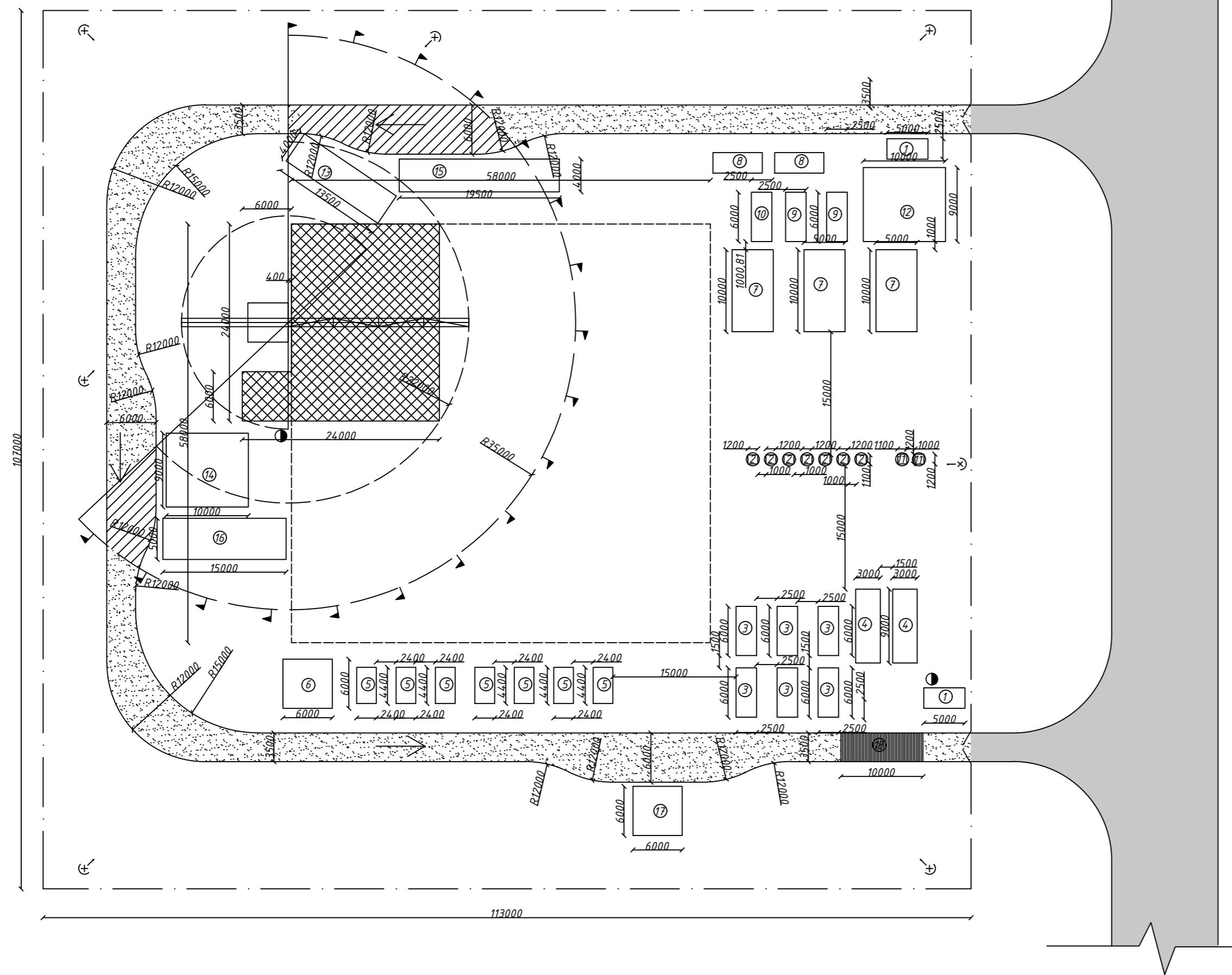


Схема привязки дашенного крана Liebherr 280 EC-H 12 Litronic

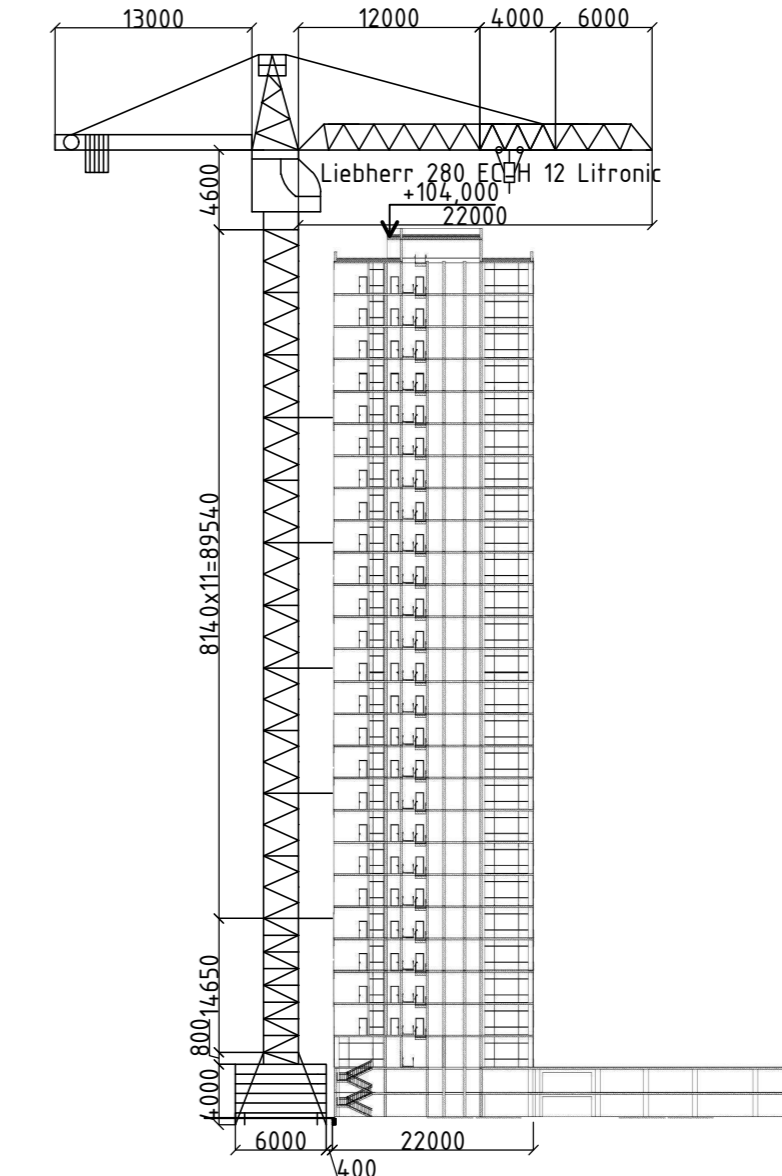
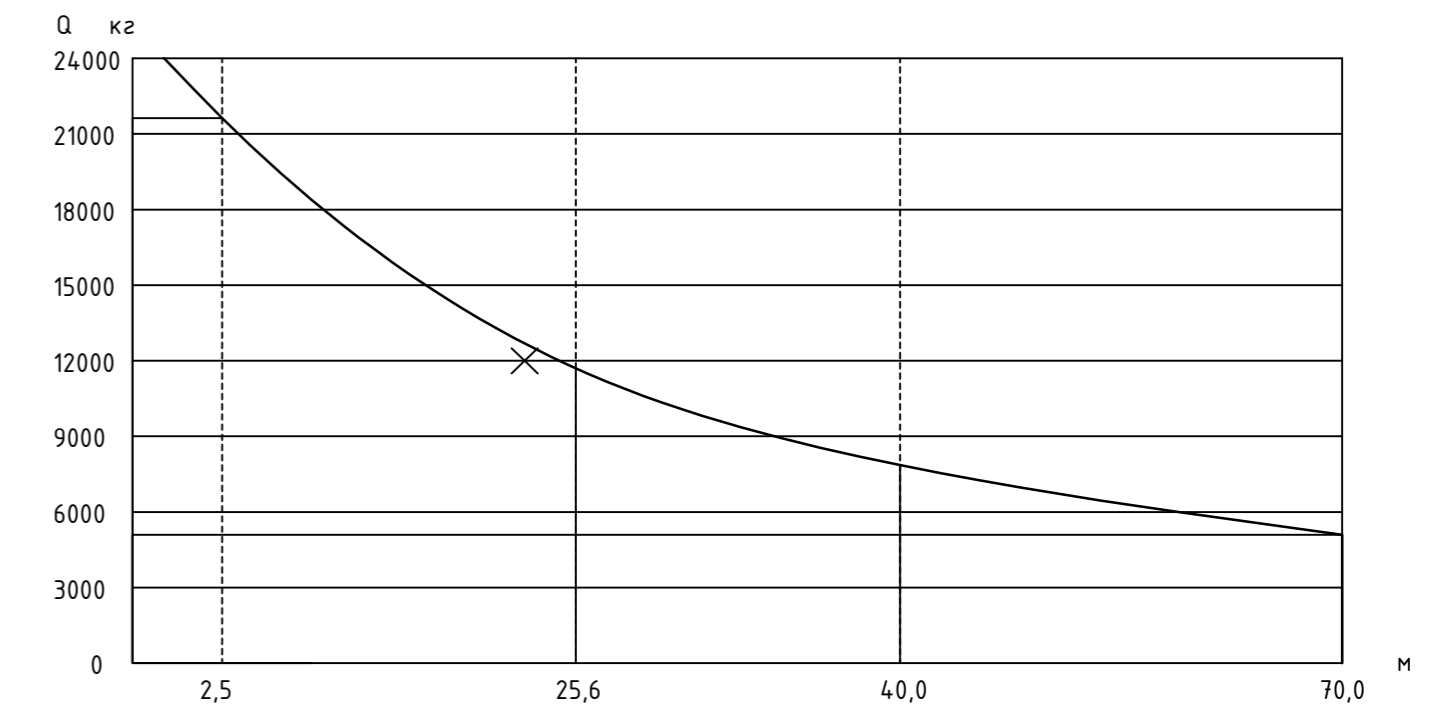


График зависимости грузоподъемности крана от вылета стрелы



Технико-экономические показатели

Номер на плане	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Площадь участка	м²	12091	
2	Площадь застройки	м²	2601	
3	Площадь временных дорог	м²	281	
4	Площадь озеленения	м²	5026	
5	Строительный объем	м³	64950	

Экспликация объектов СГП

Номер на плане	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Габаритные размеры
1	Пост охраны	шт	2	2,5x5
2	Туалет	шт	7	1,2x1,1x2,3
3	Гардеробная	шт	6	2,5x6
4	Душевая	шт	2	3x9
5	Помещение для сушки одежды и обуви, отдыха персонала	шт	7	2,4x4,4
6	Столовая	шт	1	6x6
7	Помещение для собраний	шт	3	5x10
8	Диспетчерская	шт	2	2,5x6
9	Прорядковая	шт	2	2,5x6
10	Медицинский пункт	шт	1	2,5x6
11	Кабинки туалетные	шт	2	1,1x1,2
12	Неотопляемый (закрытый) склад	шт	1	9x10
13	Площадка открытого склада	шт	1	4x13,5
14	Навесы	шт	1	9x10
15	Площадка открытого склада	шт	1	4x19,5
16	Навесы	шт	1	5x15
17	Площадка для сбора мусора	шт	1	6x6
18	Площадка для мойки колес	шт	1	3,5x10

Условные обозначения

Условное обозначение	Наименование
	Строящееся здание
	Подземная часть здания
	Временные здания
	Опасная зона дороги
	Временные дороги из сборного ж/б
	Существующие дороги
	Ограждение строительной площадки
	Рабочая зона крана
	Направление движения транспорта
	Граница опасной зоны действия крана
	Пржектор
	Пожарный гидрант

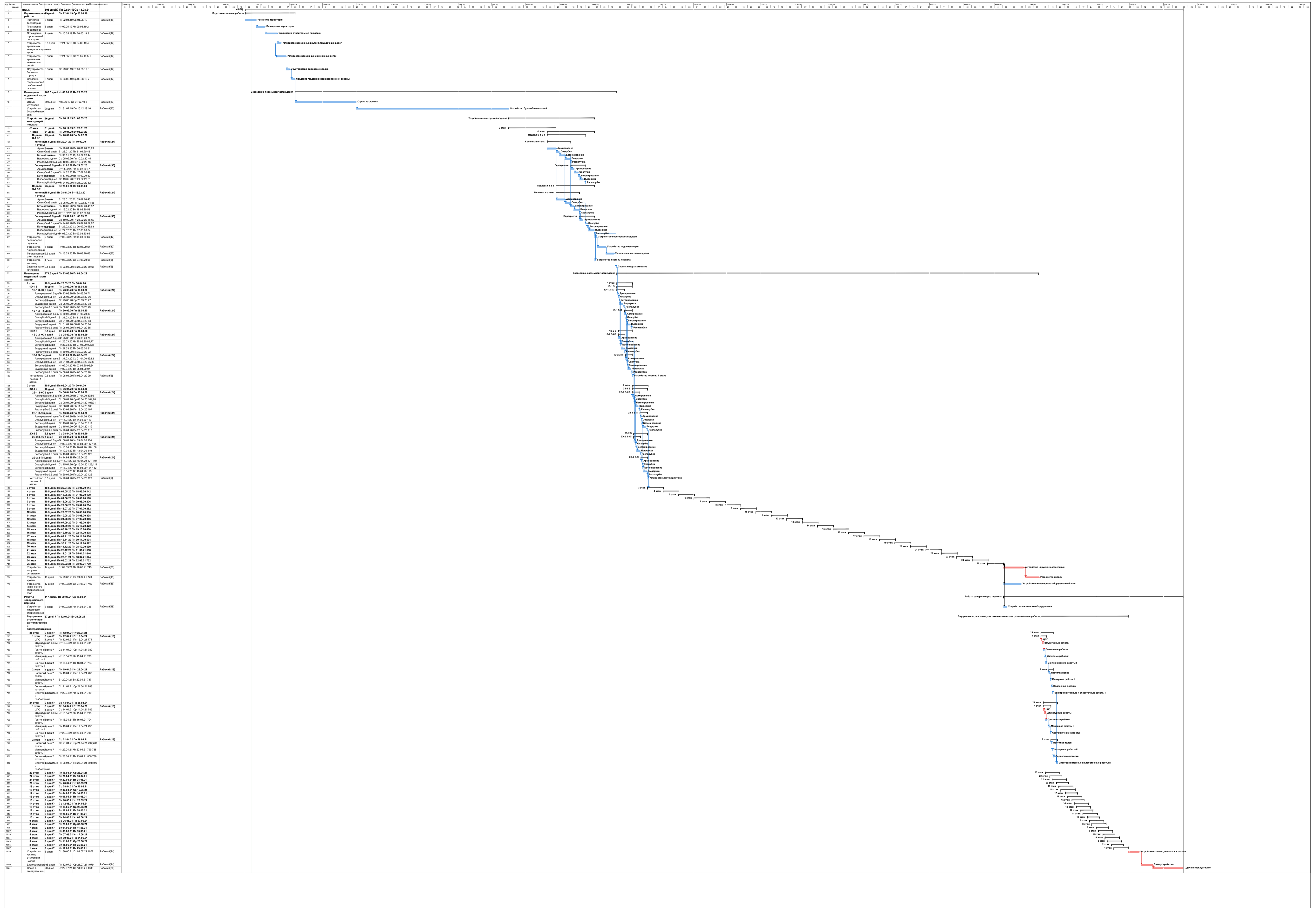
ВКР - 15310051 - ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Санкт-Петербург, Московский район,
улица Типанова, д.21А

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Многофункциональный бизнес-центр	Стадия	Лист	Листов
Рук. проекта	Корсун				05.18				
Разработал	Борисов				05.18				
Проверил	Петроченко				05.18				
Н.контроль	Терех				05.18				

ФГАОУ ВО "СПбПУ", ИСИ,
кафедра "СУЗиС"

Календарный план строительства

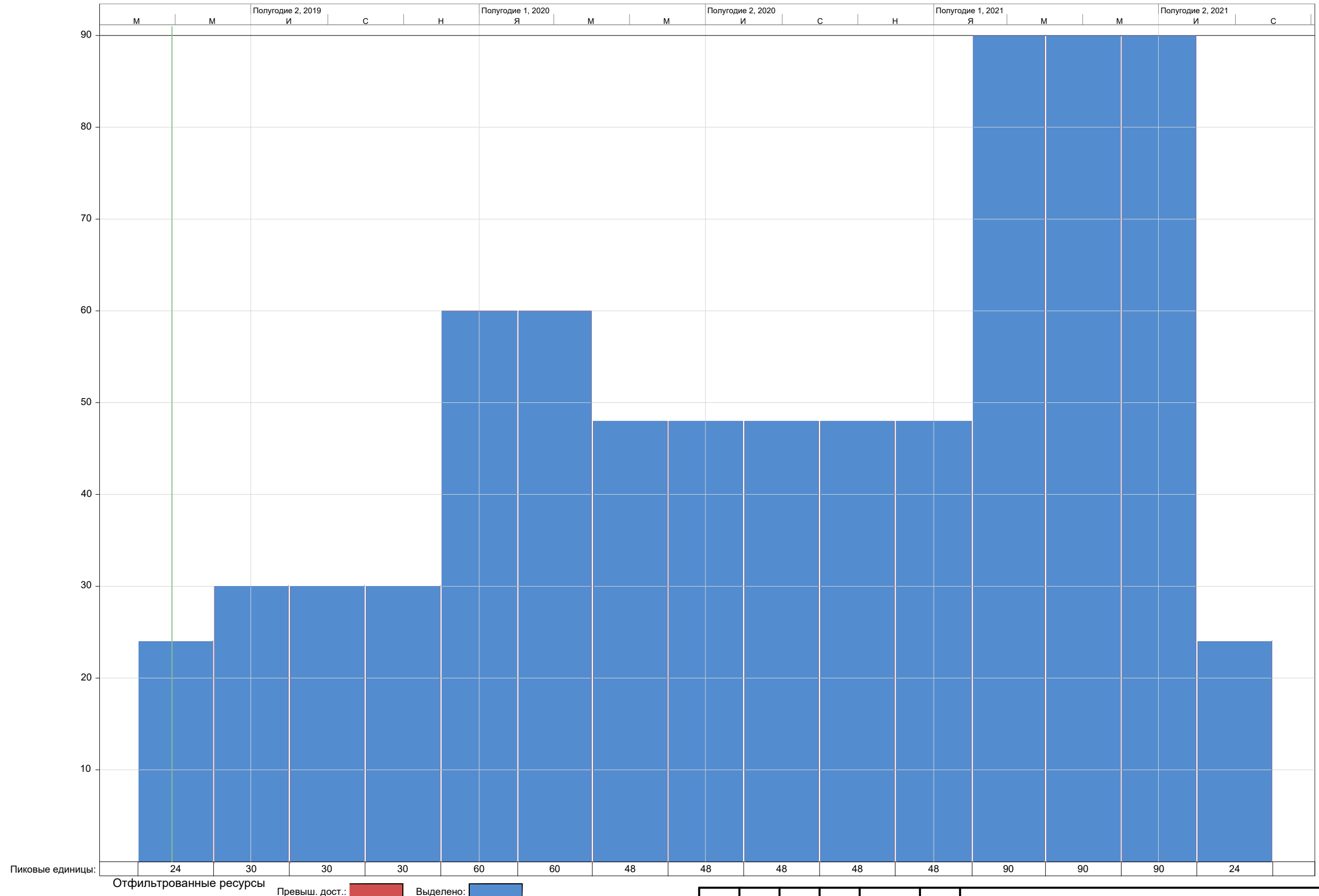


ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

VKP.15310051-ПРИЛОЖЕНИЕ Д					
Санкт-Петербург, Московский район, улица Тупанова, в.21А					
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Рук проекта	Корсун				
Разработал	Барисов				
Проверил	Петроченко				
Н.контроль	Терех				
Применение современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров				этадия	Лист
Календарный план				ВКР	Листов
				ФГАОУ ВО "СПбПУ", ИСИ, кафедра "СУЗИС"	

График потребности в человеческих ресурсах



ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

						ВКР-15310051-ПРИЛОЖЕНИЕ Д		
						Санкт-Петербург, Московский район, улица Типанова, д.21А		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			
Рук.проекта	Корсун					Многофункциональный бизнес-центр		Стадия
Разработал	Борисов							Лист
Проверил	Петроченко							Листов
						График ресурсов		
Н.контроль	Терех							ФГАОУ ВО "СПбПУ", ИСИ, кафедра "СУЗИС"

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

Технология строительных процессов

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Лист	Обозначение	Наименование	Примечание
2	Е.1	Расчёт земляных работ	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
17	Схема котлована	
18	Схема снятия растительного слоя бульдозером	
19	Схема разработки котлована экскаватором типа драглайн	

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – Приложение Е	Лист
							1

Е.1 Расчёт земляных работ

1. Исходные данные для устройства котлована

Таблица Е.1.1. Исходные данные

Размеры сооружения, м		Средние отметки по углам котлована, м		Наименование и характеристика Грунта	Тип экскаватора	Дальность транспортировки, км
Длина	Ширина	Поверхности земли	Дна котлована			
А	В	h _п	h _к			
58	58	33	27	песок	драглайн	5,0

2. Состав подготовительных работ

1. Знакомство с проектной документацией;
2. Ограждение участка непрозрачным забором;
3. Устройство санитарных узлов;
4. Подвод электричества;
5. Устройство подъездных путей;
6. Устройство проездов внутри площадки со знаками и указателями;
7. Водоснабжение;
8. Организация защиты от подземных, поверхностных вод;
9. Установка КПП с устройством для мойки колес;
10. Устройство мест для противопожарного оборудования;
11. Обустройство складских помещений (территорий);
12. Организация мест для совещаний (прорабская);
13. Установка бытовок для строителей;
14. Организация пункта приема пищи.

3. Определение размеров котлована

3.1 Объем котлована

Разрабатываемый котлован в плане имеет трапецеидальную форму.

Для определения объема котлована воспользуемся формулой:

$$V_k = H[ab + a_1b_1 + (a + a_1)(b + b_1)]/6, \quad (1)$$

где H= H_в- H_н = 33 – 27 = 6 м – глубина котлована;

a и b – размеры дна котлована;

a = A + 2*5 = 58+10 = 68 м, b = B + 2*5 =58 +10 = 68 м;

a₁ и b₁- размеры котлована поверху.

Определим ширину и длину котлована поверху:

$$a_1 = a + 2mH, \quad (2)$$

					ВКР.15310051 – ППР	Лист
						2
Изм.	Лист	№ Документа_	Подпись_	Дата		

$$b_1 = b + 2mH,$$

где m – коэффициент заложения откоса котлована, зависящий от рода и вида грунта, от степени его водонасыщения. Для песков $m = 1,1$. Принимаем коэффициент заложения откоса $m = 1,1$.

$$a_1 = 68 + 2 \cdot 1,1 \cdot 6 = 81,2 \text{ м}$$

$$b_1 = 68 + 2 \cdot 1,1 \cdot 6 = 81,2 \text{ м}$$

Схема котлована представлена на рис.1. Приложения.

$$V_k = 6 \cdot \frac{[68 \cdot 68 + 81,2 \cdot 81,2 + (68 + 81,2)(68 + 81,2)]}{6} = 33\,478,08 \text{ м}^3 \approx 33\,500 \text{ м}^3,$$

Принимаем $V_k = 33\,500 \text{ м}^3$.

3.2 Объем растительного слоя

Объем растительного слоя определим по формуле:

$$V_{pc} = a_1 b_1 h_{pc}, \quad (4)$$

где $h_{pc} = 0,2 \text{ м}$ – толщина растительного слоя.

$$V_{pc} = 81,2 \cdot 81,2 \cdot 0,2 = 1\,318,688 \text{ м}^3 \approx 1\,350 \text{ м}^3$$

Принимаем $V_{pc} = 1\,350 \text{ м}^3$.

3.3 Объем грунта, подлежащего разработке

Объем грунта, подлежащего разработке, определяем, как разность объемов всего котлована и растительного слоя:

$$V_p = V_k - V_{pc} \quad (5)$$

$$V_p = 33\,500 - 1\,350 = 32\,150 \text{ м}^3$$

4. Подбор механизма для снятия растительного слоя

Бульдозер представляет собой землеройно-транспортную машину, предназначенную для разработки и транспортировки грунта на расстояние до 120 м. Максимальная длина транспортировки определяется по формуле:

$$l_{max} = a_1 + c, \quad (6)$$

где $c = 10 \text{ м}$ – длина транспортировки снятого растительного слоя до кавальера.

$$l_{max} = 81,2 + 10 = 91,2 \text{ м},$$

Снятие растительного слоя производится бульдозером ввиду выполнения условия:

$$91,2 \text{ м} < 100-120 \text{ м}.$$

Принимаем двухстороннюю схему снятия растительного слоя, так как

$$91,2 \text{ м} > 45 \text{ м}.$$

Бульдозер идет челночным ходом вдоль короткой стороны котлована до оси кавальера. рис.2. Приложения.

					ВКР.15310051 – ППР	Лист
						3
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		

Для снятия растительного слоя выбираем бульдозер 10 т тяги.

Снятие растительного слоя выполняется бульдозером ДЗ-28 (Таблица Е.1.2)

Таблица Е.1.2. Технические характеристики бульдозера

Показатели		ДЗ-28
Наибольшее тяговое усилие, тс		10
Размеры отвала, м	Длина	3,9
	Высота	1,0
Наибольший подъём отвала над опорной поверхностью гусениц, м		1,05
Скорость перемещения, км/ч	при копании грунта	2,4
	при транспортировке и раскладке грунта	6,4
	при холостом пробеге	10,0
Масса, т		16,3

Эксплуатационная производительность бульдозера определяется по формуле:

$$П_{\text{ч}}^{\text{э}} = q \cdot \frac{3600}{t_{\text{ц}}} \cdot K_{\text{п}} \cdot \frac{1}{K_{\text{р}}} \cdot K_{\text{в}}, \quad (7)$$

где q – объем грунтовой призмы;

$t_{\text{ц}}$ – длительность цикла;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент потерь грунта при транспортировке грунтовой призмы;

$K_{\text{р}} = 1,2$ – коэффициент разрыхления грунта [1, табл.7];

$K_{\text{в}} = 0,85$ – коэффициент использования рабочего времени [1, стр.54].

Объем грунтовой призмы зависит от размеров отвала и свойств грунта. Он определяется по формуле:

$$q = \frac{B \cdot H^2}{2} \cdot \frac{1}{K_{\text{пр}}} \quad (8)$$

где $B = 3,9$ м – длина отвала;

$H = 1,0$ м – высота отвала;

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент геометрического объема грунтовой призмы, зависящий от отношения H/B и от связности грунта.

$\frac{H}{B} = \frac{1,0}{3,9} \approx 0,256$. Принимаем $K_{\text{пр}} = 0,7$ (связный грунт)

$$q = \frac{3,9 \cdot 1,0^2}{2} \cdot \frac{1}{0,7} = 2,8 \text{ м}^3$$

Величина $K_{\text{п}}$ определяется по формуле:

$$K_{\text{п}} = 1 - 0,005 \cdot l_{\text{тр}}, \quad (9)$$

где $l_{\text{тр}}$ – длина участка транспортирования грунта.

										Лист
										4
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата						

$$l_{\text{тр}} = \frac{a_1}{4} + c, \quad (10)$$

где $c = 10$ м – расстояние от оси кавальера до границы котлована.

$$l_{\text{тр}} = \frac{81,2}{4} + 10 = 30,3 \text{ м.}$$

$$K_{\text{п}} = 1 - 0,005 \cdot 30,3 = 0,85$$

Длительность рабочего цикла бульдозера определяется по формуле:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{коп}} + t_{\text{тр}} + t_{\text{р}} + t_{\text{п}} + t_{\text{доп}}, \quad (11)$$

где $t_{\text{коп}}$ - длительность копания (набора грунта в призму);

$t_{\text{тр}}$ - длительность транспортировки грунтовой призмы;

$t_{\text{р}} = 0$ с - длительность раскладки грунта;

$t_{\text{п}}$ - длительность порожнего хода;

$t_{\text{доп}} = 20$ с - дополнительное время.

Длина пути копания:

$$l_{\text{к}} = \frac{q}{L \cdot c \cdot K_{\text{р}}}, \quad (12)$$

где $L = 3,9$ м – длина отвала;

$$c = \frac{h_{\text{раст}}}{2}$$

c – толщина стружки, равная толщине растительного слоя;

$K_{\text{р}} = 1,2$ (коэф. разрыхления) по табл. 7

$$c = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ м}$$

$$l_{\text{к}} = \frac{2,8}{3,9 \cdot 0,1 \cdot 1,2} = 6,0 \text{ м,}$$

Длительность копания:

$$t_{\text{коп}} = \frac{l_{\text{к}}}{V_{\text{к}}}, \quad (13)$$

где $V_{\text{к}}$ – скорость копания, $V_{\text{к}} = 2,4$ км/ч

$$t_{\text{коп}} = \frac{6,0 \cdot 3600}{2,4 \cdot 1000} = 9 \text{ с,}$$

Длительность транспортировки грунтовой призмы:

$$t_{\text{тр}} = \frac{l_{\text{тр}}}{V_{\text{тр}}}, \quad (14)$$

$$t_{\text{тр}} = \frac{30,3 \cdot 3600}{6,4 \cdot 1000} = 17,04 \text{ с}$$

					ВКР.15310051 – ППР	Лист
						5
Изм.	Лист	№ Документа_	Подпись_	Дата		

Длительность порожнего хода:

$$t_{\text{п}} = \frac{l_{\text{к}} + l_{\text{тр}}}{V_{\text{хол}}}, \quad (15)$$

$$t_{\text{п}} = \frac{(6 + 30,3)}{10 \cdot 1000} \cdot 3600 = 13,068 \text{ с.}$$

$$t_{\text{ц}} = 9 + 17,04 + 0 + 13,07 + 20 = 59,11 = 60 \text{ с.}$$

Эксплуатационная производительность бульдозера ДЗ – 28

$$П_{\text{ч}}^{\text{э}} = 2,8 \cdot \frac{3600}{60} \cdot 0,85 \cdot \frac{1}{1,2} \cdot 0,85 = 101,15 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

5. Подбор механизма для разработки грунта котлована

5.1 Выбор экскаватора

Разработка котлована осуществляется в один ярус одноковшовым экскаватором с гидравлическим приводом. Так как глубина котлована составляет 6 м, то разработка котлована осуществляется с помощью экскаватора «драглайн».

Объем ковша определяется по интенсивности разработки грунта. Интенсивность – величина объема работ в единицу времени.

Интенсивность определяется по формуле:

$$I = \frac{V_{\text{р}}}{T}, \quad (16)$$

где $V_{\text{р}}$ – объем разработки грунта;

T – единица времени; принята равной одному месяцу.

$$I = \frac{32\,150}{1} = 32\,150 \text{ м}^3/\text{мес.}$$

Ориентировочный срок выполнения работ составляет 1 месяц. За этот период необходимо переработать 32 150 м³ грунта, поэтому выбираем объем ковша экскаватора 1,0 м³[1, стр. 41].

После удаления растительного слоя глубина разрабатываемого грунта составит:

$$H_{\text{р}} = H - h_{\text{рс}}, \quad (16)$$

где $H = 6 \text{ м}$ – глубина котлована;

$h_{\text{рс}} = 0,2 \text{ м}$ – толщина растительного слоя грунта.

$$H_{\text{р}} = 6,0 - 0,2 = 5,8 \text{ м.}$$

Максимальная глубина копания экскаватора:

$$H_{\text{коп max}} = \frac{H_{\text{р}}}{\beta}, \quad (17)$$

где β коэффициент высоты забоя экскаватора драглайн;

для песка принимаем $\beta = 0,7$;

										Лист
										6
Изм.	Лист	№ Документа_	Подпись_	Дата						

$$H_{\text{коп max}} = \frac{5,8}{0,7} = 8,29\text{м.}$$

Для разработки котлована принимаем экскаватор драглайн ЭО-4112(Таблица Е.1.3).

Таблица Е.1.3. Технические характеристики экскаватора

Показатели	ЭО-4112
Объем ковша, м ³	1,0
Наибольший радиус копания R _{коп max} , м	14,3
Наибольшая глубина копания H _{копmax} , м	10,0
Наибольшая высота выгрузки H _{выг max} , м	5,3
Продолжительность цикла, с	19,1
Масса, т	24,6

					ВКР.15310051 – ППР	Лист
Изм.	Лист	№ Документа_	Подпись_	Дата		7

5.2 Разработка котлована экскаватором драглайн

Размеры пионерной траншеи:

$$b_{пт} = 2,5 \dots 4,0; \quad (18)$$

Ширина пионерной траншеи поверху определяется по формуле:

$$B_{пт} = b_{пт} + 2mH_p, \quad (19)$$

$$B_{пт} = 2,5 + 2 * 1,1 * 5,8 = 15,26 \text{ м.}$$

Длина въезда пионерной траншеи:

$$L_B = \frac{H_p}{i} \quad (20)$$

где i - уклон ($i=10\% = 0.1$)

$$L_B = \frac{5,8}{0,1} = 58 \text{ м}$$

Определим ширину бокового забоя.

Ширина бокового забоя для связных/несвязных грунтов определяется по-разному, поэтому необходимо определить тип грунта. Так как грунт представляет собой песок, то сам является несвязным. Следовательно, определяем ширину бокового забоя по формулам для несвязных грунтов:

Основания временных откосов боковых проходок принимаем равными mH_p ширину бокового забоя поверху и понизу можно принять одинаковыми: (24)

$$B_{БЗ} = 1,3 \cdot R_{\text{коп.мах}}$$

$$B_{БЗ} = 1,3 * 14,3 = 18,59 \text{ м}$$

Количество боковых забоев:

$$n_{БЗ} = \frac{a_1 - B_{пт}}{B_{БЗ}}, \quad (25)$$

$$n_{БЗ} = \frac{81,2 - 15,26}{18,59} = 3 \text{ забой} + 10,17 \text{ м} \approx 4 \text{ забоя}$$

Рационально увеличить число забоев до 4, тогда новая ширина бокового забоя:

$$B_{БЗ} = \frac{81,2 - 15,3}{4} = 16,49 \text{ м} \quad (26)$$

Объем пионерной траншеи определяется по формуле:

$$V_{пт} = \frac{(b_{пт} + B_{пт})}{2} \cdot 0,5 \cdot H_p \cdot L_B, \quad (27)$$

$$V_{пт} = \frac{(2+15,26)}{2} \cdot 0,5 \cdot 5,8 \cdot 58 = 1452 \text{ м}^3.$$

Объем растительного слоя при разработке пионерной траншеи определяется по формуле:

$$V_{\text{р.с.п.т.}} = \frac{(b_{пт} + B_{пт})}{2} \cdot H_{\text{рс}} \cdot L_B,$$

					ВКР.15310051 – ППР	Лист
						8
Изм.	Лист	№ Документа_	Подпись_	Дата		

$$V_{p.c.n.t.} = \frac{(2+15,26)}{2} \cdot 0,2 \cdot 58 = 100,1 \text{ м}^3.$$

Схема разработки котлована экскаватором «драглайн» представлена на рис.3. Приложения.

5.3. Определение производительности экскаватора

Эксплуатационная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$П_{\text{ч}}^{\text{э}} = q \cdot \frac{3600}{t_{\text{ц}}} \cdot K_{\text{н}} \cdot \frac{1}{K_{\text{р}}} \cdot K_{\text{в}} \quad (29)$$

где $q = 1,0 \text{ м}^3$ – объем ковша экскаватора;

$t_{\text{ц}} = 19,1 \text{ с}$ – длительность рабочего цикла экскаватора;

$K_{\text{н}} = 1$ – коэффициент наполнения ковша экскаватора [1, табл.6];

$K_{\text{р}} = 1,2$ – коэффициент разрыхления грунта;

$K_{\text{в}} = 0,85$ – коэффициент использования рабочего времени.

$$П_{\text{ч}}^{\text{э}} = 1,0 \cdot \frac{3600}{19,1} \cdot 1 \cdot \frac{1}{1,2} \cdot 0,85 = 133,5 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Выбираем автосамосвал марки КаМАЗ-5511. Технические характеристики приведены в таблице 6.

Таблица Е.1.6. Технические характеристики автосамосвала КаМАЗ-5511.

Показатели		КаМАЗ-5511
Грузоподъемность, т		10
Погрузочная высота, м		2,2
Габариты, м	длина	7,1
	ширина	2,5
	высота	2,9
Полная масса, т		18,9

Производительность автосамосвала определяется по формуле:

$$П_{\text{ч}}^{\text{э}} = q \cdot \frac{60}{t_{\text{ц}}} \cdot K_{\text{в}}, \quad (27)$$

где q – объем грунта, перевозимый автосамосвалом за один цикл (рейс);

$t_{\text{ц}}$ – длительность цикла (рейса);

$K_{\text{в}} = 0,85$ – коэффициент использования рабочего времени.

В данном проекте для грунта I категории (песок) и автосамосвала грузоподъемностью 10 тонн принимаем $q = 5,7 \text{ м}^3$ [1, табл. 13].

Длительность цикла определяют по формуле:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{м}} + t_{\text{з}} + t_{\text{р}} + t_{\text{гх}} + t_{\text{пх}}, \quad (28)$$

где $t_{\text{м}}$, $t_{\text{з}}$, $t_{\text{р}}$, $t_{\text{гх}}$, $t_{\text{пх}}$ – продолжительность операции маневрирования при погрузке, загрузке, разгрузке и соответствующего маневрирования, груженого хода, порожнего хода.

Продолжительность маневрирования при погрузке и продолжительность разгрузки с соответствующим маневрированием ($t_{\text{м}} + t_{\text{р}}$) для автосамосвала марки КаМАЗ-5511 грузоподъемностью 10 тонн принимается равной 1,5 мин.

Длительность загрузки автосамосвала принимается по табл. 15 [1] $t_{\text{з}} = 3,1$ мин.

При движении автосамосвалов туда и обратно по одной трассе длительность груженого и порожнего хода определяется по формуле:

$$t_{\text{гх}} + t_{\text{пх}} = \frac{2 \cdot L}{V_{\text{ср}}}, \quad (29)$$

где $L = 5,0$ км – расстояние между пунктами загрузки и разгрузки.

$V_{\text{ср}}$ – средняя расчетная скорость передвижения автосамосвалов.

Для грунтовых дорог при дальности перевозки равной 5,0 км, средняя расчетная скорость передвижения автосамосвалов $V_{\text{ср}}$ принимается равной 25 км/ч [1, табл. 16].

$$t_{\text{гх}} + t_{\text{пх}} = \frac{2 \cdot 5}{25} \cdot 60 = 24 \text{ мин.}$$

$$t_{\text{ц}} = 1,5 + 3,1 + 24 = 28,6 \text{ мин.}$$

Тогда часовая производительность автосамосвала:

$$П_{\text{ч}}^{\text{э}} = 5,7 \cdot \frac{60}{28,6} \cdot 0,85 = 10,16 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Количество автосамосвалов, необходимое для непрерывной работы экскаватора:

$$N_{\text{ас}} = \frac{П_{\text{ч}}^{\text{э}}_{\text{экск}}}{П_{\text{ч}}^{\text{э}}_{\text{ас}}}, \quad (30)$$

где $П_{\text{ч}}^{\text{э}}_{\text{экск}} = 133,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ – часовая эксплуатационная производительность экскаватора;

$П_{\text{ч}}^{\text{э}}_{\text{ас}} = 10,16 \text{ м}^3/\text{ч}$ – часовая эксплуатационная производительность автосамосвала.

$$N_{\text{ас}} = \frac{133,5}{10,16} + 1 = 13,98.$$

Принимаем 14 автосамосвалов КаМАЗ-5511 грузоподъемностью 10 тонн.

Принимаем $N_{\text{АС}} = 14$.

					ВКР.15310051 – ППР	Лист
						10
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		

7.Подбор механизма для планировки дна котлована

Планировка производится бульдозером марки ДЗ-28. Технические характеристики бульдозера приведены в табл. 4.

Эксплуатационная производительность бульдозера на планировочных работах определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{ч}}^{\text{э}} = F \cdot \frac{60}{t_{\text{ц}}} \cdot K_{\text{в}}, \quad (32)$$

где F – площадь, планируемая за один проход бульдозера;

$t_{\text{ц}}$ – длительность рабочего цикла бульдозера;

$K_{\text{в}} = 0,8$ – коэффициент использования рабочего времени.

Площадь F вычисляется по формуле:

$$F = L \cdot (B - 0,5), \quad (33)$$

где $L = 68\text{м}$ – длина дна котлована;

$B = 3,9\text{ м}$ – длина отвала бульдозера.

$$F = 68 \cdot (3,9 - 0,5) = 231,2 \text{ м}^2.$$

Длительность цикла определяется по формуле:

$$t_{\text{ц}} = \frac{2 \cdot L}{V}, \quad (34)$$

где $V = 6,4\text{ км/ч}$ – скорость бульдозера при транспортировке грунта.

$$t_{\text{ц}} = \frac{2 \cdot 68}{6,4 \cdot 1000} = 1,275 \text{ мин.}$$

Тогда эксплуатационная производительность бульдозера составит:

$$\Pi_{\text{ч}}^{\text{э}} = 231,2 \cdot \frac{60}{1,275} \cdot 0,8 = 8704 \text{ м}^2/\text{ч.}$$

					ВКР.15310051 – ППР	Лист
						11
Изм.	Лист	№ Документа_	Подпись_	Дата		

8. Уплотнение дна котлована

Запроектируем недобор $h = 0.12$ м, так как основание представляет из себя песок.

Средняя скорость катка при уплотнении принимается меньшей из фиксированной или порядка 3...5 км/ч, если техническая скорость движения катка изменяется бесступенчато в пределах 0...20 км/ч, 0...30 км/ч. Ширина полосы уплотнения принимается в соответствии с характеристикой катка. Перекрытие полос при последующих проходах катка $b = 0,10...0,15$ м. Организация работ по уплотнению дна котлована должна обеспечивать коэффициент использования рабочего времени $K_B = 0,85...0,95$. Для уплотнения суглинистого грунта дна котлована используем самоходный пневмошинный каток ДУ-29

Таблица Е.1.6. Технические характеристики пневмошинного катка ДУ-29

Показатели	Значение
Толщина уплотняемого слоя, м	0.35
Ширина уплотняемой полосы, м	2.22
Скорость движения, км/ч	до 23
Количество проходов по одному следу	4...8
Масса, т	30.00

Для расчетов используем формулу для определения производительности катка:

$$P_{\text{к}}^{\text{э}} = \frac{1000 \cdot V_{\text{ср}} \cdot h \cdot (B - b)}{n} \cdot K_B, \quad (31)$$

где $V_{\text{ср}} = 4.0$ км/ч – средняя скорость катка;

$h = 0.12$ м – толщина уплотняемого слоя;

$B = 2.22$ м – ширина уплотняемой полосы;

$b = 0.15$ м – перекрытие полос;

$n = 6$ – количество проходов по одному следу;

$K_B = 0.85$ – коэффициент использования рабочего времени.

Тогда получаем:

$$P_{\text{к}}^{\text{э}} = \frac{1000 \cdot 4.0 \cdot 0.12 \cdot (2.22 - 0.15)}{6} \cdot 0.85 = 141 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

9. Калькуляция затрат

Согласно таблице 1-1 ГЭСН-2001-01 определяем тип грунта:

Пески, плотностью 1800 кг/м^3

Определяем группу грунта в зависимости от трудности разработки:

					ВКР.15310051 – ППР	Лист
						12
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		

Одноковшовым экскаватором: I группа

Бульдозером: I группа

Определяем состав работ:

1. ГЭСН 01-01-030 Разработка грунта бульдозерами мощностью 59 (80) кВт (л.с.);
79 (108) кВт (л.с.)

Состав работ:

01. Разработка грунта с перемещением.

Измеритель: 1000 м³ грунта

2. ГЭСН 01-01-012 Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 2,5; 1,6; 1,25 м³

Состав работ:

01. Разработка грунта экскаваторами с погрузкой на автомобили-самосвалы.

02. Планировка поверхности забоя и земляного полотна забойной дороги бульдозером.

03. Содержание забойной дороги.

04. Вспомогательные работы, выполняемые вручную, связанные с устройством водоотводных канав или ограждающих валиков, с переходом экскаватора с одного места на другое и из забоя в забой и т.д.

Измеритель: 1000 м³ грунта

3. ГЭСН 01-02-001 Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т

Состав работ:

01. Разравнивание грунта перед уплотнением.

02. Уплотнение грунта.

Измеритель: 1000 м³ уплотненного грунта

					ВКР.15310051 – ППР	Лист
Изм.	Лист	№ Документа_	Подпись_	Дата		13

Таблица Е.1.7. Калькуляция затрат

N п/п	Обоснование, шифр ГЭСН	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Затраты труда на весь объем	
					Чел.- час	Маш. -час	Чел.- час	Маш. - час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	01-01-030-10	Разработка грунта I гр. с перемещением на 23 м бульдозером мощностью 59 (80) кВт (л.с.)	1000 м ³	1 350	32.13	32.13	43,38	43,38
2	01-01-012-7	Разработка грунта I гр. с погрузкой на автомобили- самосвалы экскаваторами с ковшом емкостью 1,6 м ³	1000 м ³	32 150	28.61	13.47	919,81	433,06
3	01-02-001-1	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т при толщине слоя 25 см за 6 проходов по одному следу	1000 м ³	276	24,79	33,85	6,84	9,34
		ИТОГО:					970,03	485,78

10. Требования по технике безопасности

При производстве земляных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

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

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

									Лист
									14
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – ППР				

Перед началом работ руководитель работы обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде - допуске.

Наряд - допуск выдается на срок, необходимый для выполнения заданного объема работ. В случае возникновения в процессе производства работ опасных или вредных производственных факторов, не предусмотренных нарядом - допуском, работы следует прекратить, наряд - допуск аннулировать и возобновить работы только после выдачи нового наряда - допуска.

Лицо, выдавшее наряд - допуск, обязано осуществлять контроль за выполнением предусмотренных в нем мероприятий по обеспечению безопасности производства работ.

При устройстве обратной засыпки необходимо провести инструктаж по технике безопасности для рабочих и обеспечить их касками.

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

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

Перед пуском машин необходимо убедиться в их исправности, наличии на них защитных приспособлений, отсутствии посторонних лиц на рабочем участке.

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

11. Пожарная безопасность

1. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

2. Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации

3. У въезда на производственную территорию необходимо устанавливать схему объектов пожарного водоснабжения

4. Оборудованы пожарные щиты

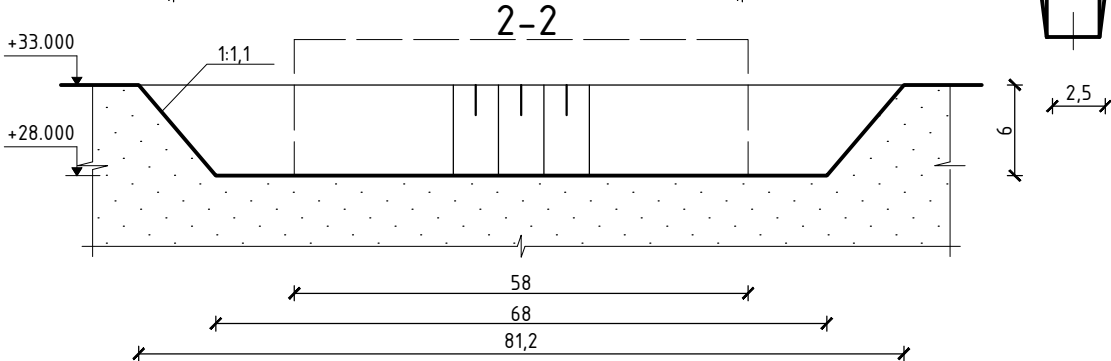
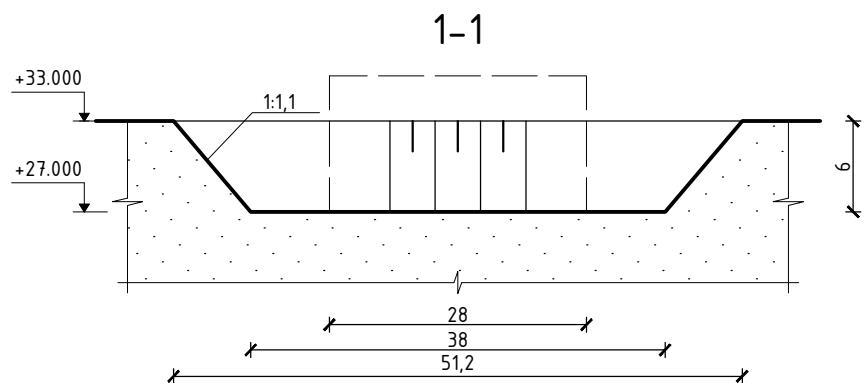
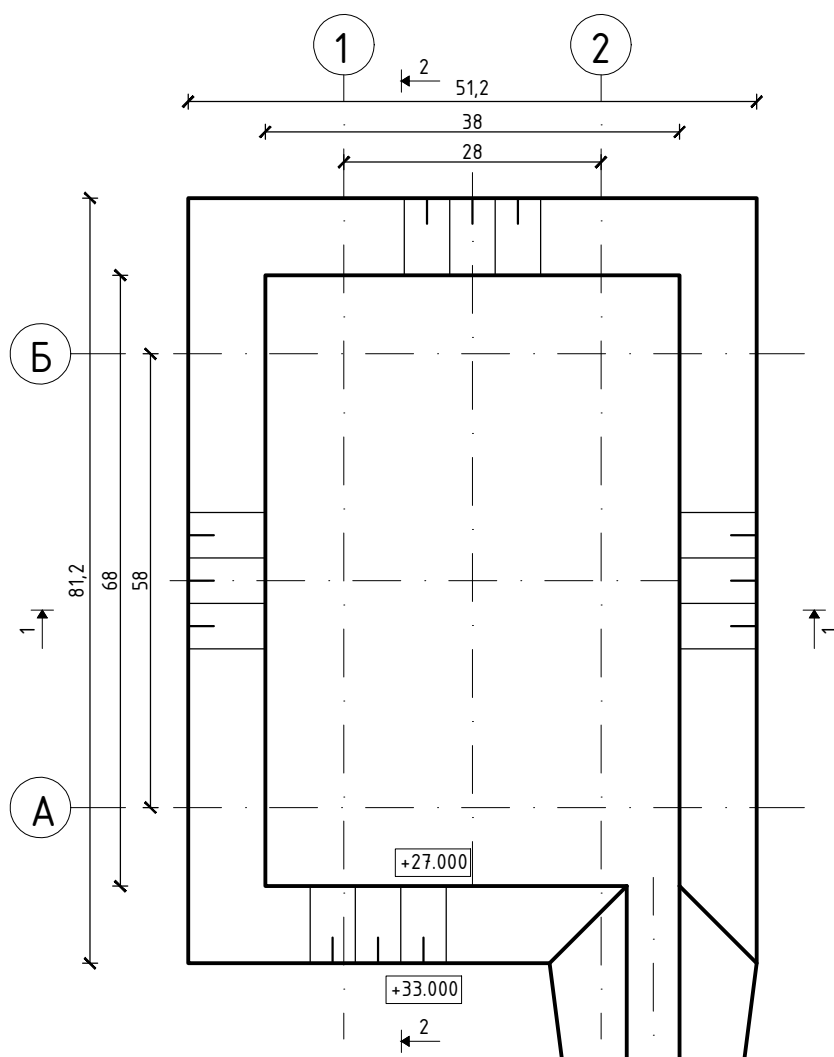
					ВКР.15310051 – ППР	Лист
						15
Изм.	Лист	№ Документа_	Подпись_	Дата		

12. Благоустройство территории

1. Экологические требования по ограничению уровня шума, пыли и вредных выбросов.
2. Требования к оснащению строительной площадки устройствами для мытья колес.
3. Территорию стройплощадки и котлован до начала основных земляных работ ограждают от стока поверхностных вод путем устройства осушительных канав и дренажей. Водоотводные устройства должны обеспечивать перехват нагорных вод вдоль границ строительной площадки
4. Не допускается выпуск воды со строительной площадки без защиты от размыва поверхности
5. Строительная площадка должна быть оборудована устройствами или бункерами для сбора мусора

					ВКР.15310051 – ППР	Лист
						16
Изм.	Лист	№ Документа_	Подпись_	Дата		

Схема котлована М1:500



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

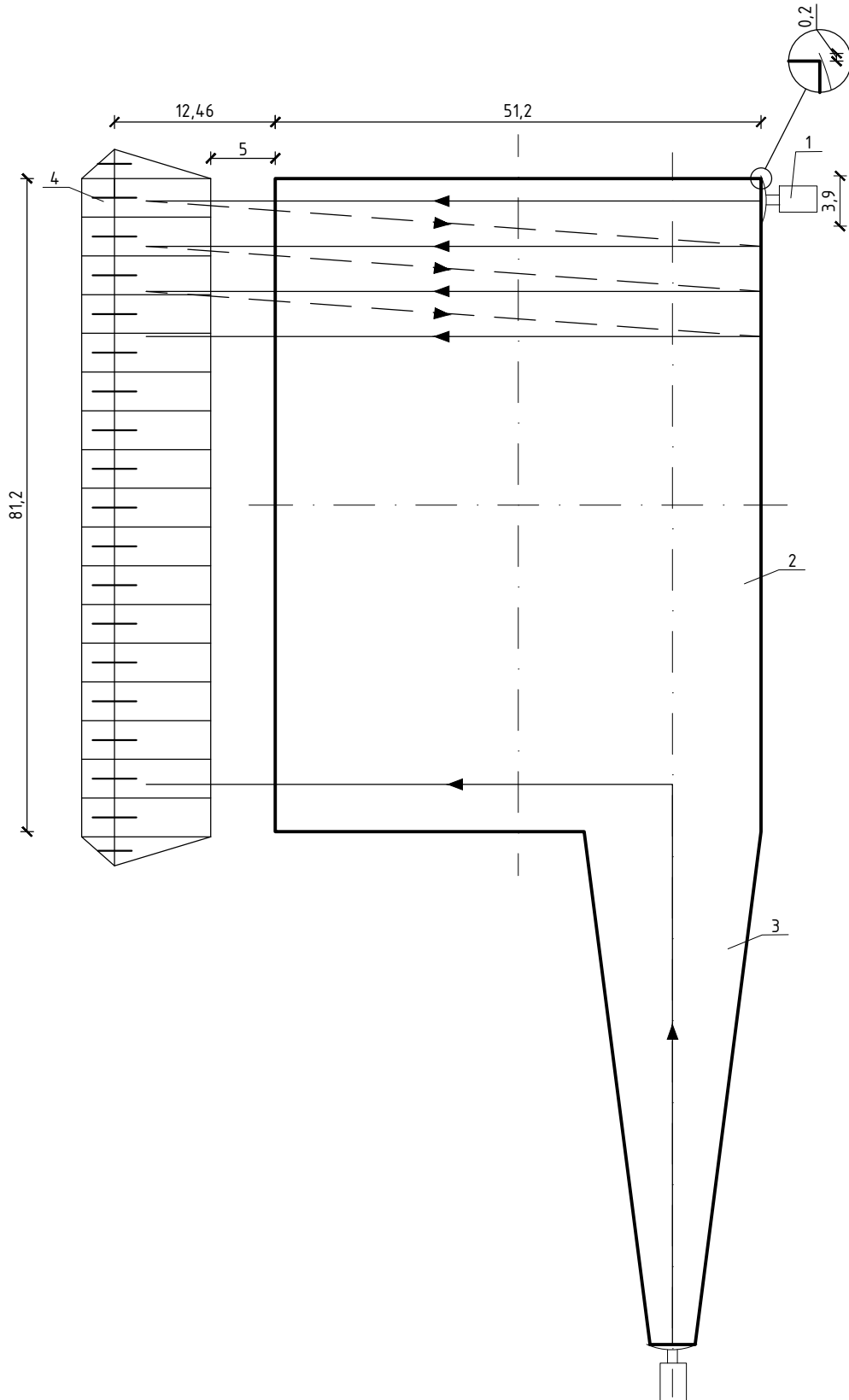
ВКР.15310051-ППР

Лист
17

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Схема снятия растительного слоя бульдозером М1:500



Спецификация

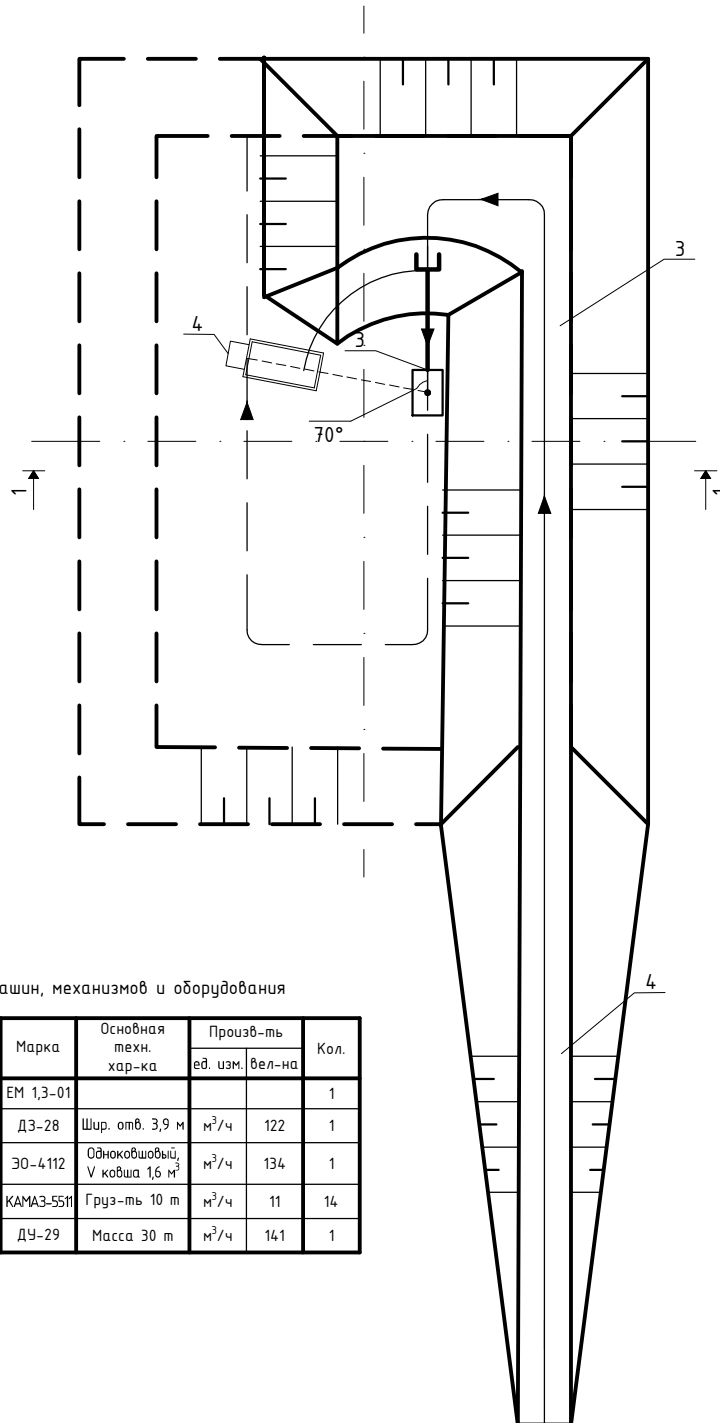
Номер	Наименование
1	Бульдозер ДЗ-28
2	Котлован
3	Пионерная траншея
4	Кавальер

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

ВКР.15310051-ППР

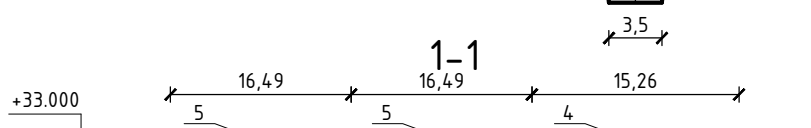
Лист
18

Схема разработки котлована экскаватором типа драглайн
M1:500



Перечень машин, механизмов и оборудования

№ п/п	Наименование	Марка	Основная техн. хар-ка	Произв-ль		Кол.
				ед. изм.	вел-на	
1	Кусторез	ЕМ 1,3-01				1
2	Бульдозер	ДЗ-28	Шир. отв. 3,9 м	м ³ /ч	122	1
3	Экскаватор	ЭО-4112	Одноковшовый, V ковша 1,6 м ³	м ³ /ч	134	1
4	Автосамосвал	КАМАЗ-5511	Груз-ть 10 т	м ³ /ч	11	14
5	Виброкаток	ДУ-29	Масса 30 т	м ³ /ч	141	1



Спецификация

Номер	Наименование
1	Экскаватор ЭО-4112
2	КАМАЗ-5511
3	Котлован
4	Пионерная траншея
5	Боковой забой

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

ВКР.15310051-ППР

Лист

19

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Лист	Обозначение	Наименование	Примечание
2	Ж.1	Расчёт предела огнестойкости колонн	
3	Ж.2	Расчёт опасных факторов и времени эвакуации	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
6	План эвакуации из помещений типового этажа	

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

						ВКР.15310051 – Приложение Ж	Лист
							1
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Ж.1. Расчет предела огнестойкости несущих конструкций

Расчет теплового воздействия на вертикальные несущие конструкции здания – железобетонные колонны сечением 600х600 мм, выполненные в ПО Sofistic.

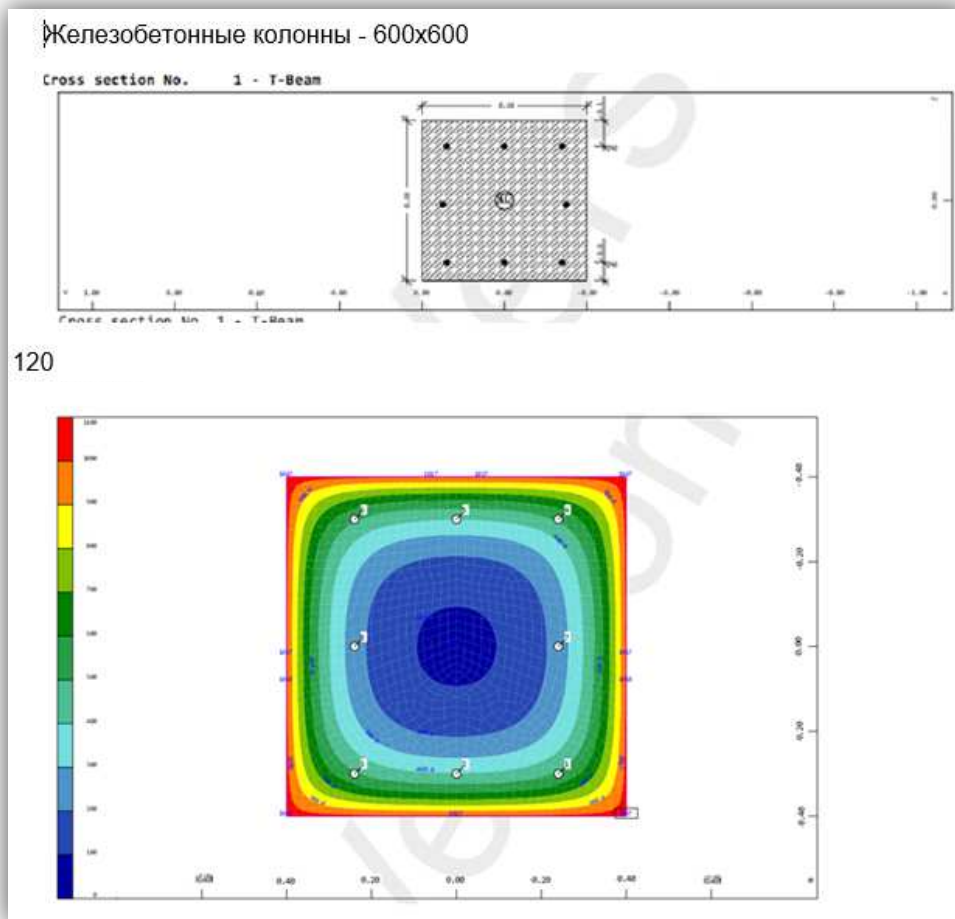


Рис. Ж.1.1 Расчёт теплового воздействия в ПО Sofistic на колонны 600х600 мм

Обогрев с 4-х сторон

Время термического воздействия - 180 мин

Используемая при возведении здания конструкция отвечает нормативному значению R180 (для зданий особой степени огнестойкости)

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Ж.2 Расчет опасных факторов пожара и времени эвакуации

Расчет опасных факторов пожара выполнен при помощи ПО Pyrosim.
Расчёт времени эвакуации выполнен в ПО Pathfinder.

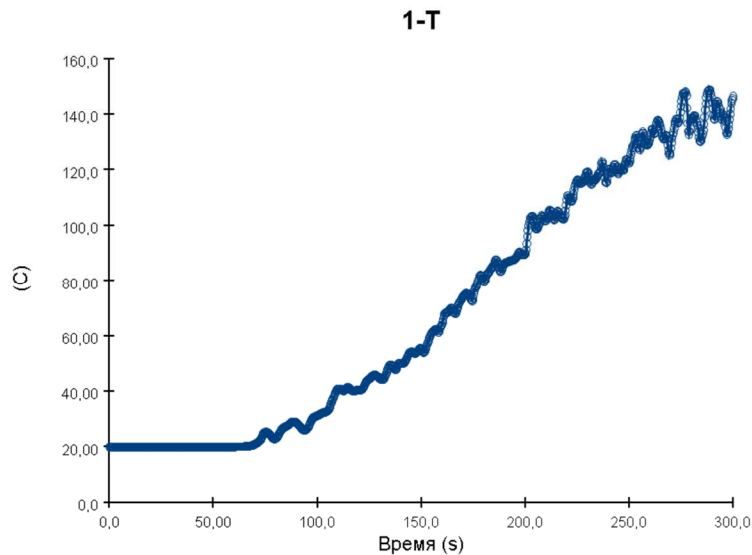


Рис. Ж.2.1 График зависимости температуры от времени

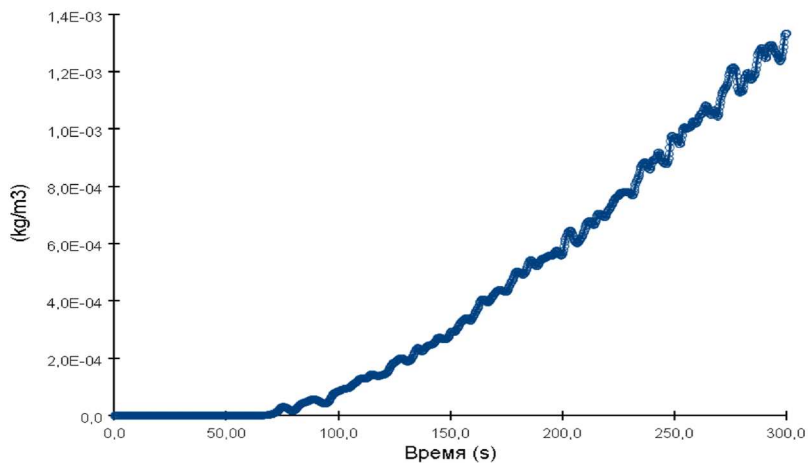


Рис. Ж.2.2 График концентрации CO от времени

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Колуч.	Лист
№ док.	Подпись	Дата

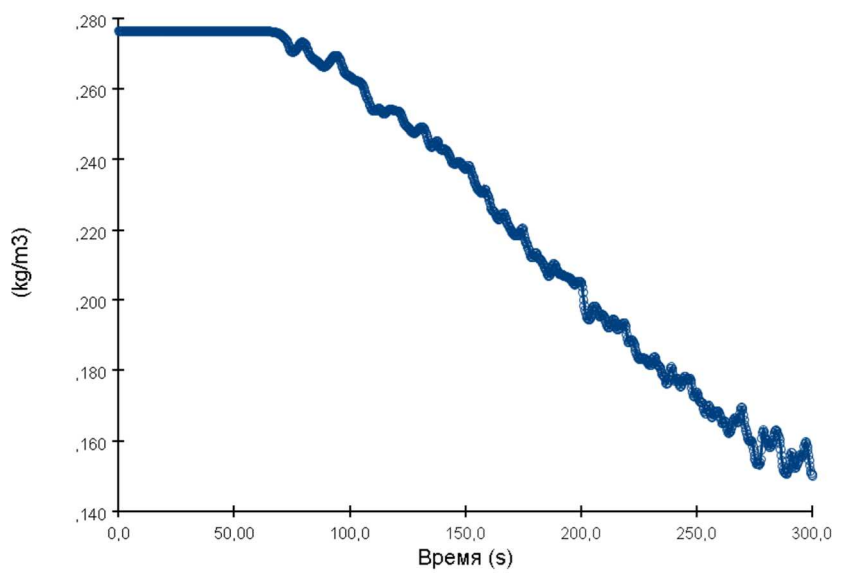


Рис. Ж.2.3 График зависимости концентрации кислорода от времени

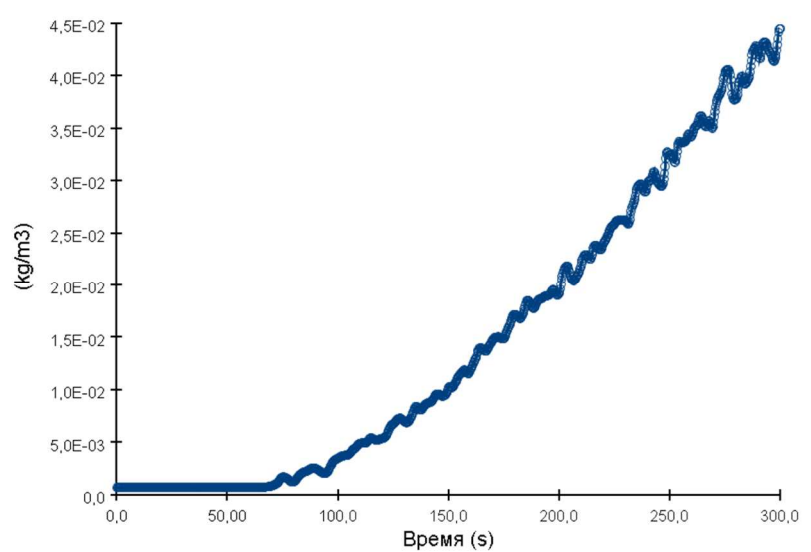


Рис. Ж.2.4 График зависимости концентрации CO₂ от времени

В ПО Pathfinder был проведен расчет времени эвакуации людей при пожаре со второго этажа через эвакуационную лестницу типа Н1. Число людей в помещениях принято из расчета 1 человек на 6 м² площади – всего 60 человек. При расчете была предусмотрена задержка эвакуации с начала возгорания -90 с. После вывода моделирования эвакуации видно, что минимальное время для эвакуирования с жилого этажа секции людей составляет 144,5сек.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
---------------	----------------	--------------

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

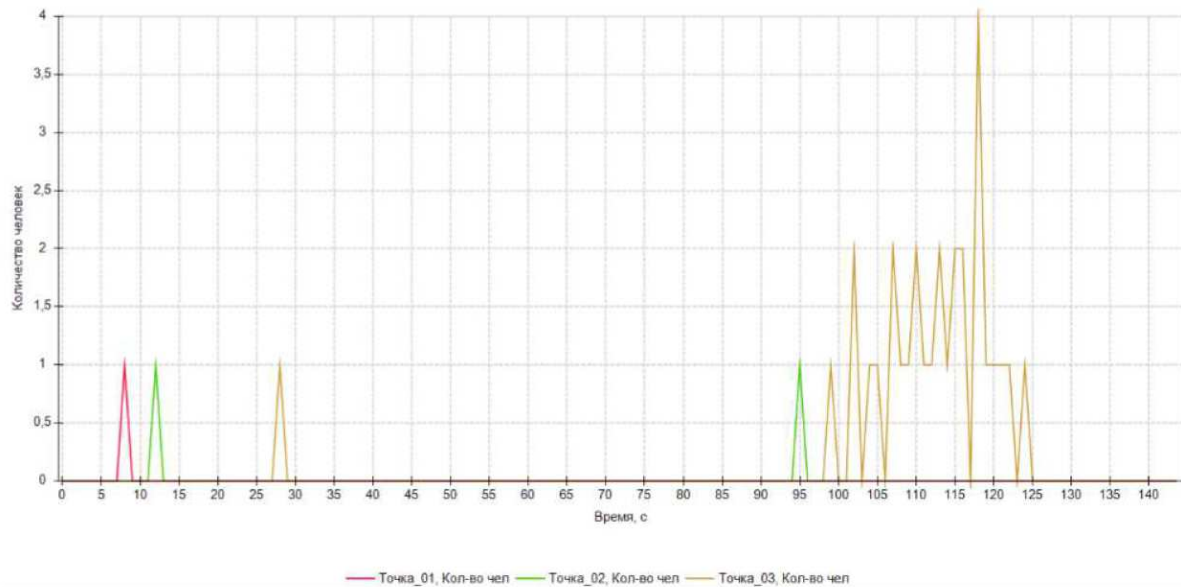


Рис. П 9.2.4 График зависимости количества людей от времени

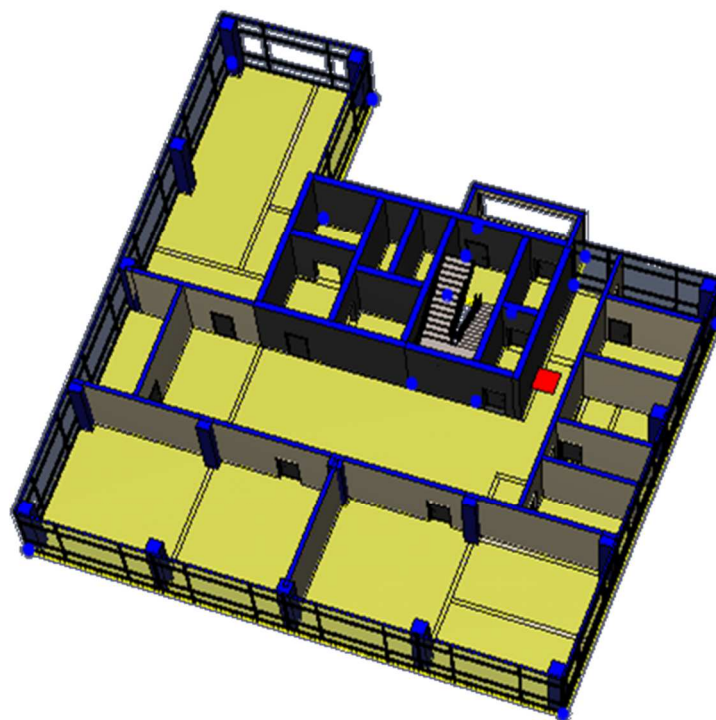
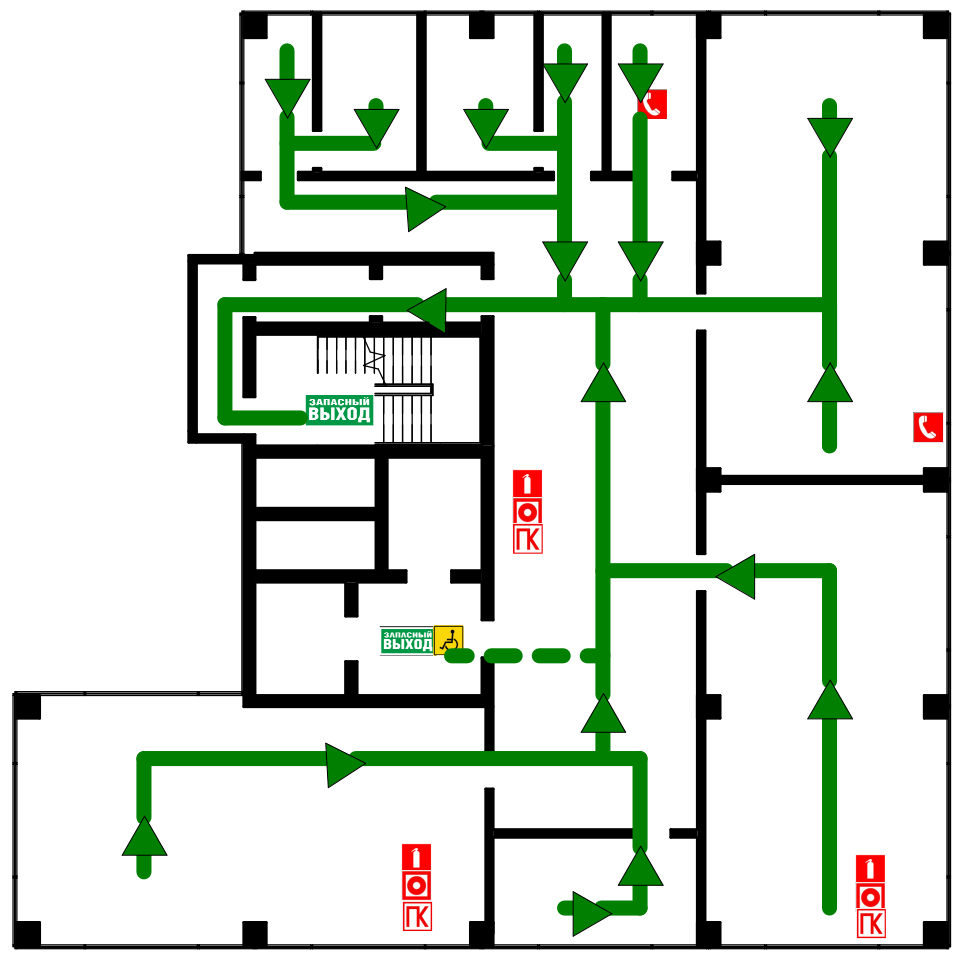


Рис. П 9.2.5 Модель в ПО Pyrosim

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол-ч	Лист
№ док.	Подпись	Дата

План эвакуации людей из помещений типового этажа здания бизнес-центра расположенного по адресу: г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Типанова, д. 21А

Согласовано					
Согласовано					



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	КНОПКА ВКЛЮЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ		НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ К ЭВАКУАЦИОННОМУ ВЫХОДУ
	ОГНЕГАСИТЕЛЬ		ЭВАКУАЦИОННЫЙ ВЫХОД
	ПОЖАРНЫЙ КРАН		ПУТЬ К ЭВАКУАЦИОННОМУ ВЫХОДУ
			ПУТЬ К ЗАПАСНОМУ ЭВАКУАЦИОННОМУ ВЫХОДУ

ДЕЙСТВИЯ ПРИ АВАРИИ СОХРАНИТЕ СПОКОЙСТВИЕ!

- Сообщите по телефону **01**:
 - адрес объекта
 - что произошло
 - имя и фамилия пострадавшего
 - адрес здания
- Помогите пострадавшим:
 - помогите пострадавшим
 - используйте средства защиты
- Эвакуация по плану:
 - ориентируйтесь по знакам
 - направление движения
 - скажите первому помощнику
 - инструкции

ДЕЙСТВИЯ ПРИ ПОЖАРЕ СОХРАНИТЕ СПОКОЙСТВИЕ!

- Сообщите по телефону **01**:
 - адрес объекта
 - место возникновения пожара
 - свои фамилию
- Сообщите людям:
 - нажмите кнопку включения пожарной автоматики
 - подайте сигнал тревоги
- Эвакуация по плану:
 - эвакуируйтесь по плану
 - ориентируйтесь по знакам
 - направление движения
 - скажите первому помощнику
 - инструкции
- По возможности помогите людям:
 - используйте средства
 - противопожарной защиты

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						ВКР.15310051 - ПБ			
						г. Санкт-Петербург, Московский район, ул. Типанова, д. 21А			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Применение современных бетонов в конструкциях бизнес-центра высотой более 100 метров.	Стадия	Лист	Листов
							ВКР	6	6
						План эвакуации типового этажа	ФГАОУ "СПБПУ" ИСИ кафедры "СУЗИС"		

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(обязательное)

Энергоэффективность зданий и сооружений

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Лист	Обозначение	Наименование	Примечание
2	И.1	Теплотехнический расчёт конструкций стены	

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									1
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – Приложение И

И.1. Теплотехнический расчёт конструкций стены

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Санкт-Петербург

Относительная влажность воздуха: $\phi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Общие, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_{0}^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{0}^{TP} = a \cdot ГСОП + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания -общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.0003; b=1.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}$$

где $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$$t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$t_{от} = -1.3^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания -

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

						ВКР.15310051 – Приложение И	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		2

общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$z_{от} = 213 \text{ сут.}$$

Тогда

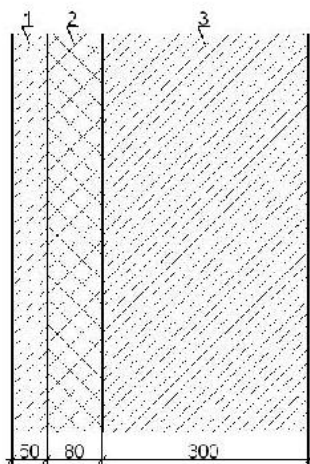
$$ГСОП = (20 - (-1.3)) \cdot 213 = 4536.9 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{тp}$ ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$).

$$R_0^{норм} = 0.0003 \cdot 4536.9 + 1.2 = 2.56 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Санкт-Петербург относится к зоне влажности - влажной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



1. Известняк ($\rho = 1400 \text{ кг/м.куб}$), толщина $\delta_1 = 0.05 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1} = 0.58 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

2. Плиты минераловатные ГОСТ 10140 ($\rho = 75 \text{ кг/м.куб}$), толщина $\delta_2 = 0.08 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2} = 0.033 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

3. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_3 = 0.3 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б3} = 2.04 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_1/\lambda_1 + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$$\alpha_{int}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{ext}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C}) \text{ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.}$$

$$R_0^{ycl}=1/8.7+0.05/0.58+0.08/0.033+0.3/2.04+1/23$$

$$R_0^{ycl}=2.82 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^{np} , ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{np}=R_0^{ycl} \cdot r$$

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

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{np}=2.82 \cdot 0.92=2.59 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0^{np} больше требуемого R_0^{norm} ($2.59 > 2.56$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ К

(обязательное)

Смета на строительство объекта капитального строительства

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Лист	Обозначение	Наименование	Примечание
2	К.1.	Сводный сметный расчёт	
3	К.2.	Объектный сметный расчёт	
4	К.3.	Локальные сметные расчёты	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
							1
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись

К.1 Сводный сметный расчёт

Заказчик _____

(наименование организации)

"Утвержден" " _____ г.

Сводный сметный расчет в
сумме

1 236 033,42 тыс.руб.

В том числе возвратных сумм _____

0 тыс.руб.

(ссылка на документ об утверждении)

" _____ г.

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА на строительство 25-ти этажного бизнес-центра

Составлен(а) в ценах по состоянию на январь 2019 г.

тыс.руб.

№ п/п	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели и инвентаря	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка территории строительства					
1	Расчёт 1	Стоимость земельного участка	0	0	0	85 246,93	85 246,93
		Итого по главе 1	0	0	0	85 246,93	85 246,93
		Глава 2. Основные объекты строительства					
2	Объектная смета №02-01	25-ти этажного бизнес-центра	662 460,89	164 282,34	0	0	826 743,23
		Итого по главе 2	662 460,89	164 282,34	0	0	826 743,23
		Итого по главам 1-2	662 460,89	164 282,34	0	85 246,93	911 990,16
		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения					
3	Сметный расчёт №2	Наружные сети	15 000	2 000	5 000	0	22 000
		Итого по главе 6	15 000	2 000	5 000	0	22 000
		Итого по главам 1-6	677 460,89	166 282,34	5 000	85 246,93	933 990,16
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
4	Сметный расчёт №3	Благоустройство территории	4 000	0	2 000	0	6 000
		Итого по главе 7	4 000	0	2 000	0	6 000
		Итого по главам 1-7	680 460,89	167 282,34	7 000	85 246,93	939 990,16
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
5	ГСН 81-05-01-2001	Временные здания и сооружения	6 804,61	1 672,82	0	0	8 477,43
		Итого по главе 8	6 804,61	1 672,82	0	0	8 477,43
		Итого по главам 1-8	687 265,5	168 955,16	7 000	85 246,93	948 467,59
		Глава 9. Прочие работы и затраты					
6	ГСН 81-05-02-2001	Зимнее удорожание	13 745,31	3 379,1	0	0	17 124,41
7	Расчёт №2	Проведение конкурсов и подрядных торгов	0	0	0	400	400
8	Расчёт №3	Экспертиза проектной сметной документации	0	0	0	500	500
		Итого по главе 9	13 745,31	3 379,1	0	900	18 024,41
		Итого по главам 1-9	701 010,81	172 334,26	7 000	86 146,93	966 492
		Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль					
9	Расчёт №4	Строительный контроль службы заказчика (технический надзор)	0	0	0	1 800	1 800
		Итого по главе 10	0	0	0	1 800	1 800
		Итого по главам 1-10	701 010,81	172 334,26	7 000	87 946,93	968 292
		Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
10	Расчёт №5	Авторский надзор	0	0	0	1 932,98	1 932,98
11	Расчёт №6	Проектно-изыскательские работы	0	0	0	49 604,58	49 604,58
		Итого по главе 12	0	0	0	51 537,56	51 537,56
		Итого по главам 1-12	701 010,81	172 334,26	7 000	139 484,49	1 019 829,56
12	МДС 81-35.2004	Непредвиденные расходы	7 010,11	1 723,34	70	1 394,84	10 198,29
		Итого	708 020,92	174 057,6	7 070	140 879,33	1 030 027,85
13		Коэффициент НДС 20%	141 604,18	34 811,52	1 414	28 175,87	206 005,57
		Итого по смете	849 625,1	208 869,12	8 484	169 055,2	1 236 033,42
		Всего возвратных сумм	0	0	0	0	0

Руководитель проектной
организации _____

[подпись (инициалы, фамилия)]

Главный инженер проекта _____

[подпись (инициалы, фамилия)]

Начальник _____

отдела _____

(наименование)

[подпись (инициалы, фамилия)]

Заказчик _____

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

ВКР.15310051 – Приложение К

2

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

К.2. Объектный сметный расчёт

(наименование стройки)
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01
 (объектная смета)

на строительство 25-ти этажного бизнес-центра

(наименование объекта)

Сметная стоимость 1 030 948,82 тыс.руб.

Средства на оплату труда 133 184,31 тыс.руб.

Расчетный измеритель единичной стоимости

Составлен(а) в ценах по состоянию на январь 2019 г.

№ п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость					Средства на оплату труда	Показатели единичной стоимости
			Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели, инвентаря	Прочих затрат	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Локальная смета №02-01-01	на возведение подземной части здания	278 804,39	0	0	0	278 804,39	39 166,13	
2	Локальная смета №02-01-02	на возведение наземной части здания	383 656,5	0	0	0	383 656,5	58 138,6	
3	Локальная смета №02-01-03	на монтаж оборудования	0	164 282,34	0	0	164 282,34	9 499,04	
	Итого		662 460,89	164 282,34	0	0	826 743,23	106 803,77	0

№ п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование и значение множителей	Сметная стоимость, тыс.руб.					Сметная заработная плата, тыс.руб.	Показатели един.ст-т и.
			Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели, инвентаря	Прочих затрат	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		Итого	662 460,89	164 282,34	0	0	826 743,23	106 803,77	
2		Временные здания и сооружения 1,2%	7 949,53	1 971,39	0	0	9 920,92	1 281,65	
3		Итого	670 410,42	166 253,73	0	0	836 664,15	108 085,42	
4		Зимнее удорожание 1,5%	9 936,91	2 464,24	0	0	12 401,15	1 602,06	
5		Итого	680 347,33	168 717,97	0	0	849 065,3	109 687,48	
6		Непредвиденные затраты 2%	13 249,22	3 285,65	0	0	16 534,87	2 136,08	
7		Итого	693 596,55	172 003,62	0	0	865 600,17	111 823,56	
8		НДС 20%	132 492,18	32 856,47	0	0	165 348,65	21 360,75	
9		Итого	826 088,73	204 860,09	0	0	1 030 948,82	133 184,31	

Главный инженер проекта _____

[подпись (инициалы, фамилия)]

Начальник _____

отдела _____

(наименование)

[подпись (инициалы, фамилия)]

Составил _____

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил _____

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

К.3. Локальные сметные расчёты

ФОРМА № 4
Наименование стройки -
Объект

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 02-01-01
на возведение подземной части здания

Основание
Чертежи №

Сметная стоимость - 350 531,925 тыс. руб.
Нормативная трудоемкость - 143 813,23 чел-ч
Сметная заработная плата - 39 166,127 тыс. руб.

Составлена в ценах Января 2000 г. с индексацией на Январь 2019 г.

№ глп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость на единицу, руб		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин		
				ед. изм.	Всего	Экспл. машин	Всего	Основной зарплаты	Экспл. машин	обслуживающ. машины	
										Основной зарплаты	В т.ч. зарплаты
№1 Земляные работы											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	ТЕР01-01-036-01 (0)	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.) V=81,2*81,2/1000	6,59 1000 м2	35,28 0	35,28 6	232,62	0	232,62 39,56	0 0,38	0 2,51	
2	ТЕР01-01-030-01 (0)	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 1 группа грунтов (снятие растительного слоя) V=1350/1000	1,35 1000 м3	1 004,42 0	1 004,42 170,96	1 355,97	0	1 355,97 230,8	0 10,82	0 14,61	
3	ТЕР01-01-030-09 (0)	При перемещении грунта на каждые последующие 10 м добавлять к норме 01-01-030-1 V=1350/1000; ЗП=0*1,7; ЭММ=930,16*1,7; ЗПм=158,32*1,7; Мат=0*1,7; ТЗТ=0*1,7; ТЗТм=10,02*1,7	1,35 1000 м3	1 581,27 0	1 581,27 269,14	2 134,71	0	2 134,71 363,34	0 17,03	0 22,99	
4	ТЕР01-01-012-03 (0)	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов: 3 V=32150/1000	32,15 1000 м3	3 333,35 93,46	3 235,12 471,69	107 167,2	3 004,74	104 009,11 15 164,83	8,63 28,07	277,45 902,45	
5	ТЕР01-02-056-09 (0)	Разработка (доработка) грунта вручную в котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина котлованов до 3 м, группа грунтов: 3 V=15/100	0,15 100 м3	4 780,6 4 780,6	0 0	717,09	717,09	0 0	424 0	63,6 0	
6	ТЕР01-02-068-02 (0)	Водоотлив: из котлованов V=0,3*33500/100	100,5 100 м3	2 913,66 0	2 913,66 1 670,45	292 822,83	0	292 822,83 167 880,23	0 115,57	0 11 614,79	
7	ТЕР01-01-016-01 (0)	Работа на отвале, группа грунтов: 1 V=1365/1000	1,37 1000 м3	357,61 28,49	325,94 52,39	488,14	38,89	444,91 71,51	2,99 3,33	4,08 4,55	
8	ТЕР01-02-005-02 (0)	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 3, 4 V=68*68*0,3/100	13,87 100 м3	385,59 174,75	210,84 44	5 348,9	2 424,13	2 924,77 610,37	14,96 3,63	207,53 50,36	
9	ТЕР01-01-033-03 (0)	Засыпка (обратная засыпка) котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), привязным песком V=(33500-58*58*6)/1000	13,32 1000 м3	961,72 0	961,72 163,69	12 806,26	0	12 806,26 2 179,7	0 10,36	0 137,95	
9.1	408-9040-014	Песок для строительных работ природный, карьерный (с учетом доставки поставщиком)	13 489,11 м3	325,88		4 395 830,52					
10	7	Погрузочные работы: Грунт растительного слоя (земля, перегной) V=1365*1,2/1000	1,64 т	39,12	0	64,08	0	0	0	0	
11	ССЦ 11.2012	Расстояние перевозки: от 14.1 до 15.0 км (сверх нормы 25 км). Класс груза 1. Таблица 2.8 Перевозка грузов автомобилями-самосвалами (работающими вне карьеров) V=32150*1,2/1000	38,58 т	263,48	0	10 165,06	0	0	0	0	
Итого:						423 073,72	6 184,85	416 731,18 186 540,34		552,66 12 750,21	

Наименование и значение множителей	Значение	Прямые
Зарплата	6184,85*21,664	133 988,59
Машин и механизмы	416731,18*14,291	5 955 505,29
Материалы	157,7*6,451	1 017,32
Итого по неучтенным материалам		4 395 830,52
Итого по погрузке		64,08
Итого по перевозке		10 165,06
Итого		10 496 570,86
Земляные работы, выполняемые механизированным способом (1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11)		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Накладные расходы	(5467,76+18660,11)*21,664*0,95	0,95	496 570,87
Сметная прибыль	(5467,76+18660,11)*21,664*0,5	0,5	261 353,09
Итого			757 923,96
Земляные работы, выполняемые ручным способом (5)			
Накладные расходы	(717,09+0)*21,664*0,8	0,8	12 428,03
Сметная прибыль	(717,09+0)*21,664*0,45	0,45	6 990,77
Итого			19 418,8
Земляные работы, выполняемые по другим видам работ (подготовительным, сопутствующим, укрепительным) (6)			
Накладные расходы	(0+167880,23)*21,664*0,8	0,8	2 909 565,84
Сметная прибыль	(0+167880,23)*21,664*0,45	0,45	1 636 630,79
Итого			4 546 196,63
Итого			15 820 110,25

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость на единицу, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин			
				ед. изм.	Всего	Экспл. машин	Всего	Основной зарплаты	Экспл. машин	В т.ч. зарплаты	На едн.	Всего
					Основной зарплаты	В т.ч. зарплаты						
№2 Свайные работы												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	ТЕР05-01-030-02 (0)	Устройство железобетонных буронабивных свай диаметром до 630 мм с бурением скважин ударно-канатным способом в грунтах группы: 3	3 480,63	1 318,33	1 128,3	4 588 618,95	576 775,2	3 927 194,83	13,94	48 519,98		
			м3	165,71	135,43			471 381,72	8,81	30 664,35		
1.1	204-9040-007	Арматурная сталь класса А-III diam. 20 мм, ТУ 14-1-5254-94 (А500)	1 029,74	33 138,63		34 124 182,4						
1.2	204-0003	Арматурная сталь класса А-I diam. 10 мм	69,82	36 039,93		2 516 216,72						
1.3	401-0072-005	Бетон тяжелый, К3 20 мм, класс В 40 (М600), П4	3 411,02	4 659,55		15 893 806,13						
			м3									
Итого:						4 588 618,95	576 775,2	3 927 194,83		48 519,98		
								471 381,72		30 664,35		

Наименование и значение множителей	Значение	Прямые
Зарплата	576775,2*21,664	12 495 257,93
Машин и механизмы	3927194,83*14,646	57 517 695,48
Материалы	84648,92*7,84	663 647,53
Итого по неучтенным материалам		52 534 205,25
Итого		123 210 806,19
Свайные работы (1)		
Накладные расходы	(576775,2+471381,72)*21,664*1,3	29 519 452,97
Сметная прибыль	(576775,2+471381,72)*21,664*0,8	18 165 817,21
Итого		47 685 270,18
Итого		170 896 076,37

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость на единицу, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин			
				ед. изм.	Всего	Экспл. машин	Всего	Основной зарплаты	Экспл. машин	В т.ч. зарплаты	На едн.	Всего
					Основной зарплаты	В т.ч. зарплаты						
№3 Монолитные конструкции подземной части												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	ТЕР06-01-001-16 (0)	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских V=58*58*1/100	33,64	5 913,74	2 881,59	198 938,21	78 195,84	96 936,69	220,66	7 423		
			100 м3	2 324,49	447,6			15 057,26	28,78	968,16		
1.1	401-0072-005	Бетон тяжелый, К3 20 мм, класс В 40 (М600), П4	3 414,46	4 659,55		15 909 847,09						
1.2	204-0025	Арматурная сталь класса А-III diam. 20 мм	104,83	33 985,34		3 562 705,28						
1.3	204-0022	Арматурная сталь класса А-III diam. 12 мм	76,91	35 633,74		2 740 571,34						
2	ТЕР06-01-026-04 (0)	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м V=228,96/100	2,29	38 944,1	11 219,08	89 166,41	39 217,25	25 687,21	1 569,4	3 593,3		
			100 м3	17 128,43	1 571,58			3 598,29	100,68	230,52		
2.1	401-0072-005	Бетон тяжелый, К3 20 мм, класс В 40 (М600), П4	232,39	4 659,55		1 082 853,33						
2.2	204-9040-010	Арматурная сталь класса А-III diam. 32 мм, ТУ 14-1-5254-94 (А500)	3,73	32 902,27		122 692,24						
2.3	204-9040-010	Арматурная сталь класса А-III diam. 36 мм, ТУ 14-1-5254-94 (А500)	17,90	32 902,27		588 922,77						
3	ТЕР06-01-024-03	Устройство стен подвалов железобетонных высотой: до 3 м, толщиной до 300 мм	7,70	29 446,02	4 944,44	226 640,13	88 356,72	38 056,37	1 051,83	8 095,73		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

ВКР.15310051 – Приложение К

5

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

	(0)	V=769,68/100	100 м3	11 479,67	640,13			4 926,95	41,58	320,03
3.1	401-0072-005	Бетон тяжелый, КЗ 20 мм, класс В 40 (М600), П4	781,23 м3	4 659,55		3 640 157,88				
3.2	204-0023	Арматурная сталь класса А-III diam. 14 мм	77,89 т	34 849,2		2 714 460,5				
4	ТЕР06-01-031-01	Устройство железобетонных перегородок высотой: до 3 м, толщиной 100 мм	4,68	102 681,71	20 203,4	480 673,62	162 330,21	94 576,16	3 177,3	14 873,58
	(0)	V=468,12/100	100 м3	34 677,05	2 934,13			13 735,25	186,28	872,01
4.1	401-0072-005	Бетон тяжелый, КЗ 20 мм, класс В 40 (М600), П4	475,14 м3	4 659,55		2 213 946,97				
4.2	204-0022	Арматурная сталь класса А-III diam. 12 мм	42,60 т	35 633,74		1 517 958,84				
5	ТЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм, на высоте от опорной площади до 6 м	13,46	46 718,54	3 085,86	628 644,67	136 495,38	41 523,33	951,08	12 797,73
	(0)	V=58*58*2*0,2/100	100 м3	10 143,83	485,67			6 535,18	31,17	419,42
5.1	401-0072-005	Бетон тяжелый, КЗ 20 мм, класс В 40 (М600), П4	1 365,78 м3	4 659,55		6 363 938,84				
5.2	204-0025	Арматурная сталь класса А-III diam. 20 мм	83,86 т	33 985,34		2 849 984,2				
5.3	204-0022	Арматурная сталь класса А-III diam. 12 мм	61,54 т	35 633,74		2 192 748,79				
Итого:							1 624 063,04	504 595,4	296 779,76	46 783,34
								43 852,93		2 810,14

Наименование и значение множителей		Значение	Прямые
Зарплата		504595,4*21,664	10 931 554,75
Машины и механизмы		296779,76*13,961	4 143 342,23
Материалы		822687,9*7,739	6 366 781,66
Итого по неучтенным материалам			45 500 788,07
Итого			66 942 466,71
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве (1, 2, 3, 4, 5)			
Накладные расходы		(504595,4+43852,93)*21,664*1,2	14 257 901,55
Сметная прибыль		(504595,4+43852,93)*21,664*0,77	9 148 820,16
Итого			23 406 721,71
Итого			90 349 188,42

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость на единицу, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин		
				ед. изм.	Всего	Экспл. машин	Всего	Основной зарплаты	Экспл. машин	обслуживающ. машины	
										Основной зарплаты	В т.ч. зарплаты
№4 Основания под фундаменты и гидроизоляция											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	ТЕР08-01-002-01	Устройство основания под фундаменты: песчаного	92,4	49,35	25,62	4 559,94	2 163,08	2 367,29	2,3	212,52	
	(0)		м3	23,41	3,81			352,04	0,29	26,8	
1.1	408-9040-014	Песок для строительных работ природный, карьерный (с учетом доставки поставщиком)	110,88 м3	325,88		36 133,57					
2	ТЕР08-01-002-02	Устройство основания под фундаменты: щебеночного	92,4	64,52	39,29	5 961,65	2 301,68	3 630,4	2,4	221,76	
	(0)		м3	24,91	6,84			632,02	0,54	49,9	
2.1	408-9081-004	Щебень известняковый марки 600 фр. 10-20 мм для строительных работ (с учетом доставки поставщиком)	120,12 м3	648,3		77 873,8					
3	ТЕР08-01-003-01	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная цементная с жидким стеклом V=2000/100	20	1 909,74	27,42	38 194,8	7 968,6	548,4	38,2	764	
	(0)		100 м2	398,43	4,6			92	0,4	8	
4	ТЕР08-01-003-04	Гидроизоляция стен, фундаментов: боковая цементная с жидким стеклом V=504/100	5,04	2 601,63	27,42	13 112,22	5 025,99	138,2	88,8	447,55	
	(0)		100 м2	997,22	4,6			23,18	0,4	2,02	
Итого:						61 828,61	17 459,35	6 684,29	1 645,83	86,72	
								1 099,24			

Наименование и значение множителей		Значение	Прямые
Зарплата		17459,35*21,664	378 239,36
Машины и механизмы		6684,29*15,983	106 835,01
Материалы		37684,97*8,698	327 783,87
Итого по неучтенным материалам			114 007,37
Итого			926 865,61
Конструкции из кирпича и блоков (1, 2, 3, 4)			
Накладные расходы		(17459,35+1099,24)*21,664*1,22	490 505,02
Сметная прибыль		(17459,35+1099,24)*21,664*0,8	321 642,64
Итого			812 147,66
Итого			1 739 013,27

Наименование и значение множителей		Значение	Прямые

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Итого			278 804 388,31
Временные здания и сооружения	278804388,31*0,012	0,012	3 345 652,66
Итого			282 150 040,97
Земное удорожание	282150040,97*0,015	0,015	4 232 250,61
Итого			286 382 291,58
Непредвиденные расходы	286382291,58*0,02	0,02	5 727 645,83
Итого			292 109 937,41
НДС	292109937,41*0,2	20%	58 421 987,48
Итого			350 531 924,89

СОСТАВИЛ
 ПРОВЕРИЛ

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись

ФОРМА № 4
Наименование стройки -
Объект

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 02-01-02
на возведение газовой части здания

Основание
Чертежи №

Сметная стоимость - 482 359,166 тыс. руб.
Нормативная трудоемкость - 238 166,46 чел-ч
Сметная заработная плата - 58 138,597 тыс. руб.

Составлена в ценах Января 2000 г. с индексацией на Январь 2019 г.

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость на единицу, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин		
				ед. изм.	Всего	Экспл. машин	Всего	Основной зарплаты	Экспл. машин	обслуживающ. машины	
										В т.ч. зарплаты	В т.ч. зарплаты
№1 Общестроительные и специальные работы											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	УР04-01-009-01 (0)	Стены наружные из трехслойных ж/б панелей толщиной 350 мм с утеплением ПСБ-35 V=840/100	8,4 100 м2	80 689 1 900	2 304 265	677 787,6	15 960	19 353,6 2 226	161,43 18,13	1 356,01 152,29	
2	УР05-01-001-01 (0)	Стены внутренние из керамического кирпича толщиной 250 мм V=227/100	2,27 100 м2	53 310 2 988	2 831 440	121 013,7	6 782,76	6 426,37 998,8	289,25 27,89	656,6 63,31	
3	УР06-01-001-01 (0)	Парапетная плита из сборных железобетонных элементов V=(24*4)/100	0,96 100 м	7 504 288	772 111	7 203,84	276,48	741,12 106,56	25,65 7,01	24,62 6,73	
4	УР08-01-003-01 (0)	Перегородки газогребневые в один слой V=16830/100	168,3 100 м2	19 670 1 158	262 42	3 310 461	194 891,4	44 094,6 7 068,6	100,71 2,94	16 949,49 494,8	
5	УР09-01-002-02 (0)	Монолитные перекрытия толщиной 200 мм, возводимые индустриальной опалубке (с учетом аренды) V=11700/100	117 100 м2	36 825 1 377	4 849 555	4 308 525	161 109	567 333 64 935	141,82	16 592,94 4 212	
6	УР10-01-001-01 (0)	Утепление чердачного перекрытия минераловатными плитами V=468/100	4,68 100 м2	12 621 1 809	719 97	59 066,28	8 466,12	3 364,92 453,96	164,9 8,28	771,73 38,75	
7	УР11-01-002-01 (0)	Кровля из изопласта в два слоя с утеплением с внутренним водостоком V=468/100	4,68 100 м2	57 483 3 887	1 093 159	269 020,44	18 191,16	5 115,24 744,12	363,29 11,89	1 700,2 55,65	
8	УР14-01-002-01 (0)	Лестницы из отдельных маршей и площадок V=18*25/100	4,5 100 м2	30 114 942	1 258 194	135 513	4 239	5 661 873	83,9 12,66	377,55 56,97	
9	УР15-01-002-01 (0)	Металлопластиковые оконные блоки с двухкамерными стеклопакетами V=1,25*1,55*42/100	0,81 100 м2	134 849 1 589	383 87	109 733,37	1 293,05	311,67 70,8	132,96 7,1	108,2 5,78	
10	УР16-01-003-01 (0)	Блоки дверные наружные металлические V=2/100	0,02 100 шт.	973 540 16 801	2 200 290	19 470,8	336,02	44 5,8	1 610,82 21,96	32,22 0,44	
11	УР16-01-005-01 (0)	Блоки дверные внутренние(комнатные, кухонные, кладовых, санузлов) V=2*33*17/100	11,22 100 м2	37 978 1 803	519 83	426 113,16	20 229,66	5 823,18 931,26	166,49 6,26	1 868,02 70,24	
12	УР19-01-001-01 (0)	Каркасные решения из железобетонных колонн и ригелей V=468*4*25/1000	46,8 1000 м3	59 756 2 182	1 690 245	2 796 580,8	102 117,6	79 092 11 466	183 15,72	8 564,4 735,7	
13	УР20-01-002-01 (0)	Шахта и машинное отделение для лифта грузоподъемностью 630 кг для зданий 10 этажей	2 1 лестничная клетка	61 556 1 074	1 217 166	123 112	2 148	2 434 332	92,28 10,83	184,56 21,66	
14	УР20-01-003-01 (0)	Добавлять или уменьшать норму УР-20-01-002 при несовпадении этажности V=15*2	30 1 этаж	5 923 68	120 16	177 690	2 040	3 600 480	5,62 1	168,6 30	
15	УР21-01-001-01 (0)	Внутренняя отделка V=40*50*3*17/100	1 020 100 м3	2 862 974	31 16	2 919 240	993 480	31 620 16 320	88,79 1,22	90 565,8 1 244,4	
16	УР23-01-001-01 (0)	Разные работы V=40*50*3*17/1000	102 1000 м3	1 175 54	20 2	119 850	5 508	2 040 204	4,7 0,17	479,4 17,34	
17	УР26-01-003-01 (0)	Устройство полов по междуэтажным перекрытиям из линолеума на теплой основе по цементной стяжке V=468*25/100	117 100 м2	22 383 2 600	1 384 95	2 618 811	304 200	161 928 11 115	231,52 7,69	27 087,84 899,73	
18	УР26-01-004-01 (0)	Устройство полов по междуэтажным перекрытиям из керамических плиток со звукоизоляционными прокладками и гидроизоляцией V=368*25/100	92 100 м2	39 721 3 751	3 888 161	3 654 332	345 092	357 696 14 812	326,17 13,13	30 007,64 1 207,96	
19	УР26-01-002-01 (0)	Устройство полов по междуэтажным перекрытиям из паркета с выравниванием бетонном V=100*25/100	25 100 м2	34 556 2 600	477 74	863 900	65 000	11 925 1 850	240,07 6,04	6 001,75 151	
20	УР32-01-001-01	Отопление и вентиляция	468	1 471	10	688 428	42 120	4 680	8,22	3 846,96	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

ВКР.15310051 – Приложение К

8

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

	(0)	V=468*4*25/100	100 м3	90	2			936	0,15	70,2
21	УР33-01-005-01	Водоснабжение гражданских зданий	468	8 452	93	3 955 536	211 068	43 524	37,7	17 643,6
	(0)	V=468*4*25/100	100 м2	451	14			6 552	1,16	542,88
22	УР33-01-006-01	Канализация и водостоки гражданских зданий	117	5 924	31	693 108	35 919	3 627	26,05	3 047,85
	(0)	V=468*25/100	100 м2	307	6			702	0,45	52,65
Итого:						28 054	2 540	1 360		228 035,98
						495,99	467,25	434,7		
								143 182,9		10 130,48

Наименование и значение множителей		Значение	Прямые
Зарплата		2540467,25*21,664	55 036 682,5
Машины и механизмы		1360434,7*14,842	20 191 571,82
Материалы		24153594,05*8,509	205 522 931,77
Итого по неучтенным материалам			0
Итого			280 751 186,09
Накладные расходы		(2540467,25+143182,9)*21,664*1,12	65 115 228,47
Сметная прибыль		(2540467,25+143182,9)*21,664*0,65	37 790 087,95
Итого			383 656 502,51

Наименование и значение множителей		Значение	Прямые
Итого			383 656 502,51
Временные здания и сооружения		383656502,51*0,012	4 603 878,03
Итого			388 260 380,54
Зачисне удорожание		388260380,54*0,015	5 823 905,71
Итого			394 084 286,25
Непредвиденные расходы		394084286,25*0,02	7 881 685,73
Итого			401 965 971,98
НДС		401965971,98*0,2	80 393 194,4
Итого			482 359 166,38

СОСТАВИЛ
ПРОВЕРИЛ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись

ФОРМА № 4
Наименование стройки -
Объект 25-ти этажного бизнес-центра

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 02-01-03
на монтаж оборудования

Основание
Чертежи №

Сметная стоимость - 164 282,335 тыс. руб.
Нормативная трудоемкость - 36 081,41 чел-ч
Сметная заработная плата - 9 499,036 тыс. руб.

Составлена в ценах Января 2000 г. с индексацией на Январь 2019 г.

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Количество ед. изм.	Стоимость на единицу, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин	
				Всего	Экспл. машин	Всего	Основной зарплаты	Экспл. машин	обслуживающ. машины	
									В т.ч. зарплаты	В т.ч. зарплаты
№1 Общестроительные и специальные работы										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	УР36-01-001-01 (0)	Автоматизация противопожарной защиты жилого дома	1	269 506	22 242	269 506	23 149	22 242	1 966,75	1 966,75
			1 ЛПУ	23 149	10 776			10 776	703,81	703,81
2	УР37-01-006-01 (0)	Электрослаботочные устройства встроенных помещений (типа офисов) V=468*25/100	117	21 436	904	2 508 012	242 775	105 768	176,29	20 625,93
			100 м2	2 075	301			35 217	19,84	2 321,28
3	УР40-01-003-01 (0)	Монтаж лифта пассажирского грузоподъемностью до 1000 кг (V=до 2,0 м/сек. на 16 остановок)	2	87 111	19 479	174 222	107 996	38 958	4 455,26	8 910,52
			1 лифт	53 998	2 403			4 806	153,94	307,88
3.1	[5.0]	Масса оборудования	2 шт	322 313		9 669 390				
4	УР40-01-010-01 (0)	За каждую остановку (сверх или менее) добавлять или исключать для лифта пассажирского грузоподъемностью до 1000 кг (V=1,0 м/сек)*2 V=9	9	1 756	451	31 608	12 384	8 118	64,3	1 157,4
			1 остановка	688	76			1 368	4,88	87,84
ИТОГО:						12 652 738	386 304	175 086 52 167	32 660,6	3 420,81

Наименование и значение множителей	Значение	Прямые
Зарплата	386304*21,664	8 368 889,86
Машины и механизмы	175086*14,842	2 598 626,41
Материалы	12091348*8,509	102 885 280,13
Итого по неучтенным материалам		0
Итого		113 852 796,4
Накладные расходы	(386304+52167)*21,664*1,12	10 638 920,03
Сметная прибыль	(386304+52167)*21,664*0,65	6 174 373,23
Итого		130 666 089,66

Наименование и значение множителей	Значение	Прямые
Итого		130 666 089,66
Временные здания и сооружения	130666089,66*0,012	1 567 993,08
Итого		132 234 082,74
Землес удорожание	132234082,74*0,015	1 983 511,24
Итого		134 217 593,98
Непредвиденные расходы	134217593,98*0,02	2 684 351,88
Итого		136 901 945,86
НДС	136901945,86*0,2	27 380 389,17
Итого		164 282 335,03

СОСТАВИЛ
ПРОВЕРИЛ

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

ВКР.15310051 – Приложение К

Лист

10

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Исследование эффективности высокопрочных бетонов

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Лист	Обозначение	Наименование	Примечание
2	Л.1	Изополя армирования	
4	Л.2	Результаты расчёта	

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВКР.15310051 – Приложение Л

Л.1. Изополя армирования

В40 колонны 600х600



Рис. Л.1.1. Площади армирования перекрытий и фундамента для класса бетона В40 и сечения колонн 600х600 мм

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

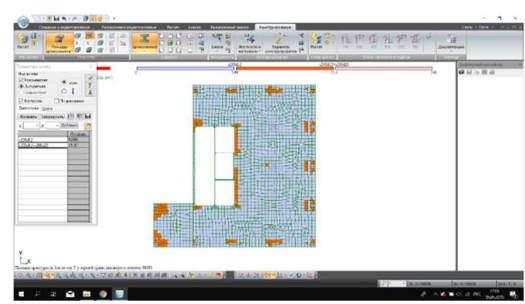
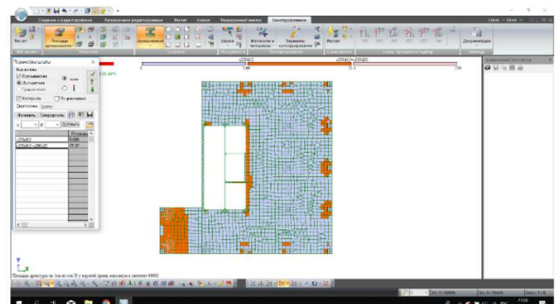
В80 колонны 400x400

Пере
к

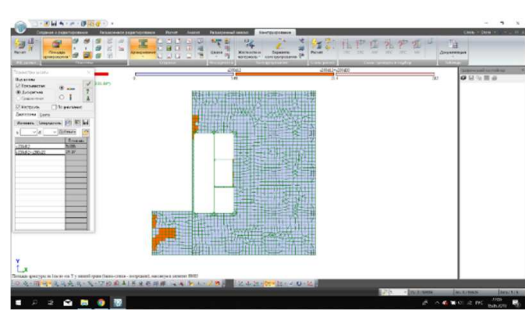
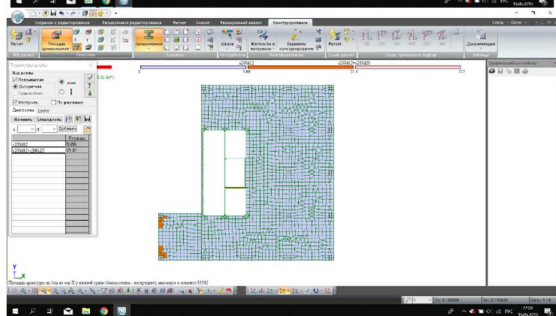
X

У

Верх



Низ

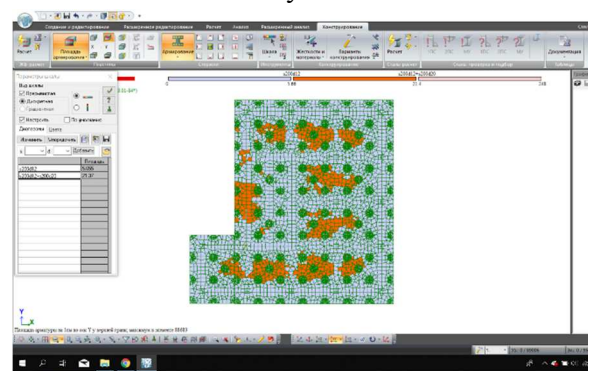
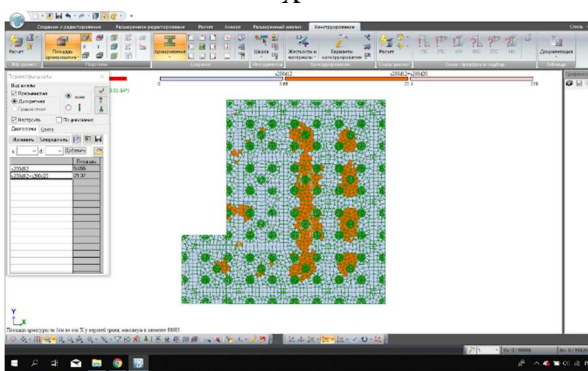


Фунд

X

У

Верх



Низ

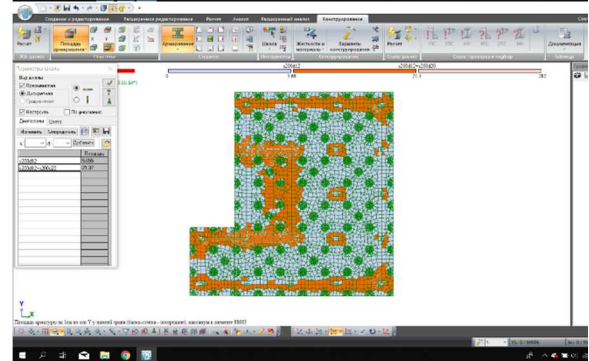
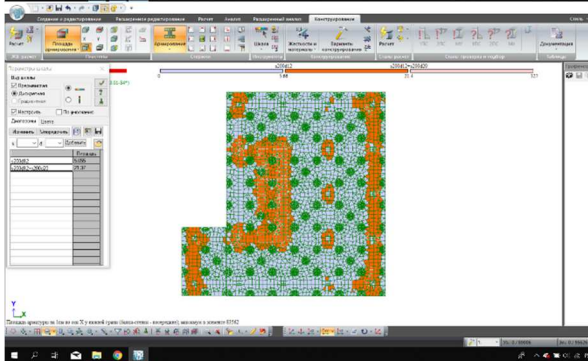


Рис. Л.1.2. Площади армирования перекрытий и фундамента для класса бетона В80 и сечения колонн 400x400 мм

Изн. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кофуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Л.2. Результаты расчёта

Табл. Л.2.1

Зависимость площади армирования от сечения и класса бетона

Класс бетона СП 63.13330.2012	Площадь армирования, см ²		
	для колонн сечением, мм		
	400x400	500x500	600x600
В40	-	-	76.97
В80	122.00	67.54	49.30
В100	102.96	59.49	46.40

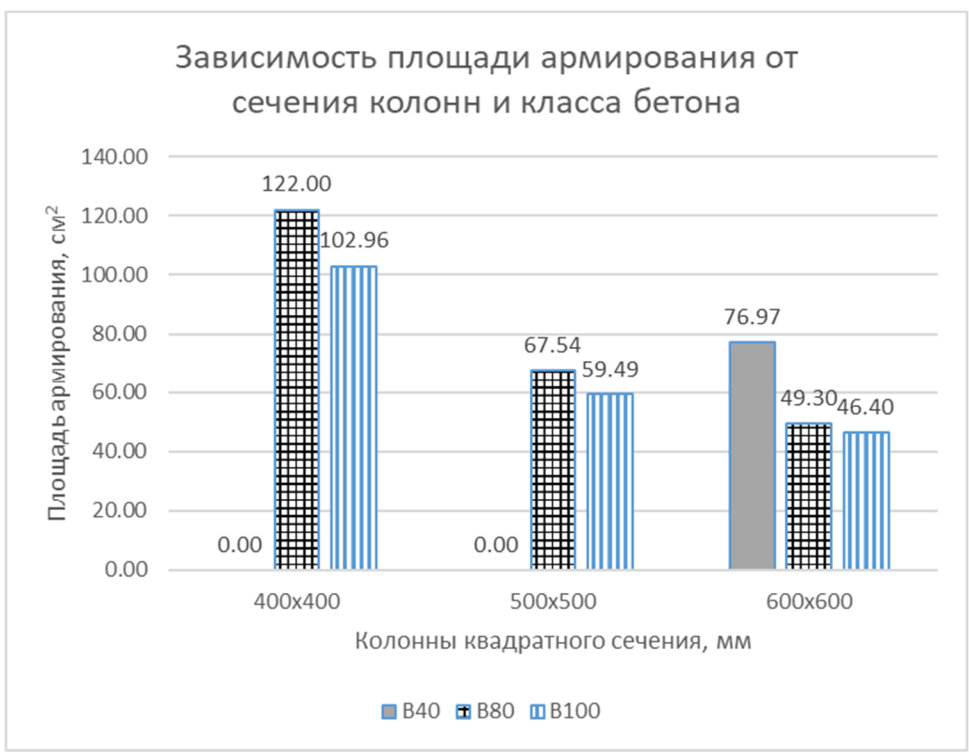


Рис. Л.2.1. Диаграмма, отражающая зависимости основных исследуемых параметров

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата