

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Утверждаю:

Зав. кафедрой

Ласков Н.Н.

подпись, инициалы, фамилия

“24” 06.....2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Тема ВКР Подземный паркинг - пристрой по ул. Мира
в г. Пензе

Автор ВКР Рыженикин Алексей Юрьевич

Обозначение ВКР-2069059-08.03.01-131111-2017 Группа СТ 1-44

Руководитель ВКР Карев Михаил Александрович

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный Петракина Л.Н.

расчетно-конструктивный Карев М.А.

основания и фундаменты Кузнецов А.А.

технологии и организации строительства Карнова О.В.

экономики строительства Савельев А.Н.

вопросы экологии и безопасность

жизнедеятельности Размивкина Г.П.

НИР Карев М.А.

Нормоконтроль Карев М.А.

ПЕНЗА 2017 г.

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

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Зав. кафедрой 15 05 20 17 «УТВЕРЖДАЮ»

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра по
направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность
«Промышленное и гражданское строительство»

Автор ВКР Филиппов Алексей Юрьевич

Группа СТ1-44

Тема ВКР Подземный паркинг-пристрой
по ул. Мира в г. Пензе

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел Петрянина П. Н.

расчетно-конструктивный раздел Карев М. А.

основания и фундаменты Кузнецов А. А.

технология и организация строительства Карпова О. В.

экономика строительства Садыганов А. Н.

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Радзиевская П. П.

НИР Карев М. А.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства г. Пенза

2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР

Подземный паркинг-пристрой с предпринятием
вспомогательного обслуживания на верхнем этаже
(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)
Реальные исходные данные

II. СОСТАВ ВКР

1. Архитектурно-строительная часть должна быть представлена следующими проектными материалами:

- объемно-планировочное и конструктивное решение;
- генплан 1-500, 1-1000;
- планы неповторяющихся этажей М 1-100, 1-200;
- поперечный и продольный разрезы М 1-100, 1-200;
- фасады М 1-100, 1-200;
- план фундаментов М 1-200, 1-400; конструктивные детали и сечения фундаментов М 1-10, 1-20, 1-50;
- план кровли М 1-400, 1-800;
- технико-экономические показатели.

2. Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

- выбора типа, материала и конструктивной схемы здания или сооружения;
- расчета конструкций и основания;
- составления рабочих чертежей со спецификациями;
- оформления пояснительной записки.

3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

- стройгенплан на стадии возведения подземной или надземной части здания;
- технологические карты на ведущие строительные процессы;

4. Раздел экономики строительства включает в себя:

- ведомость укрупненной номенклатуры работ на общестроительные работы на проектируемый объект;
- календарный план с графиками потока основных ресурсов (рабочих, капиталовложений, грузов), интегральным графиком капиталовложений и технико-экономическими показателями;

5. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с _____ по _____ 20 ____ г.

Объем ВКР: чертежей 8-10 листов, пояснительной записки от 60 до 100 страниц.

Законченная ВКР с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска к защите.

Дата выдачи «23» 03 20 ____ года.

Руководитель ВКР



Содержание

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1. Инженерно-геологические и климатические характеристики участка строительства.....	6
1.2. Архитектурные решения.....	8
1.3. Основные решения по обеспечению условий жизнедеятельности малогабаритных групп населения.....	11
1.4. Отделка.....	12
1.5. Техничко-экономические показатели генерального плана.....	13
1.6. Расчет времени эвакуации с этажа.....	14

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1. Общая характеристика пристроенных блоков предприятий бытового обслуживания с подземным паркингом со стороны главного фасада в/о А1-Ж1/1-3, 8-35/Н-л, И1-31/40-42 (Блоки 1а и 2а).....	19
2.2. Нагрузки и воздействия.....	21

3. Основания и фундаменты

3.1. Геологическое строение.....	37
3.2. Гидрогеологические условия.....	37
3.3. Свойства грунтов.....	40

4. Технология и организация строительного производства

4.1. Общие положения.....	68
4.2. Земляные работы.....	68
4.3. Технология возведения монолитного железобетонного фундамента.....	69
4.4. Техника безопасности при производстве работ	70
4.5. Армирование монолитного железобетонного фундамента	70
4.6. Укладка бетонной смеси.....	71
4.7. Монтажные работы.....	72
4.8. Определение параметров крана.....	74

5. Экономика строительства

5.1. Определение сметной стоимости объекта.....	76
5.2. Локальная смета.....	76
5.3. Объектная смета.....	77
5.4. Сводный сметный расчет стоимости строительства.....	77

5.5. Годовые эксплуатационные расходы.....	79
5.6. Экономическая оценка проектного решения.....	79
5.7. Расчет индекса рентабельности.....	81
5.8. Построение жизненного цикла объекта.....	82
6. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности	
6.1 Введение.....	93
6.2. Организация безопасных условий труда ..	95
6.3. Проектирование внутриплощадочных работ.....	94
6.4. Складирование материалов и конструкций.....	95
6.5. Обеспечение электрической безопасности.....	96
6.6. Вопросы пожарной безопасности.....	96
6.7. Земляные работы.....	97
6.8. Монтажные работы.....	98
6.9. Бетонные работы.....	99
6.10. Охрана окружающей среды.....	100
7.Нир	
7.1. Определение координат поперечного армирования плиты в зоне продавливания при высоте плиты 25 см	103
7.2. Расчет на продавливание для плиты высотой 25 см	105
7.3. Определение координат поперечного армирования плиты в зоне продавливания при высоте плиты 20 см	107
7.4. Расчет на продавливание для плиты высотой 20 см	109
Список использованных источников	

1.АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1. Инженерно-геологическая и климатическая характеристика участка строительства

1.1.1. Геологическая характеристика

В геологическом отношении площадка строительства, в пределах разведанной толщи, представлена следующими инженерно-геологическими элементами:

Слой-1- насыпной слой. Мощность 0,8-1,5м. Имеет повсеместное распространение.

Слой-2, 2а, – Суглинок желтовато-палевый, в кровле желтовато-серый, пылеватый, с редкой дресвой из известняка, мягкопластичный (Слой-2). Слой мощностью до 0,9-1,8м имеет повсеместное распространение. Интервал залегания слоя от 0,8-1,5 до 2,0-2,6м.

По данным статического зондирования, выполненного после продолжительных ливневых дождей по этим же точкам в этом же интервале залегания суглинки мягкопластичной консистенции стали суглинками текучепластичной консистенции (Слой -2а).

Слой -3, 3а – Суглинок серовато-бурый с примазками серого и желтого, сильно опесчаненный, местами фациально замещается легкими глинами, с прослоями и линзами песка мелкого, средней плотности, насыщенного водой, мощностью до 5 см, тугопластичный (Слой -3), мягкопластичный (Слой -3а). Слой общей мощностью от 0,7 до 2,2м имеет повсеместное распространение, интервал залегания от 2,0-2,6 до 3,1-4,4м.

Слой -4, 4а, – Суглинок красновато-бурый, сильно опесчаненный, в кровле с многочисленными прослоями песка мелкого, насыщенного водой, мощностью до 0,5м, тугопластичный(Слой -4), до мягкопластичного (Слой -4а). Слой общей мощностью от 1,6 до 4,6м, интервал залегания от 3,1-4,4м до 6,0-6,8 м, вскрыт повсеместно.

Слой -5, 5а – Глина бурая, серовато-бурая в подошве темно серая, слабо опесчаненная, местами фациально замещается суглинками с дресвой и щебнем

известняка до 20%, в подошве твердая(Слой -5), в кровле полутвердая (Слой - 5а). Максимально вскрытая мощность слоя 14 м.

1.1.2. Гидрогеологические условия

В период изысканий – начало июня 2014 года скважинами глубиной до 20м вскрыт один водоносный горизонт типа верховодка на глубине 1,6-3,4м, что соответствует абсолютным отметкам 169,60-171,90. Установившийся уровень зафиксирован на глубине 0,6-1,5м, что соответствует абсолютным отметкам 171,50-172,70. Горизонт достаточно водообильный, слонопорный, с величиной напора 0,6-1,6м. Водосодержащими грунтами являются прослойки песков в толще суглинков и насыпных песчано-суглинистых грунтах. Горизонт имеет повсеместное распространение и в настоящее время принял постоянный характер(в связи с плохими условиями поверхностного стока и небольшими коэффициентами фильтрации суглинков), так как вскрыт всеми скважинами, пройденными в марте, сентябре, конце ноября и начале июня, о чем также свидетельствует переувлажнение суглинков Слой -3а, 4а (остаточное явление верховодки). Источником питания служит инфильтрация поверхностных вод и утечки техногенных вод.

Уровень подземных вод подвержен сезонным колебаниям и в период гидрогеологических максимумов следует ожидать повышения уровня воды на 0,1м

Вода – не агрессивна по отношению к бетону нормальной плотности.

Грунты неагрессивны к бетонам всех марок и к железобетонным конструкциям.

1.2 Архитектурное решение

1.2.1. Генеральный план

Участок строительства расположен в западной части г. Пенза, на улице Мира, д 10. Участок окружён жилой застройкой. С западной стороны расположен жилой комплекс. С юго-восточной стороны расположены школа и детский сад. Строительство ведется компанией «Рисан».

1.2.2. Технологические решения

Технологические решения проекта на строительство офисного центра с подземным гаражом выполнены на основании задания на проектирование и с соблюдением требований действующих норм и правил:

СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения»,

СНиП 2.09.04-87* «Административные и бытовые здания»,

СНиП 21-02-99 «Стоянки автомобилей»,

СанПин 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»;

ОНТП-01-91 «Нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта»

СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ».

Офисный центр с подземным гаражом запроектирован в следующем составе:

- подземный гараж-стоянка в осях 1-89 и Ж-И,

Подземный гараж - стоянка:

В проекте предусмотрена организация стоянки закрытого типа вместимостью 73 машиноместа, предназначенной для личного автотранспорта.

Помещение стоянки (оси 1-89 и Ж-И) в плане имеет размеры 9,2 x 170,69 м и занимает общую площадь 1570,35 м².

Машины заезжают на стоянку по двухпутному въездному пандусу. Стоянка имеет три эвакуационные лестницы и выход на первый этаж здания.

Планировочное решение стоянки предусматривает помещение хранения автомобилей и помещения технического назначения.

Стоянки машин не выгорожены, способ хранения автомобилей – маневжный, размеры машиномест - 6,6 x 3,3 м. В местах хранения предусмотрены колесоотбойные устройства вдоль стен. Перемещение автомобилей организовано по внутренним проездам. Ширина проезжей части в наиболее узком месте - 6,6 м.

Здание автостоянки по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории В (НПБ 105-2003).

Из каждого помещения хранения автомобилей в соответствии с нормами (СНиП 21-01-97) предусмотрены эвакуационные выходы наружу, расстояние между выходами - 40м.*

Определение требуемой и фактической степени огнестойкости здания.

Таблица 1.1

Степень огнестойкости		Количество этажей		Допустимая площадь этажа	
Требуемая по нормам	Принятая по проекту	Требуемая по нормам	Принятая по проекту	Принятая по нормам	Принятая по проекту
II	II	До 16	9	4000	871

Соответствие принятых конструкций огнестойкости здания.

Таблица 1.2

Конструкции и материалы	Размеры мм	Предельная огнестойкость конструкций	Степень огнестойкости здания
-------------------------	------------	--------------------------------------	------------------------------

		фактическ.	норматив.	фактичес к.	норматив н
Лестничные площадки и марши ж/б.	200	REI 120	REI 90	I	II
Перекрытие монолитное ж/б.	200	REI 60	REI 45	I	II
Колонны ж/б монолитные	400	R120	R90	I	II
Стена наружная ненесущая (из я/бетонных блоков)	200	E180	E15	I	II
Покрытие монолитное ж/б	200	REI 60	REI 45	I	II
Перегородки из полнотелого керамического кирпича	120	E150	E15	I	II
Перегородки гипсокартонные двухслойные на металлическом каркасе	120	E15	E15	II	II

1.3. Основные решения по обеспечению условий жизнедеятельности маломобильных групп населения

Проектом предусмотрены мероприятия по формированию доступной среды для маломобильных групп населения и инвалидов в соответствии со сводом правил по проектированию и строительству СП 31-102-99, ВСН-62-91*, СНиП 35-01-2001.

При формировании участка застройки соблюдена непрерывность пешеходных и транспортных путей, обеспечивающих доступ инвалидов и маломобильных групп по территории и в здание с учетом требований градостроительных норм. Предусмотрено устройство съездов с уклоном не более 1:10 на пересечении тротуаров с проезжей частью внутренних дорог. Для обеспечения доступа к зданию непосредственно с улицы предусмотрен пандус. Обеспечение доступа маломобильных групп населения и инвалидов в здание и внутри него предусмотрено установкой дополнительного оборудования.

Для межэтажного сообщения предусмотрены лифты.

1.4. Отделка

1.4.1. Внутренняя отделка

Таблица № 1

1	2	3
Помещение гаража- стоянки	Стены	Шпаклевка, покраска
	Потолки	Шпаклевка, покраска
	Полы	Асфальтобетон

1.5. Технико-экономические показатели генерального плана

Таблица № 1.4

Показатели	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
Площадь участка в границах:			
проекта	га	2,32	
Площадь застройки	м ²	4388	
Процент застройки	%	18,9	
Площадь озеленения	м ²	1340	
Процент озеленения	%	5,78	
Площадь покрытий	м ²	5975,7	
-проезды с твердым покрытием	м ²	2814,5	
в том числе покрытие под автостоянкой	м ²	997,8	
-плиточное покрытие	м ²	3161,2	

Технико-экономические показатели:

$S_{\text{застр.}} - 4388 \text{ м}^2$.

$S_{\text{общ.}} - 14809,4 \text{ м}^2$, из них:

- гараж-стоянка – 2927,1 м²;

$V_{\text{стр. надз. часть}} - 41040 \text{ м}^3$.

$V_{\text{стр. подз. часть}} - 17552 \text{ м}^3$.

1.6. Расчет времени эвакуации с этажа

Основные положения расчетного принципа нормирования эвакуации людей в Противопожарных нормах проектирования сводились к следующему:

1. Эвакуационные пути должны обеспечивать эвакуацию через эвакуационные выходы всех людей, находящихся в помещениях зданий и сооружений в течение необходимого времени.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей из помещений и зданий расчетное время эвакуации t_p не должно быть больше необходимого времени эвакуации людей $t_{нб}$:

$$t_p \leq t_{нб}$$

2. При расчете весь путь движения людского потока подразделяется на участки длиной l_i и шириной b_i . Границей участка является то его сечение, в котором меняется его ширина или вид пути (горизонтальный, проем, лестница вниз, лестница вверх).

Начальными участками являются проходы между рабочими местами, оборудованием, рядами зрительских мест и т.п.

Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю. Проем, расположенный в стене толщиной более 0,7 м, а также тамбур следует считать самостоятельными участками горизонтального пути, имеющими конечную длину l_i .

3. Расчетное время эвакуации людей t_p следует определять как сумму времени движения людского потока по последовательно расположенным участкам пути t_i :

$$t_p = \sum t_i$$

4. Время движения по участкам пути следует определять по формуле

$$t_i := \frac{l_i}{V_i}$$

где V , - значение скорости движения людского потока по рассматриваемому $г'$ -му участку пути.

Значение скорости движения людского потока на участке пути определяется по графику (таблице) расчетной зависимости скорости людского потока от его плотности для того вида пути, к которому относится рассматриваемый участок.

5. Значение плотности людского потока на первом участке пути D_1 (участок формирования людского потока) при количестве людей на нем N_1 человек следует определять по формуле:

$$D_1 := \frac{N_1}{l_1 b_1}$$

значение N_1 может быть выражено или числом людей, или суммарной площадью их горизонтальных проекций; в последнем случае приводятся значения f_i .

Значение плотности людского потока на участках пути, следующих после первого, определяется по графику (таблице) расчетной зависимости интенсивности движения людского потока от его плотности для того вида пути, к которому относится рассматриваемый участок, по значению интенсивности движения людского потока на рассматриваемом участке i .

6. Значение интенсивности движения q_i по рассматриваемому участку следует определять по формуле

$$q_i := \frac{q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i}$$

где b_i, b_{i-1} - ширина рассматриваемого i и предшествующего ему $i-1$ участков.

Значение интенсивности движения людского потока на первом участке пути q_i определяется по графику (таблице) расчетной зависимости интенсивности движения людского потока от его плотности по значению плотности людского потока на первом участке D_1 .

$$q_i := \frac{\sum q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i}$$

При слиянии на границе (в начале) участка двух и более людских потоков значение интенсивности движения по нему объединенного людского потока следует определять по формуле:

$$q_i := \frac{\sum q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i}$$

Если значение q_i определенное по этим формулам, больше значения $q_{\max}$ для того вида пути, к которому относится рассматриваемый участок i , то ширину этого участка следует увеличить на такую величину, чтобы соблюдалось условие $q_i \leq q_{\max}$

При невозможности выполнения этого условия значения интенсивности и скорости движения людского потока на участке следует принимать равными значениям интенсивности и скорости движения людского потока по соответствующему виду пути при максимальном значении плотности людского потока.

7. Не требуется определять расчетное время эвакуации людей из помещений, в которых допускается один эвакуационный выход, а также в тех случаях, когда число человек, эвакуирующихся через один эвакуационный выход, не превышает 50, а расстояние от наиболее удаленного места пребывания людей до ближайшего эвакуационного выхода не превышает 25 м.

8. В гражданских и промышленных зданиях I, II и III степени огнестойкости с коридорной планировочной структурой необходимое время эвакуации людей по коридору не должно превышать: от дверей помещения, расположенного между двумя эвакуационными выходами с этажа (наружу или в лестничную клетку), до ближайшего к нему эвакуационного выхода:

1 мин - в общественных зданиях, административно-бытовых зданиях промышленных предприятий и производственных зданиях с взрыво- и взрывапожароопасными производствами;

2 мин - в производственных зданиях с пожароопасными производствами;

5 мин - в производственных зданиях с непожароопасными производствами;

от дверей помещений, не расположенных между двумя эвакуационными выходами с этажа:

0,5 мин - во всех зданиях.

10. Необходимое время эвакуации людей по задымляемым лестничным клеткам в зданиях I, II и III степени огнестойкости следует принимать:

5 мин - для зданий высотой до 5 этажей включительно;

10 мин - для зданий высотой от 6 до 9 этажей.

Необходимое время эвакуации людей по незадымляемым лестничным маршам не нормируется.

Все помещения расположены между двумя эвакуационными выходами, следовательно, максимальное время пути из кабинета до эвакуационного выхода не должно превышать 1 минуты.

Рассмотрим первый участок пути (участок формирования людского потока):

длина пути – 17,2 м.

ширина пути – 1,6 м.

кол-во человек – 18 чел.

Плотность людского потока D_1 будет равна:

$$D_1 = 18 / (17,2 \times 1,6) = 0,65 \text{ чел/ м}^2$$

Скорость людского потока будет равна 44 м/мин, а следовательно путь в 17,2 м люди пройдут в среднем за 24 секунды. Далее происходит слияние потоков.

Следующий участок длиной в 3 метра будет в потоке плотностью $D_2=1,3$ чел/ m^2 . Скорость такого потока будет равна 32 м/мин. Люди преодолеют второй участок пути ещё за 6 секунд.

Итого на эвакуацию уйдёт 30 секунд.

$$t_p=60 \text{ сек} \leq t_{н6}=30 \text{ сек.}$$

Условие выполняется, следовательно, для эвакуации людей при пожаре ширина коридоров достаточна.

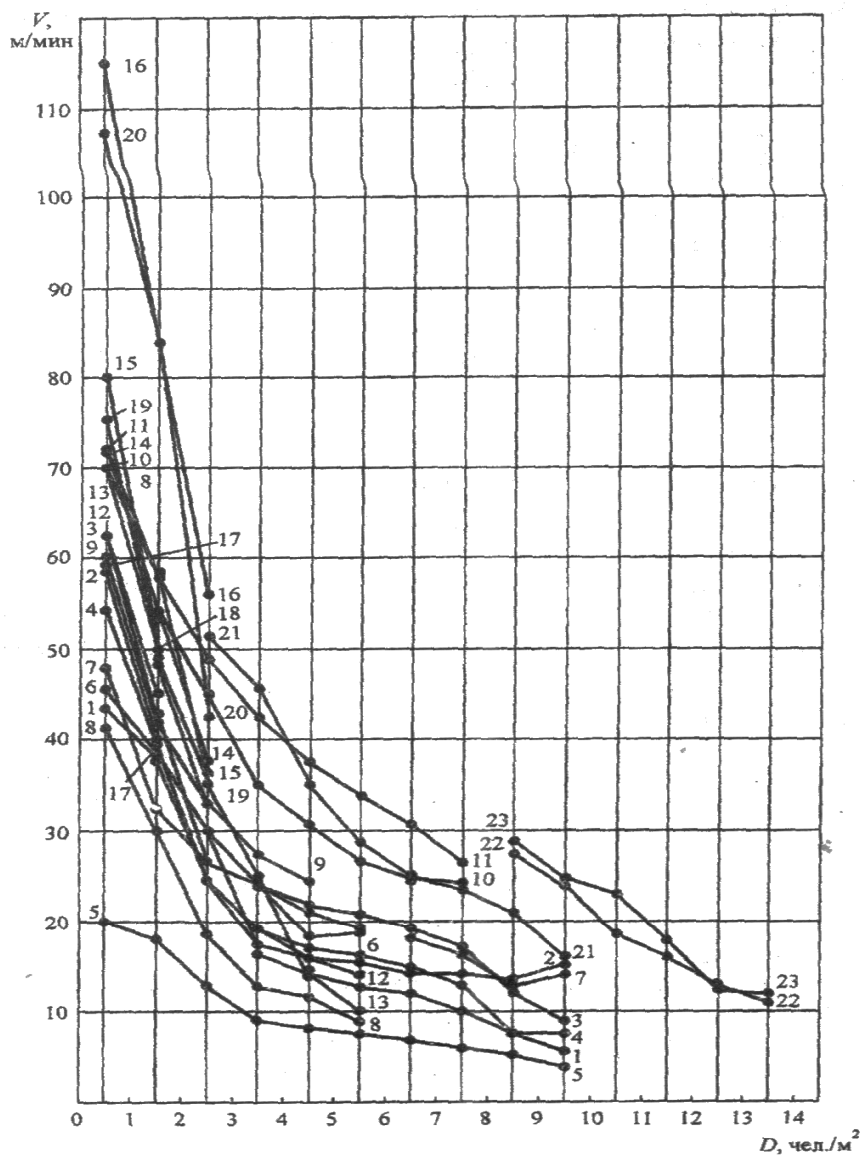


Рис. 1. Эмпирические зависимости скорости людского потока от его плотности при движении по горизонтальным путям (серия № - источник исходных данных []): здания: театры, кинотеатры 1- [7], 5- [11]; университеты 2- [7]; промышленные 3- [7], транспортные 4- [7], 13, 14 - [27]; спортивно-зрелищные 6- [12]; различные 7- [7], торговые 8- [22]; школы: старшая группа 9- [25], средняя 10 - [25], младшая 11- [25]; улицы: торговый центр 12- [22], транспортный узел 15 - [27], 16 - [28], 18- [26], промышленный узел 19- [26]; метрополитен 20- [23], 21- [20]; эксперимент 22, 23 - [21]

2.РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ **РАЗДЕЛ**

2.1 Общая характеристика пристроенных блоков предприятий бытового обслуживания с подземным паркингом со стороны главного фасада в/о А1-Ж1/1-3, 8-35/Н-л, И1-31/40-42 (Блоки 1а и 2а)

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

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

По функциональному назначению каждый блок представляет собой отдельное нежилое строение, состоящее из двух этажей, примыкающее к жилой части. Нижний этаж – встроенный подземный паркинг, верхний этаж – помещения предприятий бытового обслуживания. Кровля неэксплуатируемая.

Конструктивная система каждого пристроенного блока смешанная колонно-стенная.

Конструктивная схема – рамка с поперечными рамами.

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

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

- стены и плиты перекрытий и покрытий – тонная оболочка;
- колонны и балки – пространственный стержень.

Расчет производился в ПК «Лира» версии 9.Б в линейной постановке с учетом податливости грунтового основания (при расчете учитывалось влияние соседних с каждым блоком фундаментов).

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

- для элементов стен и колонн – 0,6;

- для элементов перекрытий – 0,2.

Блоки 1а и 2а рассчитаны совместно.

2.2 Нагрузки и воздействия

Загрузка 1 – собственный вес несущих конструкций $\gamma_f=1,1$

Загрузка 2 – покрытие и пол

а) Полы в магазине

- мозаичный бетон В30 – 25 мм

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

- теплоизоляция-пенополистирол плиты ПСБ С35 – 30 мм

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

$$q = 0,025 \times 2400 + 0,04 \times 2400 + 0,03 \times 60 + 0,005 \times 1800 = 166,8 \text{ кг/м}^2;$$

$$\gamma_f = 1,2, q = 166,8 \times 1,2 = 200 \text{ кг/ м}^2;$$

б) Покрытие магазина (кровля «стандарт»)

- Бикрорласт ТПП

- экструзионный пенополистирол, $t=150$ мм

- праймер битумный

- унифлекс Вент ЭПВ

- технопласт ЭКП

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

- армированная цементно-песчанная стенка, $t=50$ мм

max:

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

$$0,345 \times 1,2 = 0,42 \text{ т/м}^2 \text{ (расчетная)}$$

min:

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

$$0,201 \times 1,2 = 0,25 \text{ т/м}^2 \text{ (расчетная)}$$

Нагрузки от пола (расчетная, $\gamma_f = 1,2$) на фундаменты

№ фунд.	Площадь, м ²	Нагрузка от пола, т	№ фунд.	Площадь, м ²	Нагрузка от пола, т	№ фунд.	Площадь, м ²	Нагрузка от пола, т
1	1,91	0,92	31	2,96	1,42	61	3,28	1,57
2	1,91	0,92	32	2,96	1,42	62	2,96	1,42
3	0,72	0,35	33	2,96	1,42	63	2,96	1,42
4	2,84	1,36	34	2,96	1,42	64	3,02	1,45
5	2,84	1,36	35	2,96	1,42	65	2,96	1,42
6	2,84	1,36	36	2,96	1,42	66	2,96	1,42
7	2,84	1,36	37	2,96	1,42	67	2,96	1,42
8	2,84	1,36	38	2,96	1,42	68	3,28	1,57
9	2,84	1,36	39	2,96	1,42	69	3,28	1,57
10	2,84	1,36	40	2,96	1,42	70	2,64	1,27
11	2,84	1,36	41	2,96	1,42	71	2,96	1,42
12	2,84	1,36	42	2,7	1,3	72	2,96	1,42
13	2,84	1,36	43	2,96	1,42	73	2,96	1,42
14	2,84	1,36	44	2,96	1,42	74	2,96	1,42
15	2,34	1,12	45	2,96	1,42			
16	2,84	1,36	46	2,96	1,42			
17	2,84	1,36	47	2,96	1,42			
18	2,84	1,36	48	2,96	1,42			
19	2,84	1,36	49	2,96	1,42			
20	2,84	1,36	50	2,96	1,42			
21	2,84	1,36	51	2,96	1,42			
22	2,84	1,36	52	2,96	1,42			
23	2,84	1,36	53	2,96	1,42			

24	2,84	1,36	54	2,96	1,42
25	2,84	1,36	55	2,96	1,42
26	2,84	1,36	56	2,96	1,42
27	0,72	0,35	57	3,28	1,57
28	1,65	0,79	58	2,64	1,27
29	1,06	0,51	59	2,96	1,42
30	1,26	0,60	60	3,28	1,57

в) Покрытие (тротуар)

- бетонная плита, $t = 50$ мм
- цементно-песчаный раствор, $t = 30$ мин
- распр. Железобетонная плита из бетона В15, $t = 100$ мм
- разделительный слой – п.э.пленка
- экструзионный пенополистирол технениколь XPS, $t = 50$ мм
- иглопробивной геотекстиль
- экструзионный пенополистирол, $t = 20$ мм
- иглопробивной геотекстиль
- армированная стяжка из цементно-песчаный раствора М150, $t = 50$ мм
- керамзитобетон по уклону – 20- 200 мм

max:

$$2400 \times 0,05 + 1800 \times 0,03 + 2500 \times 0,1 + 0,2 + 45 \times (0,05 + 0,02) + 0,5 + 0,5 + 0,3 + 0,6 + 2400 \times 0,05 + 1400 \times 0,2 = 830 \text{ кг/м}^2;$$

$$\gamma_f = 1,2 \rightarrow q_{\max}^{\text{расч}} = 1 \text{ т/м}^2$$

min:

$$2400 \times 0,05 + 1800 \times 0,03 + 2500 \times 0,1 + 0,2 + 45 \times (0,05 + 0,02) + 0,5 + 0,5 + 0,3 + 0,6 + 2400 \times 0,05 + 1400 \times 0,02 = 577,3 \text{ кг/м}^2;$$

$$\gamma_f = 1,2 \rightarrow q_{\min}^{\text{расч}} = 0,7 \text{ т/м}^2$$

г) Парапет – кладка из силикатного кирпича ($t = 250$ мм, $h = 1,2$ м и $1,7$ м со штукатуркой с двух сторон)

$$h = 1,2 \text{ м: } 1,2(0,25 \times 1800 + 0,02 \times 2 \times 1800) = 627 \text{ кг/м};$$

$$\gamma_f = 1,2 \rightarrow 627 \times 1,2 = 750 \text{ кг/м (расч.нагр.)}$$

Загружение 3 - перегородки

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

$$1\text{м}^2 \text{ пазогребневой плиты} = 90 \text{ кг.}$$

$$q = 2 \times 90 \times 3,5 + 0,06 \times 4,5 \times 3,5 = 640 \text{ кг/м;}$$

$$\gamma_f = 1,2 \rightarrow q_{\text{рам}} = 770 \text{ кг/м}$$

б) Перегородки в магазинах – ГВЛ или ГКЛ

$$с 361; q = 34 \times 3,5 = 119 \text{ кг/м; } \gamma_f = 1,2 \rightarrow q_{\text{рам}} = 119 \times 1,2 = 145 \text{ кг/м}$$

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

Загружение 4 – нар. стены и витражи

а) Кирпичная стена со штукатуркой с двух сторон, $h = 3,57 \text{ м}$: $q =$

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

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

$$q = 1800 \times 0,9(0,25 + 0,02 \times 2) + 2,67 \times 30 = 550 \text{ кг/м;}$$

$$\gamma_f = 1,15 \rightarrow q_{\text{расч}} = 550 \times 1,15 = 635 \text{ кг/м}$$

в) Нагрузка от витражей в тамбурах ($h = 3,57 \text{ м}$): $q = 30 \times 3,57 = 107 \text{ кг/м;}$

$$\gamma_f = 1,15 \rightarrow q_{\text{расч}} = 107 \times 1,15 = 123 \text{ кг/м}$$

Загружение 5 – грунт.пост. – горизонтальная нагрузка от грунта на стены, воспринимающие подпор грунта.

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

Дополнение к загружению 4

Стены в/о Г1-Д1/2 и В1-Б1/42

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

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

Стены в/о 10-12/м и 31-32/м

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

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

Стены в/о 18-20/м и 23-25/м

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Дверь витражная: $q = 2,7 \times 30 = 81 \text{ кг/м}$;

$$\gamma_f = 1,15 \rightarrow q_{\text{расч}} = 81 \times 1,15 = 94 \text{ кг/м}$$

Участок из кирпича $l=1150$

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

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

Вертикальные нагрузки от грунта на обрезах фундаментов.

№ фонд.	Площадь выступа, м ²	Высота грунта, м	Вес, т
1	0,325	3,6	2,29
2	0,325	3,6	2,29
3	0,75	3,6	5,28
4	0,8	3,6	5,63
5	0,8	3,6	5,63
6	0,8	3,6	5,63
7	0,8	3,6	5,63
8	0,8	3,6	5,63
9	0,8	3,6	5,63
10	0,8	3,6	5,63
11	0,8	3,6	5,63
12	0,8	3,6	5,63

13	0,8	3,6	5,63
14	0,8	3,6	5,63
15	0,8	3,6	5,63
16	0,8	3,6	5,63
17	0,8	3,6	5,63
18	0,8	3,6	5,63
19	0,8	3,6	5,63
20	0,8	3,6	5,63
21	0,8	3,6	5,63
22	0,8	3,6	5,63
23	0,8	3,6	5,63
24	0,8	3,6	5,63
25	0,8	3,6	5,63
26	0,8	3,6	5,63
27	0,75	3,6	5,28
28	0,325	3,6	2,29
29	0,65	1	1,27
30	0,8	2,4	3,75

Моменты от грунта на обрезах фундаментов

№ фунд.	Площадь выступа по x, м ²	Площадь выступа по y, м ²	Эксцентр. e_x, м	Эксцентр. e_y, м	Высота грунта, м	Mx, т*м	My, т*м
1	0,325	0,325	0,475	0,55	3,6	1,09	1,26
2	0,325	0,325	0,475	0,55	3,6	1,09	1,26
3	0,33	0,33	0,55	0,55	3,6	1,28	1,28
4	0,8		1,15		3,6	6,47	
5	0,8		1,15		3,6	6,47	

6	0,8		1,15		3,6	6,47	
7	0,8		1,15		3,6	6,47	
8	0,8		1,15		3,6	6,47	
9	0,8		1,15		3,6	6,47	
10	0,8		1,15		3,6	6,47	
11	0,8		1,15		3,6	6,47	
12	0,8		1,15		3,6	6,47	
13	0,8		1,15		3,6	6,47	
14	0,8		1,15		3,6	6,47	
15	0,8		1,15		3,6	6,47	
16	0,8		1,15		3,6	6,47	
17	0,8		1,15		3,6	6,47	
18	0,8		1,15		3,6	6,47	
19	0,8		1,15		3,6	6,47	
20	0,8		1,15		3,6	6,47	
21	0,8		1,15		3,6	6,47	
22	0,8		1,15		3,6	6,47	
23	0,8		1,15		3,6	6,47	
24	0,8		1,15		3,6	6,47	
25	0,8		1,15		3,6	6,47	
26	0,8		1,15		3,6	6,47	
27	0,33	0,33	0,55	0,55	3,6	1,28	1,28
28	0,325	0,325	0,475	0,55	3,6	1,09	1,26
29		0,65		0,55	1		0,7
30		0,8		0,45	2,4		1,69

Характеристики грунта засыпки (песок):

$$\varphi_1' = 25^0$$

$$\gamma_1' = 1,7 \text{ т/м}^3$$

$$c_1' = 0$$

$$\theta_0 = 45^0 - \varphi_1'/2 = 45 - 25/2 = 32,5^0$$

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

Интенсивность грунтового давления на глубине 3,75 м:

$$P_\gamma = 1,2 \times 1,7 \times 3,75 \times 0,406 - 0 = 3,11 \text{ т/м}^2$$

Интенсивность грунтового давления под лестницей входа:

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

$$h = 1,05 \text{ м: } P_\gamma = 1,2 \times 1,7 \times 1,05 \times 0,406 - 0 = 0,9 \text{ т/м}^2$$

$$h = 1,5 \text{ м: } P_\gamma = 1,2 \times 1,7 \times 1,5 \times 0,406 - 0 = 1,25 \text{ т/м}^2$$

$$h = 1,8 \text{ м: } P_\gamma = 1,2 \times 1,7 \times 1,8 \times 0,406 - 0 = 1,5 \text{ т/м}^2$$

$$h = 2,4 \text{ м: } P_\gamma = 1,2 \times 1,7 \times 2,4 \times 0,406 - 0 = 2 \text{ т/м}^2$$

$$h = 3,0 \text{ м: } P_\gamma = 1,2 \times 1,7 \times 3 \times 0,406 - 0 = 2,5 \text{ т/м}^2$$

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

$$H_{red} = F/\gamma = 1 \times 1,2/1,7 = 0,71 \text{ т/м}^2$$

Загружение 7 – «Полезная магазин»

Нормативное значение 500 кг/м²

$$q_{расч} = 0,5 \times 1,2 = 0,6 \text{ т/м}^2 (\gamma_f = 1,2)$$

Пониженное нормативное значение 250 кг/м²

$$K_{дл} = 250/500 = 0,5$$

$$\text{Нагрузка в тамбурах } 400 \text{ кг/м}^2, q_{расч} = 0,4 \times 1,2 = 0,48 \text{ т/м}^2$$

Загружение 8 – «Снеговая» нагрузка

$$\text{III Снеговой район - } q_{расч} = 0,18 \text{ т/м}^2 (\gamma_f = 1,4)$$

Загружение 9 – «Снеговые мешки»

$$\mu = 1 + 1/h(m_1 l_1 + m_2 l_2) = 1 + 1/8(0,4 \times 18 + 0,4 \times 11) = 2,45$$

$$m_1 = m_2 = 0,4$$

$$\mu \leq 2h/S = (2 \times 8)/1,8/1,4 = 6,35; b = 2h = 2 \times 8 = 16 \text{ м}$$

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

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

Снеговые отложения у парапета:

$$M = 2h/S_0$$

$$h = 1,2 \text{ м: } \mu = (2 \times 1,2)/1,8/1,4 = 0,95 \approx 1$$

$$h = 1,7 \text{ м: } \mu = (2 \times 1,7)/1,8/1,4 = 1,35$$

для $h = 1,7 \text{ м}$

Суммарная снеговая нагрузка от повн.снегоотложения:

$$b \leq 2h = 2 \times 2,8 = 5,6 \text{ м}$$

между парапетом $h=1,7 \text{ м}$ и возвышающейся частью магазина над кровлей $h = 2,8 \text{ м}$.

Загружение 10 – «ветер напор»; Загр.12 – «ветер справа»

Загружение 11 – «ветер отсос»; Загр.13 – «ветер слева»

Место строительства – г. Пенза, ветровой район II. Тип местности В – $\omega_0 = 0,3$ кПа (30 кг/м^2), $\gamma_f = 1,4$

Наветр. стороне ($c = 0,8$)

Подветр. Стор. ($c=0,6$)

Загружение 14 – «Полезная на выступ» - полезная нагрузка на участок покрытия подземного паркинга.

$$q_{\text{расч}} = 1 \times 1,2 = 1,2 \text{ т/м}^2 (\gamma_f = 1,2)$$

Загружение 15 – Нагрузка от опор пожарной машины, массой 46 т.

$N = 1,75 \times 46/4 = 20,125 \text{ т}$ – на одну опору нагрузка передается на пяту размером $0,5 \times 0,5 \text{ м}$

Угловые жесткости фундаментов магазина – пристроя

$$I = M/i = E a^3 / 8 k_b (1 - \nu^2)$$

1) Фундамент $L \times B = 1,3 \times 1,3 \text{ м}$ (ф-29):

$$I_x = I_y = 14000 \times 1,3^3 / 8 \times 0,5 \times (1 - 0,35^2) 10 = 876 \text{ тм}$$

2) Фундаменты $L \times B = 1,4 \times 1,4$ м (угловые):

$$I_x = I_y = 14000 \times 1,4^3 / 8 \times 0,5 \times (1 - 0,35^2) 10 = 1094 \text{ тм}$$

3) Фундаменты $L \times B = 1,6 \times 1,6$ м

$$I_x = I_y = 14000 \times 1,6^3 / 8 \times 0,5 \times (1 - 0,35^2) 10 = 1634 \text{ тм}$$

4) Фундаменты $L \times B = 1,8 \times 1,6$ м

а) момент вдоль большей стороны:

$$I_{\max} = 14000 \times 1,8^3 / 8 \times 0,54375 \times (1 - 0,35^2) 10 = 2139 \text{ тм}$$

б) момент вдоль меньшей стороны:

$$I_{\min} = 14000 \times 1,6^3 / 8 \times 0,45625 \times (1 - 0,35^2) 10 = 1790 \text{ тм}$$

5) Фундаменты $L \times B = 2,8 \times 1,6$ м:

а) момент вдоль большей стороны:

$$I_{\max} = 14000 \times 2,8^3 / 8 \times 0,75 \times (1 - 0,35^2) 10 = 5837 \text{ тм}$$

б) момент вдоль меньшей стороны:

$$I_{\min} = 14000 \times 1,6^3 / 8 \times 0,32 \times (1 - 0,35^2) 10 = 2553 \text{ тм}$$

6) Фундаменты $L \times B = 2 \times 1,6$ м:

а) момент вдоль большей стороны:

$$I_{\max} = 14000 \times 2^3 / 8 \times 0,625 \times (1 - 0,35^2) 10 = 2553 \text{ тм}$$

б) момент вдоль меньшей стороны:

$$I_{\min} = 14000 \times 1,6^3 / 8 \times 0,395 \times (1 - 0,35^2) 10 = 2068 \text{ тм}$$

7) Фундаменты $L \times B = 2,2 \times 1,6$ м:

а) момент вдоль большей стороны:

$$I_{\max} = 14000 \times 2,2^3 / 8 \times 0,63417 \times (1 - 0,35^2) 10 = 3348 \text{ тм}$$

б) момент вдоль меньшей стороны:

$$I_{\min} = 14000 \times 1,6^3 / 8 \times 0,38917 \times (1 - 0,35^2) 10 = 2099 \text{ тм}$$

8) Фундаменты $L \times B = 1,6 \times 1,3$ м (ф-29 скорр.):

а) момент вдоль большей стороны:

$$I_{\max} = 14000 \times 1,6^3 / 8 \times 0,58128 \times (1 - 0,35^2) 10 = 1405 \text{ тм}$$

б) момент вдоль меньшей стороны:

$$I_{\min} = 14000 \times 1,3^3 / 8 \times 0,42282 \times (1 - 0,35^2) 10 = 1036 \text{ тм}$$

Проверка фундаментов магазина – пристроя на сдвиг по подошве

Грунт засыпки: песок

$$\gamma_1^0 = 1,6 \text{ т/м}^3; \varphi_1^0 = 25^0; k_{НЗ} = 0,9$$

Собственный вес фундамента:

$$q_{\phi} = 0,9 \times 1,6 \times 2,8 \times 0,7 \times 2,5 = 7,06 \text{ т}$$

$$d_2 = 0,7 + 0,2 \times (2/1,6) = 0,95 \text{ м}; \gamma_{cf} = 0,2 \times 2 + 0,7 \times 1,6 / 0,9 = 1,69 \text{ т/м}^3$$

$$E_{\text{пас}} = 0,95 \times 1,69 \times b \times \lambda = 0,95 \times 1,69 \times 1,6 \times \text{tg}^2(45^0 - 25^0/2) = 1,04 \text{ т}$$

$$\delta_{\Gamma 1} = 1,6 \times 3,6 \times \text{tg}^2(45^0 - 25^0/2) = 2,34 \text{ т/м}^2$$

$$\delta_{\Gamma 2} = 1,6 \times 4,3 \times \text{tg}^2(45^0 - 25^0/2) = 2,79 \text{ т/м}^2$$

$$E_a = (2,34 + 2,79/2) \times 0,7 \times 1,6 = 2,87 \text{ т}$$

$$\Sigma F_{sr} = N_1 \times \text{tg} \varphi_1 + B L C_1^0 + E_{\text{пас}} = (28,2 + 7,06) \text{ tg} 21^0 + 1,6 \times 2,8 \times 2,55 + 1,04 = 13,54 + 11,42 + 1,04 = 26$$

$$26 \text{ т} / 1,15 = 22,61 \text{ т} > \Sigma F_{sa} = 16,7 + 2,87 = 19,57 \text{ т}$$

Условие выполняется.

Расчетное сопротивление грунта для фундаментов под наружными стенами (b = 1,6 м) (по п. 2.41. СНиП 2.02.01-83*)

$$R = \gamma_{c1} \gamma_{c2} / k [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_I \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}]$$

Исходные данные

γ_{c1}	1,2	
γ_{c2}	1	
k	1	
b	1,6	м
k_z	1	
ϕ_{II}	21	град.
M_γ	0,56	
M_q	3,24	
M_c	5,84	
γ_{II}	9,43	кН/м ³
γ'_{II}	7,37	кН/м ³
c_{II}	25	кПа
d_I	1,18	м
d_b	2	м

Данные для определения d_1

h_s	0,7	М
h_{cf}	0,2	М
γ_{cf}	17,66	кН/м ³
d_1	1,18	м

R	258,77	кПа
	26,38	Т/м ²

Расчетное сопротивление грунта для фундаментов под наружными стенами (b = 1,4 м) (по п. 2.41. СНиП 2.02.01-83*)

$$R = \gamma_{c1}\gamma_{c2}/k[M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_I \gamma'_{II} + (M_q - 1)d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}]$$

Исходные данные

γ_{c1}	1,2	
γ_{c2}	1	
k	1	
b	1,4	м
k_z	1	
ϕ_{II}	21	град.
M_γ	0,56	
M_q	3,24	
M_c	5,84	
γ_{II}	9,43	кН/м ³
γ'_{II}	7,37	кН/м ³
c_{II}	25	кПа
d_I	1,18	м
d_b	2	м

Данные для определения d_1

h_s	0,7	М
h_{cf}	0,2	М
γ_{cf}	17,66	кН/м ³
d_1	1,18	м

R	257,51	кПа
	26,25	Т/м ²

Расчетное сопротивление грунта для фундаментов под наружными стенами (b = 1,3 м) (по п. 2.41. СНиП 2.02.01-83*)

$$R = \gamma_{c1}\gamma_{c2}/k[M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_I \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}]$$

Исходные данные

γ_{c1}	1,2	
γ_{c2}	1	
k	1	
b	1,3	м
k_z	1	
ϕ_{II}	21	град.
M_γ	0,56	
M_q	3,24	
M_c	5,84	
γ_{II}	9,43	кН/м ³
γ'_{II}	7,37	кН/м ³
c_{II}	25	кПа
d_I	1,18	м
d_b	2	м

Данные для определения d_1

h_s	0,7	М
h_{cf}	0,2	М
γ_{cf}	17,66	кН/м ³
d_1	1,18	м

R	256,87	кПа
	26,18	Т/м ²

Расчетное сопротивление грунта для фундаментов, отстоящих от наружных стен (b = 1,6 м) (по п. 2.41. СНиП 2.02.01-83*)

$$R = \gamma_{c1}\gamma_{c2}/k[M_{\gamma}k_Z b \gamma_{II} + M_q d_I \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}]$$

Исходные данные

γ_{c1}	1,2	
γ_{c2}	1	
k	1	
b	1,6	м
k_Z	1	
ϕ_{II}	21	град.
M_{γ}	0,56	
M_q	3,24	
M_c	5,84	
γ_{II}	9,43	кН/м ³
γ'_{II}	7,37	кН/м ³
c_{II}	25	кПа
d_I	1,18	м
d_b	0	м

Данные для определения d_1

h_s	0,7	М
h_{cf}	0,2	М
γ_{cf}	17,66	кН/м ³
d_1	1,18	м

R	219,15	кПа
	22,34	Т/м ²

Удельный вес грунта с учетом взвешивающего действия воды

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

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

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

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

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

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

Результаты расчета пространственной модели магазина – пристроя по ул. Мира
дом № 96.

В расчете принимались обобщенные коэффициенты снижения жесткостей железобетонных элементов (учет нелинейности в работе железобетона), в частности:

- для колонн: 0,6;
- для стен: 0,6;
- для перекрытий: 0,2

Данные из файла: .../Magarin_k_u_iz_2_3_end_urr_per.lir

1. Прогиб всего здания в горизонтальном направлении:

- по оси «Х»: $\max = 3,6 \text{ мм} < [f] = 1/500H = 1/500 \times 7,54 = 15 \text{ мм}$

- по оси «У»: $\max = 13,4 \text{ мм} < [f] = 1/500H = 15 \text{ мм}$

2. Максимальный прогиб для балок:

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

3. Максимальные прогибы для плиты перекрытия:

$f_{\max \text{ консоль}} = 16,6 \text{ мм} < [f] = 1/160 \times 2 \times 1800 = 22,5 \text{ мм}$

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

3.ОиФ

3.1 Геологическое строение.

В геологическом строении исследуемого участка до разведанной глубины 24,0 м принимают участие отложения сызранской свиты нижнего отдела палеогеновой системы (P_{1sz}), выветрелые в верхней части [$eKZ(P_{1sz})$]. Ниже сызранских отложений, с отметок 239,1-240,3 м залегают отложения верхней пачки маастрихтского яруса верхнего отдела меловой системы ($K_2m_2^2$).

С поверхности повсеместно залегает насыпной грунт (ИГЭ-1) мощностью 0,1-1,0 м.

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

Щебенистые грунты представлены, в основном, обломками опоковидного песчаника серовато-коричневого цвета, трещиноватого и слабосцементированного опоковидного и глинистого песчаника, с глинистым заполнителем от 2,8 до 43,6% от общей массы (ИГЭ-2). Мощность 0,6-2,1 м.

Отложения сызранской свиты представлены серовато-коричневыми, желтовато-коричневыми и зеленовато-серыми глинами и суглинками, пятнами ожелезненными, с прослоями трещиноватого, опоковидного песчаника (1-3 прослоя до 20 см на 1 м) и слабосцементированного, глинистого песчаника (2-3 прослоя до 20 см на 1 м), (ИГЭ-3, 4, 4а и 5). Общая мощность отложений 14,4-15,9 м.

Отложения верхней пачки маастрихтского яруса представлены серовато-зелеными суглинками, ожелезненными, слабослюдистыми, с тонкими прослоями песка (ИГЭ-6, 7). Вскрытая мощность 7,8-8,6 м.

3.2 Гидрогеологические условия.

На участке вскрыт один водоносный горизонт грунтовых вод.

Установившийся уровень грунтовых вод в сентябре 2014 года был зафиксирован на глубинах 6,8-10,3 м, что соответствует абсолютным отметкам 245,2-248,7 м.

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

Результаты химического анализа грунтовых вод приведены в приложении 7.

Значения содержания агрессивной углекислоты изменяются от 44,0 до 79,2 мг/л, усредненное значение составило 61,6 мг/л. Грунтовые воды на участке среднеагрессивные по содержанию агрессивной углекислоты по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости, слабоагрессивные - к бетонам марки W6, неагрессивные - к бетонам марки W8, согласно т. 5 СНиП 2.03.11-85.

Грунтовые воды слабоагрессивные по водородному показателю по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости, неагрессивные - к бетонам марки W6, W8, согласно т. 28 СНиП 2.03.11-85.

Грунтовые воды неагрессивные по всем остальным химическим показателям по отношению к бетонам всех марок по водонепроницаемости, согласно т. 5 и 6 СНиП 2.03.11-85.

Грунтовые воды неагрессивные к железобетонным конструкциям при постоянном погружении и при периодическом смачивании, согласно т. 7 СНиП 2.03.11-85.

По отношению к металлическим конструкциям грунтовые воды среднеагрессивные при свободном доступе кислорода, согласно т. 26 СНиП 2.03.11-85.

Ввиду глубокого залегания уровня грунтовых вод, агрессивность грунтовых вод при проектировании можно не учитывать.

По химическому составу грунтовые воды описываемого водоносного горизонта сульфатно-гидрокарбонатно-кальциево-натриевые, пресные, мягкие умеренно жесткие (жесткость постоянная).

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

В настоящее время подземные воды типа «верховодка» скважиной 74а глубиной 5,0 м не вскрыты. При ранее выполненных изысканиях под пристрой к зданию детского дома по ул. Попова (арх. №3091) в апреле 1982 г. подземные воды типа «верховодка» были вскрыты на глубинах 2,4-2,8 м, под ФОК (арх. №3867) – на глубинах 2,5 и 5,0 м в ноябре 2006 г., под жилой дом №3 по ул. Мира (арх. № 4528сп) – на глубине 2,3 м в апреле 2008 г., по трассе водопровода на глубине 2,2 м (скв.А-9453, арх. № 4850сп), под жилой дом № 2 (арх.№4764сп) - котлован в апреле 2012 г. был залит водой (глубина котлована 4,5 м, столб воды в котловане 0,4 м).

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

При массовой застройке района, сопровождающейся инфильтрацией из водоводов, разобщенные, временные линзы «верховодки» увеличиваются, местами сливаясь и переходят в постоянный горизонт грунтовых вод, что может быть со временем и на проектируемом участке.

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

При проектировании рекомендуется предусмотреть водозащитные мероприятия при строительстве заглубленных сооружений, согласно раздела 18 СНиП 2.02.01-83*.

3.3 Свойства грунтов.

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

В разрезе до глубины 24,0 м выделено, согласно ГОСТ 25100-95, 7 инженерно-геологических элементов, различающихся по своим физико-механическим свойствам. В таблице 2 текста приведены нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов.

В приложениях 2 и 4 приведены данные лабораторных определений, сгруппированные по элементам с учетом данных изысканий прошлых лет (см. список использованных материалов). Статистическая обработка лабораторных данных выполнялась, согласно ГОСТ 20522-96, с доверительной вероятностью 0,85 и 0,95, и приведена в приложениях 2 и 4.

Ниже приводится описание грунтов по элементам.

ИГЭ-1 Насыпной грунт представляет собой смесь почвы, суглинка, глины, щебня, строительного мусора, песка и гравия. Отсыпан сухим способом, по однородности состава и сложения – это отвал грунтов и строительного мусора. Насыпь неслежавшаяся, согласно таблицы 9.1

СП 11-105-97 (ч. III) [20]. Плотность насыпи 1,71 т/м³ [35].

Расчетное сопротивление грунта составляет 80 кПа [20].

По относительной деформации пучения при промерзании насыпь – среднепучинистая.

Мощность 0,1-1,0 м.

ИГЭ-2

Щебенистый грунт представлен опоковидным, окремненным песчаником и слабосцементированным глинистым песчаником. Песчаник малопрочный и средней прочности, выветрелый. Заполнитель представлен глиной тугопластичной. Содержание глинистого заполнителя изменяется от 2,8 до 43,6%. По результатам

лабораторных определений заполнитель в щебенистых грунтах ненабухающий.

Заполнитель в щебенистых грунтах подвержен явлению «механической суффозии» и легкие частицы могут вымываться, что может привести к оседанию грунта при длительных утечках воды из водонесущих коммуникаций.

Плотность ИГЭ-2 приведена в целом по грунту (щебенистый грунт плюс заполнитель) по результатам архивных полевых определений [4528сп] и составила $1,83 \text{ т/м}^3$, а физические характеристики – по заполнителю.

Прочностные характеристики приведены по заполнителю (по аналогии с ИГЭ-3).

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

Таблица 3

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

По относительной деформации пучения при промерзании щебенистый грунт – среднепучинистый, согласно т. Б.27 ГОСТ 25100-95.

ИГЭ-3 Глина тугопластичная (показатель текучести 0,33 д.ед., число пластичности 26,9%), с прослоями трещиноватого, выветрелого, опоковидного песчаника и слабосцементированного глинистого песчаника, малопрочного и средней прочности (1-3 прослоя до 20 см на 1 м). Плотность грунта 1,65 т/м³, коэффициент пористости 1,39 д.ед. По результатам лабораторных определений глина ненабухающая. Согласно архивным материалам [1622сп] глина непросадочная.

Глинистые частицы в обломочных грунтах подвержены явлению «механической суффозии» и легкие частицы могут вымываться, что может привести к оседанию грунта при длительных утечках воды из коммуникаций.

Модуль деформации при водонасыщении с учетом переходного коэффициента от компрессионного модуля деформации к полевому составил 13 МПа с «m»=3,0, согласно арх. № 3777.

На глину на соседних участках были поставлены штампы площадью 5000 см². Усредненное значение модуля деформации составляет 18 МПа.

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

Таблица 4

№ п/п	Номер архивного отчета	Значение модуля деформации, МПа
1	504сп	18 (0,1-0,2)
2	875сп	16(0,1-0,2)
3	875сп	15 (0,1-0,3)
5	922сп	20 (0,05-0,25)
6	2487	20 (0,1-0,2)
7	2488	17(0,1-0,2)
Среднее значение		18

Для расчета рекомендуется принять модуль деформации по штамповым испытаниям – 18 МПа и 13 МПа при водонасыщении (по компрессионным испытаниям).

Прочностные характеристики приведены по результатам консолидированно-дренированного среза.

По относительной деформации пучения при промерзании глина – сильнопучинистая ($R_f \times 10^2 = 1,24$), согласно СП 50-101-2004.

Мощность 1,5-3,0 м.

ИГЭ-4 Суглинок тугопластичный (показатель текучести 0,31 д.ед., число пластичности 14,7%), с прослоями трещиноватого, выветрелого, опоковидного песчаника и слабосцементированного глинистого песчаника, малопрочного и средней прочности (1-3 прослоя до 20 см на 1 м). Плотность грунта $1,87 \text{ т/м}^3$, коэффициент пористости 0,78 д.ед. По результатам лабораторных определений суглинок ненабухающий. Согласно архивным материалам [4570сп] суглинок непрасадочный.

Прочностные характеристики приведены по результатам консолидированно-дренированного среза.

Модуль деформации с учетом переходного коэффициента от компрессионного модуля деформации к полевому составил 16 МПа с «m»=2,9, согласно арх. №3777. При замачивании модуль деформации снижается и составляет 11 МПа.

В таблице 5 текста приведены значения модуля деформации по результатам штамповых испытаний по архивным данным.

Таблица 5

№ п/п	Номер архивного отчета	Значение модуля деформации, МПа
1	567сп	19 _(0,1-0,2)
3	4528сп	14 _(0,1-0,2)
4	4540сп	21 _(0,1-0,2)
5	4540сп	16 _(0,1-0,2)
6	1268сп	12 _(0,1-0,2)
7	1622сп	19 _(0,1-0,2)
8	1622сп	14 _(0,1-0,2) с замач.
Среднее значение		17/14 с замач.

Для расчета рекомендуется принять модуль деформации по штамповым испытаниям – 17 МПа и 14 МПа (при замачивании).

Мощность 1,6-4,6 м.

ИГЭ-4а Суглинок тугопластичный (показатель текучести 0,33 д.ед., число пластичности 15,7%), с прослоями трещиноватого, выветрелого, опоковидного песчаника и слабосцементированного глинистого песчаника, малопрочного и средней прочности (2-3 прослоя до 20 см на 1 м). Плотность грунта 1,80 т/м³, коэффициент пористости 0,97 д.ед. Отличается от ИГЭ-4 более высокими значениями по влажности и по коэффициенту пористости. По результатам лабораторных определений суглинок ненабухающий.

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

Модуль деформации с учетом переходного коэффициента от компрессионного модуля деформации к полевому составил 16 МПа с «m»=2,9, согласно арх. №3777.

Мощность 2,2-4,6 м.

ИГЭ-5, 6 Суглинок мягкопластичный (показатель текучести 0,57 д.ед., число пластичности 14,5%). Плотность грунта 1,84 т/м³, коэффициент пористости 0,91 д.ед.

Физико-механические свойства грунтов ИГЭ-5 и 6 идентичны, поэтому их статистическая обработка выполнена совместно.

Прочностные характеристики приведены по результатам неконсолидированно-недренированного среза.

Модуль деформации приведен по результатам лабораторных определений (в интервале нагрузок 0,1-0,3 МПа) с учетом переходного коэффициента «m»=2,7 от лабораторного модуля деформации к полевому, согласно арх. № 1209сп и составил 10 МПа.

Мощность ИГЭ-5 – 1,0-5,2 м.

Вскрытая мощность ИГЭ-6 – 4,2-8,2 м.

ИГЭ-7 Суглинок тугопластичный (показатель текучести 0,36 д.ед., число пластичности 13,2%), с прослоями песка. Плотность грунта 1,99 т/м³, коэффициент пористости 0,58 д.ед.

Прочностные характеристики приведены по результатам консолидированно-дренированного среза.

Модуль деформации приведен по результатам лабораторных определений с учетом переходного коэффициента «m»=2,7 от лабораторного модуля деформации к полевому, согласно арх. № 1209сп и составил 14 МПа.

Вскрытая мощность 2,3-3,7 м.

ТАБЛИЦА НОРМАТИВНЫХ И РАСЧЕТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ

Таблица 2

Наименование показателей	Единица измерений	ИГЭ-2 Щебенистый грунт, еKZ(P _{1sz}) (заполнитель – глина)			ИГЭ-3 Глина тугопластичная, с прослоями песчаника P _{1sz}		
		Нормативное значение	Расчетное значение		Нормативное значение	Расчетное значение	
			0,85	0,95		0,85	0,95
Природная влажность	%	47,9	-	-	45,2	-	-
Плотность грунта	т/м ³	1,83	-	-	1,65	1,63	1,62
Плотность сухого грунта	т/м ³	1,08	-	-	1,14	-	-
Плотность частиц грунта	т/м ³	2,70	-	-	2,70	-	-
Коэффициент пористости	д. ед.	1,50	-	-	1,39	-	-
Коэффициент водонасыщения	д. е.	0,88	-	-	0,89	-	-
Удельный вес	кН/м ³	17,9	-	-	16,2	16,0	15,9

Влажность на пределе текучести	%	64,1	-	-	63,3	-	-
Влажность на пределе раскатывания	%	38,2	-	-	36,4	-	-
Число пластичности	%	25,9	-	-	26,9	-	-
Показатель текучести	д. е.	0,38	-	-	0,33	-	-
Удельное сцепление	кПа	36	33	30	36	33	31
Угол внутреннего трения	градус	19	18	17	19	18	17
Модуль деформации	МПа	29	-	-	$\frac{18}{13}$	-	-

Примечания:

1. плотность грунта для ИГЭ-2 приведена для грунта в целом (по арх. № 4528сп), физические характеристики – по заполнителю;
2. прочностные характеристики для ИГЭ-2 приведены по заполнителю (по аналогии с ИГЭ-3),
3. модуль деформации для ИГЭ-3 приведен дробью: в числителе – при природной влажности, в знаменателе – при замачивании.

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

(продолжение)

Таблица 2

Наименование показателей	Единица измерений	ИГЭ-4 Суглинок тугопластичный, с прослоями песчаника P_{1sz}			ИГЭ-4а Суглинок тугопластичный, с прослоями песчаника P_{1sz}		
		Нормативное значение	Расчетное значение		Нормативное значение	Расчетное значение	
			0,85	0,95		0,85	0,95
Природная влажность	%	22,9	-	-	30,0	-	-
Плотность грунта	т/м ³	1,87	1,85	1,84	1,80	1,78	1,77
Плотность сухого грунта	т/м ³	1,52	-	-	1,38	-	-
Плотность частиц грунта	т/м ³	2,70	-	-	2,70	-	-
Коэффициент пористости	д. ед.	0,78	-	-	0,97	-	-
Коэффициент водонасыщения	д. е.	0,80	-	-	0,86	-	-
Удельный вес	кН/м ³	18,3	18,1	18,0	17,6	17,4	17,3
Влажность на пределе текучести	%	33,2	-	-	40,5	-	-
Влажность на пределе раскатывания	%	18,3	-	-	24,8	-	-
Число пластичности	%	14,7	-	-	15,7	-	-
Показатель текучести	д. е.	0,31	-	-	0,33	-	-
Удельное сцепление	кПа	28	26	25	28	25	23
Угол внутреннего трения	градус	22	21	21	21	20	20
Модуль деформации	МПа	$\frac{17}{14}$	-	-	16	-	-

Примечание:

модуль деформации для ИГЭ-4 приведен дробью: в числителе – при природной влажности, в знаменателе – при замачивании.

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

(продолжение)

Таблица 2

Наименование показателей	Единица измерений	ИГЭ-5, 6 Суглинок мягкопластичный, $P_{1sz}, K_2m_2^2$			ИГЭ-7 Суглинок тугопластичный, $K_2m_2^2$		
		Нормативное значение	Расчетное значение		Нормативное значение	Расчетное значение	
			0,85	0,95		0,85	0,95
Природная влажность	%	30,8	-	-	16,7	-	-
Плотность грунта	т/м ³	1,84	1,83	1,82	1,99	1,98	1,97
Плотность сухого грунта	т/м ³	1,41	-	-	1,71	-	-
Плотность частиц грунта	т/м ³	2,70	-	-	2,70	-	-
Коэффициент пористости	д. ед.	0,93	-	-	0,58	-	-
Коэффициент водонасыщения	д. е.	0,91	-	-	0,75	-	-
Удельный вес	кН/м ³	18,0	17,9	17,8	19,5	19,4	19,3
Влажность на пределе текучести	%	37,1	-	-	25,3	-	-
Влажность на пределе раскатывания	%	22,6	-	-	12,1	-	-
Число пластичности	%	14,5	-	-	13,2	-	-
Показатель текучести	д. е.	0,57	-	-	0,36	-	-
Удельное сцепление	кПа	15	13	12	31	28	26
Угол внутреннего трения	градус	16	15	14	23	22	21
Модуль деформации	МПа	10	-	-	14	-	-

В приложении 5 приведены результаты определения коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стали. По результатам лабораторных исследований, грунты на участке, согласно таблицы 1 ГОСТ 9.602-2005, обладают низкой, средней и высокой коррозионной агрессивностью. При

проектировании рекомендуем использовать наиболее опасную – высокую коррозионную агрессивность.

В приложении 5 приведены результаты определения агрессивности грунтов по отношению к бетону. Грунты зоны аэрации на площадке неагрессивные по отношению к бетонам всех марок по водонепроницаемости и к железобетонным конструкциям, согласно таблицы 4 СНиП 2.03.11-85.

В приложении 6 приведены результаты определения биокоррозионной агрессивности грунтов. По критерию биокоррозионной агрессивности грунтов (окрашенность грунтов в коричневые тона и отсутствие восстановленных соединений серы) грунты ИГЭ-2 и 3 неагрессивные, согласно приложения В ГОСТ 9.602-2005.

На участке было выполнено измерение разности потенциалов, согласно ГОСТ 9.602-2005 [17] (приложение Д), в одной точке площадки по двум взаимно перпендикулярным направлениям прибором М-231 с использованием медно-сульфатного электрода сравнения при разное электродов 100 м. В результате измерения разность потенциалов составила минус 0,04 и плюс 0,05 В, что превышает нормативное значение по ГОСТ равное 0,04 В (по абсолютной величине) и следовательно на участке выявлено наличие опасных блуждающих токов (приложение 12).

Общие характеристики

Модуль армирования

Оболочка

Система статически

☒ неопределимая
☐ определяемая

Армирование

Точность (%) на стадии

предварительного расчета

20

% армирования

Min

0.0001

Max

5

Привязка ц.т. арматуры

к низу сечения a1

3.5

см

к верху сечения a2

3.5

см

к боку a3

3

см

Конструктивные особенности стержней

☒ НЕ учитывать конструктивные требования
☒ Выделять угловые арматурные стержни
☐ Располагать боковую арматуру в полке

☒ Стержни
 ☐ Балка
 ☐ Колонна - пилон

☐ Колонна многоярусного каркаса : рядовая
☐ Колонна многоярусного каркаса : первого этажа (опорное сечение)

☐ Расчет с учетом совместной работы M_{kr} , M , Q
☒ Расчет по предельным состояниям II-й группы

Длина элемента, Расчетные длины

Длина

LY

0

LZ

0

0

м

☐ Расчетная длина
☒ Коэффициент расчетной длины

?

✓

Характеристики бетона

Класс по прочн. на сжатие

B25

В

20

Коефф. условий работы

γ_{b2}

1.0

γ_{b3}

1.0

γ_{b4}

1.0

Случ. эксцентриситеты

По высоте сечения EY

0

см

По ширине сечения EZ

0

см

Пред. состояния II группы

Ширина раскрытия трещин

Продолжительное раскрытие

0.3

мм

Непродолжительное раскрытие

0.4

мм

☐ Шаг арматурных стержней, мм
☒ Диаметр, мм

20

Для СТЕРЖНЕЙ - ДИАМЕТР!

Относительная влажность воздуха, (%)

80

Диаграммы состояния

σ_b

$\sigma_{b2} = \sigma_{b0} = R_b$

σ_{b1}

$\arctg E_b$

ϵ_{b1}

ϵ_{b0}

ϵ_{b2}

☐ трехлинейная
☒ двухлинейная

σ_b

$\sigma_{b2} = \sigma_{b0} = \sigma_{b1} = R_b$

$\arctg E_{b,red}$

$\epsilon_{b1,red}$

ϵ_{b0}

ϵ_{b2}

Значения, МПа

	Значение
R_b	14.50
R_{bt}	1.05
R_{bn}	18.50
$R_{bt,n}$	1.55
$R_{b,ser}$	18.50
$R_{bt,ser}$	1.55
E_b	30000.00

?

✓

Стр.

50

Характеристики арматуры

Классы арматуры

Продольная по направлению X $R_{s,n}$ (МПа) γ_s

период. проф. A500 500 1.150

Продольная по направлению Y (для пластин)

период. проф. A500 500 1.150

Поперечная

гладкая A240 240 1.1

Максимальный диаметр 25 мм

Количество арматурных стержней в углах сечения (для стержней) 1

Учет сейсмического воздействия

Коэффициент из т.7 СНиП II-7-81 1

Коэффициент условий работы при расчете наклонных сечений (т.7 СНиП II-7-81) 1

Значения, МПа

Значение	X Продо...	Y Продо...	Попере...
Класс	A500	A500	A240
Диаметры	10...40	10...40	6...40
R_{sn}	500.0	500.0	240.0
R_{s_ser}	500.0	500.0	240.0
R_s	435.0	435.0	215.0
R_{sw}	300.0	300.0	170.0
R_{sc}	435.0	435.0	215.0
E_s	200000.0	200000.0	200000.0

?

✓

✕

Parking_end_u_rasp_ispr_korr_2 (Parking_end_u_rasp_ispr_korr_2) -[Основная схема] (стержень)

Сече ние	Симме трия	Продольная арматура, см**2										Поперечная, см**2		Шир.трещин, мм	
		AU1	AU2	AU3	AU4	AS1		AS2	AS3	AS4	%	ASW1	ASW2	кратк	длит

Стержень 2672; Прямоугольник; B=40.00; H=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м

Бетон B25; Арматура: продольная A500; поперечная A240

1	C													0		
2	C													0		
3	C													0		
4	C	0,56	0,56	0,56	0,56									0,14	0,01	0
5	C	0,56	0,56	0,56	0,56									0,14		
		2,48	2,48	2,48	2,48									0,62	0,14	0,07
		2,48	2,48	2,48	2,48									0,62		
Стержень 2673; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м																
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240																
1	C													0		
2	C													0		
3	C													0	0	
4	C	1,52	1,52	1,52	1,52									0,38	0,15	0,05
5	C	1,52	1,52	1,52	1,52									0,38		
		3,14	3,14	3,14	3,14	0,76	0,76	0,12	0,12					0,9	0,32	0,19
		3,14	3,14	3,14	3,14	0,76	0,76	0,12	0,12					0,9		
Стержень 2674; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м																
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240																
1	C													0		
2	C													0		
3	C													0	0	
4	C	2,16	2,16	2,16	2,16									0,54	0,17	0,07
5	C	2,16	2,16	2,16	2,16									0,54		
		3,14	3,14	3,14	3,14	2,13	2,13	0,51	0,51					1,12	0,33	0,2
		3,14	3,14	3,14	3,14	2,13	2,13	0,51	0,51					1,12		
Стержень 2675; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м																
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240																
1	C													0		
2	C													0		
3	C													0	0	
4	C	2,32	2,32	2,32	2,32									0,58	0,17	0,08
5	C	2,32	2,32	2,32	2,32									0,58		
		3,14	3,14	3,14	3,14	3,07	3,07	0,37	0,37					1,22	0,32	0,21
		3,14	3,14	3,14	3,14	3,07	3,07	0,37	0,37					1,22		
Стержень 2676; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м																
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240																
1	C													0		
2	C													0		
3	C													0	0	
4	C	1,6	1,6	1,6	1,6									0,4	0,14	0,05
5	C	1,6	1,6	1,6	1,6									0,4		
		3,14	3,14	3,14	3,14	1,07	1,07	0,05	0,05					0,93	0,31	0,17
		3,14	3,14	3,14	3,14	1,07	1,07	0,05	0,05					0,93		
Стержень 2677; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м																
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240																
1	C													0		
2	C													0		
3	C													0	0	
4	C	1,44	1,44	1,44	1,44									0,36	0,12	0,03
5	C	1,44	1,44	1,44	1,44									0,36		
		3,14	3,14	3,14	3,14	0,61	0,61	0,03	0,03					0,87	0,3	0,16
		3,14	3,14	3,14	3,14	0,61	0,61	0,03	0,03					0,87		
Стержень 2678; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м																
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240																
1	C													0		
2	C													0		
3	C													0	0	

4	C	1,52	1,52	1,52	1,52					0,38	0,14	0,04
		1,52	1,52	1,52	1,52					0,38		
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	0,7	0,7	0,02	0,02	0,88	0,32	0,17
		3,14	3,14	3,14	3,14	0,7	0,7	0,02	0,02	0,88		

Стержень 2679; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0		
										0		
2	C									0		
										0		
3	C									0	0	
										0		
4	C	1,92	1,92	1,92	1,92					0,48	0,04	0,01
		1,92	1,92	1,92	1,92					0,48		
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	1,44	1,44	1,12	1,12	1,11	0,14	0,09
		3,14	3,14	3,14	3,14	1,44	1,44	1,12	1,12	1,11		

Стержень 2680; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0		
										0		
2	C									0		
										0		
3	C									0		
										0		
4	C	0,88	0,88	0,88	0,88					0,22	0,03	0
		0,88	0,88	0,88	0,88					0,22		
5	C	2,64	2,64	2,64	2,64					0,66	0,12	0,03
		2,64	2,64	2,64	2,64					0,66		

Стержень 2681; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0		
										0		
2	C									0		
										0		
3	C									0		
										0		
4	C	0,4	0,4	0,4	0,4					0,1	0,01	0
		0,4	0,4	0,4	0,4					0,1		
5	C	2	2	2	2					0,5	0,05	0,01
		2	2	2	2					0,5		

Стержень 2682; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0		
										0		
2	C									0		
										0		
3	C									0		
										0		
4	C	0,72	0,72	0,72	0,72					0,18	0,01	0
		0,72	0,72	0,72	0,72					0,18		
5	C	2,16	2,16	2,16	2,16					0,54	0,05	0
		2,16	2,16	2,16	2,16					0,54		

Стержень 2683; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0		
										0		
2	C									0		
										0		
3	C									0	0	
										0		
4	C	0,96	0,96	0,96	0,96					0,24	0,06	0
		0,96	0,96	0,96	0,96					0,24		
5	C	2,32	2,32	2,32	2,32					0,58	0,19	0,04
		2,32	2,32	2,32	2,32					0,58		

Стержень 2684; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0		
										0		
2	C									0		
										0		
3	C									0	0	
										0		
4	C	0,96	0,96	0,96	0,96					0,24	0,07	0,01
		0,96	0,96	0,96	0,96					0,24		
5	C	2,4	2,4	2,4	2,4					0,6	0,21	0,06
		2,4	2,4	2,4	2,4					0,6		

Стержень 2685; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0		
						0		
2	C					0		
						0		
3	C					0	0	
						0		
4	C	0,8	0,8	0,8	0,8	0,2	0,06	0
		0,8	0,8	0,8	0,8	0,2		
5	C	2,08	2,08	2,08	2,08	0,52	0,18	0,03
		2,08	2,08	2,08	2,08	0,52		

Стержень 2686; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0		
						0		
2	C					0		
						0		
3	C					0		
						0		
4	C	0,24	0,24	0,24	0,24	0,06	0,01	0
		0,24	0,24	0,24	0,24	0,06		
5	C	1,6	1,6	1,6	1,6	0,4	0,07	0,01
		1,6	1,6	1,6	1,6	0,4		

Стержень 2687; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0		
						0		
2	C					0		
						0		
3	C					0	0	0
						0		
4	C	1,52	1,52	1,52	1,52	0,38	0,14	0,05
		1,52	1,52	1,52	1,52	0,38		
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	0,27	0,27	0,69
		3,14	3,14	3,14	3,14	0,27	0,27	0,69
						0,69	0,69	0,91
						0,91	0,26	0,16

Стержень 2688; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0		
						0		
2	C					0		
						0		
3	C					0	0	
						0		
4	C	1,12	1,12	1,12	1,12	0,28	0,15	0,04
		1,12	1,12	1,12	1,12	0,28		
5	C	2,72	2,72	2,72	2,72	0,68	0,31	0,19
		2,72	2,72	2,72	2,72	0,68		

Стержень 2689; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0		
						0		
2	C					0		
						0		
3	C					0		
						0		
4	C					0	0,01	0
						0		
5	C	1,12	1,12	1,12	1,12	0,28	0,13	0,01
		1,12	1,12	1,12	1,12	0,28		

Стержень 2690; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0		
						0		
2	C					0		
						0		
3	C					0	0	
						0		
4	C	0,32	0,32	0,32	0,32	0,08	0,03	0
		0,32	0,32	0,32	0,32	0,08		
5	C	1,52	1,52	1,52	1,52	0,38	0,15	0,01
		1,52	1,52	1,52	1,52	0,38		

Стержень 2691; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0		
						0		
2	C					0		

3	C					0		
						0		
						0		
4	C					0	0	
						0		
5	C	0,24	0,24	0,24	0,24	0,06	0,01	0
		0,24	0,24	0,24	0,24	0,06		
Стержень 2692; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240								
1	C					0		
						0		
2	C					0		
						0		
3	C					0		
						0		
4	C					0	0	
						0		
5	C	0,24	0,24	0,24	0,24	0,06	0,02	0
		0,24	0,24	0,24	0,24	0,06		
Стержень 2693; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240								
1	C					0		
						0		
2	C					0		
						0		
3	C					0		
						0		
4	C					0	0	
						0		
5	C	0,32	0,32	0,32	0,32	0,08	0,02	0
		0,32	0,32	0,32	0,32	0,08		
Стержень 2694; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240								
1	C					0		
						0		
2	C					0		
						0		
3	C					0		
						0		
4	C					0	0	
						0		
5	C	0,64	0,64	0,64	0,64	0,16	0,09	0
		0,64	0,64	0,64	0,64	0,16		
Стержень 2695; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240								
1	C					0		
						0		
2	C					0		
						0		
3	C					0		
						0		
4	C					0	0	
						0		
5	C	0,8	0,8	0,8	0,8	0,2	0,07	0
		0,8	0,8	0,8	0,8	0,2		
Стержень 2696; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240								
1	C					0		
						0		
2	C					0		
						0		
3	C					0		
						0		
4	C	1,12	1,12	1,12	1,12	0,28	0,05	0
		1,12	1,12	1,12	1,12	0,28		
5	C	3,12	3,12	3,12	3,12	0,78	0,19	0,07
		3,12	3,12	3,12	3,12	0,78		
Стержень 2697; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240								
1	C					0		
						0		
2	C					0		
						0		
3	C					0	0	
						0		
4	C	1,12	1,12	1,12	1,12	0,28	0,05	0,01
		1,12	1,12	1,12	1,12	0,28		

5	C	2,8	2,8	2,8	2,8					0,7		0,18	0,06
		2,8	2,8	2,8	2,8					0,7			
Стержень 2698; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м													
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240													
1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0		0	
										0			
4	C	1,04	1,04	1,04	1,04					0,26		0,08	0,01
		1,04	1,04	1,04	1,04					0,26			
5	C	2,72	2,72	2,72	2,72					0,68		0,22	0,08
		2,72	2,72	2,72	2,72					0,68			
Стержень 2699; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м													
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240													
1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0		0	
										0			
4	C	0,72	0,72	0,72	0,72					0,18		0,05	0
		0,72	0,72	0,72	0,72					0,18			
5	C	2	2	2	2					0,5		0,19	0,05
		2	2	2	2					0,5			
Стержень 2700; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м													
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240													
1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0			
										0			
4	C									0		0	
										0			
5	C	1,6	1,6	1,6	1,6					0,4		0,03	0
		1,6	1,6	1,6	1,6					0,4			
Стержень 2701; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м													
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240													
1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0		0	
										0			
4	C	0,96	0,96	0,96	0,96					0,24		0,07	0,01
		0,96	0,96	0,96	0,96					0,24			
5	C	2,64	2,64	2,64	2,64					0,66		0,22	0,1
		2,64	2,64	2,64	2,64					0,66			
Стержень 2702; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м													
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240													
1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0		0	
										0			
4	C	1,84	1,84	1,84	1,84					0,46		0,11	0,05
		1,84	1,84	1,84	1,84					0,46			
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	1,07	1,07	2,05	2,05	1,18		0,24	0,16
		3,14	3,14	3,14	3,14	1,07	1,07	2,05	2,05	1,18			
Стержень 2703; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м													
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240													
1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0		0	
										0			
4	C	2	2	2	2					0,5		0,04	0,01
		2	2	2	2					0,5			
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	1,57	1,57	1,55	1,55	1,18		0,13	0,05
		3,14	3,14	3,14	3,14	1,57	1,57	1,55	1,55	1,18			
Стержень 2704; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м													
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240													
1	C									0			

2	C									0		
3	C									0	0,01	0
4	C	1,84	1,84	1,84	1,84					0,46	0,15	0,06
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	1,04	1,04	0,08	0,08	0,93	0,31	0,17
		3,14	3,14	3,14	3,14	1,04	1,04	0,08	0,08	0,93		

Стержень 2705; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м

Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0		
2	C									0		
3	C									0	0	0
4	C	1,52	1,52	1,52	1,52					0,38	0,13	0,03
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	0,08	0,08			0,8	0,29	0,14
		3,14	3,14	3,14	3,14	0,08	0,08			0,8		

Стержень 2706; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м

Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0		
2	C									0		
3	C									0	0	
4	C	1,28	1,28	1,28	1,28					0,32	0,1	0,01
5	C	2,8	2,8	2,8	2,8					0,7	0,27	0,11
		2,8	2,8	2,8	2,8					0,7		

Стержень 2707; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м

Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0		
2	C									0		
3	C									0	0	
4	C	0,96	0,96	0,96	0,96					0,24	0,07	0,01
5	C	2,4	2,4	2,4	2,4					0,6	0,2	0,07
		2,4	2,4	2,4	2,4					0,6		

Стержень 2708; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м

Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0		
2	C									0		
3	C									0	0	
4	C	1,2	1,2	1,2	1,2					0,3	0,06	0,01
5	C	3,12	3,12	3,12	3,12					0,78	0,19	0,09
		3,12	3,12	3,12	3,12					0,78		

Стержень 2709; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м

Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0		
2	C									0		
3	C									0		
4	C	0,24	0,24	0,24	0,24					0,06	0,01	0
5	C	1,68	1,68	1,68	1,68					0,42	0,12	0,01
		1,68	1,68	1,68	1,68					0,42		

Стержень 2710; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м

Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0		
2	C									0		
3	C									0		

4	C									0		0	
										0			
5	C	0,48	0,48	0,48	0,48					0,12		0,05	0
		0,48	0,48	0,48	0,48					0,12			
Стержень 2711; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240													
1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0		0	
										0			
4	C	0,24	0,24	0,24	0,24					0,06		0,03	0
		0,24	0,24	0,24	0,24					0,06			
5	C	1,28	1,28	1,28	1,28					0,32		0,17	0,03
		1,28	1,28	1,28	1,28					0,32			
Стержень 2712; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240													
1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0			
										0			
4	C									0		0,01	0
										0			
5	C	0,8	0,8	0,8	0,8					0,2		0,11	0,01
		0,8	0,8	0,8	0,8					0,2			
Стержень 2713; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240													
1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0			
										0			
4	C									0		0	
										0			
5	C	0,64	0,64	0,64	0,64					0,16		0,09	0
		0,64	0,64	0,64	0,64					0,16			
Стержень 2714; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240													
1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0			
										0			
4	C	0,16	0,16	0,16	0,16					0,04		0,01	0
		0,16	0,16	0,16	0,16					0,04			
5	C	1,36	1,36	1,36	1,36					0,34		0,18	0,04
		1,36	1,36	1,36	1,36					0,34			
Стержень 2715; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240													
1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0		0,01	0
										0			
4	C	1,6	1,6	1,6	1,6					0,4		0,18	0,07
		1,6	1,6	1,6	1,6					0,4			
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	0,02	0,02	0,7	0,7	0,88		0,33	0,19
		3,14	3,14	3,14	3,14	0,02	0,02	0,7	0,7	0,88			
Стержень 2716; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240													
1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0		0	
										0			
4	C	0,8	0,8	0,8	0,8					0,2		0,03	0
		0,8	0,8	0,8	0,8					0,2			
5	C	2,08	2,08	2,08	2,08					0,52		0,13	0,01
		2,08	2,08	2,08	2,08					0,52			
Стержень 2717; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м													

Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0			
						0			
2	C					0			
						0			
3	C					0			
						0			
4	C	0,64	0,64	0,64	0,64	0,16	0,01	0	
		0,64	0,64	0,64	0,64	0,16			
5	C	1,92	1,92	1,92	1,92	0,48	0,11	0,01	
		1,92	1,92	1,92	1,92	0,48			

Стержень 2718; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м

Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0			
						0			
2	C					0			
						0			
3	C					0			
						0			
4	C	0,08	0,08	0,08	0,08	0,02	0,01	0	
		0,08	0,08	0,08	0,08	0,02			
5	C	1,12	1,12	1,12	1,12	0,28	0,1	0,01	
		1,12	1,12	1,12	1,12	0,28			

Стержень 2719; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м

Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0			
						0			
2	C					0			
						0			
3	C					0	0		
						0			
4	C	0,72	0,72	0,72	0,72	0,18	0,04	0	
		0,72	0,72	0,72	0,72	0,18			
5	C	1,92	1,92	1,92	1,92	0,48	0,15	0,03	
		1,92	1,92	1,92	1,92	0,48			

Стержень 2720; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м

Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0			
						0			
2	C					0			
						0			
3	C					0	0		
						0			
4	C	0,8	0,8	0,8	0,8	0,2	0,02	0	
		0,8	0,8	0,8	0,8	0,2			
5	C	2,16	2,16	2,16	2,16	0,54	0,1	0,02	
		2,16	2,16	2,16	2,16	0,54			

Стержень 2721; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м

Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0			
						0			
2	C					0			
						0			
3	C					0	0		
						0			
4	C	1,84	1,84	1,84	1,84	0,46	0,09	0,01	
		1,84	1,84	1,84	1,84	0,46			
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	0,92	0,25	0,1	
		3,14	3,14	3,14	3,14	0,92			
				0,97		0,97	0,07	0,07	
				0,97		0,97	0,07	0,07	

Стержень 2722; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м

Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0			
						0			
2	C					0			
						0			
3	C					0	0		
						0			
4	C	1,44	1,44	1,44	1,44	0,36	0,08	0,01	
		1,44	1,44	1,44	1,44	0,36			
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	0,8	0,25	0,09	
		3,14	3,14	3,14	3,14	0,8			
				0,08		0,08			
				0,08		0,08			

Стержень 2723; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м

Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C					0			
						0			
2	C					0			
						0			

3	C									0		0	
										0			
4	C	1,36	1,36	1,36	1,36					0,34		0,11	0,03
		1,36	1,36	1,36	1,36					0,34			
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	0,3	0,3	0,02	0,02	0,83		0,28	0,15
		3,14	3,14	3,14	3,14	0,3	0,3	0,02	0,02	0,83			

Стержень 2724; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0		0	0
										0			
4	C	1,76	1,76	1,76	1,76					0,44		0,17	0,08
		1,76	1,76	1,76	1,76					0,44			
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	1,23	1,23	0,21	0,21	0,97		0,32	0,2
		3,14	3,14	3,14	3,14	1,23	1,23	0,21	0,21	0,97			

Стержень 2725; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0		0	0
										0			
4	C	1,68	1,68	1,68	1,68					0,42		0,16	0,07
		1,68	1,68	1,68	1,68					0,42			
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	0,82	0,82	0,22	0,22	0,92		0,31	0,2
		3,14	3,14	3,14	3,14	0,82	0,82	0,22	0,22	0,92			

Стержень 2726; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0		0	0
										0			
4	C	1,6	1,6	1,6	1,6					0,4		0,07	0,01
		1,6	1,6	1,6	1,6					0,4			
5	C	3,14	3,14	3,14	3,14	0,75	0,75	0,29	0,29	0,92		0,21	0,11
		3,14	3,14	3,14	3,14	0,75	0,75	0,29	0,29	0,92			

Стержень 2727; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0			
										0			
4	C	0,72	0,72	0,72	0,72					0,18		0,03	0,01
		0,72	0,72	0,72	0,72					0,18			
5	C	2,4	2,4	2,4	2,4					0,6		0,17	0,08
		2,4	2,4	2,4	2,4					0,6			

Стержень 2728; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0			
										0			
4	C	0,32	0,32	0,32	0,32					0,08		0,01	0
		0,32	0,32	0,32	0,32					0,08			
5	C	1,84	1,84	1,84	1,84					0,46		0,1	0,02
		1,84	1,84	1,84	1,84					0,46			

Стержень 2761; Прямоугольник; В=40.00; Н=40.00 см; L=2.80, LY=1.96, LZ=1.96 м
Бетон В25; Арматура: продольная А500; поперечная А240

1	C									0			
										0			
2	C									0			
										0			
3	C									0		0	0
										0			
4	C	0,72	0,72	0,72	0,72					0,18		0,1	0,01
		0,72	0,72	0,72	0,72					0,18			
5	C	2,16	2,16	2,16	2,16					0,54		0,28	0,13

2,16 2,16 2,16 2,16

0,54

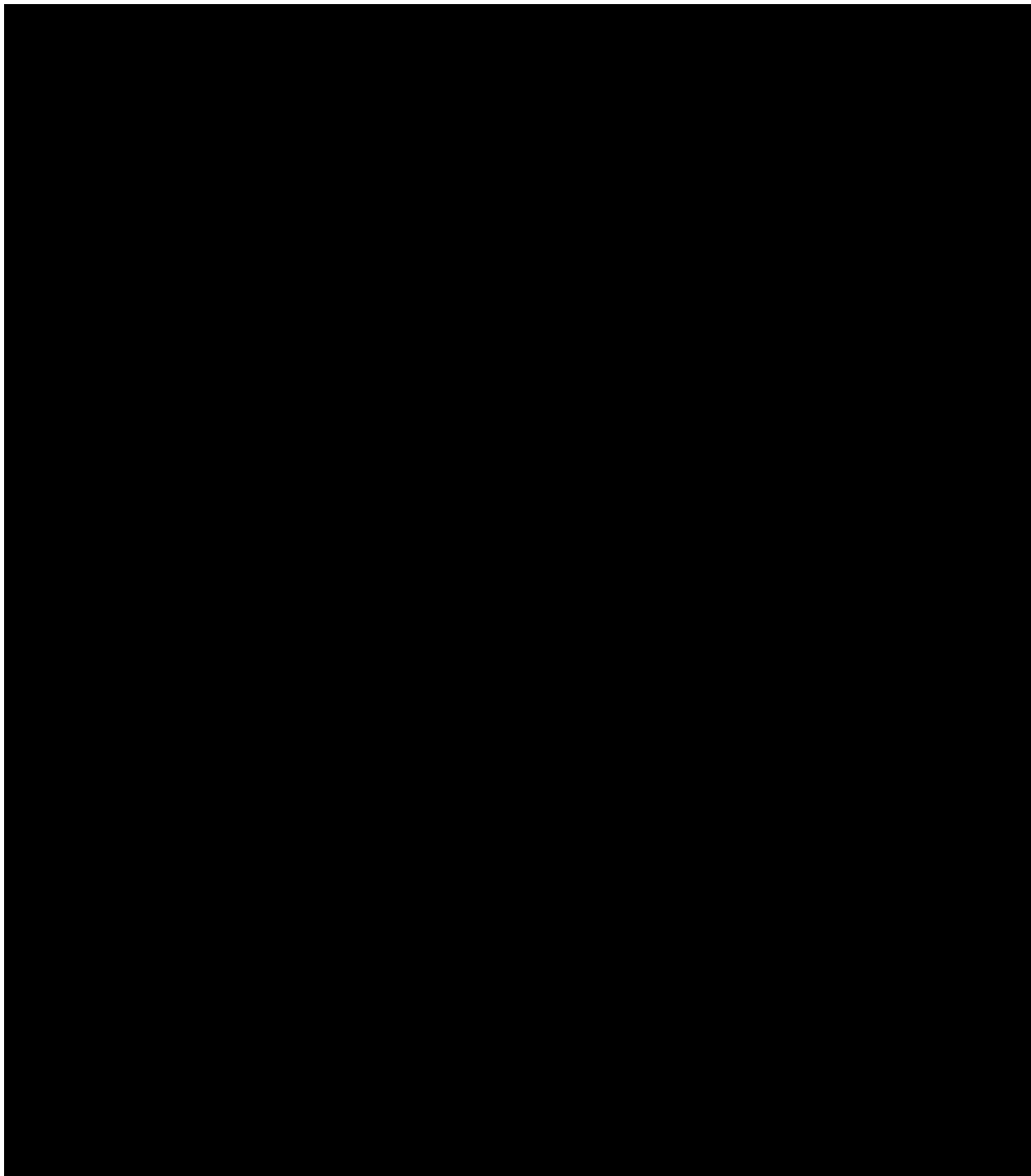
1-е приближение (начало) Наружные фундаменты

No фунд.	Нагрузка от схемы, т	Хар-ки фундаментов			Суммарн. нагр. Р, т	Напряж. под подошв., т/м2	dn, м	Sigma Zgo, т/м^2	Напряж. с уч. отпора, т/м2	Sigma Zg, т/м^2	Осадка, см	Kz, т/м	Cx, т/м	Cy, т/м
		B, м	L, м	Вес, т										
1	31.8	1.3	1.3	2.96	34.76	20.57	3.4	3.38	17.19	5.44	1.25	2544	3465	3465
2	34.2	1.4	1.4	3.43	37.63	19.20	3.32	3.32	15.88	5.31	1.25	2736	3727	3727
3	36	1.4	1.4	3.43	39.43	20.12	3.23	3.24	16.87	5.17	1.34	2687	3659	3659
4	36.8	1.4	1.4	3.43	40.23	20.53	3.17	3.20	17.33	5.07	1.26	2921	3978	3978
5	37.9	1.4	1.4	3.43	41.33	21.09	3.1	3.14	17.95	4.96	1.23	3081	4197	4197
6	39.5	1.4	1.4	3.43	42.93	21.90	3.01	3.07	18.84	4.82	1.25	3160	4304	4304
7	41	1.4	1.4	3.43	44.43	22.67	2.95	3.02	19.65	4.72	1.32	3106	4231	4231
8	43.1	1.4	1.4	3.43	46.53	23.74	2.91	2.99	20.75	4.66	1.43	3014	4105	4105
9	41.7	1.4	1.4	3.43	45.13	23.03	2.85	2.94	20.09	4.56	1.35	3089	4207	4207
10	38.5	1.4	1.4	3.43	41.93	21.39	2.79	2.89	18.50	4.46	1.14	3377	4600	4600
11	34	1.2	1.2	2.52	36.52	25.36	2.97	3.04	22.33	4.75	1.39	2446	3332	3332
12	33	1.3	1.3	2.96	35.96	21.28	2.79	2.89	18.38	4.46	0.96	3438	4682	4682
13	32	1.3	1.3	2.96	34.96	20.68	2.71	2.83	17.86	4.34	0.93	3441	4687	4687
14	31.9	1.2	1.2	2.52	34.42	23.90	2.75	2.86	21.04	4.40	1.02	3127	4260	4260
15	34.3	1.4	1.4	3.43	37.73	19.25	2.76	2.87	16.38	4.42	0.91	3769	5134	5134
16	35.5	1.4	1.4	3.43	38.93	19.86	2.83	2.92	16.94	4.53	1.04	3413	4649	4649
17	36.2	1.4	1.4	3.43	39.63	20.22	2.9	2.98	17.24	4.64	1.13	3204	4363	4363
18	36.8	1.4	1.4	3.43	40.23	20.53	2.94	3.01	17.51	4.70	1.13	3257	4436	4436
19	37.7	1.4	1.4	3.43	41.13	20.98	3	3.06	17.92	4.80	1.05	3590	4890	4890
20	38.2	1.4	1.4	3.43	41.63	21.24	3.05	3.10	18.14	4.88	1.02	3745	5101	5101
21	38.3	1.4	1.4	3.43	41.73	21.29	3.11	3.15	18.14	4.98	1.02	3755	5114	5114
22	34.8	1.4	1.4	3.43	38.23	19.51	3.15	3.18	16.33	5.04	0.91	3824	5209	5209
23	34.4	1.4	1.4	3.43	37.83	19.30	3.42	3.40	15.91	5.47	1.25	2752	3748	3748
24	35.8	1.4	1.4	3.43	39.23	20.02	3.45	3.42	16.60	5.52	1.19	3008	4098	4098
25	36.3	1.4	1.4	3.43	39.73	20.27	3.48	3.44	16.83	5.57	1.15	3157	4299	4299
26	35.5	1.4	1.4	3.43	38.93	19.86	3.54	3.49	16.37	5.66	1.07	3318	4519	4519
27	33.7	1.2	1.2	2.52	36.22	25.15	3.61	3.55	21.60	5.78	1.21	2785	3794	3794
28	33.5	1.2	1.2	2.52	36.02	25.01	3.65	3.58	21.43	5.84	1.2	2792	3802	3802
29	34.1	1.2	1.2	2.52	36.62	25.43	3.69	3.61	21.82	5.90	1.2	2842	3871	3871
30	35.5	1.4	1.4	3.43	38.93	19.86	3.73	3.64	16.22	5.97	1.02	3480	4741	4741
31	35.9	1.4	1.4	3.43	39.33	20.07	3.77	3.68	16.39	6.03	0.93	3860	5258	5258
32	35.3	1.3	1.3	2.96	38.26	22.64	3.8	3.70	18.94	6.08	0.98	3602	4906	4906
33	36.6	1.4	1.4	3.43	40.03	20.42	3.75	3.66	16.76	6.00	1.09	3358	4574	4574
34	38.1	1.4	1.4	3.43	41.53	21.19	3.66	3.59	17.60	5.86	1.19	3202	4361	4361
35	38.3	1.4	1.4	3.43	41.73	21.29	3.6	3.54	17.75	5.76	1.22	3139	4276	4276
36	38.1	1.4	1.4	3.43	41.53	21.19	3.55	3.50	17.69	5.68	1.17	3256	4435	4435
37	37.8	1.4	1.4	3.43	41.23	21.04	3.49	3.45	17.58	5.58	1.12	3375	4597	4597
38	37.4	1.4	1.4	3.43	40.83	20.83	3.44	3.41	17.42	5.50	1.09	3431	4674	4674
39	37.3	1.4	1.4	3.43	40.73	20.78	3.39	3.37	17.41	5.42	1.00	3730	5081	5081
40	37.5	1.4	1.4	3.43	40.93	20.88	3.33	3.32	17.56	5.33	0.99	3788	5159	5159
41	37.3	1.4	1.4	3.43	40.73	20.78	3.28	3.28	17.50	5.25	0.99	3768	5132	5132
42	36.8	1.4	1.4	3.43	40.23	20.53	3.23	3.24	17.28	5.17	0.97	3794	5167	5167
43	36.1	1.3	1.3	2.96	39.06	23.11	3.17	3.20	19.91	5.07	1.05	3438	4683	4683

1-е приближение (окончание)

Внутренние фундаменты

No фунд.	Нагрузка от схемы, т	Хар-ки фундаментов			Суммарн. нагр. Р, т	Напряж. под подошв., т/м2	dп, м	Sigma Zgo, т/м^2	Напряж. с уч. отпора гр. т/м2	Sigma Zg, т/м^2	Осадка, см	Kz, т/м	Сх, т/м	Су, т/м
		В, м	Л, м	Вес, т										
44	60.6	2.1	2.1	7.72	68.32	15.49	2.74	1.32	14.17	4.38	1.26	4810	6551	6551
45	64	2.1	2.1	7.72	71.72	16.26	2.84	1.32	14.94	4.54	1.46	4384	5971	5971
46	58.7	2.1	2.1	7.72	66.42	15.06	2.9	1.32	13.74	4.64	1.41	4163	5670	5670
47	54.4	1.9	1.9	6.32	60.72	16.82	3.37	1.32	15.50	5.39	1.64	3317	4518	4518
48	54.2	1.9	1.9	6.32	60.52	16.76	3.28	1.32	15.44	5.25	1.64	3305	4501	4501
49	46.6	1.9	1.9	6.32	52.92	14.66	3.22	1.32	13.34	5.15	1.34	3478	4737	4737
50	54.9	1.9	1.9	6.32	61.22	16.96	3.15	1.32	15.64	5.04	1.48	3709	5053	5053
51	55.2	1.9	1.9	6.32	61.52	17.04	3.07	1.32	15.72	4.91	1.50	3680	5012	5012
52	47.2	1.9	1.9	6.32	53.52	14.82	3	1.32	13.50	4.80	1.24	3806	5185	5185
53	61.6	2.1	2.1	7.72	69.32	15.72	2.95	1.32	14.40	4.72	1.49	4134	5631	5631
54	58.7	2.1	2.1	7.72	66.42	15.06	2.95	1.32	13.74	4.72	1.42	4134	5631	5631
55	62.3	2.1	2.1	7.72	70.02	15.88	3.41	1.32	14.56	5.46	1.66	3753	5112	5112
56	62.3	2.1	2.1	7.72	70.02	15.88	3.35	1.32	14.56	5.36	1.69	3686	5021	5021
57	50.6	1.9	1.9	6.32	56.92	15.77	3.29	1.32	14.45	5.26	1.46	3466	4721	4721
58	62	2.1	2.1	7.72	69.72	15.81	3.22	1.32	14.49	5.15	1.61	3851	5245	5245
59	61.9	2.1	2.1	7.72	69.62	15.79	3.13	1.32	14.47	5.01	1.57	3943	5370	5370
60	50.2	1.9	1.9	6.32	56.52	15.66	3.08	1.32	14.34	4.93	1.34	3746	5103	5103
61	65.3	2.1	2.1	7.72	73.02	16.56	3.02	1.32	15.24	4.83	1.57	4159	5665	5665
62	64.1	2.1	2.1	7.72	71.82	16.29	3	1.32	14.97	4.80	1.51	4245	5782	5782
63	61.2	2.1	2.1	7.72	68.92	15.63	3.44	1.32	14.31	5.50	1.46	4192	5709	5709
64	61.1	2.1	2.1	7.72	68.82	15.60	3.39	1.32	14.28	5.42	1.58	3867	5267	5267
65	49.3	1.9	1.9	6.32	55.62	15.41	3.34	1.32	14.09	5.34	1.38	3572	4866	4866
66	61.1	2.1	2.1	7.72	68.82	15.60	3.29	1.32	14.28	5.26	1.58	3867	5267	5267
67	60.9	2.1	2.1	7.72	68.62	15.56	3.21	1.32	14.24	5.14	1.58	3854	5250	5250
68	49.3	1.9	1.9	6.32	55.62	15.41	3.15	1.32	14.09	5.04	1.36	3625	4938	4938
69	61	2.1	2.1	7.72	68.72	15.58	3.1	1.32	14.26	4.96	1.36	4485	6109	6109
70	62.2	2.1	2.1	7.72	69.92	15.85	3.06	1.32	14.53	4.90	1.30	4785	6517	6517
71	62.2	2.1	2.1	7.72	69.92	15.85	3.49	1.32	14.53	5.58	1.49	4174	5686	5686
72	63.5	2.1	2.1	7.72	71.22	16.15	3.43	1.32	14.83	5.49	1.61	3944	5372	5372
73	48.8	1.9	1.9	6.32	55.12	15.27	3.39	1.32	13.95	5.42	1.36	3588	4887	4887
74	61.8	2.1	2.1	7.72	69.52	15.76	3.34	1.32	14.44	5.34	1.60	3863	5261	5261
75	63.2	2.1	2.1	7.72	70.92	16.08	3.28	1.32	14.76	5.25	1.64	3854	5249	5249
76	48.9	1.9	1.9	6.32	55.22	15.30	3.23	1.32	13.98	5.17	1.36	3596	4897	4897
77	60.6	2.1	2.1	7.72	68.32	15.49	3.17	1.32	14.17	5.07	1.22	4967	6766	6766
78	62.2	2.1	2.1	7.72	69.92	15.85	3.11	1.32	14.53	4.98	1.19	5227	7119	7119
79	66.9	2.1	2.1	7.72	74.62	16.92	3.55	1.32	15.60	5.68	1.57	4261	5804	5804
80	69.1	2.1	2.1	7.72	76.82	17.42	3.48	1.32	16.10	5.57	1.85	3735	5088	5088
81	52.8	1.9	1.9	6.32	59.12	16.38	3.44	1.32	15.06	5.50	1.50	3520	4794	4794
82	66.9	2.1	2.1	7.72	74.62	16.92	3.39	1.32	15.60	5.42	1.74	3845	5237	5237
83	68.8	2.1	2.1	7.72	76.52	17.35	3.33	1.32	16.03	5.33	1.73	3977	5417	5417
84	53.5	1.9	1.9	6.32	59.82	16.57	3.29	1.32	15.25	5.26	1.30	4115	5605	5605
85	66.6	2.1	2.1	7.72	74.32	16.85	3.24	1.32	15.53	5.18	1.43	4657	6344	6344
86	67.8	2.1	2.1	7.72	75.52	17.12	3.17	1.32	15.80	5.07	1.29	5256	7159	7159
87	64.8	2.1	2.1	7.72	72.52	16.44	3.63	1.32	15.12	5.81	1.59	4075	5551	5551
88	65.4	2.1	2.1	7.72	73.12	16.58	3.55	1.32	15.26	5.68	1.68	3893	5302	5302
89	53.1	1.9	1.9	6.32	59.42	16.46	3.51	1.32	15.14	5.62	1.47	3612	4920	4920
90	65.6	2.1	2.1	7.72	73.32	16.63	3.46	1.32	15.31	5.54	1.62	4049	5516	5516
91	66.9	2.1	2.1	7.72	74.62	16.92	3.4	1.32	15.60	5.44	1.54	4344	5917	5917
92	55.6	1.9	1.9	6.32	61.92	17.15	3.35	1.32	15.83	5.36	1.17	4752	6473	6473
93	54.8	1.9	1.9	6.32	61.12	16.93	3.3	1.32	15.61	5.28	1.16	4724	6435	6435
94	61	2.1	2.1	7.72	68.72	15.58	3.66	1.32	14.26	5.86	1.48	4122	5614	5614
95	61.5	2.1	2.1	7.72	69.22	15.70	3.6	1.32	14.38	5.76	1.49	4128	5622	5622
96	51.1	1.9	1.9	6.32	57.42	15.91	3.55	1.32	14.59	5.68	1.35	3785	5156	5156
97	59.6	2.1	2.1	7.72	67.32	15.26	3.5	1.32	13.94	5.60	1.34	4448	6058	6058
98	49.4	1.9	1.9	6.32	55.72	15.43	3.43	1.32	14.11	5.49	1.17	4222	5751	5751
99	60.2	2.1	2.1	7.72	67.92	15.40	3.7	1.32	14.08	5.92	1.41	4270	5815	5815
100	59.4	2.1	2.1	7.72	67.12	15.22	3.63	1.32	13.90	5.81	1.39	4273	5821	5821
101	43.4	1.9	1.9	6.32	49.72	13.77	3.58	1.32	12.45	5.73	1.17	3709	5052	5052



No фунд.	Нагрузка от схемы, т	Хар-ки фундаментов			Суммарн. нагр. Р, т	Напряж. под подошв., т/м2	dп, м	Sigma Zgo, т/м^2	Напряж. с уч. отпора гр. т/м2	Sigma Zg, т/м^2	Осадка, см	Cx, т/м	Cy, т/м	Kz, т/м
		B, м	L, м	Вес, т										
44	61.9	2	2	7.00	68.90	17.23	2.84	1.48	15.75	4.54	1.37	6154	6154	4518
45	62.3	2	2	7.00	69.30	17.33	2.94	1.48	15.85	4.70	1.49	5695	5695	4181
46	58.6	2	2	7.00	65.60	16.40	3	1.48	14.92	4.80	1.48	5393	5393	3959
47	52	1.8	1.8	5.67	57.67	17.80	3.47	1.48	16.32	5.55	1.68	4216	4216	3095
48	51.7	1.8	1.8	5.67	57.37	17.71	3.38	1.48	16.23	5.41	1.67	4217	4217	3096
49	48.3	1.8	1.8	5.67	53.97	16.66	3.32	1.48	15.18	5.31	1.51	4357	4357	3199
50	54.9	1.8	1.8	5.67	60.57	18.69	3.25	1.48	17.21	5.20	1.57	4763	4763	3497
51	54	1.8	1.8	5.67	59.67	18.42	3.17	1.48	16.94	5.07	1.54	4776	4776	3506
52	49.8	1.8	1.8	5.67	55.47	17.12	3.1	1.48	15.64	4.96	1.43	4743	4743	3483
53	61.8	2	2	7.00	68.80	17.20	3.05	1.48	15.72	4.88	1.56	5396	5396	3962
54	58.4	2	2	7.00	65.40	16.35	3.05	1.48	14.87	4.88	1.48	5375	5375	3946
55	60.7	2	2	7.00	67.70	16.93	3.51	1.48	15.45	5.62	1.72	4807	4807	3529
56	60.5	2	2	7.00	67.50	16.88	3.45	1.48	15.40	5.52	1.75	4709	4709	3457
57	50.3	1.8	1.8	5.67	55.97	17.27	3.39	1.48	15.79	5.42	1.55	4420	4420	3245
58	61.1	2	2	7.00	68.10	17.03	3.32	1.48	15.55	5.31	1.68	4954	4954	3637
59	61.2	2	2	7.00	68.20	17.05	3.23	1.48	15.57	5.17	1.64	5083	5083	3732
60	50.6	1.8	1.8	5.67	56.27	17.37	3.18	1.48	15.89	5.09	1.42	4854	4854	3563
61	63.4	2	2	7.00	70.40	17.60	3.12	1.48	16.12	4.99	1.59	5431	5431	3987
62	62.1	2	2	7.00	69.10	17.28	3.1	1.48	15.80	4.96	1.53	5528	5528	4059
63	62.6	2	2	7.00	69.60	17.40	3.54	1.48	15.92	5.66	1.59	5363	5363	3937
64	60.1	2	2	7.00	67.10	16.78	3.49	1.48	15.30	5.58	1.65	4961	4961	3642
65	50	1.8	1.8	5.67	55.67	17.18	3.44	1.48	15.70	5.50	1.51	4510	4510	3311
66	60.7	2	2	7.00	67.70	16.93	3.39	1.48	15.45	5.42	1.67	4951	4951	3635
67	60.4	2	2	7.00	67.40	16.85	3.31	1.48	15.37	5.30	1.66	4956	4956	3639
68	48.7	1.8	1.8	5.67	54.37	16.78	3.25	1.48	15.30	5.20	1.42	4671	4671	3430
69	61.3	2	2	7.00	68.30	17.08	3.2	1.48	15.60	5.12	1.45	5758	5758	4228
70	62.5	2	2	7.00	69.50	17.38	3.16	1.48	15.90	5.06	1.38	6169	6169	4529
71	62.4	2	2	7.00	69.40	17.35	3.59	1.48	15.87	5.74	1.58	5379	5379	3949
72	62.9	2	2	7.00	69.90	17.48	3.53	1.48	16.00	5.65	1.68	5100	5100	3744
73	50.4	1.8	1.8	5.67	56.07	17.31	3.49	1.48	15.83	5.58	1.52	4516	4516	3316
74	61.8	2	2	7.00	68.80	17.20	3.44	1.48	15.72	5.50	1.70	4952	4952	3635
75	62.5	2	2	7.00	69.50	17.38	3.38	1.48	15.90	5.41	1.72	4949	4949	3634
76	47.6	1.8	1.8	5.67	53.27	16.44	3.33	1.48	14.96	5.33	1.41	4598	4598	3376
77	63.2	2	2	7.00	70.20	17.55	3.27	1.48	16.07	5.23	1.35	6377	6377	4681
78	63.6	2	2	7.00	70.60	17.65	3.21	1.48	16.17	5.14	1.27	6821	6821	5008
79	66.9	2	2	7.00	73.90	18.48	3.65	1.48	17.00	5.84	1.66	5489	5489	4030
80	65.7	2	2	7.00	72.70	18.18	3.58	1.48	16.70	5.73	1.85	4837	4837	3551
81	53.8	1.8	1.8	5.67	59.47	18.35	3.54	1.48	16.87	5.66	1.63	4496	4496	3301
82	65.6	2	2	7.00	72.60	18.15	3.49	1.48	16.67	5.58	1.81	4937	4937	3624
83	66.5	2	2	7.00	73.50	18.38	3.43	1.48	16.90	5.49	1.76	5146	5146	3778
84	54.5	1.8	1.8	5.67	60.17	18.57	3.39	1.48	17.09	5.42	1.41	5265	5265	3865
85	64	2	2	7.00	71.00	17.75	3.34	1.48	16.27	5.34	1.44	6054	6054	4444
86	67.7	2	2	7.00	74.70	18.68	3.27	1.48	17.20	5.23	1.36	6780	6780	4978
87	63.1	2	2	7.00	70.10	17.53	3.73	1.48	16.05	5.97	1.63	5273	5273	3871
88	64.1	2	2	7.00	71.10	17.78	3.65	1.48	16.30	5.84	1.74	5018	5018	3684
89	53.1	1.8	1.8	5.67	58.77	18.14	3.61	1.48	16.66	5.78	1.62	4465	4465	3278
90	64.3	2	2	7.00	71.30	17.83	3.56	1.48	16.35	5.70	1.67	5244	5244	3850
91	65.1	2	2	7.00	72.10	18.03	3.5	1.48	16.55	5.60	1.58	5612	5612	4120
92	56.9	1.8	1.8	5.67	62.57	19.31	3.45	1.48	17.83	5.52	1.28	6055	6055	4445
93	55.7	1.8	1.8	5.67	61.37	18.94	3.4	1.48	17.46	5.44	1.26	6021	6021	4421
94	59.7	2	2	7.00	66.70	16.68	3.76	1.48	15.20	6.02	1.53	5315	5315	3902
95	61.1	2	2	7.00	68.10	17.03	3.7	1.48	15.55	5.92	1.57	5301	5301	3892
96	50.3	1.8	1.8	5.67	55.97	17.27	3.65	1.48	15.79	5.84	1.41	4859	4859	3567
97	60.6	2	2	7.00	67.60	16.90	3.6	1.48	15.42	5.76	1.44	5732	5732	4208
98	49.8	1.8	1.8	5.67	55.47	17.12	3.53	1.48	15.64	5.65	1.25	5426	5426	3984
99	58.6	2	2	7.00	65.60	16.40	3.8	1.48	14.92	6.08	1.45	5505	5505	4041
100	59.4	2	2	7.00	66.40	16.60	3.73	1.48	15.12	5.97	1.47	5504	5504	4041
101	44.3	1.8	1.8	5.67	49.97	15.42	3.68	1.48	13.94	5.89	1.23	4906	4906	3602

3-е приближение (начало) Наружные фундаменты

No фунд.	Нагрузка от схемы, т	Хар-ки фундаментов			Суммарн. нагр. Р, т	Напряж. под подошв., т/м2	dn, м	Sigma Zgo, т/м^2	Напряж. с уч. отпора, т/м2	Sigma Zg, т/м^2	Осадка, см	Cx, т/м	Cy, т/м	Kz, т/м
		В, м	Л, м	Вес, т										
1	32.5	1.3	1.3	2.96	35.46	20.98	3.5	3.46	17.52	5.60	1.32	3354	3354	2462
2	35.8	1.4	1.4	3.43	39.23	20.02	3.42	3.40	16.62	5.47	1.35	3612	3612	2652
3	35.9	1.4	1.4	3.43	39.33	20.07	3.33	3.32	16.74	5.33	1.36	3595	3595	2640
4	38.9	1.4	1.4	3.43	42.33	21.60	3.27	3.28	18.32	5.23	1.34	3954	3954	2903
5	40.3	1.4	1.4	3.43	43.73	22.31	3.2	3.22	19.09	5.12	1.34	4096	4096	3007
6	41	1.4	1.4	3.43	44.43	22.67	3.11	3.15	19.52	4.98	1.34	4168	4168	3060
7	41	1.4	1.4	3.43	44.43	22.67	3.05	3.10	19.57	4.88	1.35	4137	4137	3037
8	42.1	1.4	1.4	3.43	45.53	23.23	3.01	3.07	20.16	4.82	1.4	4096	4096	3007
9	41.8	1.4	1.4	3.43	45.23	23.08	2.95	3.02	20.06	4.72	1.36	4186	4186	3074
10	41.5	1.4	1.4	3.43	44.93	22.92	2.89	2.97	19.95	4.62	1.27	4451	4451	3268
11	28.5	1.2	1.2	2.52	31.02	21.54	3.07	3.12	18.43	4.91	1.16	3346	3346	2457
12	36.5	1.3	1.3	2.96	39.46	23.35	2.89	2.97	20.38	4.62	1.09	4561	4561	3349
13	34.7	1.3	1.3	2.96	37.66	22.28	2.81	2.91	19.37	4.50	1.02	4634	4634	3402
14	31.2	1.2	1.2	2.52	33.72	23.42	2.85	2.94	20.48	4.56	0.99	4293	4293	3152
15	39	1.4	1.4	3.43	42.43	21.65	2.86	2.95	18.70	4.58	1.08	4919	4919	3611
16	37	1.4	1.4	3.43	40.43	20.63	2.93	3.00	17.62	4.69	1.09	4624	4624	3394
17	35.4	1.4	1.4	3.43	38.83	19.81	3	3.06	16.75	4.80	1.11	4344	4344	3189
18	36	1.4	1.4	3.43	39.43	20.12	3.04	3.09	17.03	4.86	1.11	4418	4418	3243
19	39.1	1.4	1.4	3.43	42.53	21.70	3.1	3.14	18.56	4.96	1.09	4886	4886	3587
20	39.5	1.4	1.4	3.43	42.93	21.90	3.15	3.18	18.72	5.04	1.05	5124	5124	3762
21	37.6	1.4	1.4	3.43	41.03	20.93	3.21	3.23	17.71	5.14	0.99	5173	5173	3798
22	35.8	1.4	1.4	3.43	39.23	20.02	3.25	3.26	16.76	5.20	0.94	5187	5187	3809
23	35.4	1.4	1.4	3.43	38.83	19.81	3.52	3.48	16.34	5.63	1.32	3653	3653	2682
24	37.2	1.4	1.4	3.43	40.63	20.73	3.55	3.50	17.23	5.68	1.3	3898	3898	2862
25	39	1.4	1.4	3.43	42.43	21.65	3.58	3.52	18.12	5.73	1.27	4183	4183	3071
26	38.9	1.4	1.4	3.43	42.33	21.60	3.64	3.57	18.02	5.82	1.21	4379	4379	3215
27	31.8	1.2	1.2	2.52	34.32	23.83	3.71	3.63	20.21	5.94	1.13	3833	3833	2814
28	31.5	1.2	1.2	2.52	34.02	23.63	3.75	3.66	19.97	6.00	1.12	3831	3831	2813
29	31.9	1.2	1.2	2.52	34.42	23.90	3.79	3.69	20.21	6.06	1.12	3879	3879	2848
30	37.9	1.4	1.4	3.43	41.33	21.09	3.83	3.72	17.36	6.13	1.1	4693	4693	3445
31	41.5	1.4	1.4	3.43	44.93	22.92	3.87	3.76	19.17	6.19	1.09	5186	5186	3807
32	38.6	1.3	1.3	2.96	41.56	24.59	3.9	3.78	20.81	6.24	1.09	4823	4823	3541
33	38.2	1.4	1.4	3.43	41.63	21.24	3.85	3.74	17.50	6.16	1.15	4524	4524	3322
34	38.4	1.4	1.4	3.43	41.83	21.34	3.76	3.67	17.67	6.02	1.21	4323	4323	3174
35	37.7	1.4	1.4	3.43	41.13	20.98	3.7	3.62	17.36	5.92	1.21	4244	4244	3116
36	38.2	1.4	1.4	3.43	41.63	21.24	3.65	3.58	17.66	5.84	1.18	4409	4409	3237
37	38.2	1.4	1.4	3.43	41.63	21.24	3.59	3.53	17.71	5.74	1.14	4564	4564	3351
38	38.1	1.4	1.4	3.43	41.53	21.19	3.54	3.49	17.70	5.66	1.11	4675	4675	3432
39	39.9	1.4	1.4	3.43	43.33	22.11	3.49	3.45	18.66	5.58	1.08	5032	5032	3694
40	39.9	1.4	1.4	3.43	43.33	22.11	3.43	3.40	18.70	5.49	1.06	5127	5127	3764
41	38.6	1.4	1.4	3.43	42.03	21.44	3.38	3.36	18.08	5.41	1.02	5154	5154	3784
42	38.1	1.4	1.4	3.43	41.53	21.19	3.33	3.32	17.86	5.33	1.00	5189	5189	3810
43	33.8	1.3	1.3	2.96	36.76	21.75	3.27	3.28	18.47	5.23	0.96	4796	4796	3521

No фунд.	Нагрузка от схемы, т	Хар-ки фундаментов			Суммарн. нагр. Р, т	Напряж. под подошв., т/м ²	d _п , м	Sigma Zgo, т/м ²	Напряж. с уч. отпора гр. т/м ²	Sigma Zg, т/м ²	Осадка, см	Cx, т/м	Cy, т/м	Kz, т/м
		B, м	L, м	Вес, т										
44	61.5	2	2	7.00	68.50	17.13	2.84	1.48	15.65	4.54	1.36	6159	6159	4522
45	62.4	2	2	7.00	69.40	17.35	2.94	1.48	15.87	4.70	1.49	5704	5704	4188
46	57.9	2	2	7.00	64.90	16.23	3	1.48	14.75	4.80	1.46	5402	5402	3966
47	51.1	1.8	1.8	5.67	56.77	17.52	3.47	1.48	16.04	5.55	1.65	4218	4218	3097
48	51.3	1.8	1.8	5.67	56.97	17.58	3.38	1.48	16.10	5.41	1.66	4209	4209	3090
49	47.4	1.8	1.8	5.67	53.07	16.38	3.32	1.48	14.90	5.31	1.49	4333	4333	3181
50	54.5	1.8	1.8	5.67	60.17	18.57	3.25	1.48	17.09	5.20	1.56	4759	4759	3494
51	53.9	1.8	1.8	5.67	59.57	18.39	3.17	1.48	16.91	5.07	1.53	4798	4798	3523
52	48.4	1.8	1.8	5.67	54.07	16.69	3.1	1.48	15.21	4.96	1.35	4883	4883	3585
53	61.8	2	2	7.00	68.80	17.20	3.05	1.48	15.72	4.88	1.56	5396	5396	3962
54	58.1	2	2	7.00	65.10	16.28	3.05	1.48	14.80	4.88	1.47	5383	5383	3952
55	60.3	2	2	7.00	67.30	16.83	3.51	1.48	15.35	5.62	1.71	4803	4803	3526
56	60.6	2	2	7.00	67.60	16.90	3.45	1.48	15.42	5.52	1.76	4690	4690	3443
57	50.5	1.8	1.8	5.67	56.17	17.34	3.39	1.48	15.86	5.42	1.56	4409	4409	3237
58	61.2	2	2	7.00	68.20	17.05	3.32	1.48	15.57	5.31	1.68	4962	4962	3643
59	61.2	2	2	7.00	68.20	17.05	3.23	1.48	15.57	5.17	1.64	5083	5083	3732
60	50.9	1.8	1.8	5.67	56.57	17.46	3.18	1.48	15.98	5.09	1.43	4848	4848	3559
61	63.7	2	2	7.00	70.70	17.68	3.12	1.48	16.20	4.99	1.60	5423	5423	3981
62	61.8	2	2	7.00	68.80	17.20	3.1	1.48	15.72	4.96	1.52	5538	5538	4066
63	62.1	2	2	7.00	69.10	17.28	3.54	1.48	15.80	5.66	1.57	5388	5388	3955
64	60.3	2	2	7.00	67.30	16.83	3.49	1.48	15.35	5.58	1.65	4978	4978	3655
65	49.8	1.8	1.8	5.67	55.47	17.12	3.44	1.48	15.64	5.50	1.50	4522	4522	3320
66	60.7	2	2	7.00	67.70	16.93	3.39	1.48	15.45	5.42	1.67	4951	4951	3635
67	60.3	2	2	7.00	67.30	16.83	3.31	1.48	15.35	5.30	1.66	4948	4948	3633
68	48.8	1.8	1.8	5.67	54.47	16.81	3.25	1.48	15.33	5.20	1.43	4648	4648	3413
69	61.2	2	2	7.00	68.20	17.05	3.2	1.48	15.57	5.12	1.45	5749	5749	4221
70	61.9	2	2	7.00	68.90	17.23	3.16	1.48	15.75	5.06	1.36	6199	6199	4551
71	62	2	2	7.00	69.00	17.25	3.59	1.48	15.77	5.74	1.57	5379	5379	3949
72	63.2	2	2	7.00	70.20	17.55	3.53	1.48	16.07	5.65	1.69	5094	5094	3740
73	50.1	1.8	1.8	5.67	55.77	17.21	3.49	1.48	15.73	5.58	1.51	4519	4519	3318
74	61.9	2	2	7.00	68.90	17.23	3.44	1.48	15.75	5.50	1.70	4960	4960	3641
75	62.4	2	2	7.00	69.40	17.35	3.38	1.48	15.87	5.41	1.72	4941	4941	3628
76	47.6	1.8	1.8	5.67	53.27	16.44	3.33	1.48	14.96	5.33	1.41	4598	4598	3376
77	63.2	2	2	7.00	70.20	17.55	3.27	1.48	16.07	5.23	1.35	6377	6377	4681
78	63.6	2	2	7.00	70.60	17.65	3.21	1.48	16.17	5.14	1.27	6821	6821	5008
79	66.3	2	2	7.00	73.30	18.33	3.65	1.48	16.85	5.84	1.65	5473	5473	4018
80	66	2	2	7.00	73.00	18.25	3.58	1.48	16.77	5.73	1.86	4833	4833	3548
81	53.9	1.8	1.8	5.67	59.57	18.39	3.54	1.48	16.91	5.66	1.63	4504	4504	3307
82	65.6	2	2	7.00	72.60	18.15	3.49	1.48	16.67	5.58	1.81	4937	4937	3624
83	66.6	2	2	7.00	73.60	18.40	3.43	1.48	16.92	5.49	1.77	5125	5125	3763
84	54.3	1.8	1.8	5.67	59.97	18.51	3.39	1.48	17.03	5.42	1.40	5283	5283	3879
85	64.2	2	2	7.00	71.20	17.80	3.34	1.48	16.32	5.34	1.44	6073	6073	4458
86	66.7	2	2	7.00	73.70	18.43	3.27	1.48	16.95	5.23	1.33	6831	6831	5015
87	62.8	2	2	7.00	69.80	17.45	3.73	1.48	15.97	5.97	1.63	5248	5248	3853
88	64.5	2	2	7.00	71.50	17.88	3.65	1.48	16.40	5.84	1.75	5020	5020	3686
89	52.1	1.8	1.8	5.67	57.77	17.83	3.61	1.48	16.35	5.78	1.59	4463	4463	3277
90	64.7	2	2	7.00	71.70	17.93	3.56	1.48	16.45	5.70	1.68	5246	5246	3851
91	64.7	2	2	7.00	71.70	17.93	3.5	1.48	16.45	5.60	1.57	5613	5613	4121
92	57.4	1.8	1.8	5.67	63.07	19.47	3.45	1.48	17.99	5.52	1.29	6061	6061	4450
93	54.1	1.8	1.8	5.67	59.77	18.45	3.4	1.48	16.97	5.44	1.22	6040	6040	4434
94	59.4	2	2	7.00	66.40	16.60	3.76	1.48	15.12	6.02	1.52	5323	5323	3908
95	61.1	2	2	7.00	68.10	17.03	3.7	1.48	15.55	5.92	1.57	5301	5301	3892
96	50.4	1.8	1.8	5.67	56.07	17.31	3.65	1.48	15.83	5.84	1.41	4869	4869	3574
97	60.2	2	2	7.00	67.20	16.80	3.6	1.48	15.32	5.76	1.43	5734	5734	4210
98	48.4	1.8	1.8	5.67	54.07	16.69	3.53	1.48	15.21	5.65	1.22	5404	5404	3967
99	58.9	2	2	7.00	65.90	16.48	3.8	1.48	15.00	6.08	1.46	5495	5495	4034
100	58.9	2	2	7.00	65.90	16.48	3.73	1.48	15.00	5.97	1.46	5495	5495	4034
101	44.4	1.8	1.8	5.67	50.07	15.45	3.68	1.48	13.97	5.89	1.24	4877	4877	3581

4.ТОСП

4.1 Общие положения

Целью настоящего раздела является выбор наиболее рациональных экономически целесообразных методов безопасного производства работ.

Определение объемов работ – начальный этап проекта производства работ. Этот пункт предполагает анализ технического проекта, рабочих чертежей здания с технологических позиций рационального ведения работ. Спецификация используется для подсчетов объема работ по основным, вспомогательным и транспортным процессам, которые являются основными частями всего строительно-монтажного производства.

4.2 Земляные работы

Земляные работы выполняются при постройке любого здания или сооружения и составляют значительную часть их стоимости и трудоемкости. Земляные сооружения создаются путем образования выемок в грунте или возведения из него насыпей. Выемки, разрабатываемые только для добычи грунта называются разрезом, а насыпи, образованные при отсыпке излишнего грунта – отвалом.

В гражданском и промышленном строительстве земляные работы выполняются при устройстве траншей и котлованов. Выполнение таких объемов работ возможно лишь с применением высокопроизводительных рационально подобранных машин.

Разработка траншей и котлованов производится по рабочим отметкам, вынесенным в натуру при помощи кольев-визирок.

Ширина котлованов и траншей по дну определяется с учетом ширины конструкции, гидроизоляции, опалубки и крепления с добавлением 0,2 м.

Во избежание загромождения площадки отвала грунтом весь грунт от разработки котлованов и траншей, необходимый для обратной засыпки перемещается на расстояние до 50 м и складывается в отвал, а остальной грунт грузится в автотранспорт и вывозится.

Разработка грунта осуществляется с помощью одноковшового экскаватора ЭО4121, при этом допускается недобор грунта 150 мм. Грунт, оставшийся после механизированной разработки дорабатывается в ручную без применения механизированных инструментов.

Обратная засыпка производится бульдозером. Уплотнение грунта послойное, осуществляется пневмотрамбователем.

Таблица 4.1 Калькуляция затрат труда и заработной платы на земляные работы

Обоснование СНИП	Наименование работ и процессов	Ед. изм. объема работ	Объем работ м ³	Норма времени, маш.-смена	Затраты труда на весь объем, маш.-смена	Расценка за ед. изм.	Зарплата на весь объем работ	Состав звена по ЕНиР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
E2-I-34	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	12,71	0,69	8,77	0,73	9,29	машинист бр-1
E2-I-II	Разработка грунта экскаватором ЭО4121А	100 м ³	861,00	2,30	1980,3	2,44	2100,84	машинист бр-1
E2-I-22	Разработка недобора бульдозером	100 м ³	74,00	0,55	40,70	0,58	43,14	машинист бр-1
E2-I-34	Обратная засыпка	100 м ³	234,00	0,31	72,54	0,33	76,99	машинист бр-1
	Итого:				2102,3		2230,26	

4.3 Технология возведения монолитного железобетонного фундамента

Процесс возведения монолитного железобетонного фундамента является комплексным процессом в который входят:

- 1) устройство опалубки;
- 2) установка арматурных каркасов;
- 3) подача и укладка бетонной смеси в опалубку;
- 4) выдерживание и уход за бетоном;
- 5) снятие опалубки после достижения бетоном фундамента определенной прочности.

Вспомогательный процесс – транспортирование арматурных каркасов, опалубки и бетонной смеси.

Опалубка – временная вспомогательная конструкция, обеспечивающая заданные геометрические размеры и очертания бетонного элемента конструкции.

Опалубка должна отвечать следующим требованиям:

- 1) быть достаточно прочной;
- 2) не изменять форму в рабочем положении;
- 3) воспринимать технологические нагрузки и давление бетонной смеси без изменения основных геометрических размеров;
- 4) быть технологичной, т.е. легко устанавливаться и разбираться.

4.4 Техника безопасности при производстве работ

Не допускается размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом, а также пребывание людей, не участвующих в процессе производства работ. Монтируемые элементы опалубки освобождают от крюка подъемного механизма только после их полного закрепления. На рабочем месте опалубщиков должны быть созданы безопасные условия труда. В местах складирования опалубки ширина проходов должна быть не менее 1м.

4.5 Армирование монолитного железобетонного фундамента

Армируется ростверк плоскими каркасами, которые доставляются на площадку из ЖБК и ДСК. На строительной площадке их сваривают в пространственные каркасы.

Монтаж арматурных изделий состоит из следующих технологических операций:

- 1) разгрузка и подача изделий непосредственно в сооружения или на площадку временного складирования;
- 2) установка в проектное положение и закрепление стыков электросваркой;
- 3) проверка выполненных работ и сдача их мастеру.

4.6 Укладка бетонной смеси

Технологический процесс бетонирования состоит из подготовительных, вспомогательных и основных операций.

Подготовительные операции – подготавливают территорию объекта, подъездные пути, места разгрузки, емкости для приема бетонной смеси перед приемом бетонной смеси.

Основные операции: укладка бетонной смеси

Вспомогательные операции – очищают от грязи и от отслаивающейся ржавчины арматуру, закладные детали, анкерные болты.

До начала бетонирования должны быть выполнены по фронту и приняты по акту опалубка и арматура фундаментов в количестве, достаточном для бесперебойного бетонирования в течение 1-2 смен, а также опробованы все приспособления для подачи и уплотнения бетона.

Прием и подачи бетонной смеси к месту укладки производится в поворотных бадьях, емкостью 1 м³ при грузоподъемности крана 5 т. Бадьи под загрузку устанавливаются на переносной настил для предотвращения потерь раствора.

Уплотнение бетонной смеси производится с соблюдением требованием СНиП III-VI-62 п.п. 4.35 ÷ 4.43.

При длительных перерывах в укладке бетонной смеси цементную пленку в рабочих швах фундамента удаляют с помощью водовоздушной форсунки струей воды под напором 3-5 атмосфер.

Бетонные и монолитные железобетонные конструкции производятся в соответствии с рабочими чертежами, с соблюдением требований СНиП 3.03.01–87 «Бетонные и монолитные железобетонные конструкции».

Непосредственно перед бетонированием опалубка должна быть очищена от мусора и грязи, а арматура от ржавчины.

Спуск бетонной смеси с высоты, во избежании расслоения, должен производиться с соблюдением следующих правил:

- 1) высота свободного сбрасывания бетонной смеси не должна превышать 2 м;
- 2) спуск бетонной смеси с высоты более 2 м должен осуществляться по виброжелобам, наклонным лоткам и желобам, которые обеспечивают медленное сползание бетонной смеси без расслоения.

Бетонные работы подземной части здания в основном заключаются в устройстве подстилающего слоя под полы. Перед устройством подстилающего слоя производят уплотнение основания щебнем, который доставляется на площадку автотранспортом.

После завершения работ по подготовке основания на участке, производят работы по устройству подстилающего слоя. Бетонирование подстилающего слоя осуществляется полосами по 2 м. Уплотнение производится с помощью глубинных вибраторов.

4.7 Монтажные работы

Производство строительно-монтажных работ ведется поточным методом по участкам (захваткам) и по ярусам, что дает возможность совмещать во времени строительно-монтажные процессы и другие работы.

Разбиваем здание на три захватки, соответствующие пределам единичной секции. Работы по циклу выше отметки нуля выполняются краном башенным КБ 403.

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождения посторонних лиц.

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции (захватке, участке) на этажах (ярусах), над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций или оборудования.

При возведении односекционных зданий или сооружений одновременное выполнение монтажных и других строительных работ на разных этажах (ярусах) допускается при наличии между ними надежных (обоснованных соответствующим расчетом на действие ударных нагрузок) междуэтажных перекрытий по письменному распоряжению главного инженера, после осуществления мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, и при условии пребывания непосредственно на месте работ специально назначенных лиц, ответственных за безопасное производство монтажа и перемещение грузов кранами, а также за осуществление контроля за выполнением крановщиком, стропальщиком и сигнальщиком производственных инструкций по охране труда.

Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций следует производить до их подъема.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования должны удерживаться во время перемещения от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

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

Установленные в проектное положение элементы конструкций должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного

надежного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев, обоснованных в ППР, не допускается.

Не допускается выполнение монтажных работ на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления.

При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать и закреплять на монтируемых конструкциях до их подъема.

Монтаж лестничных маршей и площадок зданий и сооружений, а также грузопассажирских строительных подъемников (лифтов) должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

4.8 Определение параметров крана

Высота подъема крюка, м

$$H_1 = h_1 + h_2 + h_3 + h_4,$$

где h_1 -высота возводимого здания: $h_1=32,8$ м;

h_2 -запас по высоте – 1 м;

h_3 -толщина плиты – 0,22 м;

h_4 -высота стропов – 3 м;

$$H = 32,8 + 0,22 + 1 + 3 = 37,0\text{м.}$$

(5.2)

Требуемая грузоподъемность:

$$Q \geq q_1 + q_2 + q_3,$$

где q_1 -максимальная масса монтируемого элемента – 2,25 т – плита;

q_2 -масса грузозахватных устройств – 0,15 т;

q_3 -масса оттяжки канатов – 0,1 т;

$$Q = 2,25 + 0,15 + 0,1 = 2,5 \text{ т.}$$

Вылет стрелы башенного крана $L_{б.к.}$:

$$L_{б.к.} = \frac{a}{2} + b + c + \frac{d}{2},$$

где a – ширина подкранового пути – 6 м;

b – расстояние от здания до первого рельса – 3 м;

c – ширина здания – 13,8 м;

$$L_{б.к.} = \frac{6}{2} + 3 + 13,8 + \frac{1,2}{2} = 20,4 \text{ м.}$$

d – ширина балконной плиты – 1,2 м:

По справочной литературе подбираем подходящий кран. В нашем случае по рассчитанным параметрам целесообразно применять кран КБ 403.

Характеристики выбранного крана:

- 1) максимальная грузоподъемность – 8 т;
- 2) грузоподъемность на максимальном вылете стрелы – 4,5 т;
- 3) максимальный вылет стрелы $L_{б.к.}$ – 30 м;
- 4) минимальный вылет стрелы $L_{б.к.}$ – 5,5 м;
- 5) вылет стрелы при максимальной грузоподъемности $L_{б.к.}$ – 16,5 м;
- 6) максимальная высота подъема груза – 41 м;
- 7) база и колея 6×6;
- 8) установленная мощность 82 кВт.

В целях интенсификации производства работ на всех захватках, принимаем количества потребных кранов, равным 2 шт.

5.Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости объекта

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

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

5.2 Локальная смета

Локальные сметы - это сметы на отдельные виды работ. Они составляются по ТЕРам-2001 года на основе ведомости подсчета объемов работ по каждому виду СМР и отдельным элементам зданий и сооружений. Из ТЕРов выбираются составляющие прямых затрат и группируются по следующим графам: всего прямые затраты, основная зарплата, эксплуатация машин и механизмов, в том числе зарплата машинистов и трудозатраты на единицу измерения. Умножением соответствующих граф на объем СМР получают соответствующие затраты на весь объем выполняемых работ. Далее осуществляют суммирование всех затрат и определение накладных расходов, сметной прибыли и сметной стоимости в ценах 2001 года. Перевод в текущие цены 2017 года осуществляется путем умножения на коэффициент удорожания $K=5,74$.

5.3 Объектная смета

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

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

5.4 Сводный сметный расчет стоимости строительства

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

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

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

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

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

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

За итогом 12 глав начисляется резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Величина резерва для объектов жилищно-гражданского назначения принимается в размере 2 % , производственных зданий – 3 % от итога по 12-м главам. Общая сумма выносится в титул сводного сметного расчета. После итога сметы указываются возвратные суммы от реализации или дальнейшего использования материалов, получаемых при разборке временных зданий и сооружений. Эта величина составляет 18% от суммы главы 8.

5.5 Годовые эксплуатационные расходы

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

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

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

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

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

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

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

5.6 Экономическая оценка проектного решения

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

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

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

где R_t – результаты, достигаемые на t -м шаге расчета; Z_t – затраты, осуществляемые на том же шаге; T – горизонт расчета (продолжительность

расчетного периода), равный номеру шага расчета, на котором производится закрытие проекта; $\Xi = (R_t - Z_t)$ – эффект, достигаемый на t-м шаге; E – постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.(18%)

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

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

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

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

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

Год существо- вания проекта	Резуль- таты, млн руб	Затраты Z_t , млн. руб.		Разница между результата ми и затратами	Коэф. дискон- тирова- ния	Чистый дисконт. доход по годам проекта	Ч Д Д нарастаю- щим итогом
		Кап. вложения	Экспл. издержки				
t	R_t	K_t	Ξ_t	$(R_t - Z_t)$	$\frac{1}{(1+E)^t}$	$\frac{R_t - Z_t}{(1+E)^t}$	$\Sigma \text{ЧДД}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	76,68	0	-76,68	0,847	-64,94	-64,94
2	57,72	0	0,121	57,599	0,718	41,36	-23,58
3	44,4	0	0,121	44,279	0,608	26,92	3,34

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

5.7 Расчёт индекса рентабельности

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

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

где R_t – результат в t-й год;

Z_t – затраты в t-й год;

K_t – инвестиций в t-й год;

η_t – коэффициент дисконтирования;

t – год существования проекта; T_p – расчётный период.

Коэффициент дисконтирования η_t при постоянной норме дисконта E

определяется выражением:

$$\eta_t = \frac{1}{(1 + E)^t}$$

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

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

Вывод: Так как $\mathcal{E}_k = 1,052 > 1$, проект является экономически эффективным.

5.8 Построение жизненного цикла объекта

По результатам расчета ЧДД выполняется построение жизненного цикла объекта.

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

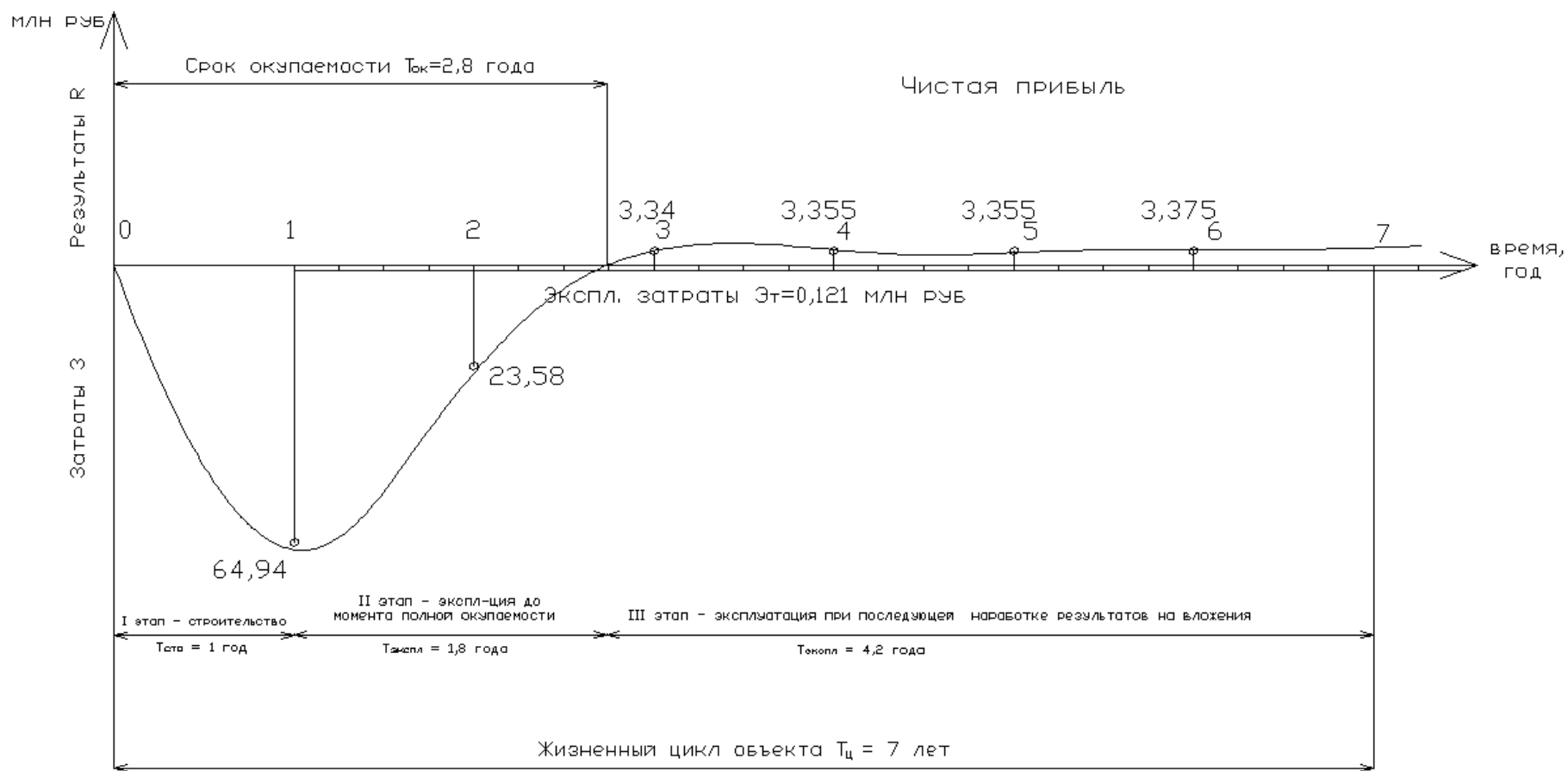


Рис. 5.1 Жизненный цикл объекта

Сводный сметный расчет в
сумме
В том числе возвратных
сумм

14901,273 тыс.руб

30,911 тыс. руб

5.9 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Составлен в ценах на 2017 г.

№ п/п	Номер смет и расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.			Общая сметная стоимость, тыс.руб
			СМР	Оборудования и приспособлений	Прочие затраты	
1	2	3	4,000	5,000	6,000	7,000
Глава 1. Подготовка территории строительства						
1	Сметный расчет №1	Отвод территории строительства(0,4%):67376,74*0,004	-	-	269,507	269,507
		Итого по главе 1	-	-	269,507	269,507
Глава 2.Основные объекты строительства						
	Объектная смета №1	Паркинг	62968,918	3778,135	629,689	67376,742
Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения						
3	Сметный расчет №3	Объекты подсобного и обслуживающего назначения(1,4%):0,014*глава 2	2518,757	52,894	8,816	943,274
		Итого по главам 2-3	65487,675	3831,029	638,505	68320,017
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации и газоснабжения						

4	Сметный расчет №4	Наружные сети и сооружение водоснабжения, канализации и газоснабжения (0,42%):0,0042*итого 2-3	275,048	16,090	2,682	286,944
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории						
5	Сметный расчет №5	Благоустройство территории(0,5%):0,005*67376,74	336,884	-	-	336,884
		Итого по главам 1-7	66099,607	7931,953	660,996	74692,555
Глава 8. Временные здания и сооружения						
6	Сметный расчет №6	Временные здания и сооружения (0,15%):0,0015*74692,56	112,039	-	-	112,039
		Итого по главам 1-8	66211,645	7931,953	660,996	74804,594
Глава 12. Проектные и изыскательские работы для типовых объектов						
8	Сметный расчет №8	Проектные и изыскательские работы:0,01*117630,763	-	-	748,046	748,046
		Итого по главам 1-12	66211,645	7931,953	1409,042	75552,640
		Резерв средств на непредвиденные расходы(1,5%):0,015*итого1-12	993,175	118,979	21,136	1133,290
		Итого по главам 1-12+резерв	67204,820	8050,932	1430,178	76685,930
		Возвратные суммы (15% от главы 8):0,15*1700,688 (временные здания и сооружения)	16,806	-	-	16,806

**5.10 Объектная смета
на строительство паркинга**

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

Составлена в ценах на 2017 г.

№ п/п	Номера смет и расчетов	Работы и затраты	Сметная стоимость, тыс. руб.				Средства на оплату труда, тыс.руб.	Показатели единичной стоимости, тыс. руб.
			С М Р	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальная смета №1	Общестроительные работы:	59367,28	3562,04	593,67	63829,67	14680,82	17,21
С а н и т а р н о – т е х н и ч е с к и е р а б о т ы								
3	Укрупненный показатель	Вентиляция-1,7%:0,017*63829,67	1085,10	65,11	10,85	1161,06	267,04	0,31
4		Внутренний водопровод-0,12%:0,0012*63829,67	76,60	9,19	0,77	86,55	19,91	0,02
5		Канализация -0,35%: 0,0035*63829,67	223,40	13,40	2,23	239,04	54,98	0,06
		Итого по сан-тех.работам	1385,10	83,11	13,85	1482,06	340,87	0,40
		Накладные расходы: 128% от зар.платы:1,28*359,99	436,32	-	-	436,32	-	-

		Сметная прибыль-83%: $0,83 \cdot 359,99$	282,93	-		282,93	-	-
		Всего по сан-тех.работам	2104,35	126,26	21,04	2251,65	517,88	0,61
6	Укрупненный показатель	Электроосвещение здания-0,125 %: $0,00125 \cdot 63829,67$	79,79	4,79	0,80	85,37	19,64	0,02
		Накладные расходы:105% от зарплаты: $1,05 \cdot 20,74$	20,62	-	-	20,62	-	-
		Сметная прибыль-60%: $0,6 \cdot 20,74$	11,78	-	-	11,78	-	-
		Всего по электроосвещению	112,19	6,73	1,12	120,04	27,61	0,03
ВСЕГО ПО ОБЪЕКТУ			62968,92	3778,14	629,69	67376,74	15496,65	17,85

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" _____ " _____ 2017 г.

" _____ " _____ 2017 г.

(наименование стройки)

**5.11 ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ
РАСЧЕТ №**
(локальная
смета)

н Подземный
а паркинг

(наименование работ и затрат,
наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ

_____ тыс.
_____ 53772036,15 руб.

Средства на оплату труда

_____ тыс.
_____ 3276,845 руб.

Сметная трудоемкость

_____ чел.час

_____ 348819,89

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

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуат а- ции машин	мат е- риа лы	Всего	оплаты труда	эксплуата- ции машин	мате- риалы		
										оплаты труда	в т.ч. оплаты труда	в т.ч. оплаты труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1.												
1	ТЕР01-02-027-02	Планировка площадей: механизированным способом, группа грунтов 2 (1000 м2 спланированной площади)	5,12	111,72	111,72 14,43		572,01		572,01 73,88			
2	ТЕР01-01-013-08	Разработка грунта с погрузкой на автомоби- самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов 2 (1000 м3 грунта)	0,01536	4332,73 86,49	4235,07 434,14	11,1 7	66,55	1,33	65,05 6,67	0,17	11,41	0,18
3	ТЕР01-02-057-02	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2 (100 м3 грунта)	0,01536	1167,32 1167,32			17,93	17,93			154	2,37
4	ТЕР06-01-012-01	Устройство опалубки (снизу) и поддерживающих ее конструкций для высоких ростверков (100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков)	37,08672	2324,61 788,46	46,28 3,56	148 9,87	86212,16	29241,4	1716,37 132,03	55254,3 9	95,92	3557,36

5	ТЕР06-01-104-01	Установка арматуры в мелкощитовую опалубку перекрытий (1 т арматуры)	2,86096	5897,58 100,14	52,63 4,59	574 4,81	16872,74	286,5	150,57 13,13	16435,6 7	13,09	37,45
6	ТЕР06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле)	0,096425	122623,56 1829,27	3044,79 357,49	117 749, 5	11823,98	176,39	293,59 34,47	11354	220,66	21,28
7	ТЕР06-01-087-01	Монтаж и демонтаж: крупнощитовой опалубки стен (10 м2 конструкций)	157,4912	730,39 125,9	521,9 66,12	82,5 9	115030	19828,14	82194,66 10413,32	13007,2	16,61	2615,93
8	ТЕР06-01-092-01	Установка каркасов и сеток: в стенах массой одного элемента до 20 кг (1 т арматуры, закладных деталей)	5,192141	7339,71 253,37	82,07 8,79	700 4,27	38108,81	1315,53	426,12 45,64	36367,1 6	32,82	170,41
9	ТЕР06-01-031-04	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 300 мм (100 м3 железобетона в деле)	281,97888	185960,27 9912,7	10966,13 1033,46	165 081, 44	52436869	2795172	3092217,06 291413,89	4654948 0	1166,2	328843, 77
10	ТЕР08-01-003-05	Гидроизоляция стен, фундаментов: боковая оклеечная по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя (100 м2 изолируемой поверхности)	11,74912	5447,36 432,9	171,22	484 3,24	64001,69	5086,19	2011,68	56903,8 2	46,8	549,86
11	ТЕР01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2 (1000 м3 грунта)	0,001536	567,41	567,41 100,05		0,87		0,87 0,15			
12	ТЕР12-01-015-01	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой (100 м2 изолируемой поверхности)	37,08672	2735,61 160,04	92,52 2,36	248 3,05	101454,8	5935,36	3431,26 87,52	92088,1 8	17,51	649,39

13	ТЕР08-02-002-04	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м (100 м2 перегородок (за вычетом проемов))	1,93088	12428,08 1124,62	434,64 53,92	108 68,8 2	23997,13	2171,51	839,24 104,11	20986,3 8	135,66	261,94
14	ТЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм (100 м2 стяжки)	50,3626	1589,84 305,02	52,95 16,66	123 1,87	80068,48	15361,6	2666,7 839,04	62040,1 8	39,51	1989,83
15	ТЕР11-01-005-01	Устройство гидроизоляции из полиэтиленовой пленки на битумкаучуковом клее с защитой рубероидом: первый слой (100 м2 изолируемой поверхности)	25,1813	5583,85 1521,08	89,44 48,36	397 3,33	140608,6	38302,77	2252,22 1217,77	100053, 61	153,18	3857,27
16	ТЕР15-04-005-01	Окраска поливинилацетатными водоземлюсионными составами простая по штукатурке и сборным конструкциям: стен, подготовленным под окраску (100 м2 окрашиваемой поверхности)	33,4344	1025,86 132,37	6,83 0,13	886, 66	34299,01	4425,71	228,36 4,35	29644,9 4	15,18	507,53
17	ТЕР15-04-005-02	Окраска поливинилацетатными водоземлюсионными составами простая по штукатурке и сборным конструкциям: потолков, подготовленным под окраску (100 м2 окрашиваемой поверхности)	26,4108	1127,41 147,72	7,64 0,13	972, 05	29775,8	3901,4	201,78 3,43	25672,6 2	16,94	447,4
18	ТЕР15-02-017-02	Штукатурка внутренних поверхностей наружных стен, когда остальные поверхности не оштукатуриваются, известковым раствором по камню и бетону: улучшенная (100 м2 оштукатуриваемой	33,4344	2287,85 814,28	131,77 62,26	134 1,8	76492,89	27224,96	4405,65 2081,63	44862,2 8	89,09	2978,67

		поверхности)										
19	ТЕР10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м2 (100 м2 проемов)	0,15	30846,82 931,22	1439,8 148,91	284 75,8	4627,02	139,68	215,97 22,34	4271,37	104,28	15,64
20	ТЕР15-02-002-01	Высококачественная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором по камню стен: гладких (100 м2 оштукатуриваемой поверхности)	8,12065	2623,59 1129,42	69,98 24,07	142 4,19	21305,26	9171,62	568,28 195,46	11565,3 6	117,16	951,42
21	ТЕР12-01-015-04	Устройство пароизоляции: обмазочной в один слой (100 м2 изолируемой поверхности)	37,08672	2080,91 89,34	40,05 0,92	195 1,52	77174,13	3313,33	1485,32 34,12	72375,4 8	10,51	389,78
22	ТЕР12-01-002-07	Устройство кровель плоских трехслойных из рулонных кровельных материалов на битумно-полимерной мастике (100 м2 кровли)	37,08672	11126,83 239,65	273,64 4,33	106 13,5 4	412657,63	8887,83	10148,41 160,59	393621, 39	26,22	972,41
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							9602149,3	2969961,2	3206091,17 306883,54	4759598 4		348819, 89
Накладные расходы							617770,31					
Сметная прибыль							381380,37					
ВСЕГО по смете							10601300					348819, 89
ИТОГО по смете в ценах 2017 г.							59367280					348819, 89

6.Экология и БЖД

6.1 Введение

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

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

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

6.2 Организация безопасных условий труда Ограждение строительной площадки и опасных зон

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

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

опасные производственные факторы, а сигнальные – где потенциально действуют опасные факторы.

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

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

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

6.3 Проектирование внутриплощадочных работ

При разработке стройгенплана следует проанализировать возможность использования существующих постоянных дорог.

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

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

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

6.4 Складирование материалов и конструкций

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.5 Обеспечение электрической безопасности

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

Допуск к опасным местам разрешается только спецперсоналу.

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

Рабочие с ручным электроинструментом работают в защитной спецодежде и обуви.

Пути крана башенного заземляются.

6.6 Вопросы пожарной безопасности

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

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

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

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

Расчет первичных средств пожаротушения производится в табличной форме.

Средства пожаротушения.

№ п/п	Наименование объекта	Огнетушитель, шт.	Ящик с песком и лопатой, шт.	Бочки с водой, шт.
1	Строящееся здание (11843 м ²)	24	12	10
2	Дворовая площадь	5	2	-

6.7 Земляные работы

Они являются весьма трудоемким процессом, и безопасность их во многом зависит от вида и способов их производства, условий рельефа местности, рода грунта и вида сооружения.

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

При производстве земляных работ травмы и аварии могут произойти в результате отсутствия или неправильного устройства в необходимых местах защитных ограждений и сигнализирующих устройств, несоблюдения правил работ вблизи опасных подземных коммуникаций. Они могут также происходить из-за недостаточной квалификации рабочих, управляющих машинами, самопроизвольного перемещения землеройных машин, потери машинами устойчивости.

Для предотвращения опасных факторов необходимо:

- до начала производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации, мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местности обозначено соответствующими знаками или подписями;

- во избежании обрушения откосов необходимо грунт, извлеченный из котлована, размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки; не допускать разработку грунта «подколом»; устанавливать крепление откосов согласно документации;
- во избежании падения людей необходимо предусматривать ограждение с учетом требования нормативной документации; на ограждении необходимо устанавливать предупредительные знаки или подписи;
- перед допуском рабочих в котлованы или траншеи глубиной 1,3 м должно быть проверено крепление откосов или устойчивость стен.

6.8 Монтажные работы

Анализ причин травматизма при монтаже строительных конструкций показывает, что большая часть несчастных случаев вызвана : обрушением (падением монтируемых конструкций; падением рабочих с высоты; несовершенством или неисправным состоянием механизмов и машин, а также электроустановок; несовершенством и ошибками при выборе монтажной оснастки (такелажные работы) и другими факторами (недостаточной освещенностью, неудовлетворительной последовательностью выполнения рабочих операций).

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

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

рабочий должен убедиться в прочности и устойчивости защитных и оградительных устройств, а также в удобстве и безопасности передвижения к рабочему месту.

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

6.9 Бетонные работы

Причины возникновения опасных факторов:

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

Для избежания опасных факторов необходимо:

- при выполнении работ по заготовке арматуры необходимо предусмотреть ограждение рабочего места; при натяжении арматуры устанавливаются ограждения высотой не менее 1,8 м; устойчиво для натяжения оборудована сигнализацией, не допускается пребывание людей ближе чем на 1 м от стержней;

- перед бетонированием конструкций ежедневно проверяется состояние опалубки, подмостей, ограждений и лестниц, обнаруженные неисправности устраняют до начала работ;
- производить разборку опалубки следует только после приобретения бетоном прочности, перед разборкой необходимо установить отсутствие нагрузок и дефектов в работе, которые могут повлечь за собой деформации или обрушение конструкций;
- персонал, работающий на бетонных работах, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты и должен соблюдать правила производственной безопасности;
- при уплотнении бетонной смеси электровибраторами необходимо перед началом работ тщательно проверить их исправность и принять меры защиты от поражения электрическим током; во время работы необходимо следить за прочностью крепления вибратора; в качестве индивидуальных средств защиты от вибрации применяют виброзащитные рукавицы и виброзащитную обувь.

6.10 Охрана окружающей среды

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

Охрана почвы.

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

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

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

частично утратившие продуктивность в результате отрицательного воздействия наружных земель.

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

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

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

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

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

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

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

7.НИР

7.1. Определение координат поперечного армирования плиты в зоне продавливания при высоте плиты 25 см

1) находим размеры сторон 1 контура

$$a_1 = a + 2m; b_1 = b + 2m, \text{ где } h_0 / 3 < m < h_0 / 2$$

$$h = 25 \text{ см}; h_0 = 22 \text{ см}$$

$$h_0 / 3 = r_2 / 3 = 7,33 \text{ см}; 10 \text{ мм} = h_0 / 2 = 11 \text{ см}$$

$$a_1 = 40 + 2 \cdot 10 = 60 \text{ см}$$

$$b_1 = 40 + 2 \cdot 10 = 60 \text{ см}$$

2) задаемся шагом поперечных смещения внутри 1-го контура из условия $S \leq 0,25a$; $S \leq 0,25b$, $s \leq 0,25 \cdot 40 = 10 \text{ см}$.

$$s = 10 \text{ см}$$

3) находим размеры сторон 2 контура

$$a_2 = a + 2n; b_2 = b + 2n, \text{ где } n = 0,5 h_0, a_2 = 40 + 2 \cdot 11 = 62 \text{ см}$$

$$n = 0,9 \cdot h_0 = 11 \text{ см}$$

4) находим размеры сторон 3 контура

$$a_3 = a + 2n_1; b_3 = b + 2n_1, \text{ где } n_1 = h_0, a_3 = 40 + 2 \cdot 22 = 84 \text{ см}$$

$$b_3 = 40 + 2 \cdot 22 = 84 \text{ см}$$

5) находим размеры сторон 4 контура

$$a_4 = a + 2(m + 4S_1); b_4 = b + 2(m + 4S_1), \text{ где условия: } S_1 \leq h_0 / 3; m + 4S_1 \geq 1,5h_0, a_4 = 40 + 2 \cdot (10 + 4 \cdot 7,33) = 118,64 \text{ см}$$

$$b_4 = 40 + 2 \cdot (10 + 4 \cdot 7,33) = 118,64 \text{ см}$$

6) находим размеры сторон 5 контура

$$a_5 = a_4 + h_0, b_5 = b_4 + h_0, a_5 = 118,64 + 22 = 140,64 \text{ см}$$

$$a_5 = 140,64 \text{ см}$$

7) задаемся классом и диаметром поперечных стержней.

$$A-240: R_s = 215 \text{ МПа}; R_{sw} = 285 \text{ МПа}, E_s = 200000 \text{ МПа}$$

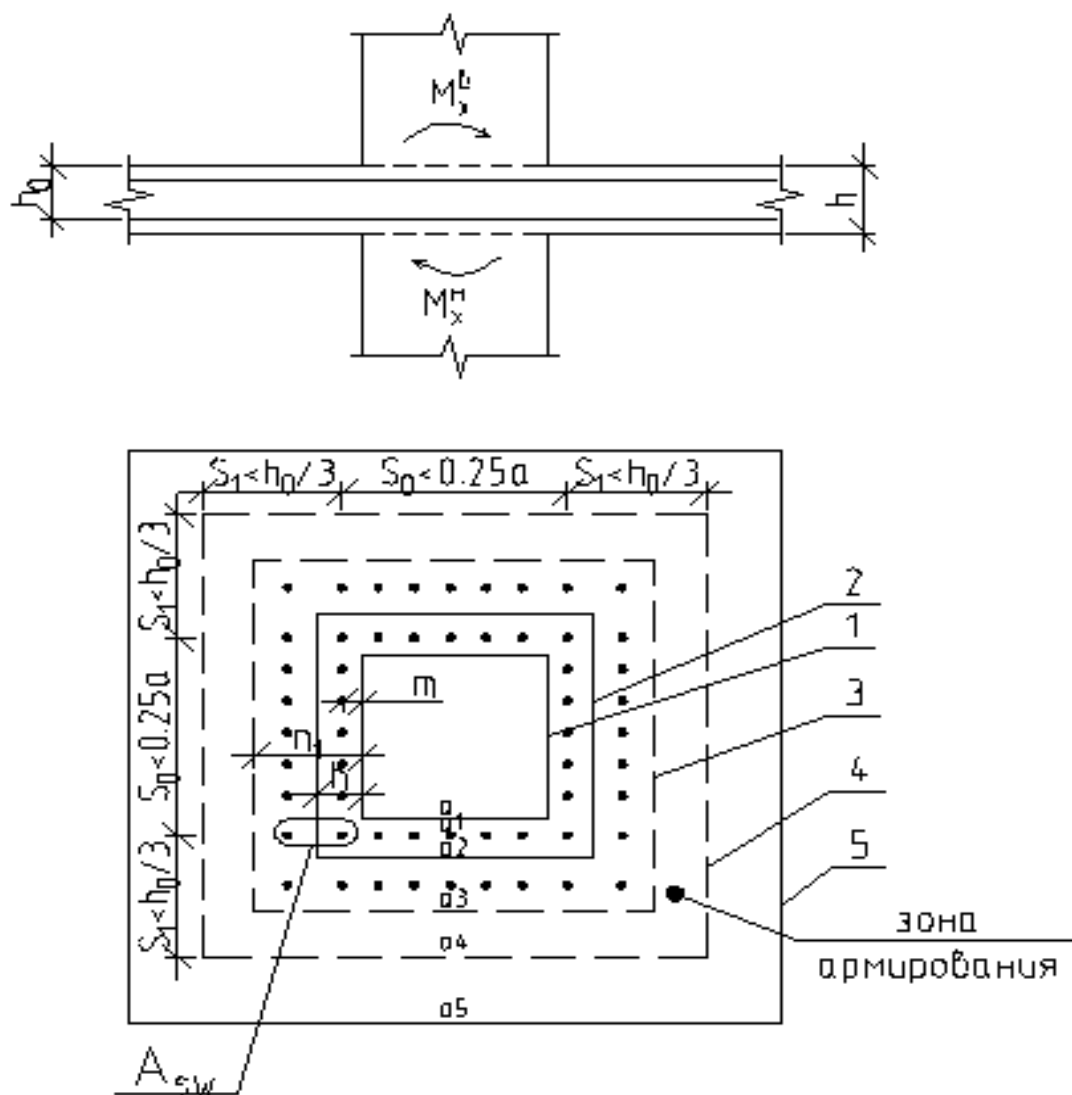


Рис.2. К определению координат поперечного армирования в зоне продавливания

- 1 – контур расположения поперечных стержней 1 ряда;
- 2 – контур первого расчетного сечения;
- 3 – контур зоны, где поперечная арматура учитывается в расчете;
- 4 – контур (граница) расположения поперечных стержней последнего ряда;
- 5 – контур второго (нового) расчетного сечения за каждым стержнем поперечная арматура;

Условные обозначения.

S – шаг направленных стержней.

h – толщина плиты.

h_c – полезная высота плиты.

7. 2. Расчет на продавливание для плиты высотой 25 см

$$M_y^e = M_g^e = 37 \text{ кН} \cdot \text{м}; a = 40 \text{ мм}; b = 40 \text{ мм}.$$

$$h = 250 \text{ см}; h_0 = 22 \text{ см}; R_{bt} = 0,9 \text{ МПа}; F = 2590,44 \text{ кН}$$

$$M_y^H = M_d^H = 32,2 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Периметр контура 1-го расчетного сечения (контур 2)

$$U = 2(a + b + 2h_0) = 2 \cdot (40 + 40 + 2 \cdot 22) = 248 \text{ см}$$

Погонный момент в направлении M_x .

$$W_{ax} = (b + h_0)((b + h)/3 + a + h_0) = (0,4 + 0,22) / ((0,4 + 0,22)/3 + 0,4 + 0,22) = 0,5125 \text{ м}^3$$

Погонный момент в направлении M_y .

$$W_{ay} = (a + h_0)((b + h)/3 + b + h_0) = (0,4 + 0,22) / ((0,4 + 0,22)/3 + 0,4 + 0,22) = 0,5125 \text{ м}^3$$

Полусумма верхнего и нижнего моментов.

$$M_x = M_x^e + M_x^H = 34,6 \text{ кН},$$

$$M_y = M_y^e + M_y^H = 34,6 \text{ кН}.$$

Проверка условия:

$$M_x / W_{ax} + M_y / W_{ay} \leq F / u$$

$$34,6 / 0,5125 + 34,6 / 0,5125 \leq 2590,44 / 2,48$$

$$67,51 + 67,51 \leq 1044$$

$135,03 < 1044$ - следовательно необходимо установить в плите поперечную арматуру.

1) назначают шаг поперечной арматуры из условия $s \leq 0,25a$; $s_1 \leq h_0 / 3$

$$S = 10 \text{ см}; S_1 = 10 \text{ см}$$

2) назначают величину m (см. рисунок) из условия $h_0 / 3 \leq m \leq h_0 / 2$

$$m = 10 \text{ см}.$$

1) на расстоянии $0,5 h_0$ на обе стороны контура 2 размещают два поперечных стержня (см. рисунок)

2) назначают диаметр и класс поперечных стержней, находят

$$g_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / S = 170 \cdot 10^3 \cdot 1,57 \cdot 10^{-4} = 277 \text{ кН/м}$$

3) Проверяют условие:

$$0,25 R_{bt} \cdot h_0 \leq 0,8 g_{sw} \leq R_{bt} \cdot h_0$$

$$71,5 \leq 213,52 \leq 286$$

4) Проверяют условие:

$$M_x / W_{ax} + M_y / W_{ay} + F / U \leq R_{bt} + 0,8 g_{sw}$$

244,47+9,8+9,8 < 1528,8, следовательно окончательно принимаем класс бетона для плиты В30, и класс поперечной арматуры А240.

5) Проверяют прочность плиты на расстоянии $0,5h_0$ за границей раскалывания поперечной арматуры.

а) проверяют условие $M + 4S_1 \geq 1,5h_0$, $10+4 \cdot 7=38\text{см} > 33\text{ см}$

б) находят размеры сторон контура «нового» рассеченного сечения (контур 5).

$$a_5 = a + 2(m + 4S_1) + h_0, a_5 = 140,64;$$

$$b_5 = b + 2(m + 4S_1) + h_0, b_5 = 140,64 \text{ см.}$$

в) находят геометрические характеристики «нового» сечения.

$$U_1 = 2(a_5 + b_5 + 2h_0) = 2(140,64 + 140,64 + 2 \cdot 22) = 650,56 \text{ см}$$

$$W_{ax}(1) = (b_5 +$$

$$h_0)((b+h)/3 + a_5 + h_0) = (140,64 + 22)((140,64 + 22)/3 + 140,66 + 22) = 3,53 \text{ м}^2$$

$$W_{ay}(1) = (a_5 + h_0)((b+h)/3 + b_5 + h_0) = (140,64 + 22)((140,64 + 22)/3 + 140,66 + 22) = 3,53 \text{ м}^2.$$

Проверяют условия:

$$M_x / W_{ax}(1) + M_y / W_{ay}(1) + F / U_1 \leq R_{bt} \cdot h_0$$

$$1590,44/6,5056 + 34,6/3,53 + 34,6/3,53 \leq 17 \cdot 0,22 \cdot 10^3$$

264,07 < 3740 кН/м-прочность обеспечена.

При высоте плиты 25 см, необходима поперечная арматура 10 мм.

**7. 3. Определение координат поперечного армирования плиты
в зоне продавливания при высоте плиты 20 см**

8) находим размеры сторон 1 контура

$$a_1 = a + 2m; b_1 = b + 2m, \text{ где } h_0 / 3 < m < h_0 / 2$$

$$h = 20 \text{ см}; h_0 = 17 \text{ см}$$

$$h_0 / 3 = r_2 / 3 = 7,33 \text{ см}; 10 \text{ мм} = h_0 / 2 = 8,5 \text{ см}$$

$$a_1 = 40 + 2 \cdot 10 = 60 \text{ см}$$

$$b_1 = 40 + 2 \cdot 10 = 60 \text{ см}$$

9) задаемся шагом поперечных смещения внутри 1-го контура из условия $S \leq 0,25a$; $S \leq 0,25b$, $s \leq 0,25 \cdot 40 = 10 \text{ см}$.

$$s = 10 \text{ см}$$

10) находим размеры сторон 2 контура

$$a_2 = a + 2n; b_2 = b + 2n, \text{ где } n = 0,5 \cdot h_0, a_2 = 40 + 2 \cdot 8,5 = 57 \text{ см}$$

$$n = 0,9 \cdot h_0 = 15,3 \text{ см}$$

11) находим размеры сторон 3 контура

$$a_3 = a + 2n; b_3 = b + 2n, \text{ где } n_1 = h_0, a_3 = 40 + 2 \cdot 17 = 74 \text{ см}$$

$$b_3 = 40 + 2 \cdot 17 = 74 \text{ см}$$

12) находим размеры сторон 4 контура

$$a_4 = a + 2(m+4S_1); b_4 = b + 2(m+4S_1), \text{ где условия: } S_1 \leq h_0 / 3; m+4S_1 \geq 1,5h_0, a_4 = 40 + 2 \cdot (10 + 4 \cdot 7,33) = 118,64 \text{ см}$$

$$b_4 = 40 + 2 \cdot (10 + 4 \cdot 7,33) = 118,64 \text{ см}$$

13) находим размеры сторон 5 контура

$$a_5 = a_4 + h_0, b_5 = b_4 + h_0, a_5 = 118,64 + 17 = 135,64 \text{ см}$$

$$a_5 = 135,64 \text{ см}$$

14) задаемся классом и диаметром поперечных стержней.

$$A-240: R_s = 215 \text{ МПа}; R_{sw} = 285 \text{ МПа}, E_s = 200000 \text{ МПа}.$$

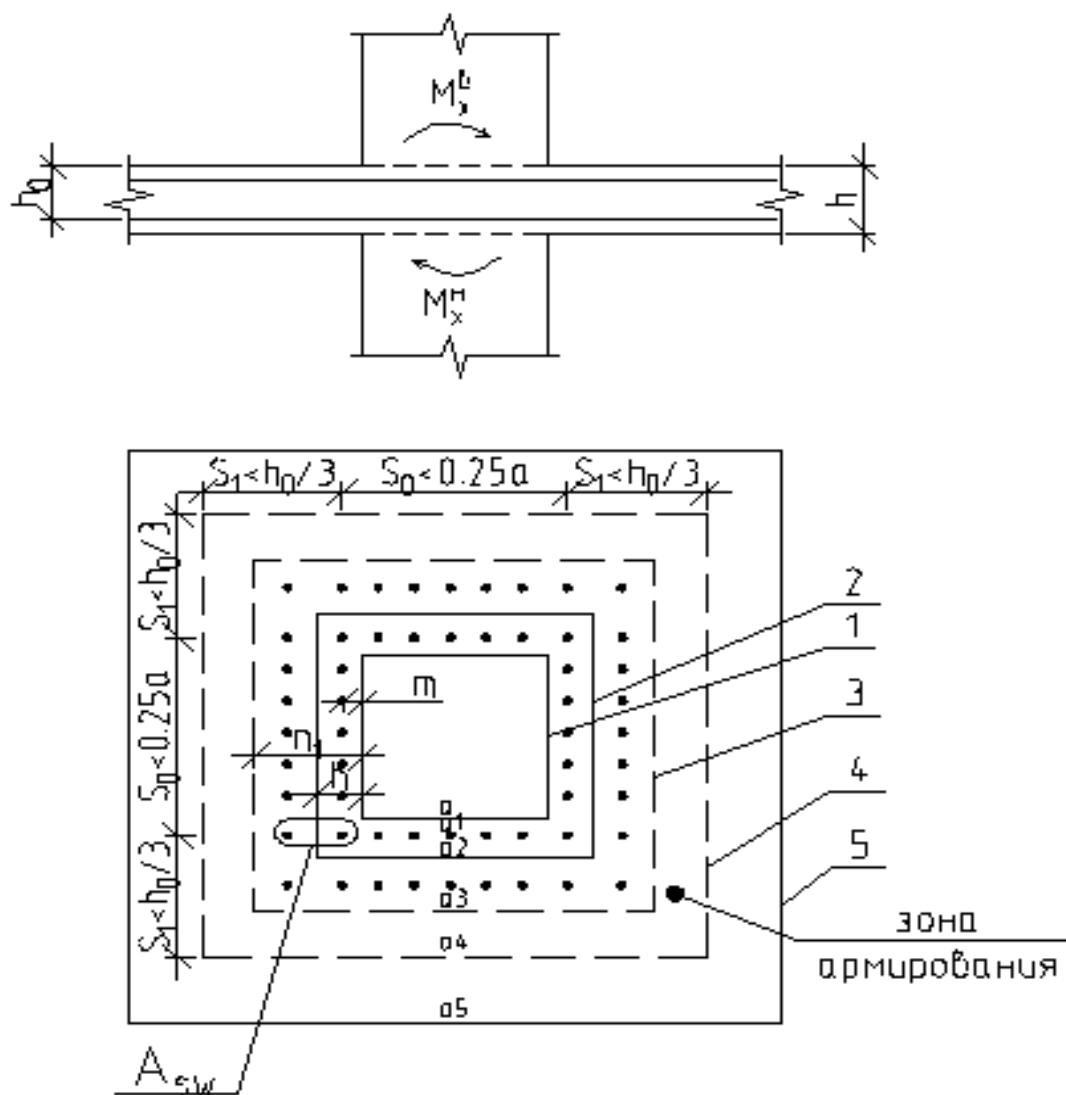


Рис.3. К определению координат поперечного армирования в зоне продавливания

- 1 – контур расположения поперечных стержней 1 ряда;
- 2 – контур первого расчетного сечения;
- 3 – контур зоны, где поперечная арматура учитывается в расчете;
- 4 – контур (граница) расположения поперечных стержней последнего ряда;
- 5 – контур второго (нового) расчетного сечения за каждым стержнем поперечная арматура;

Условные обозначения.

S – шаг направленных стержней.

h – толщина плиты.

h_c – полезная высота плиты.

7.4. Расчет на продавливание для плиты высотой 20 см

$$M_y^e = M_g^e = 37 \text{ кН} \cdot \text{м}; a = 40 \text{ мм}; b = 40 \text{ мм}.$$

$$h = 20 \text{ см}; h_0 = 17 \text{ см}; R_{bt} = 0,9 \text{ МПа}; F = 2590,44 \text{ кН}$$

$$M_y^H = M_d^H = 32,2 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Периметр конструктора 1-го расчетного сечения (конструктора 2)

$$U = 2(a + b + 2h_0) = 2 \cdot (40 + 40 + 2 \cdot 17) = 228 \text{ см}$$

Погонный момент в направлении M_x .

$$W_{ax} = (b + h_0)((b + h)/3 + a + h_0) = (0,4 + 0,17) / ((0,4 + 0,17)/3 + 0,4 + 0,17) = 0,75 \text{ м}^3$$

Погонный момент в направлении M_y .

$$W_{ay} = (a + h_0)((b + h)/3 + b + h_0) = (0,4 + 0,17) / ((0,4 + 0,17)/3 + 0,4 + 0,17) = 0,75 \text{ м}^3$$

Полусумма верхнего и нижнего моментов.

$$M_x = M_x^e + M_x^H = 34,6 \text{ кН},$$

$$M_y = M_y^e + M_y^H = 34,6 \text{ кН}.$$

Проверка условия:

$$M_x / W_{ax} + M_y / W_{ay} \leq F / u$$

$$34,6 / 0,75 + 34,6 / 0,75 \leq 2590,44 / 2,48$$

$$46,13 + 46,13 \leq 1044$$

$92,26 < 1044$ - следовательно необходимо установить в плите поперечную арматуру.

1) назначают шаг поперечной арматуры из условия $s \leq 0,25a$; $s_1 \leq h_0 / 3$

$$S = 10 \text{ см}; S_1 = 10 \text{ см}$$

2) назначают величину m (см. рисунок) из условия $h_0 / 3 \leq m \leq h_0 / 2$

$$m = 10 \text{ см}.$$

6) на расстоянии $0,5 h_0$ на обе стороны контура 2 размещают два поперечных стержня (см. рисунок)

7) назначают диаметр и класс поперечных стержней, находят

$$g_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / S = 170 \cdot 10^3 \cdot 2,26 \cdot 10^{-4} = 384,2 \text{ кН/м}$$

8) Проверяем условие:

$$0,25 R_{bt} \cdot h_0 \leq 0,8 g_{sw} \leq R_{bt} \cdot h_0$$

$$81,57 \leq 307,36 \leq 326,3$$

9) Проверяют условие:

$$M_x / W_{ax} + M_y / W_{ay} + F / U \leq R_{bt} + 0,8 g_{sw}$$

244,47+6,7+6,7<1825,3, следовательно окончательно принимаем класс бетона для плиты В30, и класс поперечной арматуры А240.

10) Проверяют прочность плиты на расстоянии $0,5h_0$ за границей раскалывания поперечной арматуры.

а) проверяют условие $M + 4S1 \geq 1,5h_0$, $10+4 \cdot 7=38\text{см}>33\text{ см}$

б) находят размеры сторон контура «нового» рассеченного сечения (контур 5).

$$a_5 = a + 2 (m + 4S1) + h_0, a_5=140,64;$$

$$b_5 = b + 2 (m + 4S1) + h_0, b_5=140,64 \text{ см.}$$

в) находят геометрические характеристики «нового» сечения.

$$U1 = 2 (a_5 + b_5 + 2 h_0) = 2 (140,64+140,64+2 \cdot 17)=630,56 \text{ см}$$

$$W_{ax}(1)=(b_5+$$

$$h_0)((b+h)/3+a_5+h_0)=(140,64+22)((140,64+17)/3+140,66+17)=3,13 \text{ м}^2$$

$$W_{ay}(1)=(a_5+h_0)((b+h)/3+b_5+h_0)=(140,64+22)((140,64+17)/3+140,66+17)=3,13 \text{ м}^2.$$

Проверяют условия:

$$M_x / W_{ax}(1) + M_y / W_{ay}(1) + F / U1 \leq R_b \cdot h_0$$

$$1590,44/6,5056+34,6/3,13+34,6/3,13 \leq 17 \cdot 0,17 \cdot 10^3$$

236,16<2890 кН/м-прочность обеспечена.

При высоте плиты 20 см, необходима поперечная арматура 12 мм.

7.5. Определение координат поперечного армирования плиты

в зоне продавливания при высоте плиты 30 см

15) находим размеры сторон 1 контура

$$a_1 = a + 2m; b_1 = b + 2m, \text{ где } h_0 / 3 < m < h_0 / 2$$

$$h = 30 \text{ см}; h_0 = 27 \text{ см},$$

$$h_0 / 3 = r_2 / 3 = 7,33 \text{ см}; 10 \text{ мм} = h_0 / 2 = 13,5 \text{ см}$$

$$a_1 = 40 + 2 \cdot 10 = 60 \text{ см}$$

$$b_1 = 40 + 2 \cdot 10 = 60 \text{ см}$$

16) задаемся шагом поперечных смещения внутри 1-го контура из условия $S \leq 0,25a$; $S \leq 0,25b$, $s \leq 0,25 \cdot 40 = 10 \text{ см}$.

$$s = 10 \text{ см}$$

17) находим размеры сторон 2 контура

$$a_2 = a + 2n; b_2 = b + 2n, \text{ где } n = 0,5 \cdot h_0, a_2 = 40 + 2 \cdot 8,5 = 57 \text{ см}$$

$$n = 0,9 \cdot h_0 = 24,3 \text{ см}$$

18) находим размеры сторон 3 контура

$$a_3 = a + 2n; b_3 = b + 2n, \text{ где } n_1 = h_0, a_3 = 40 + 2 \cdot 27 = 94 \text{ см}$$

$$b_3 = 40 + 2 \cdot 27 = 94 \text{ см}$$

19) находим размеры сторон 4 контура

$$a_4 = a + 2(m + 4S_1); b_4 = b + 2(m + 4S_1), \text{ где условия: } S_1 \leq h_0 / 3; m + 4S_1 \geq 1,5h_0, a_4 = 40 + 2 \cdot (10 + 4 \cdot 13,5) = 168,0 \text{ см}$$

$$b_4 = 40 + 2 \cdot (10 + 4 \cdot 13,5) = 168,0 \text{ см}$$

20) находим размеры сторон 5 контура

$$a_5 = a_4 + h_0, b_5 = b_4 + h_0, a_5 = 168,0 + 27 = 195,0 \text{ см}$$

$$a_5 = 195,0 \text{ см}$$

21) задаемся классом и диаметром поперечных стержней.

$$A-240: R_s = 215 \text{ МПа}; R_{sw} = 285 \text{ МПа}, E_s = 200000 \text{ МПа}.$$

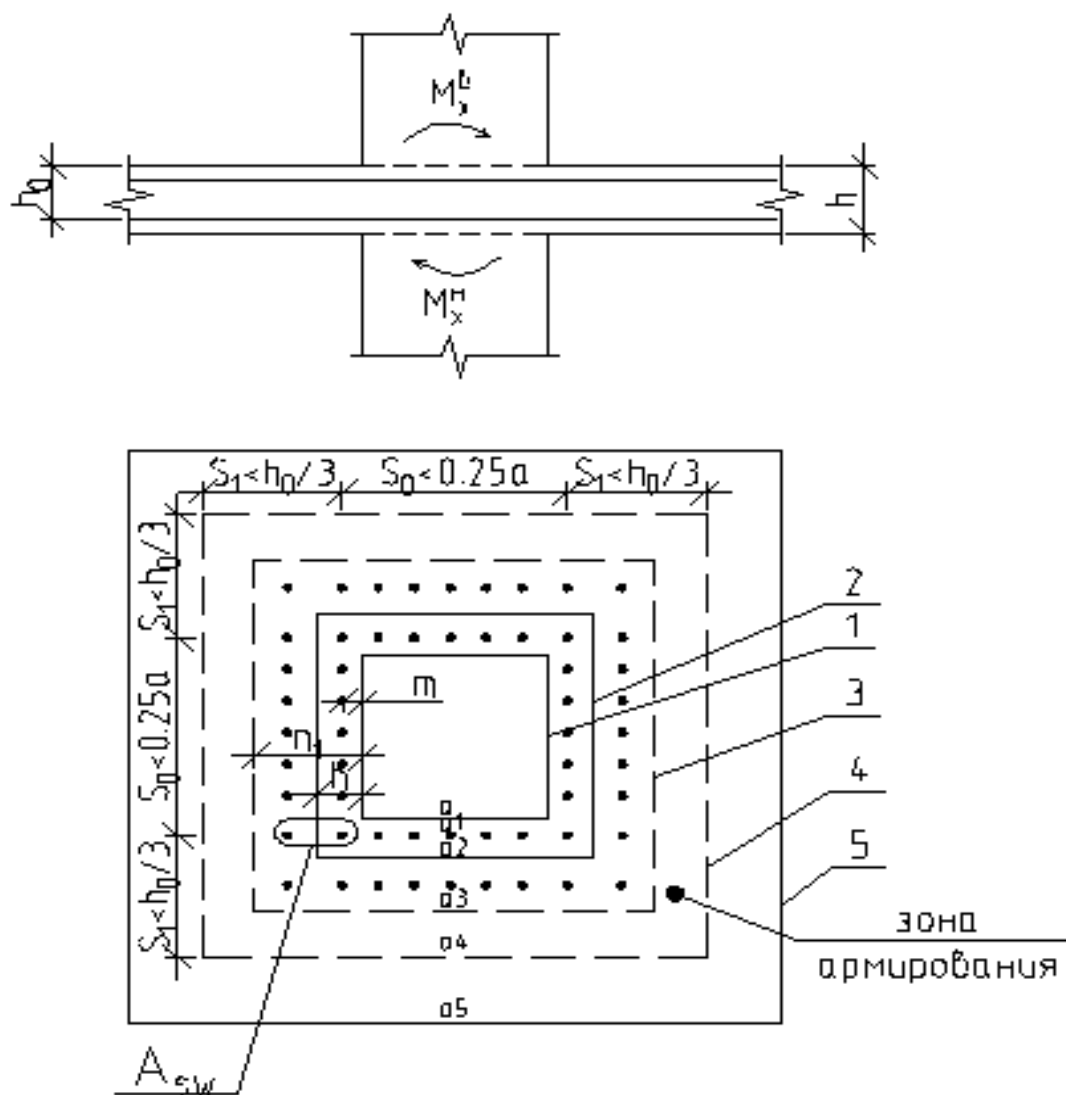


Рис.4. К определению координат поперечного армирования в зоне продавливания

- 1 – контур расположения поперечных стержней 1 ряда;
- 2 – контур первого расчетного сечения;
- 3 – контур зоны, где поперечная арматура учитывается в расчете;
- 4 – контур (граница) расположения поперечных стержней последнего ряда;
- 5 – контур второго (нового) расчетного сечения за каждым стержнем поперечная арматура;

Условные обозначения.

S – шаг направленных стержней.

h – толщина плиты.

h_c – полезная высота плиты.

7.6. Расчет на продавливание для плиты высотой 25 см

$$M_y^e = M_g^e = 37 \text{ кН} \cdot \text{м}; a = 40 \text{ мм}; b = 40 \text{ мм}.$$

$$h = 30 \text{ см}; h_0 = 27 \text{ см}; R_{bt} = 1,15 \text{ МПа}; F = 2590,44 \text{ кН}$$

$$M_y^H = M_d^H = 32,2 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Периметр конструктора 1-го расчетного сечения (конструктора 2)

$$U = 2(a + b + 2h_0) = 2 \cdot (40 + 40 + 2 \cdot 27) = 268 \text{ см}$$

Погонный момент в направлении M_x .

$$W_{ax} = (b + h_0)((b + h)/3 + a + h_0) = (0,4 + 0,27) / ((0,4 + 0,27)/3 + 0,4 + 0,27) = 0,85 \text{ м}^3$$

Погонный момент в направлении M_y .

$$W_{ay} = (a + h_0)((b + h)/3 + b + h_0) = (0,4 + 0,27) / ((0,4 + 0,27)/3 + 0,4 + 0,27) = 0,85 \text{ м}^3$$

Полусумма верхнего и нижнего моментов.

$$M_x = M_x^e + M_x^H = 34,6 \text{ кН},$$

$$M_y = M_y^e + M_y^H = 34,6 \text{ кН}.$$

Проверка условия:

$$M_x / W_{ax} + M_y / W_{ay} \leq F / u$$

$$34,6 / 0,85 + 34,6 / 0,85 \leq 2590,44 / 2,48$$

$$40,71 + 40,71 \leq 1044$$

81,42 < 1044 – следовательно необходимо установить в плите поперечную арматуру.

1) назначают шаг поперечной арматуры из условия $s \leq 0,25a$; $s_1 \leq h_0 / 3$

$$S = 10 \text{ см}; S_1 = 10 \text{ см}$$

2) назначают величину m (см. рисунок) из условия $h_0 / 3 \leq m \leq h_0 / 2$

$$m = 10 \text{ см}.$$

11) на расстоянии $0,5 h_0$ на обе стороны контура 2 размещают два поперечных стержня (см. рисунок)

12) назначают диаметр и класс поперечных стержней, находят

$$g_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / S = 170 \cdot 10^3 \cdot 1,01 \cdot 10^{-4} = 171,7 \text{ кН/м}$$

13) Проверяем условие:

$$0,25 R_{bt} \cdot h_0 \leq 0,8 g_{sw} \leq R_{bt} \cdot h_0$$

$$77,62 \leq 137,36 \leq 310,5$$

14) Проверяют условие:

$$M_x / W_{ax} + M_y / W_{ay} + F / U \leq R_{bt} + 0,8 g_{sw}$$

244,47+5,3+5,3<1623,4, следовательно окончательно принимаем класс бетона для плиты В30, и класс поперечной арматуры А240.

15) Проверяют прочность плиты на расстоянии $0,5h_0$ за границей раскалывания поперечной арматуры.

а) проверяют условие $M + 4S1 \geq 1,5h_0$, $10+4 \cdot 7=38\text{см}>33\text{ см}$

б) находят размеры сторон контура «нового» рассеченного сечения (контур 5).

$$a_5 = a + 2 (m + 4S1) + h_0, a_5=140,64;$$

$$b_5 = b + 2 (m + 4S1) + h_0, b_5=140,64 \text{ см.}$$

в) находят геометрические характеристики «нового» сечения.

$$U1 = 2 (a_5 + b_5 + 2 h_0) = 2 (140,64+140,64+2 \cdot 27)=670,56 \text{ см}$$

$$W_{ax}(1)=(b_5+$$

$$h_0)((b+h)/3+a_5+h_0)=(140,64+27)((140,64+27)/3+140,66+27)=3,26 \text{ м}^2$$

$$W_{ay}(1)=(a_5+h_0)((b+h)/3+b_5+h_0)=(140,64+27)((140,64+27)/3+140,66+27)=3,26 \text{ м}^2.$$

Проверяют условия:

$$M_x / W_{ax}(1) + M_y / W_{ay}(1) + F / U1 \leq R_b \cdot h_0$$

$$1590,44/6,5056+34,6/3,26+34,6/3,26 \leq 17 \cdot 0,17 \cdot 10^3$$

236,16<2890 кН/м-прочность обеспечена.

При высоте плиты 30 см, необходима поперечная арматура 8 мм.

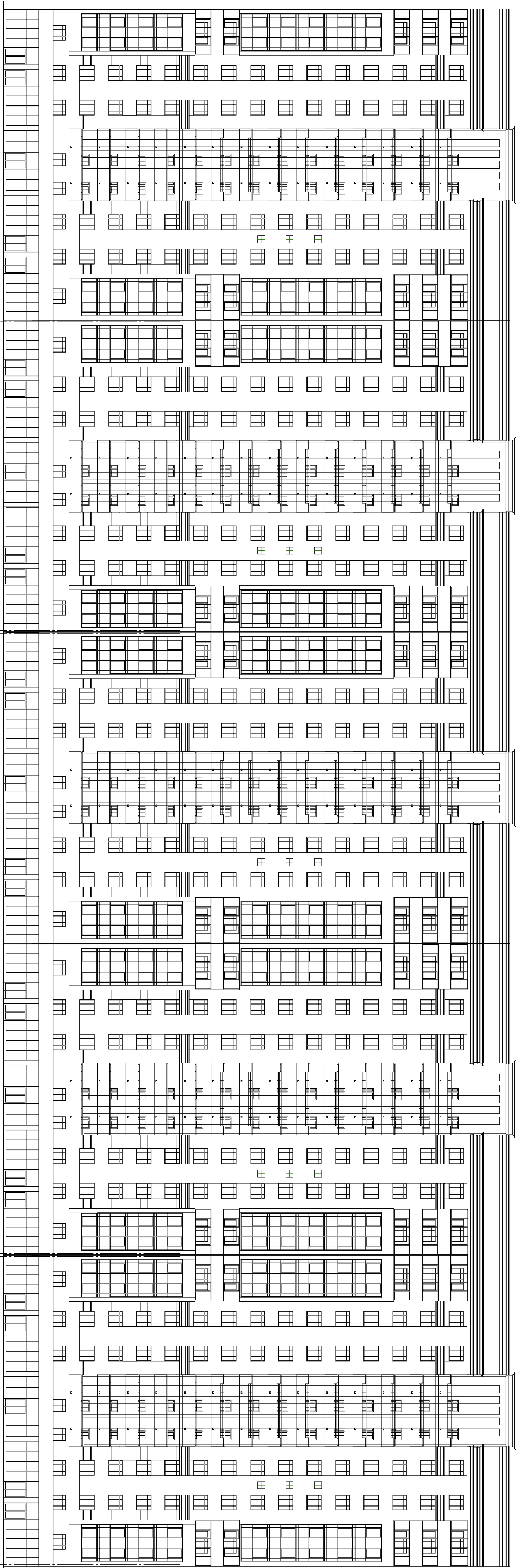
Вывод

При анализе поперечного армирования в плите при расчете на продавливание мы получили результаты, что при увеличении высоты плиты поперечная арматура уменьшается.

Список использованных источников:

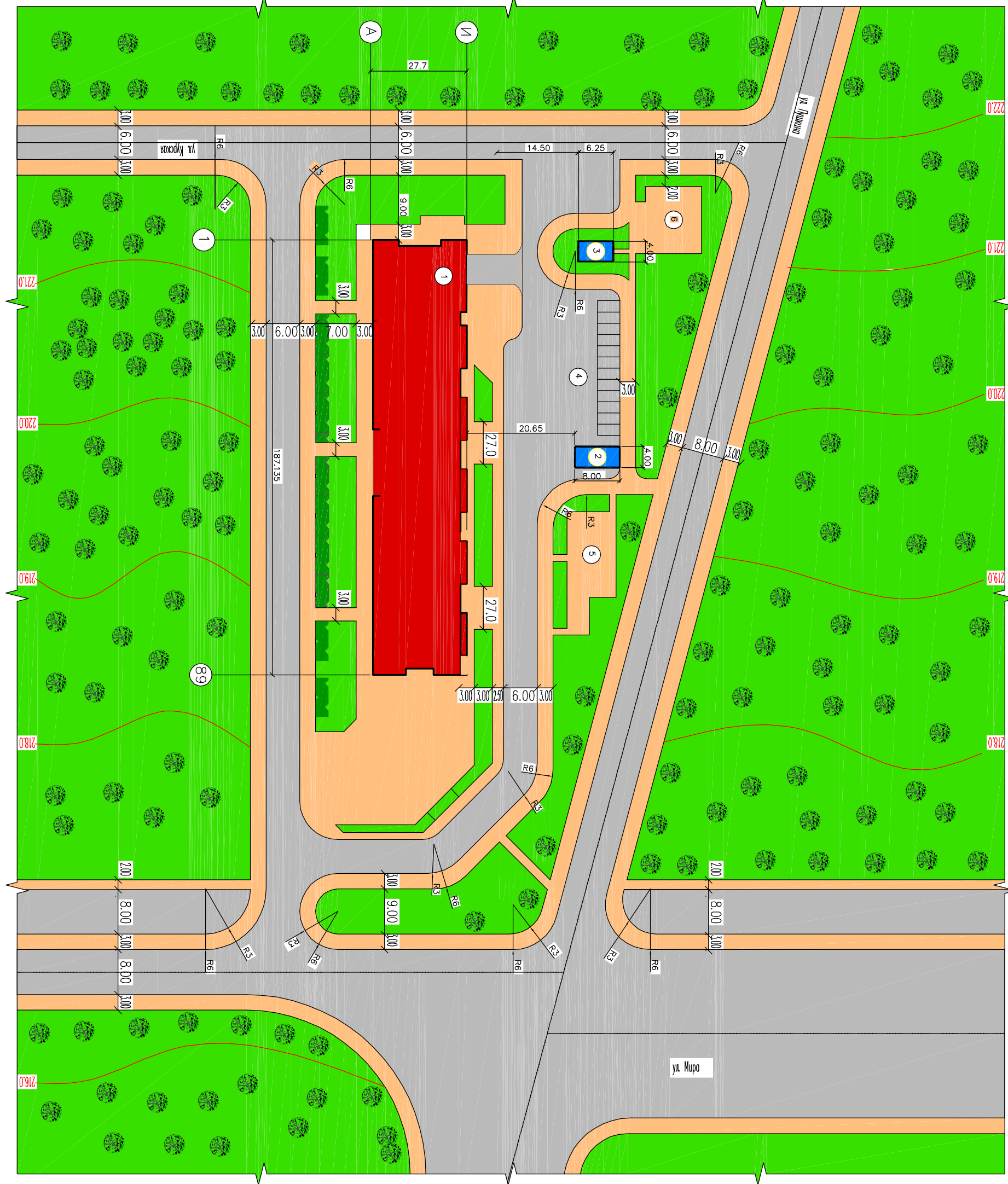
1. СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения».
2. СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
3. СНиП II-26-76* «Кровли»
4. СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
5. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»
6. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»
7. СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия»
8. СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции»
9. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения (к СП 52-101-2003)
10. СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений»
11. СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»
12. СНиП 1.04.03-85. «Нормы продолжительности строительства»
13. СНиП IV-2-82 (том 1 и том 2) «Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы»
14. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», Часть 1. «Общие требования»
15. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», Часть II. «Строительное производство»
16. СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве» Отраслевые типовые инструкции по охране труда»
17. ГОСТ 21.204-93 «Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта»
18. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий»

19. ЕНиР Е-4, «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций». Выпуск 1. Москва 1987 г.
20. ЕНиР Е-2 «Земляные работы»
21. ЕНиР Сборник ЕЗ «Каменные работы»
22. Пособие к СНиП 2.03.01-84 «Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры»
23. Предтетченский В.М. «Архитектура гражданских и промышленных зданий» том 2 Стройиздат, Москва 1976г.
24. Маклакова Т.Г «Архитектура гражданских и промышленных зданий» Стройиздат, Москва 1981г .
25. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. «Конструкции гражданских зданий». Москва.2002г.
26. Байков В. Н., Сигалов Э. Е. «Железобетонные конструкции. Общий курс». ВУЗ. Москва 1987 г.
27. Городецкий А.С. «Расчет и проектирование конструкций высотных зданий из монолитного железобетона». 2004г.
28. Коптев Д. В., Орлов Г. Г. «Охрана труда в строительстве». Москва, Стройиздат. 1985 г.
29. Шерешевский И.А. «Конструирование гражданских зданий».
30. Дикман Л.Г. «Организация и планирование строительного производства».
31. Попов Н.Н., Забегаев А.В. «Проектирование и расчет железобетонных конструкций»
32. Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лapidус А.А. «Технология строительных процессов»
33. МГСН 5.01-94* «Стоянки легковых автомобилей».
34. Zhenhai Guo/ Experiment and Calculation of Reinforced Concrete at Elevated Temperatures. 2011.

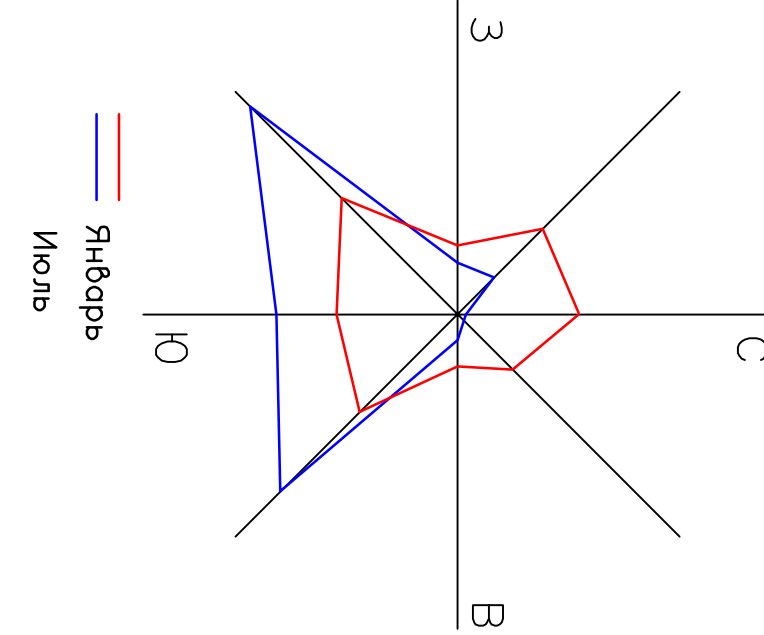


1 16(17) 35(36) 54(55) 72 73 89

Схема организации земельного участка



Роза ветров



Условные обозначения

- Проектируемое здание
- Проезжая часть
- Газон
- Дерево
- Кустарник

Экспликация зданий и сооружений

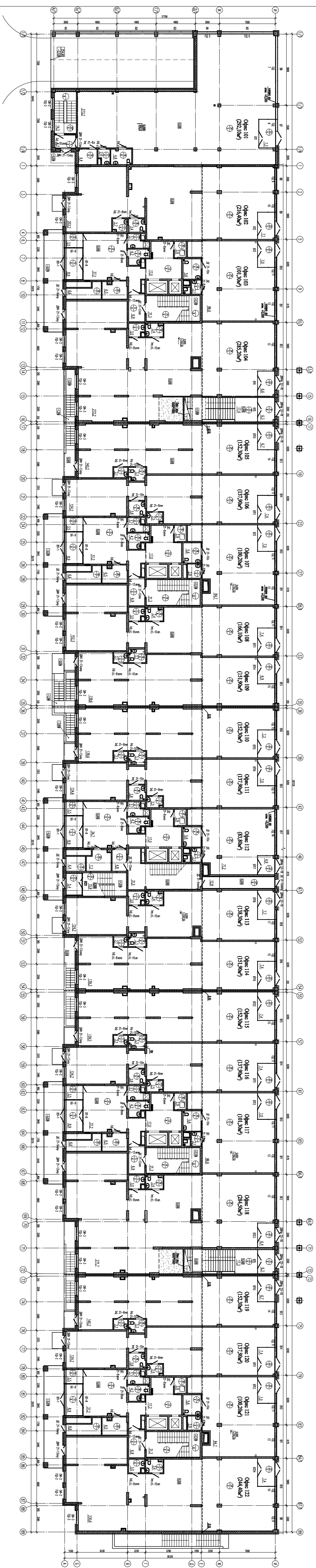
НОМЕР НА ПЛАНЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
1	Проектируемое здание
2	Трансформаторная подстанция
3	Насосная станция
4	Автомостовная
5	Детская площадка
6	Хозяйственная площадка

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

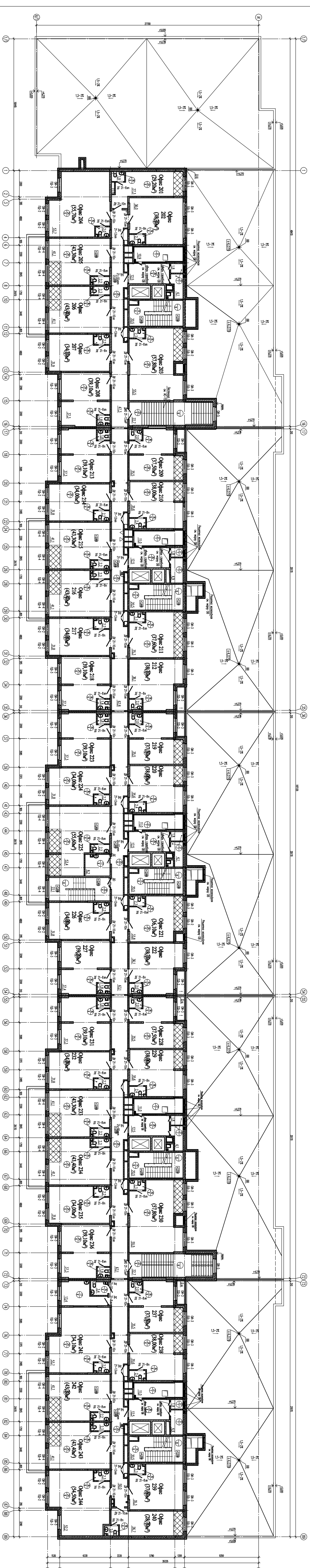
Наименование	Ед. изм.	Количество	Примечание
Количество кблртур	шт.	461	
Огнокончатных	шт.	317	
Двухкомнатных	шт.	127	
Трёхкомнатных	шт.	17	
Общая площадь кблртур	м²	22702,1	
Площадь кблртур	м²	21573,7	
Жилая площадь кблртур	м²	10639,7	
Площадь жилого здания в м.ч.	м²	43526	
Погребной части	м²	5200,0	
Площадь застройки здания	м²	5200,0	
Строительный объем, в м.ч.	м³	143055,0	
Погребной части	м³	20800,1	

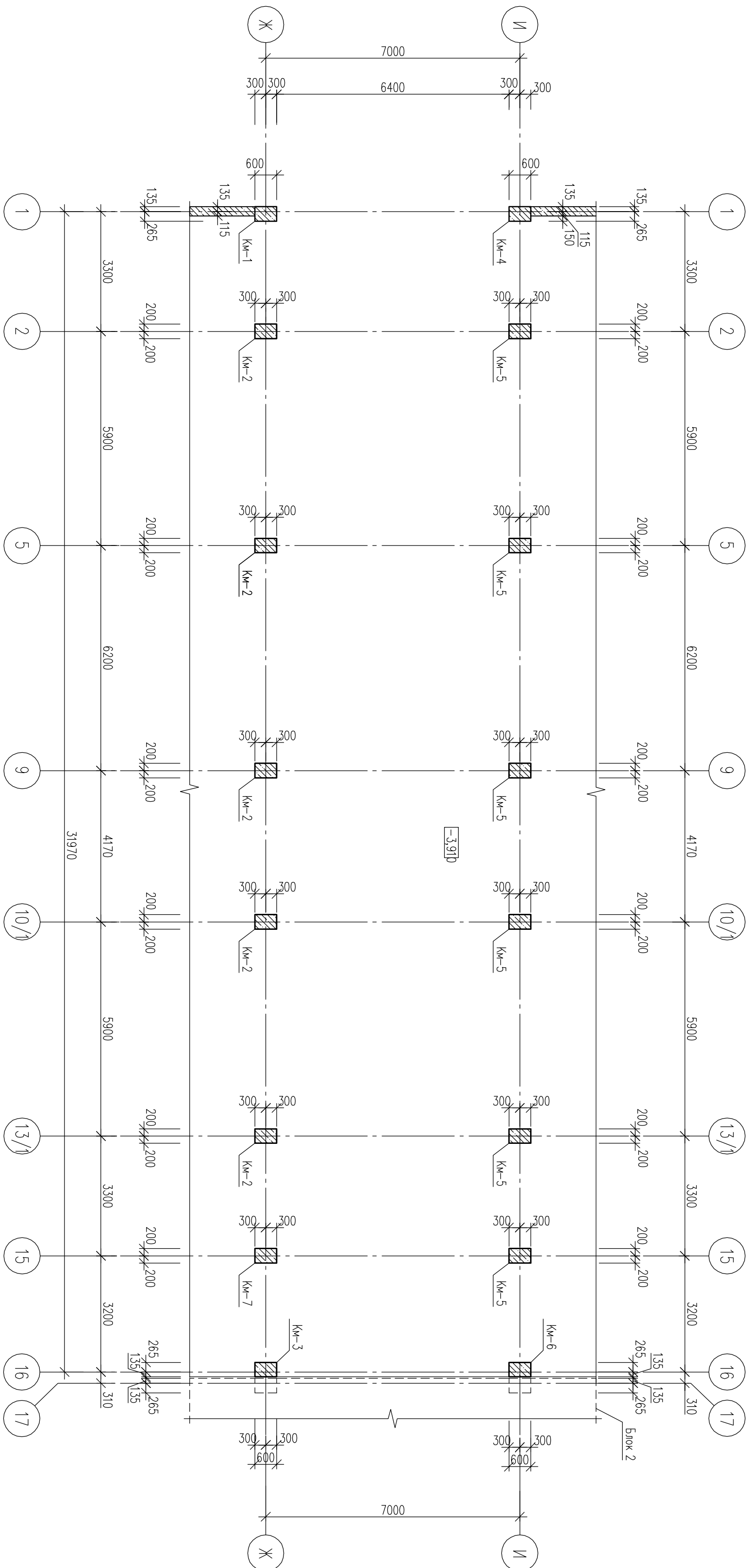
Эксп. №	Посредств. №	ВКР-2069059-131111/131105-08.03.01-2017
Ручедей, Карей, М. А.		
Аккумуляторная Д.Н.		Погребной паркинг-приспособ по ул. Мира в
Конструктив. Карей, М. А.		е. Пензе
Ок. и Ф. Рузнецов А.А.		
Экспертная оценка А. А.		
БЖД. Раздильни Г. П.		Погребной паркинг
ТОСД. Карей О.В.		ВКР
НИР. Карей М. А.		Лист 1
Строитель. Филушкин А.Ф.		Листов 18
Строитель. Уткин В.А.		Листов 18

Компоновочный план 1-го этажа



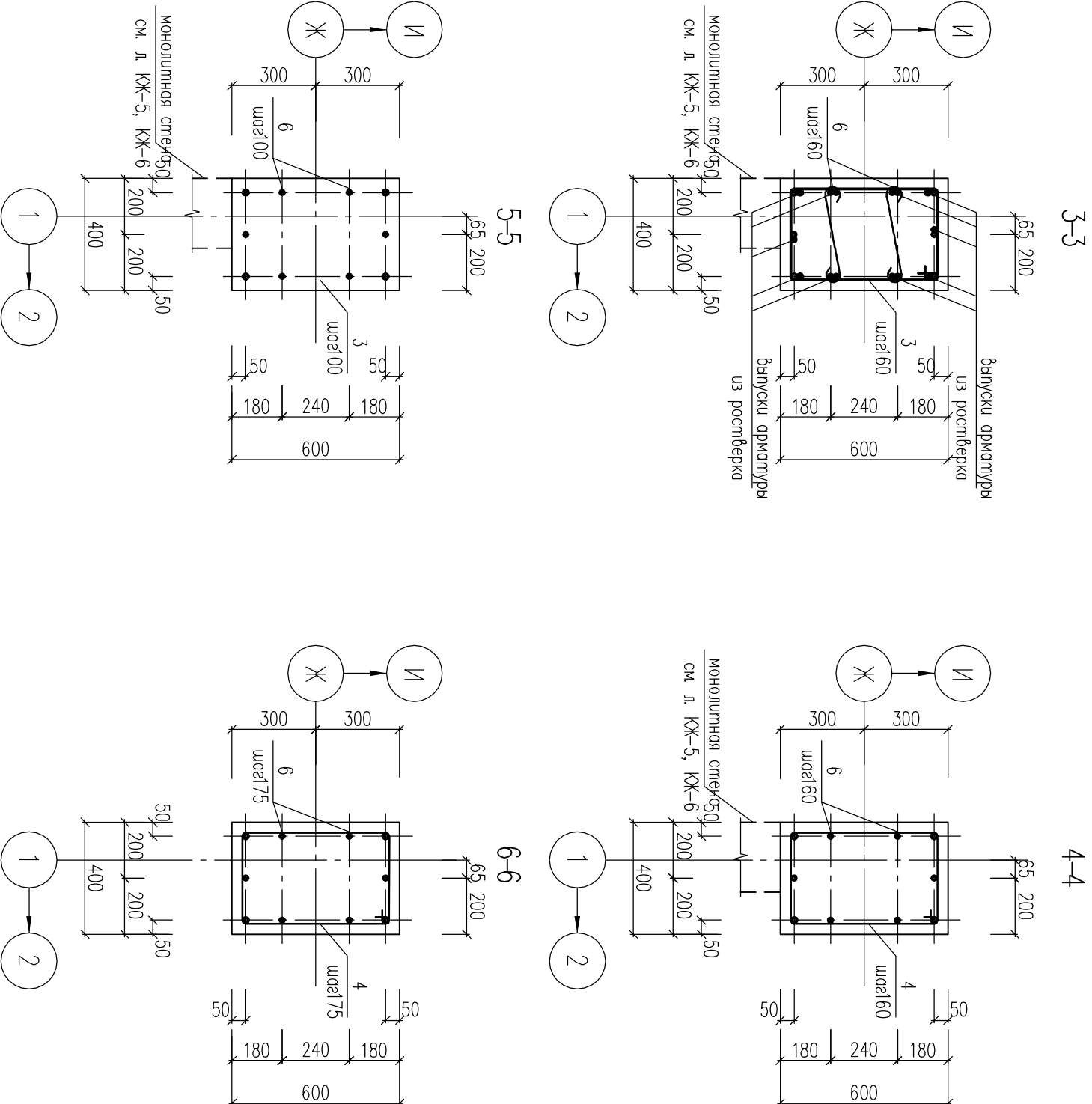
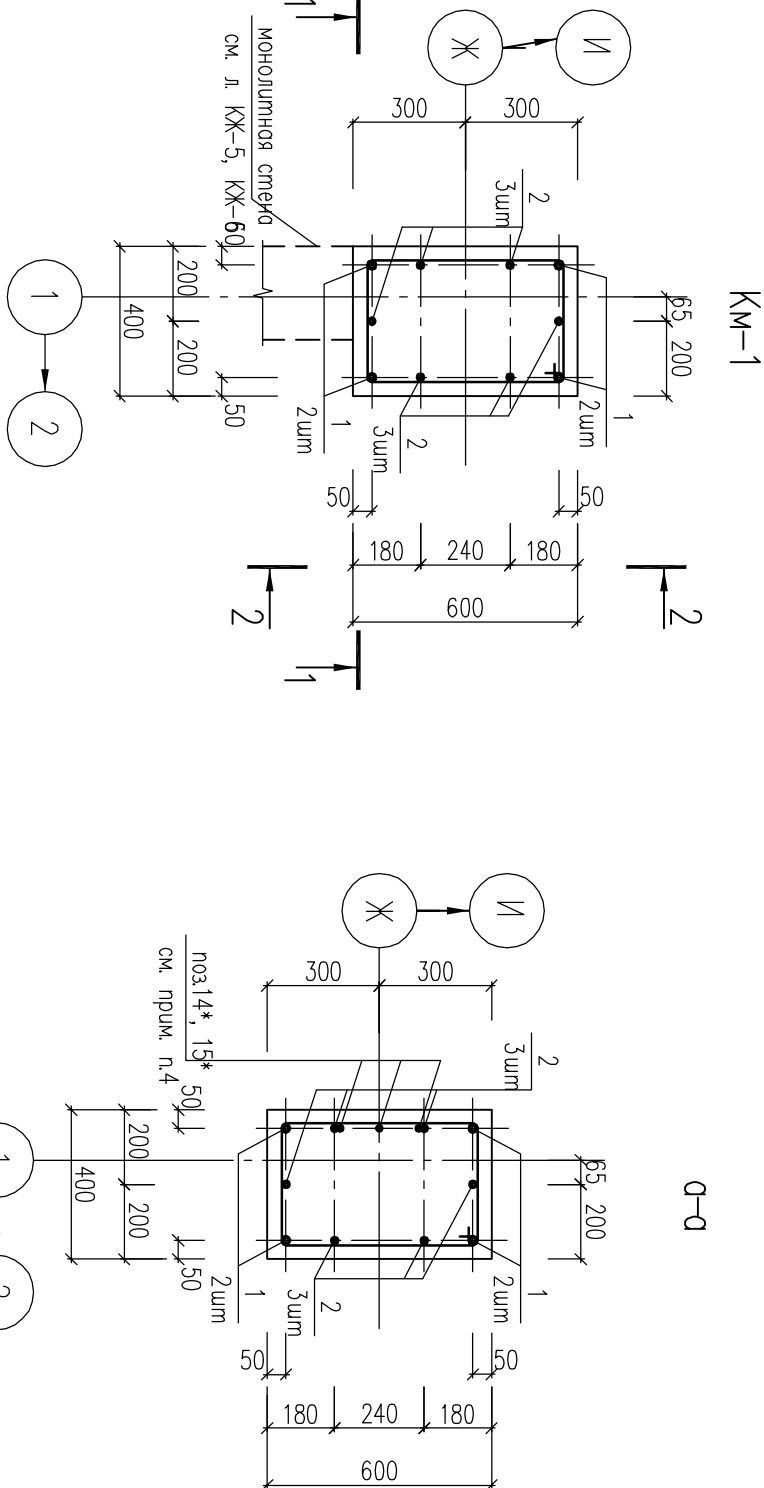
Компновочный план 2-го этажа

[illegible]

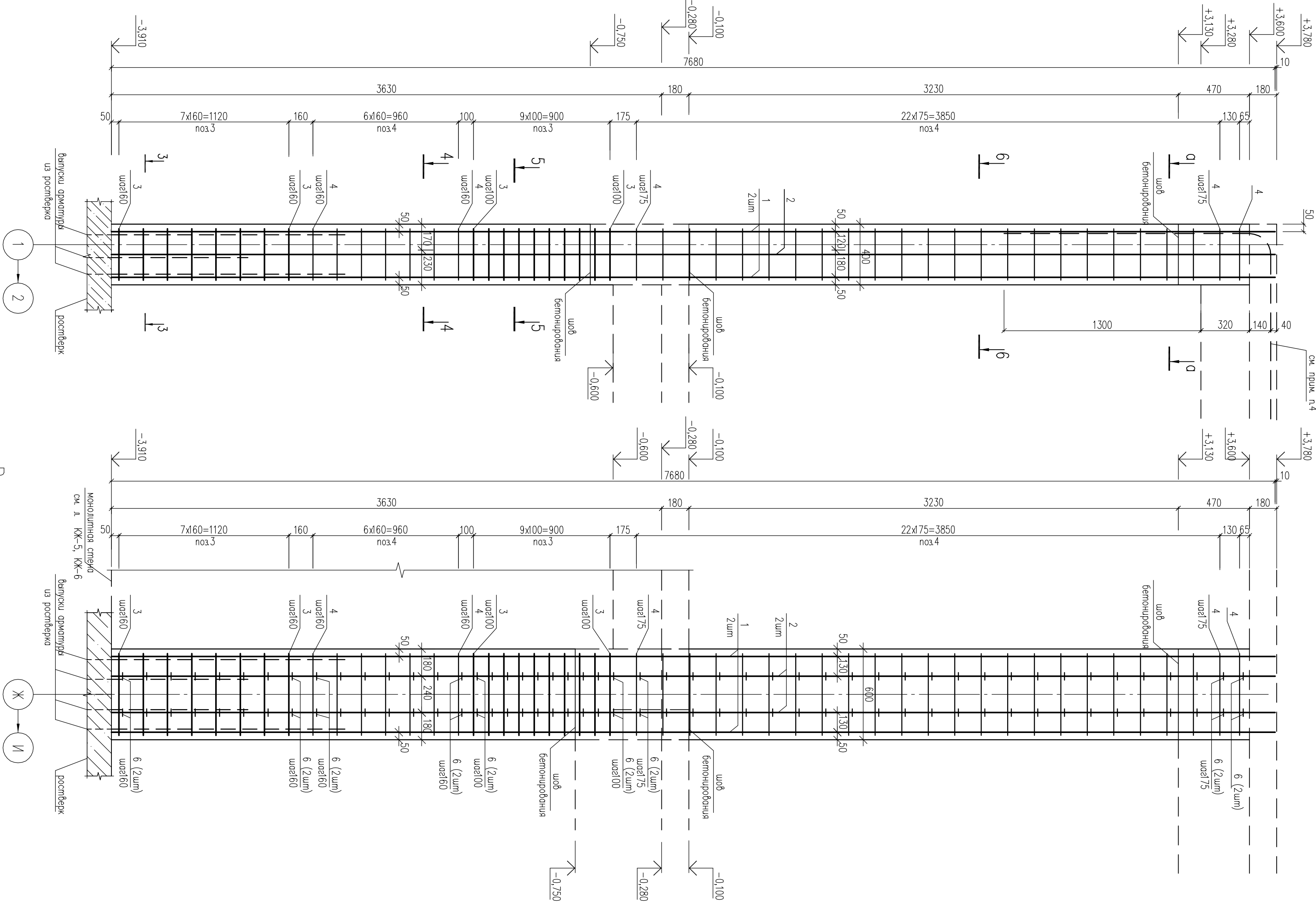


Спецификация к схеме расположения монолитных колонн

Поз	Обозначение	Наименование	кол. ед.	Масса, кг	Примечание
Км-1	лист КЖ-21	Колонна монолитная Км-1	1		
Км-2	лист КЖ-22	Колонна монолитная Км-2	5		
Км-3	лист КЖ-23	Колонна монолитная Км-3	1		
Км-4	лист КЖ-25	Колонна монолитная Км-4	1		
Км-5	лист КЖ-26	Колонна монолитная Км-5	6		
Км-6	лист КЖ-27	Колонна монолитная Км-6	1		
Км-7	лист КЖ-27	Колонна монолитная Км-7	1		



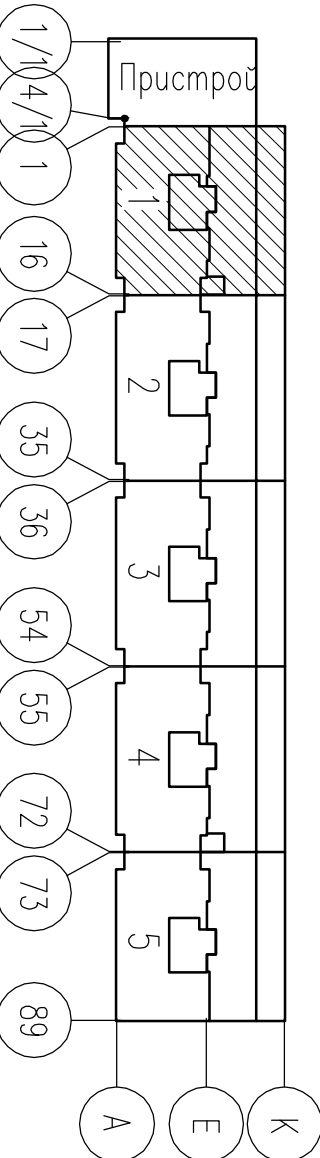
Ведомость деталей	
Поз	Эскиз
3	
4	
5	
6	



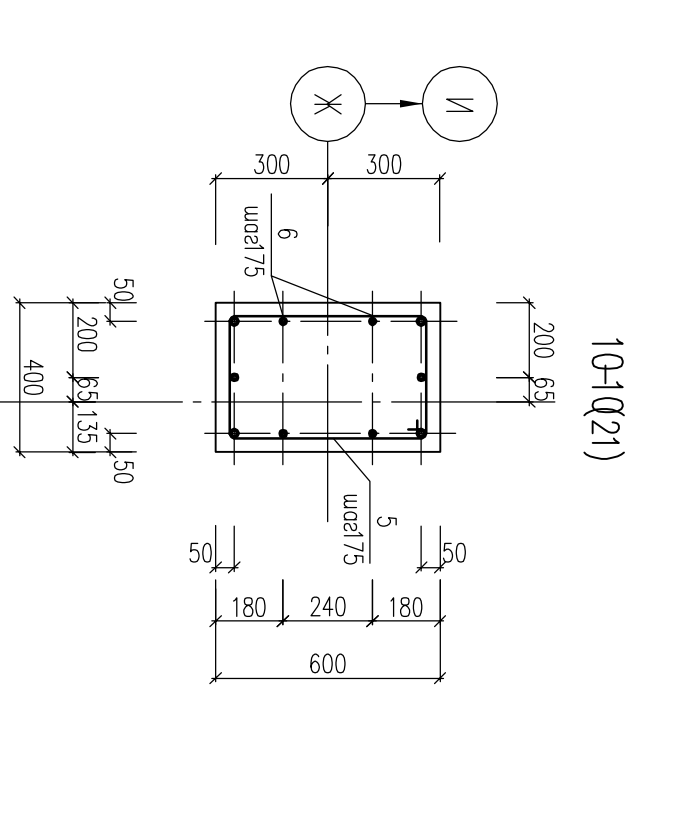
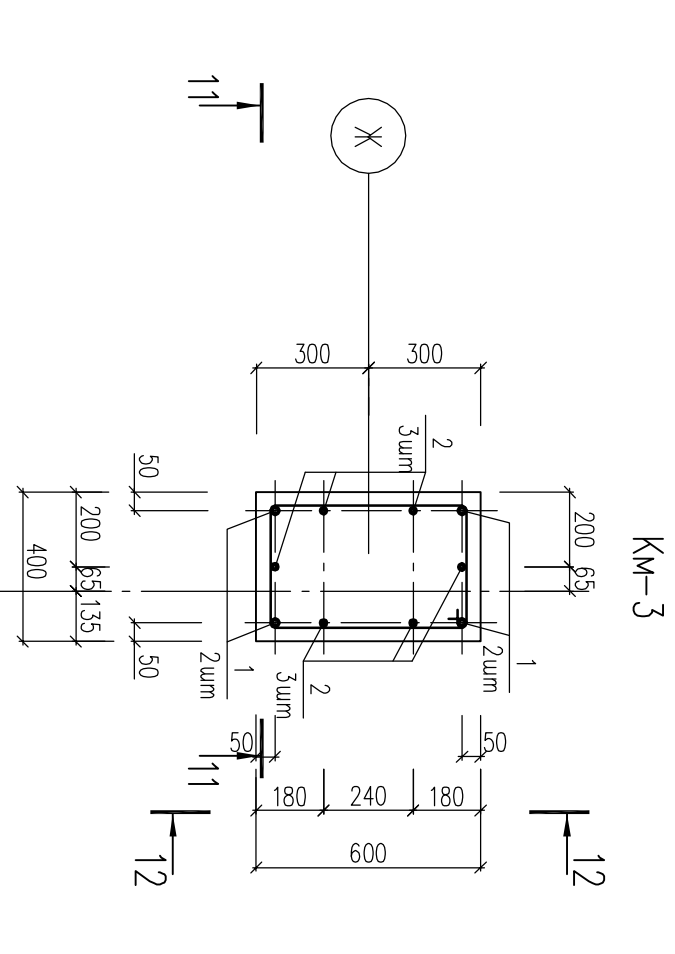
Ведомость расхода стали, кг

Исходные данные		Арматура класса		Всего	
Марка элемента		А500С ГОСТ Р 52534-2006		Всего	
Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20
Колонна Км-1		10,78	-	35,34	29,70
Колонна Км-2		9,68	31,68	-	41,36
Колонна Км-3		9,68	31,68	-	41,36

Компобовочная схема



Зап. код	Колонн. н. д.	ВКР-2069059-131111/131105-08.03.01-2017
Руководит.	Караев М. А.	
Ассистент	Богданович Д. Н.	
Специалист	Караев М. А.	
Эксперт	Ульянов А. А.	
Экономист	Степанов А. А.	
БКИ	Результат Г. А.	
ТОС	Караев М. А.	
НИР	Караев М. А.	
Специалист	Богданович Д. Н.	
Участник	Участник В. А.	
Полученный парк-проект по ул. Мира в г. Пензе		Полученный парк-проект
Одноэтажный монолитный каркас		Одноэтажный монолитный каркас
6 этаж Ж. К. 1-16 по отм. -3,910 колонны Км-1		6 этаж Ж. К. 1-16 по отм. -3,910 колонны Км-1
коф. ОК. гр. СТ-44		коф. ОК. гр. СТ-44

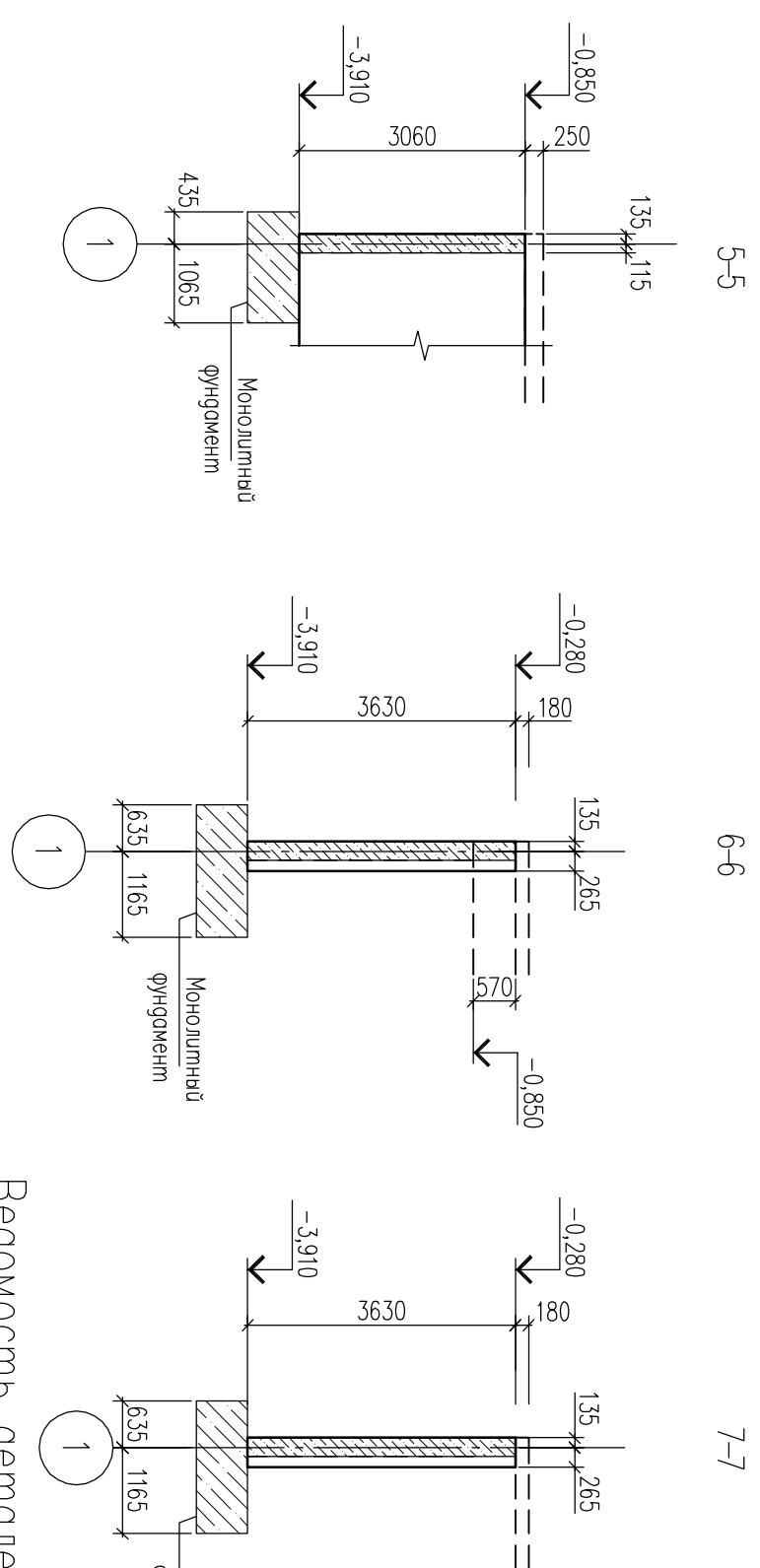
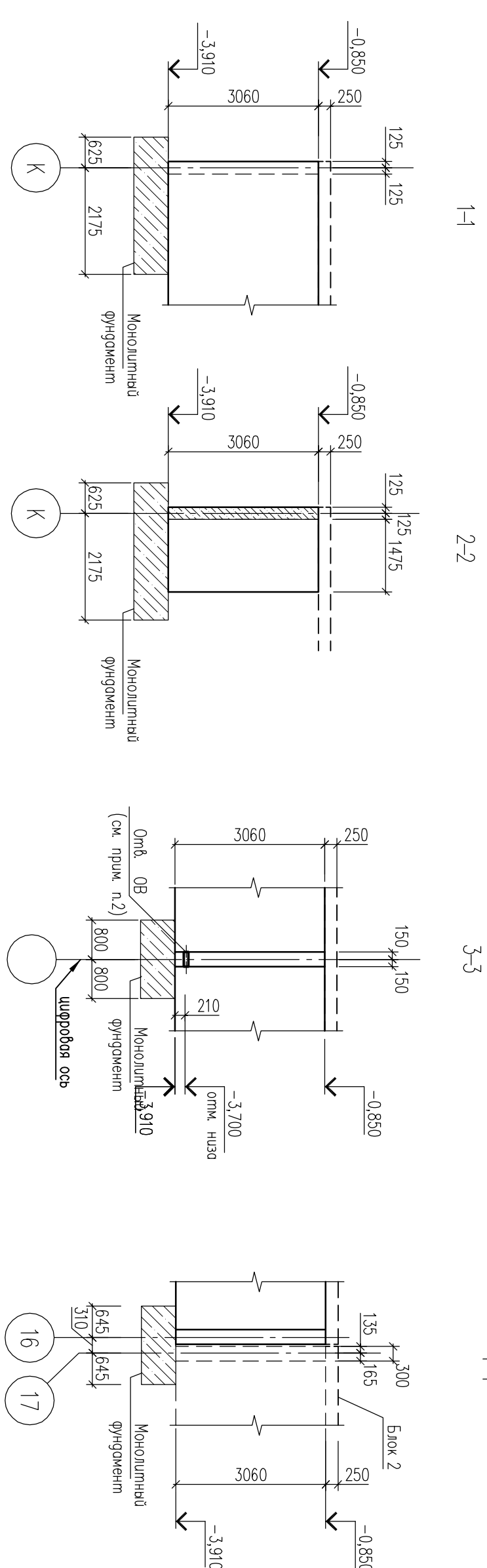
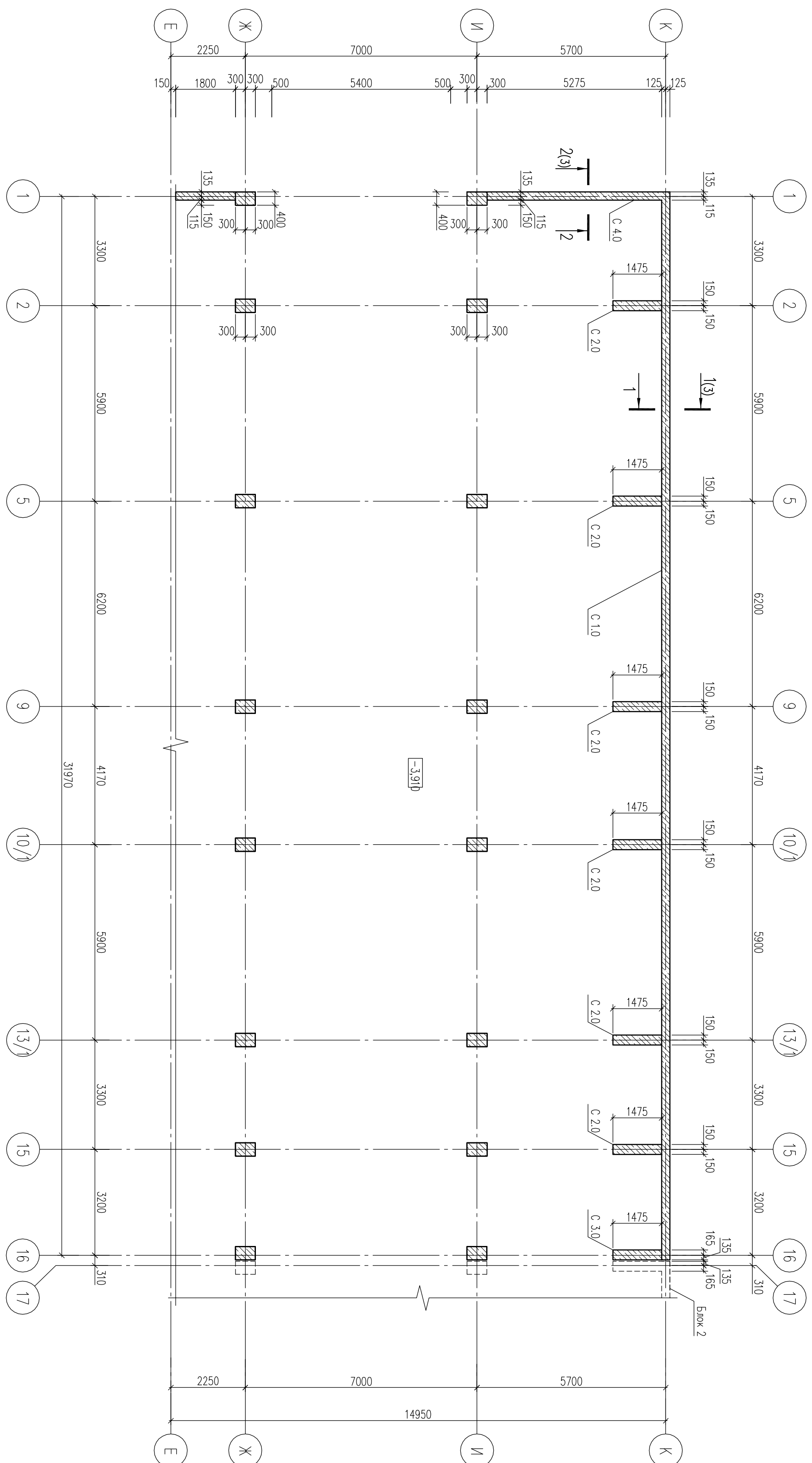


Спецификация элементов колонны Км-1, Км-2, Км-3

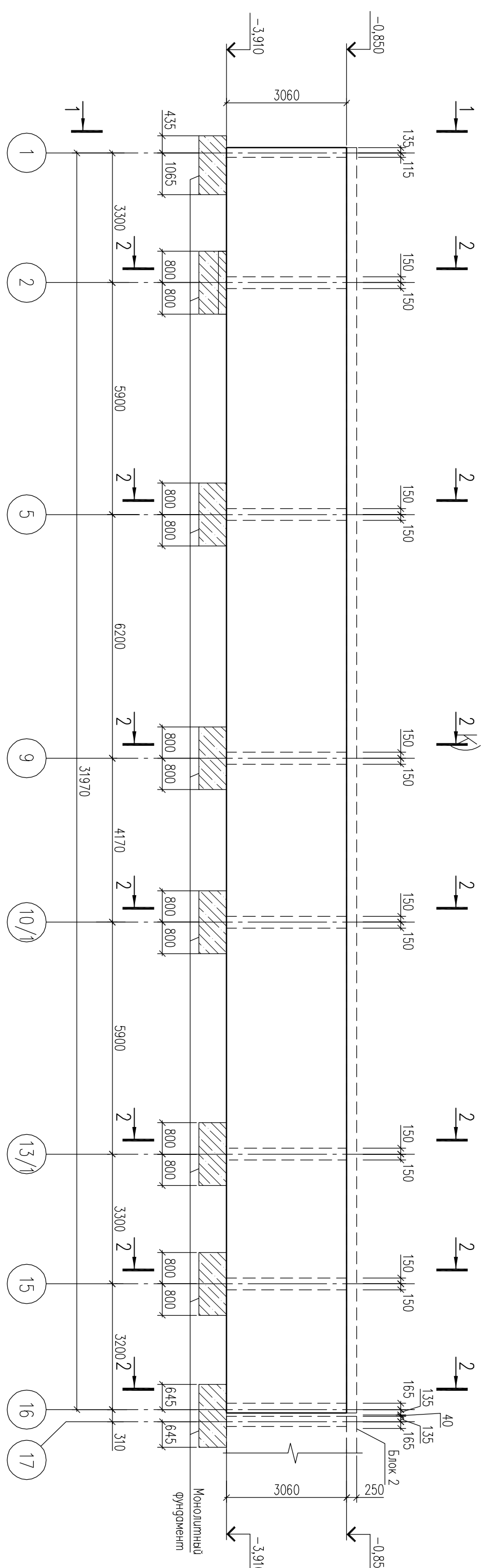
Поз.	Обозначение	Наименование	Код.	Масса ед., кг	Примечание
		Колонна монолитная КМ-1			расход материала на ограждение
		Детали			
1		420 А500С ГОСТ Р 52544-2006	4	18,97	
2		±7880 d16 А500С ГОСТ Р 52544-2006	6	12,14	
3	см. ведомость деталей	±7880 d12 Х240 ГОСТ 5781-82*	18	1,65	
4	см. ведомость деталей	±7880 d10 Х240 ГОСТ 5781-82*	31	1,14	
6	см. ведомость деталей	±7880 d6 Х240 ГОСТ 5781-82*	98	0,11	
		Материал			
		Ремонт кл. В25, F30	1,80		М³
		Колонна монолитная КМ-2			
		Детали			
1		420 А500С ГОСТ Р 52544-2006	4	18,97	
2		±7880 d16 А500С ГОСТ Р 52544-2006	6	12,14	
5	см. ведомость деталей	±7880 d8 Х240 ГОСТ 5781-82*	44	0,72	
6	см. ведомость деталей	±7880 d6 Х240 ГОСТ 5781-82*	88	0,11	
		Материал			
		Ремонт кл. В25, F30	1,80		М³
		Колонна монолитная КМ-3			
		Детали			
1		420 А500С ГОСТ Р 52544-2006	4	18,97	
2		±7880 d16 А500С ГОСТ Р 52544-2006	6	12,14	
5	см. ведомость деталей	±7880 d8 Х240 ГОСТ 5781-82*	44	0,72	
6	см. ведомость деталей	±7880 d6 Х240 ГОСТ 5781-82*	88	0,11	
		Материал			
		Ремонт кл. В25, F30	1,80		М³
		Колонна монолитная КМ-4			
		Детали			
1		420 А500С ГОСТ Р 52544-2006	4	18,97	
2		±7880 d16 А500С ГОСТ Р 52544-2006	6	12,14	
5	см. ведомость деталей	±7880 d8 Х240 ГОСТ 5781-82*	44	0,72	
6	см. ведомость деталей	±7880 d6 Х240 ГОСТ 5781-82*	88	0,11	
		Материал			
		Ремонт кл. В25, F30	1,80		М³

[illegible]

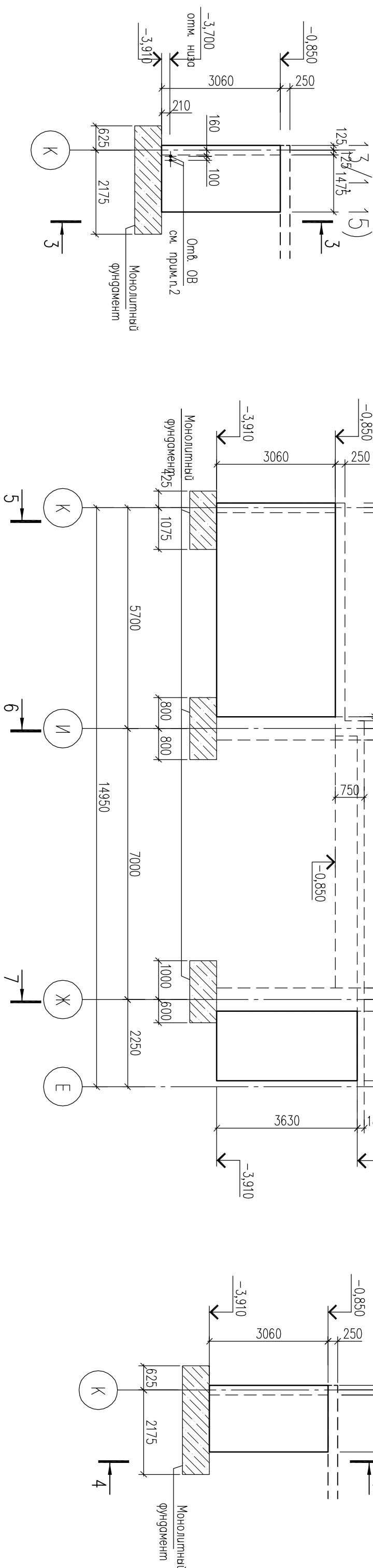
Схема расположения монолитных стенов
в осях Е-К; 1-16 на отм. -3,910.



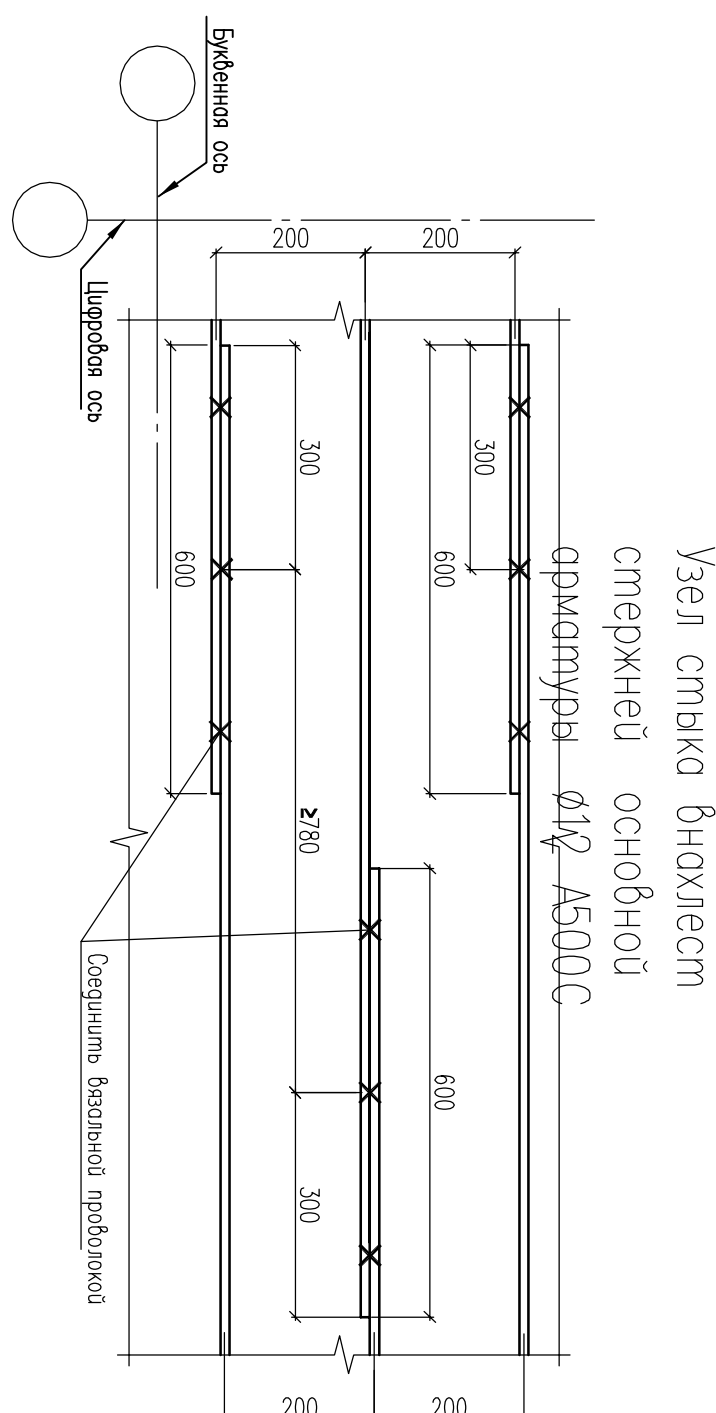
Стена монолитная С 1.0
Опалубочный чертеж
(по оси



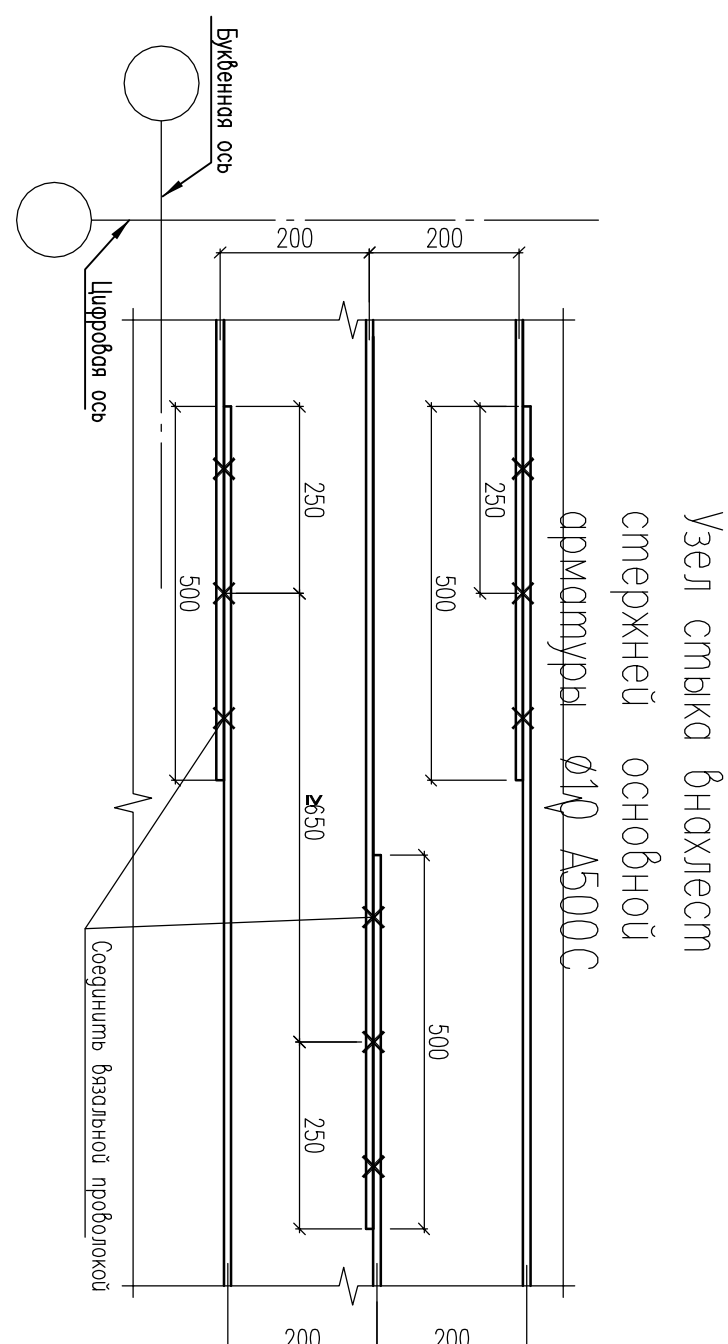
Стена монолитная С 2.0
Опалубочный чертёж
(по оси 2, 5, 9, 10/1,



Стена монолитная С 3.С
Опалубочный чертёж
(по оси



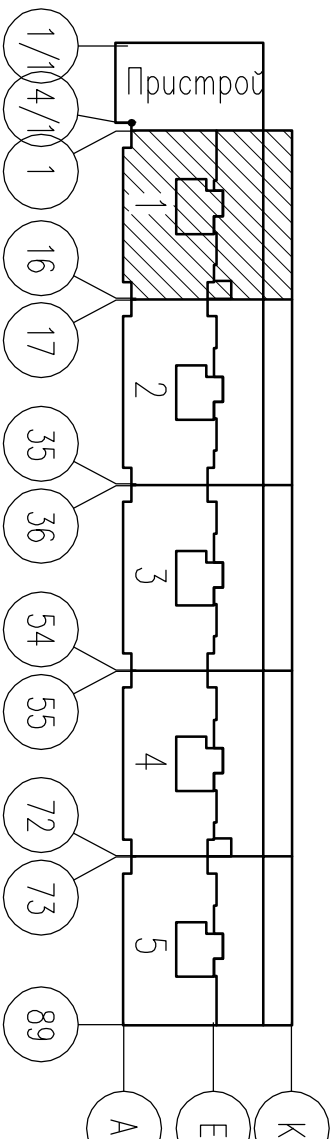
Узел стыка внахлест
стержней основной
арматуры $\varnothing 12$ А500



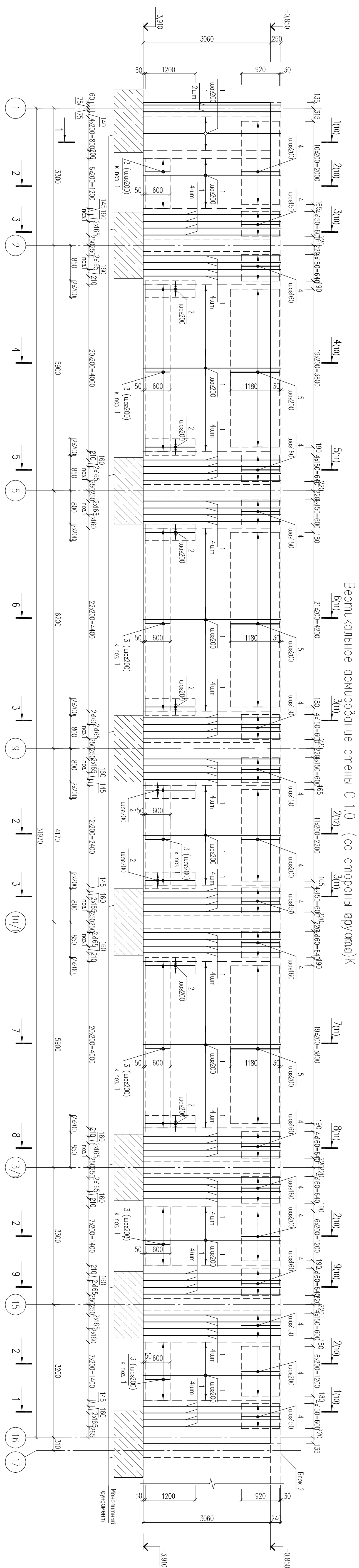
Узел стыка находится
стержней основной
арматуры $\varnothing 10$ А500С

[illegible]

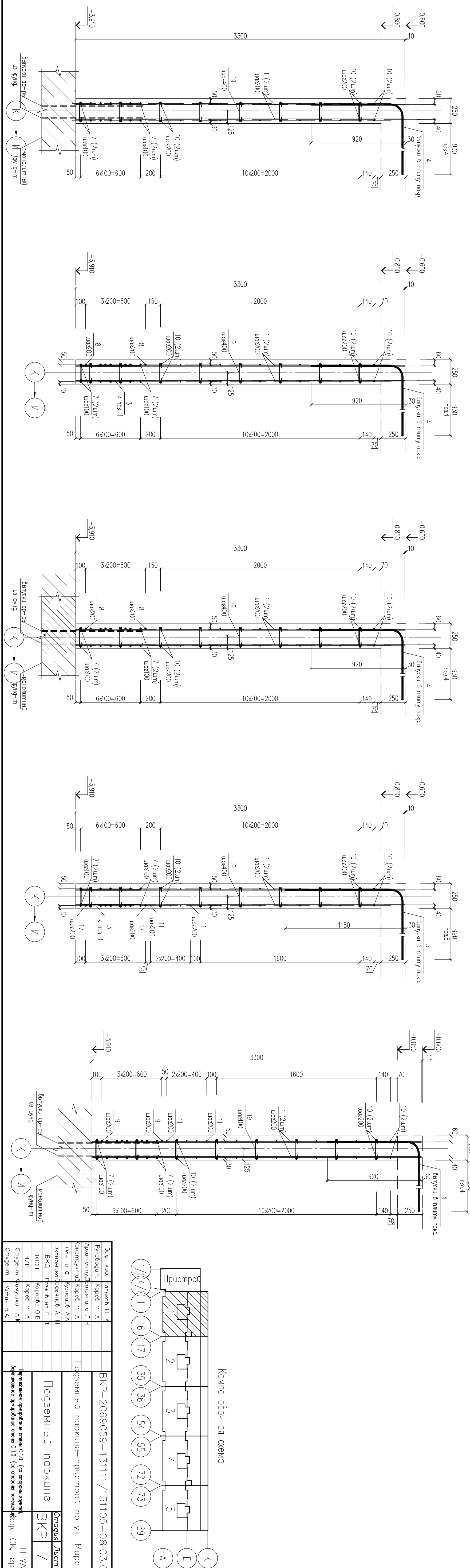
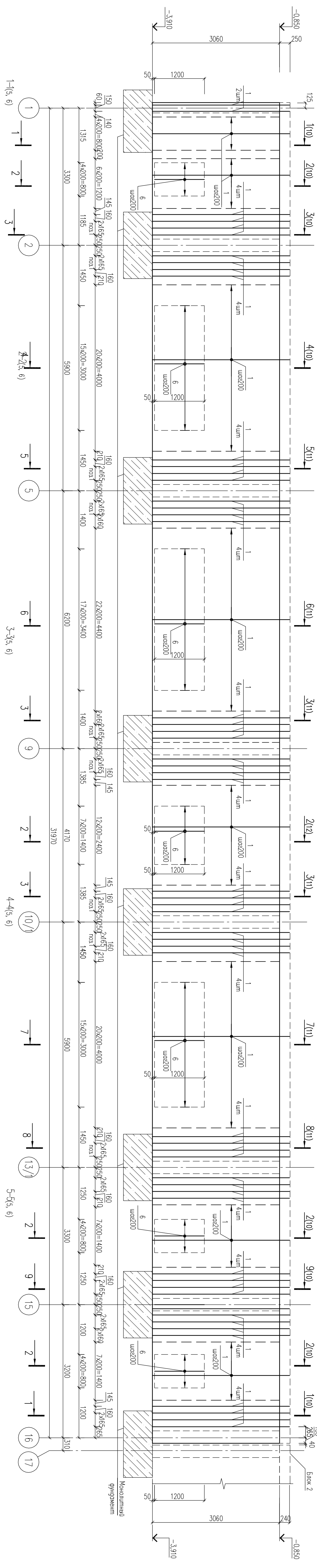
Компонуемая схема



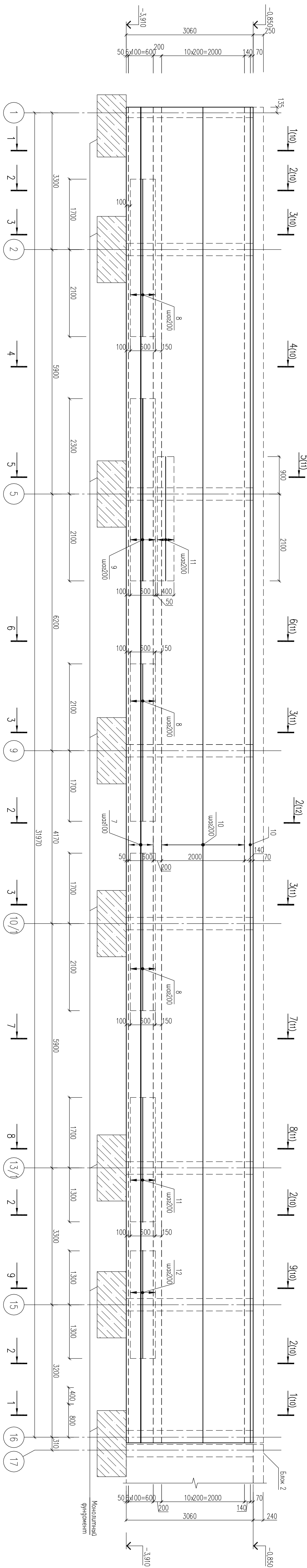
ЭКР-2069059-131111/31105-08.03.01-2017					
Эксп. код	Полит Н. А.	Позвонный порок—пристрой по ул. Мира в а. Пен	Станд. лист	Листов	
Рубрикод	Корей М. А.				
Алфавитный индекс	П.				
Конструктор	Корей М. А.				
Ост. в о	Корей М. А.				
Экономический район	А.				
Точка	Результат Г.				
ИДР	Корей М. А.	позвонный порок	ВКР	6	18
Страна	Корей М. А.	Они доложили полагали стн в оск Е-Н 1-6 по -300. стн дожидали с 1-4 коф. СК, гр. СП-44	ПТУАО		
Группа	Учили В.А.				



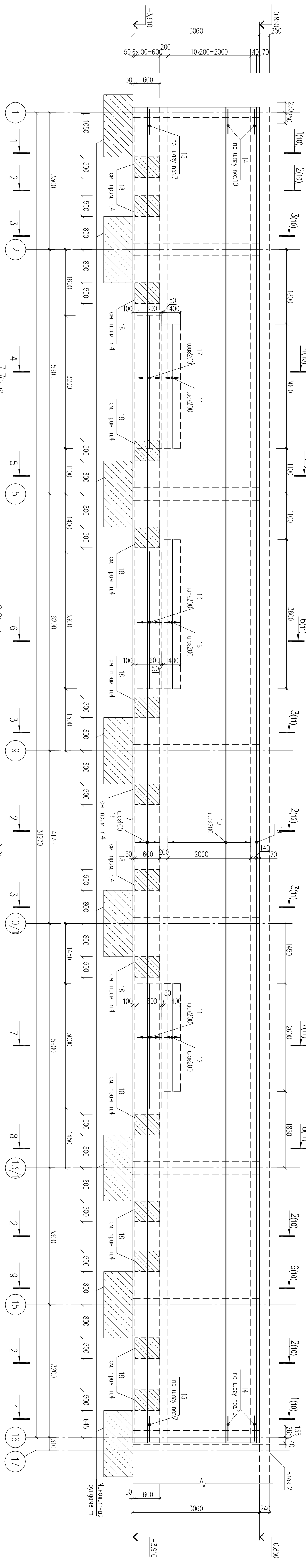
Вертикальное армирование стены С 1.0 (со стороны помещения)

[illegible]

Вертикальное армирование стены С 1.0 (со стороны грунта) оси К



Вертикальное армирование стены С 1.0 (со стороны помещения) оси К

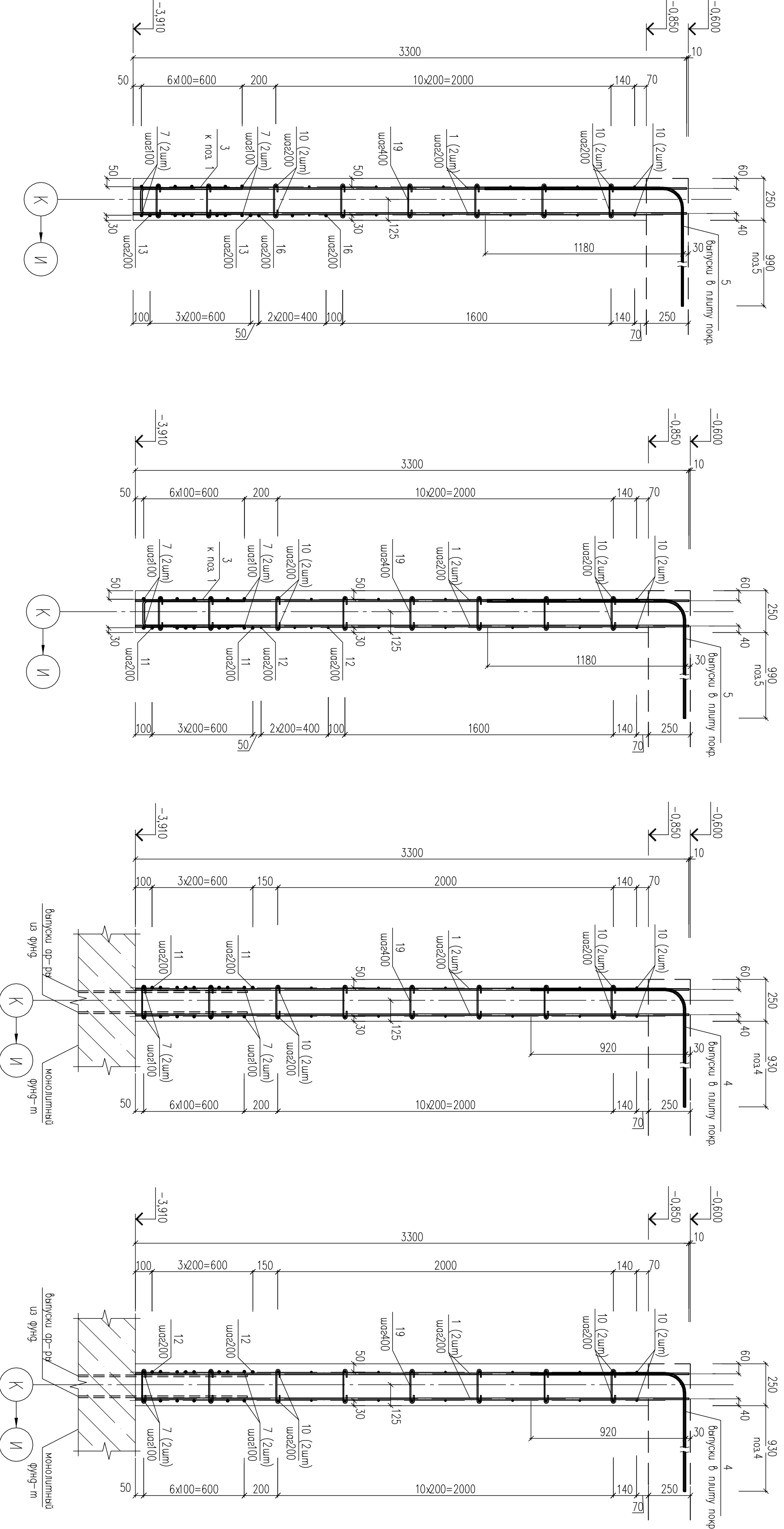


6-6(5, 6)

7-7(5, 6)

8-8(5, 6)

9-9(5, 6)



Экз. шифр	Листов № 4		
Руководит.	Карев М. А.		ВКР-2069059-131117/131105-08.03.01-2017
Ассистент/Бухгалтер	Л. Н.		
Секретарь/Машинист	Карев М. А.		Ползёмный паркинг-приспособ по ул. Мира в г. Пензе
Одк. и Ф.	Умридов А. А.		
Экономический отдел	А. А.		
БКИ	Резькина Г. Г.		Ползёмный паркинг
ТОСР	Карев О. В.		
НИР	Карев М. А.		
Строительный отдел	А. А.		Заказчик: ООО «Пенза-Строй»
Строитель	Умридов А. А.		Монтаж: ООО «Пенза-Строй»

-0,280

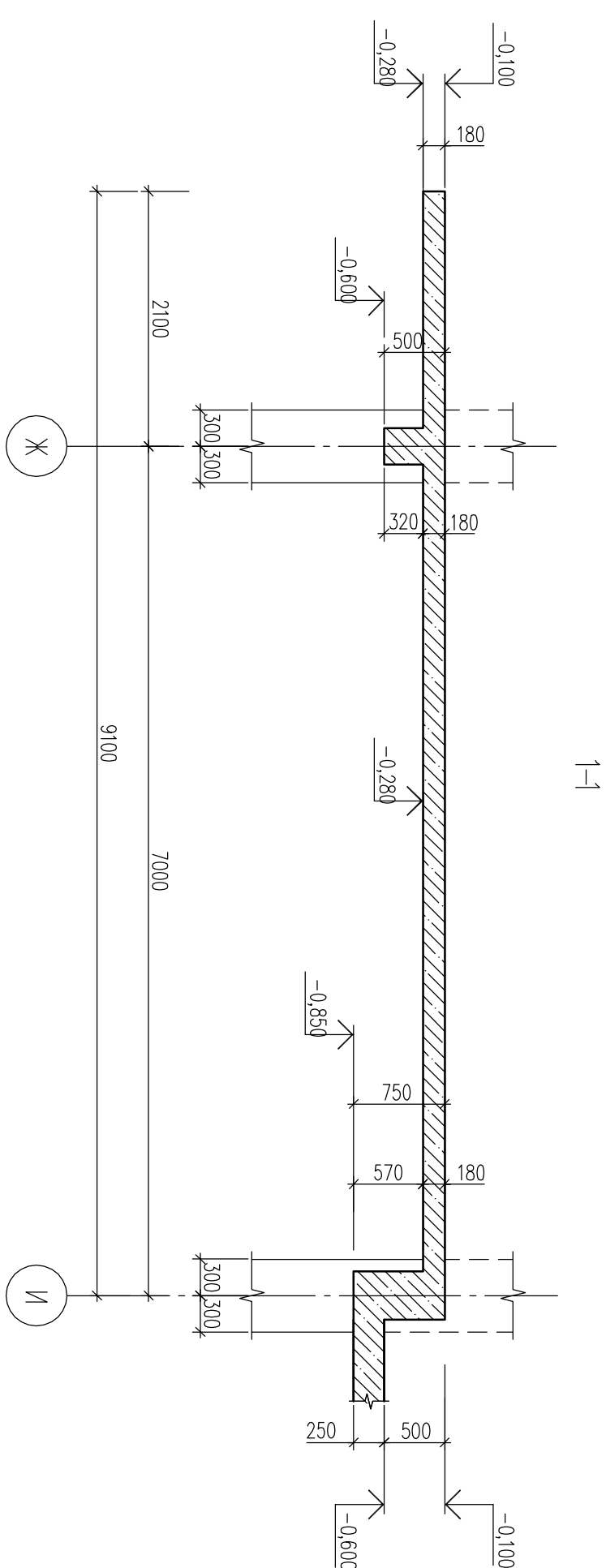
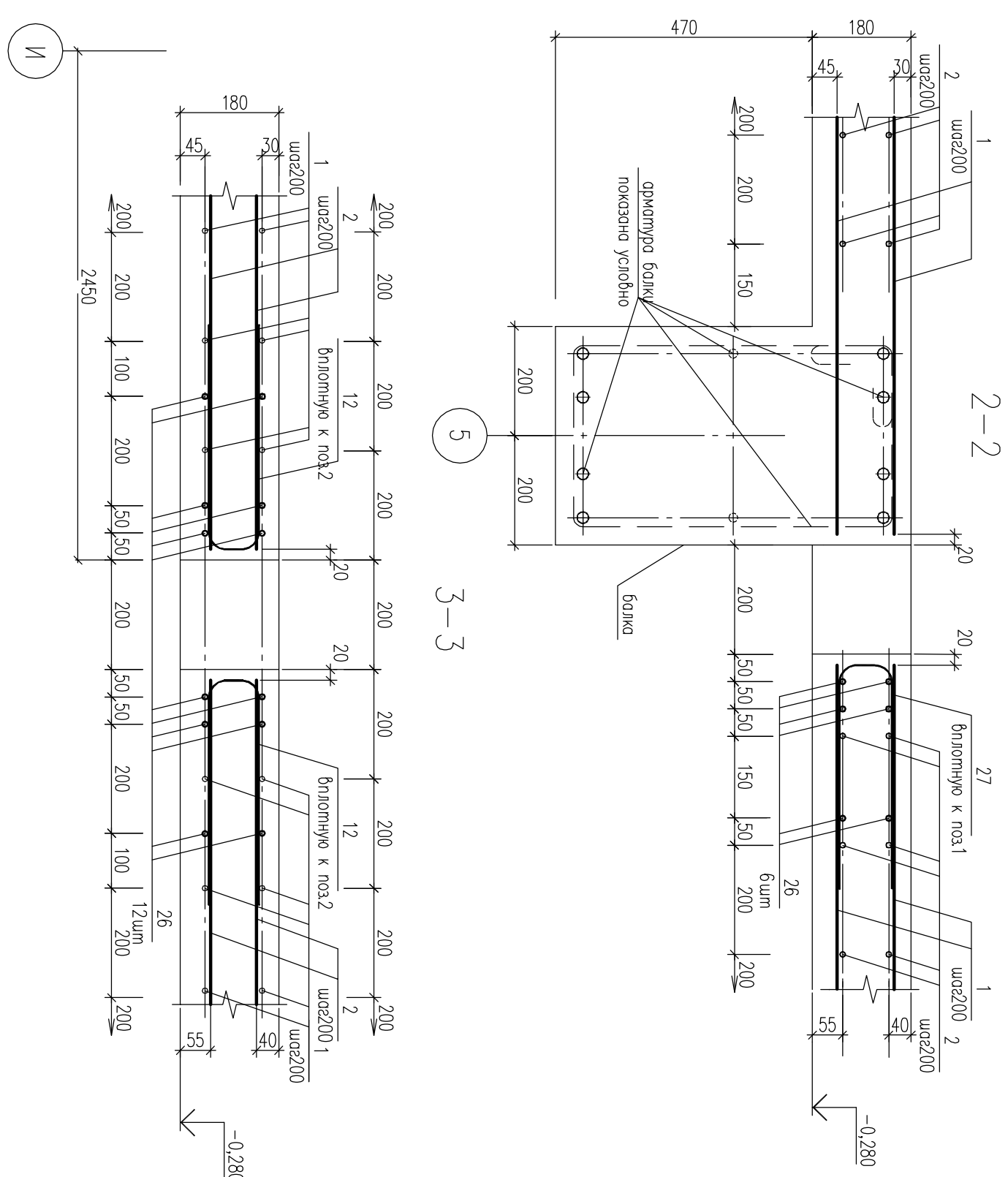
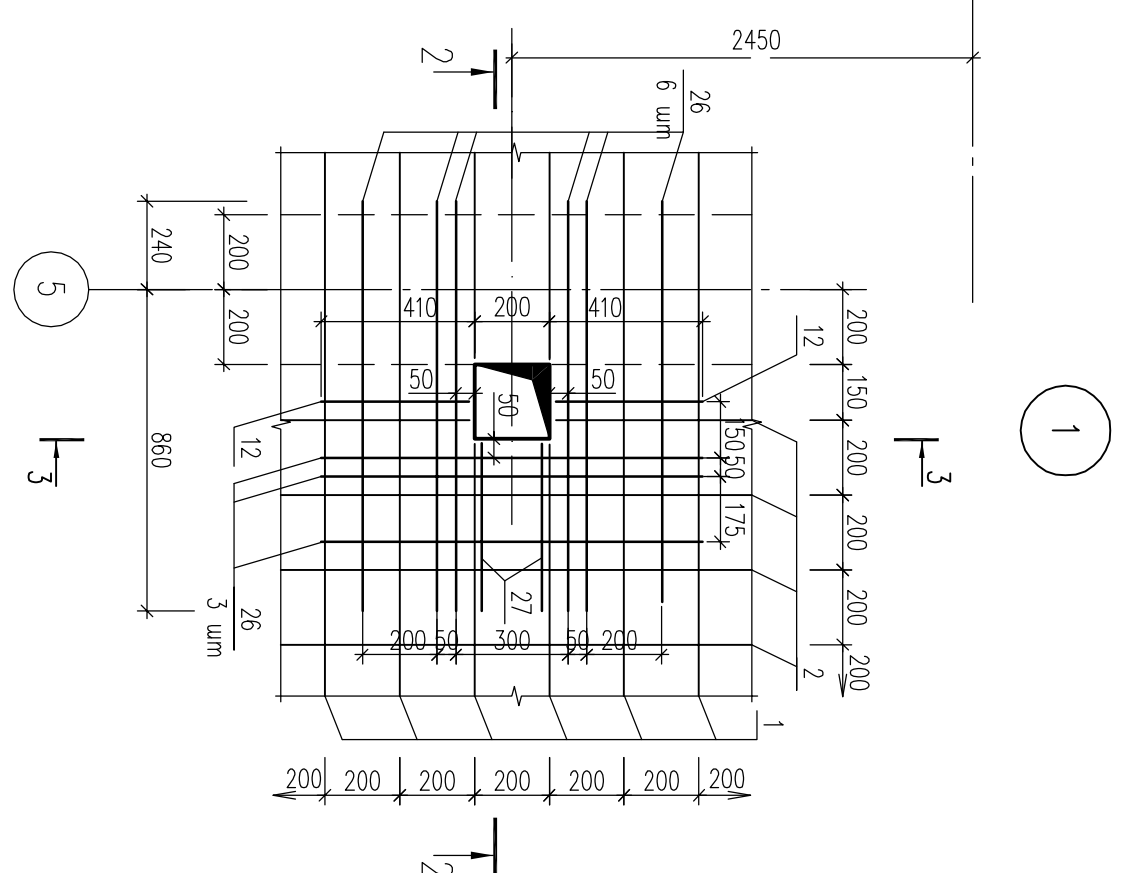
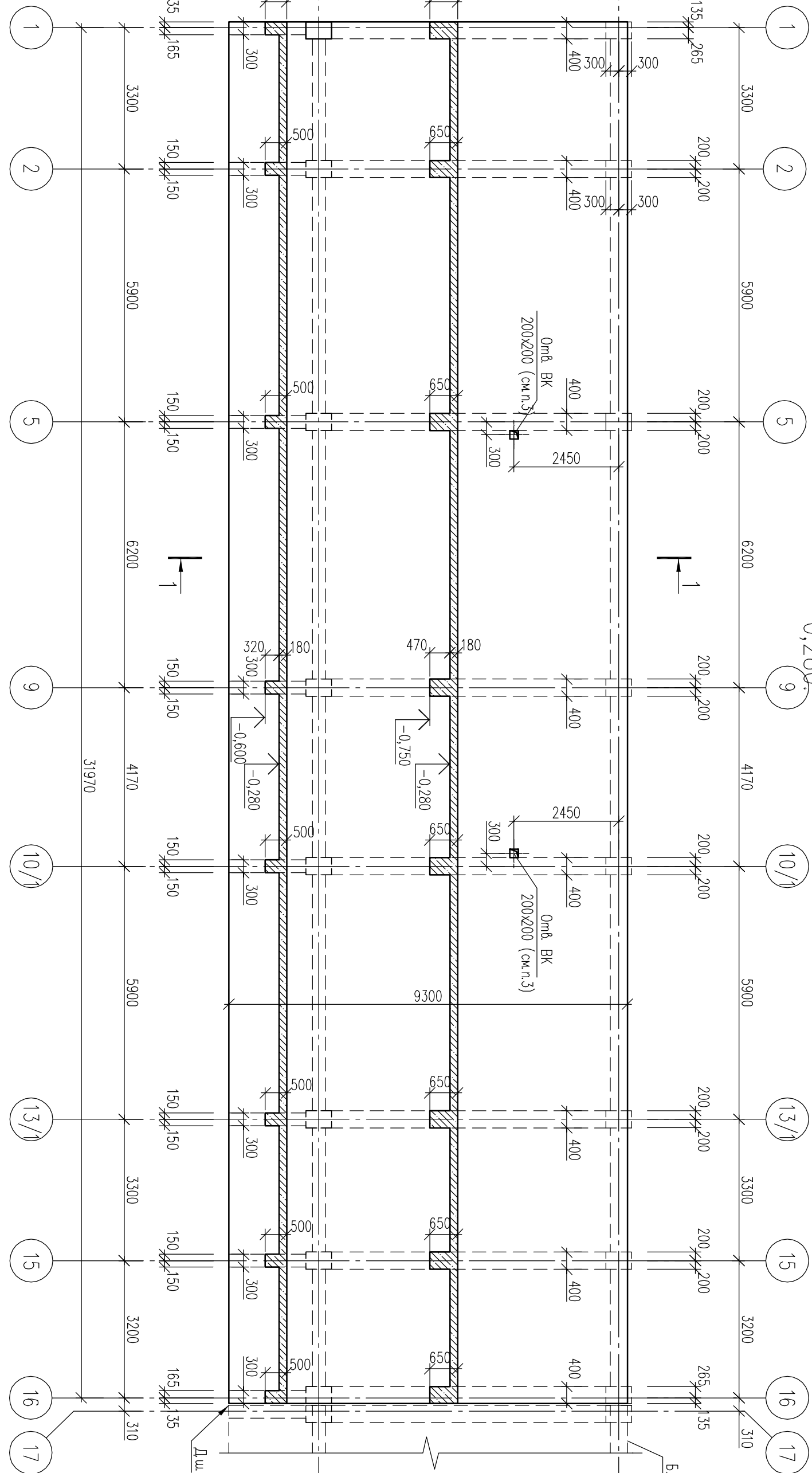


Схема армирования плиты (1-й ряд)

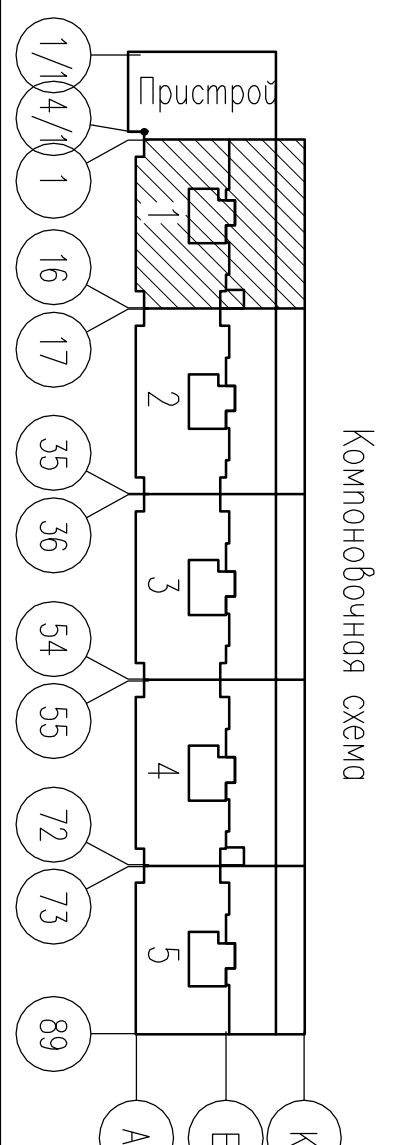
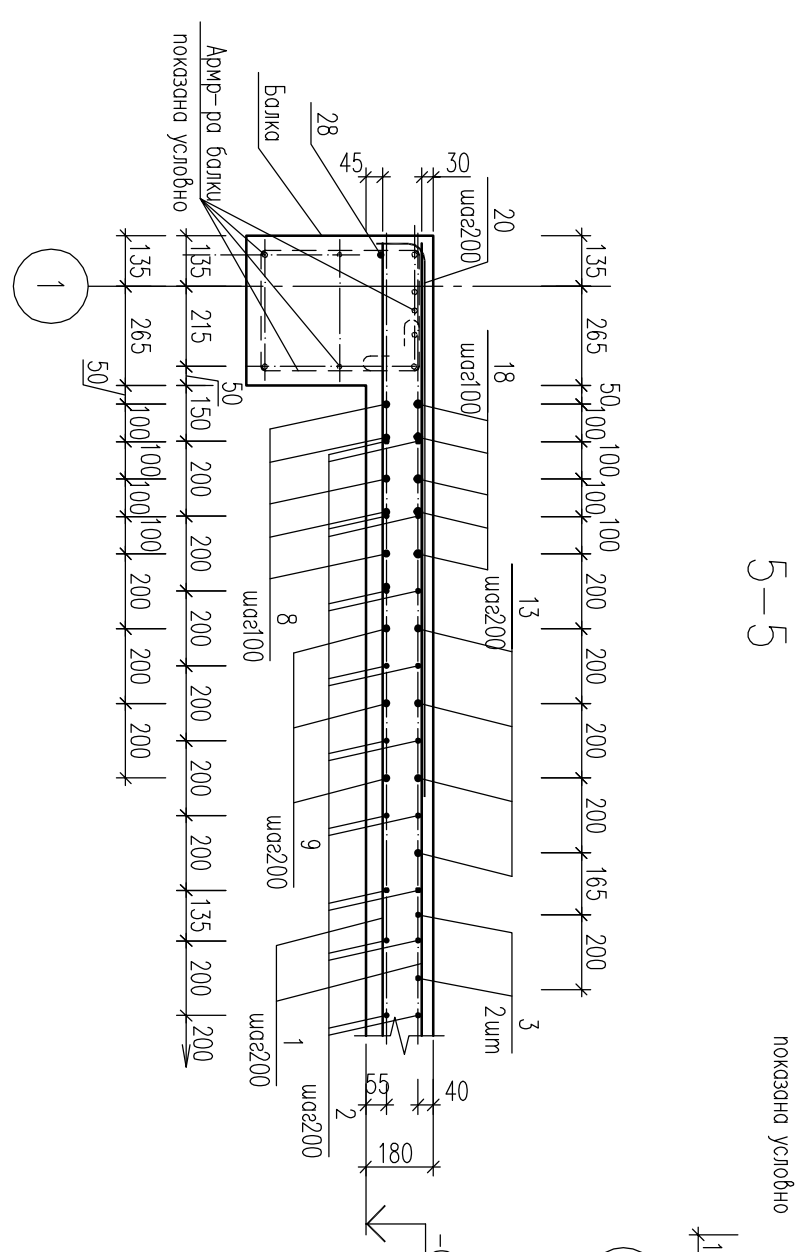
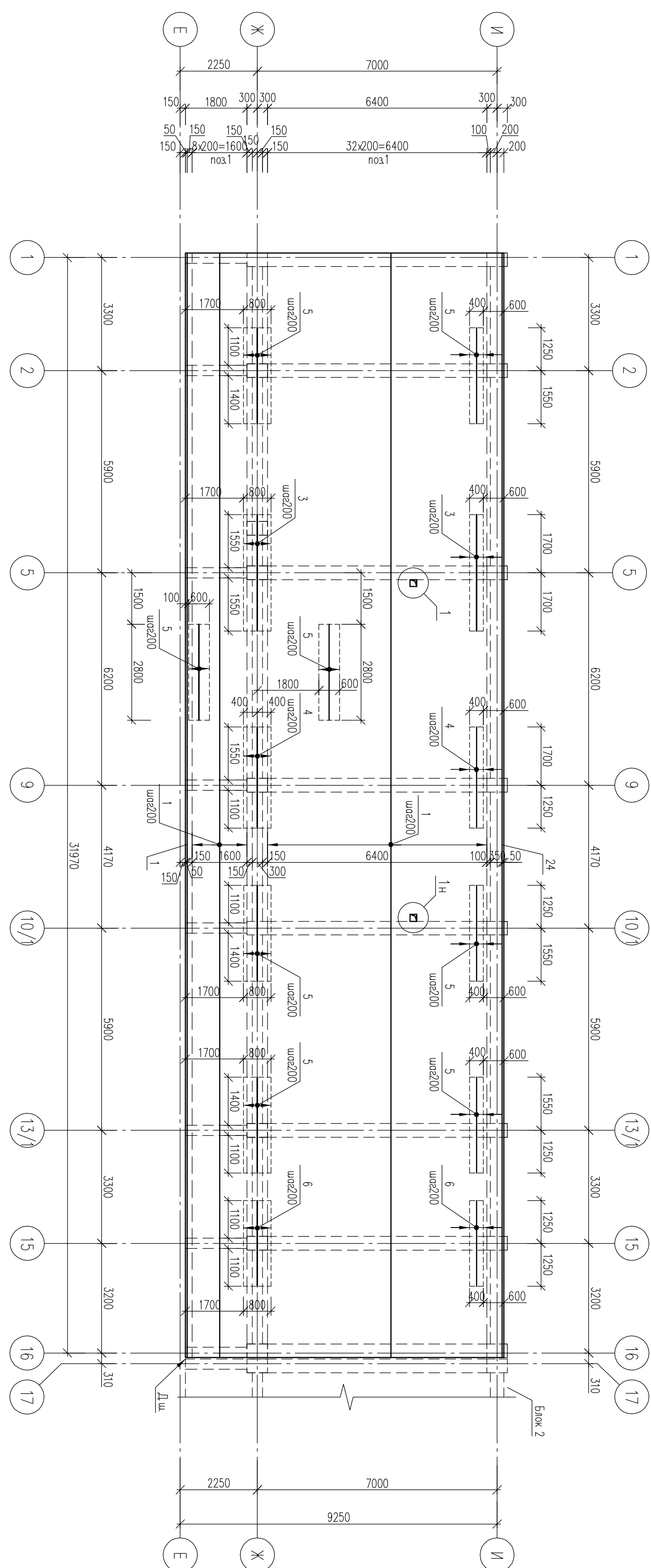
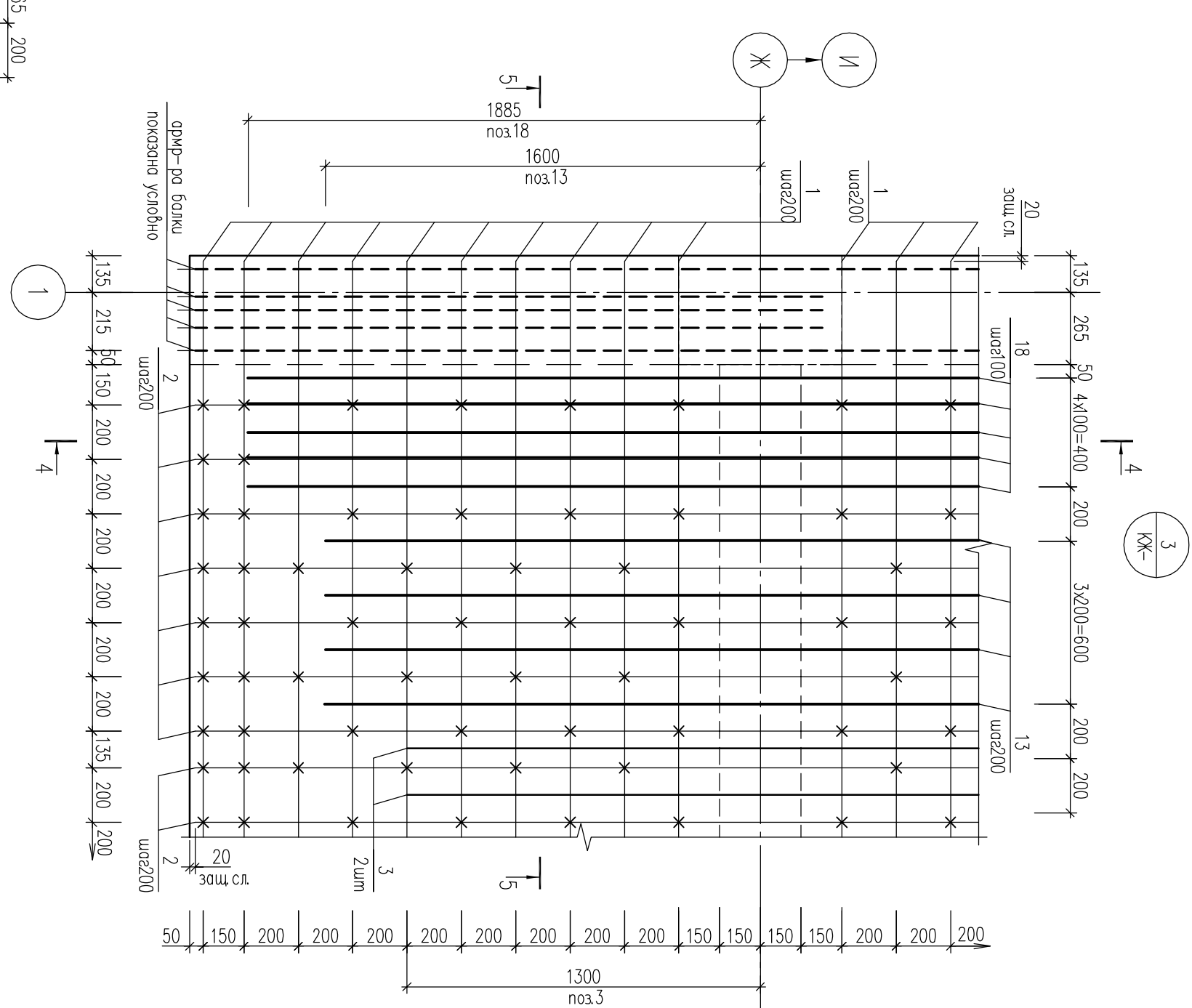
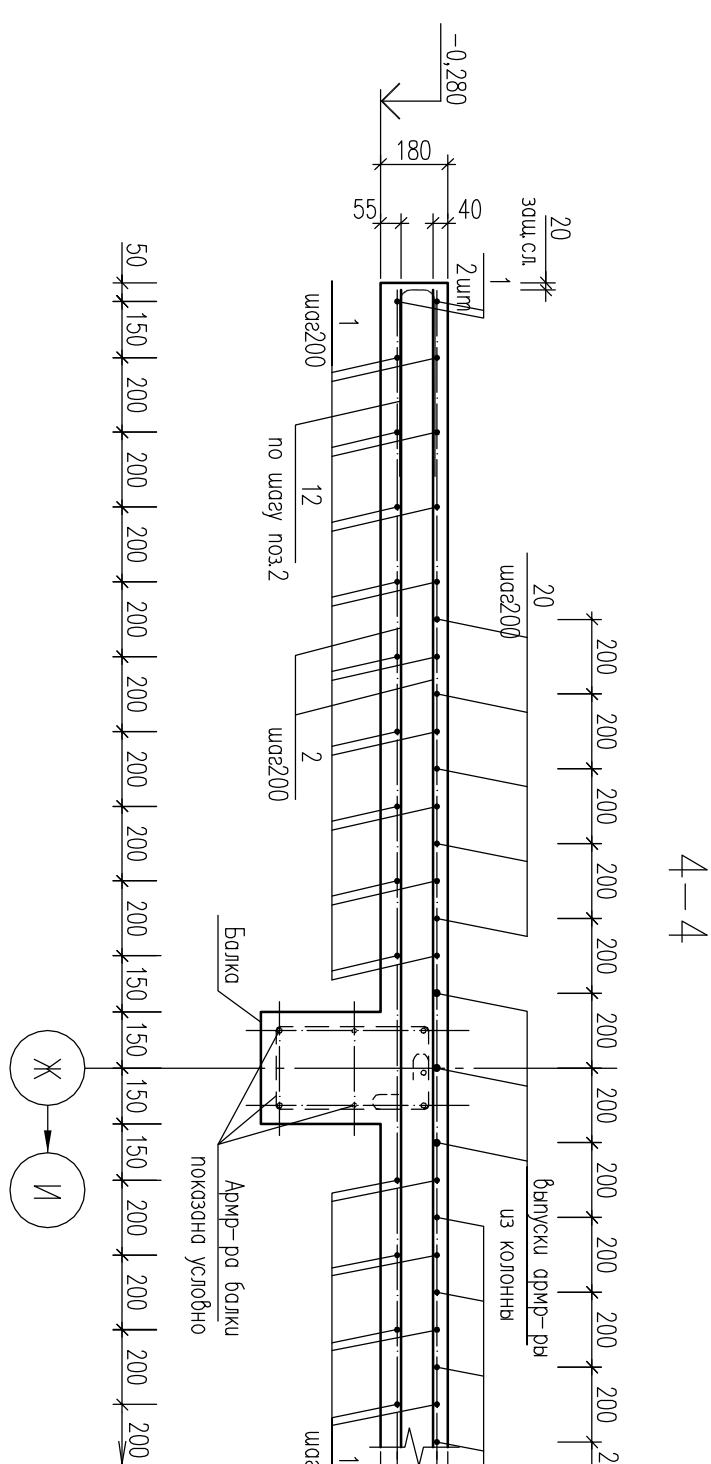
[illegible]

Схема армирования плиты (1-й ряд)

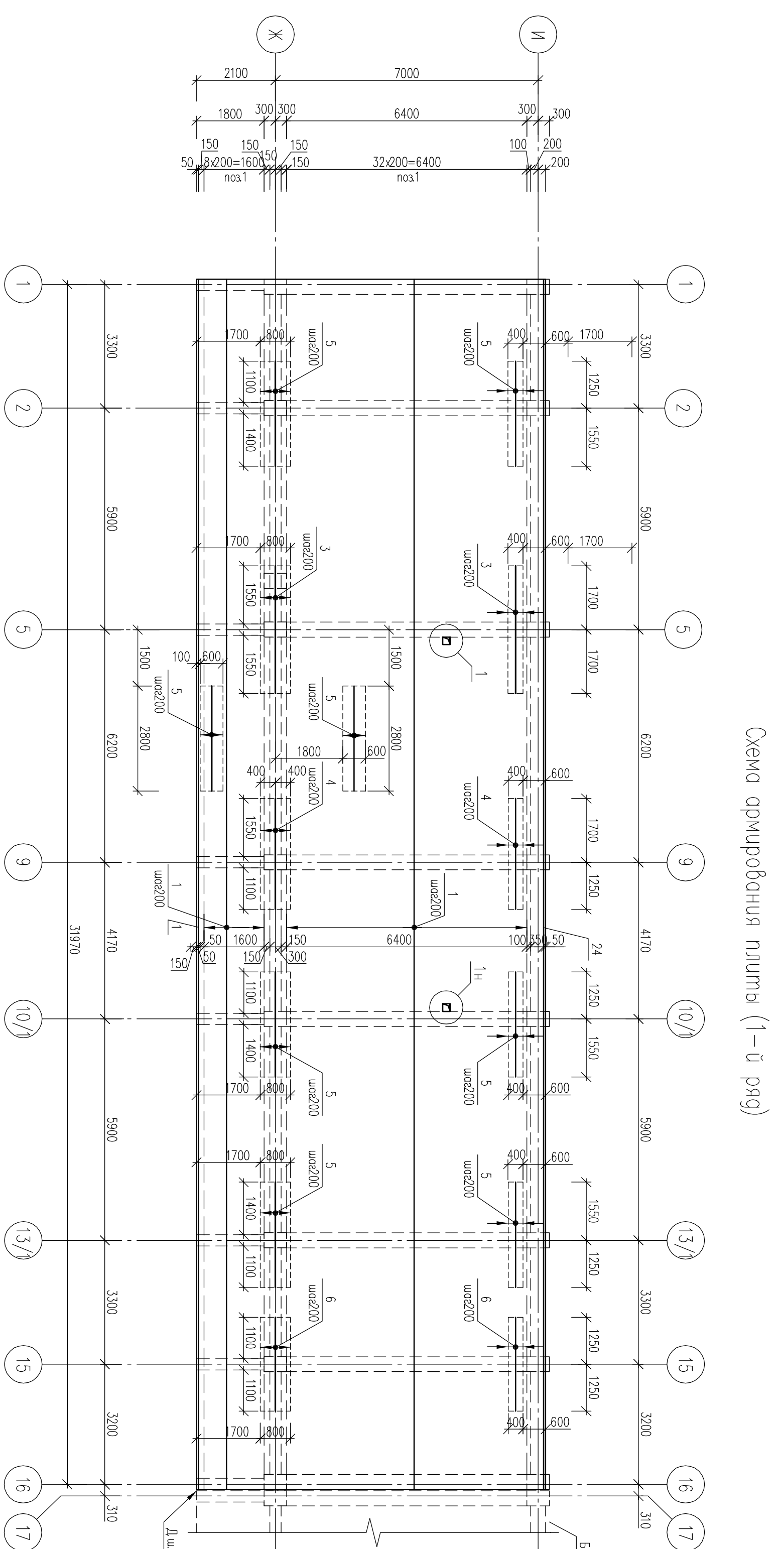
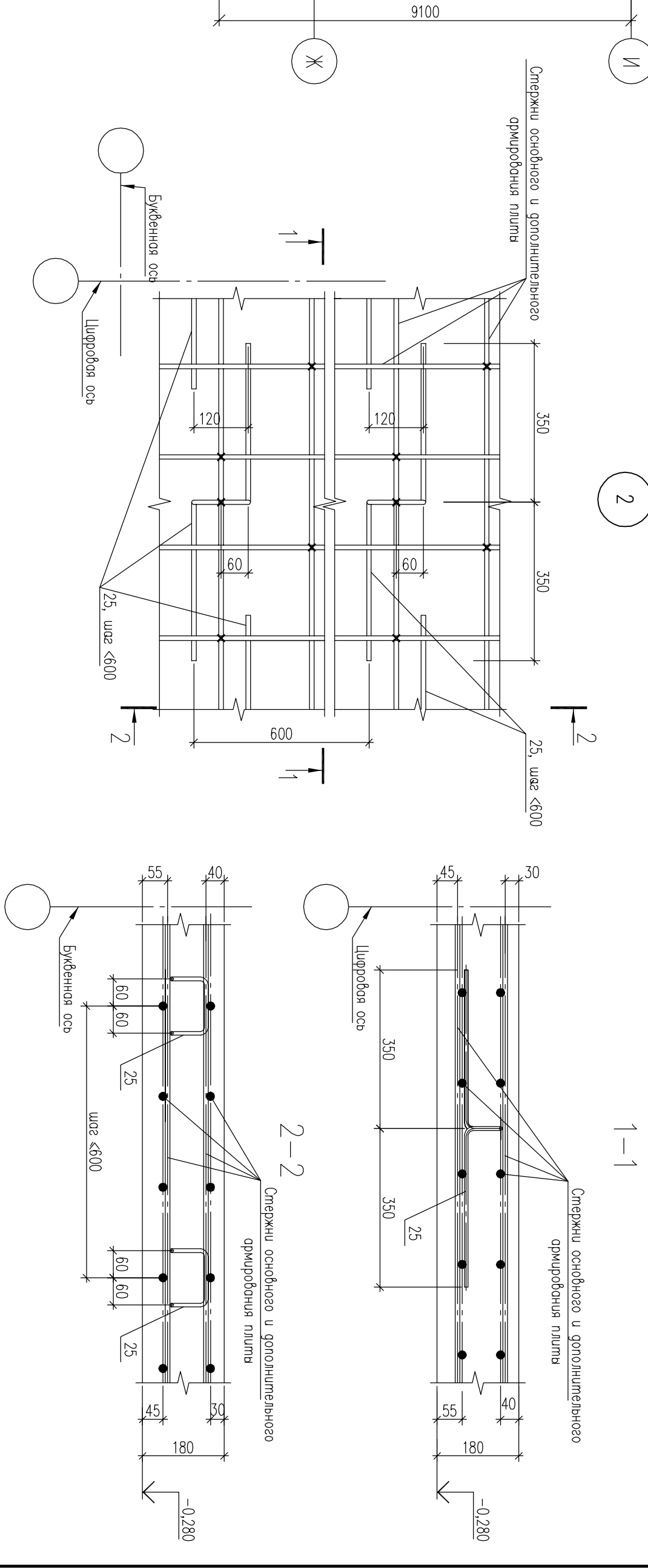
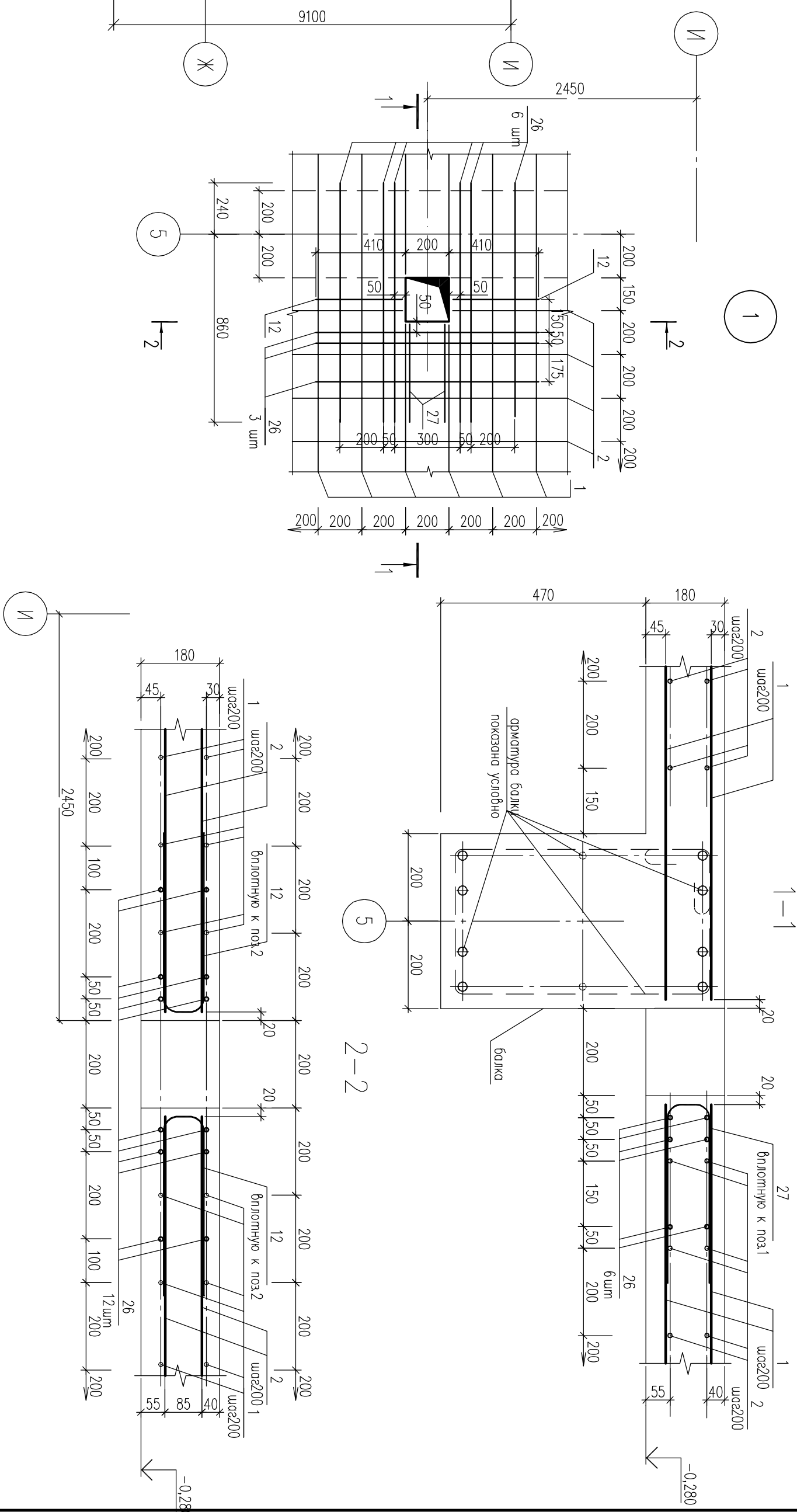
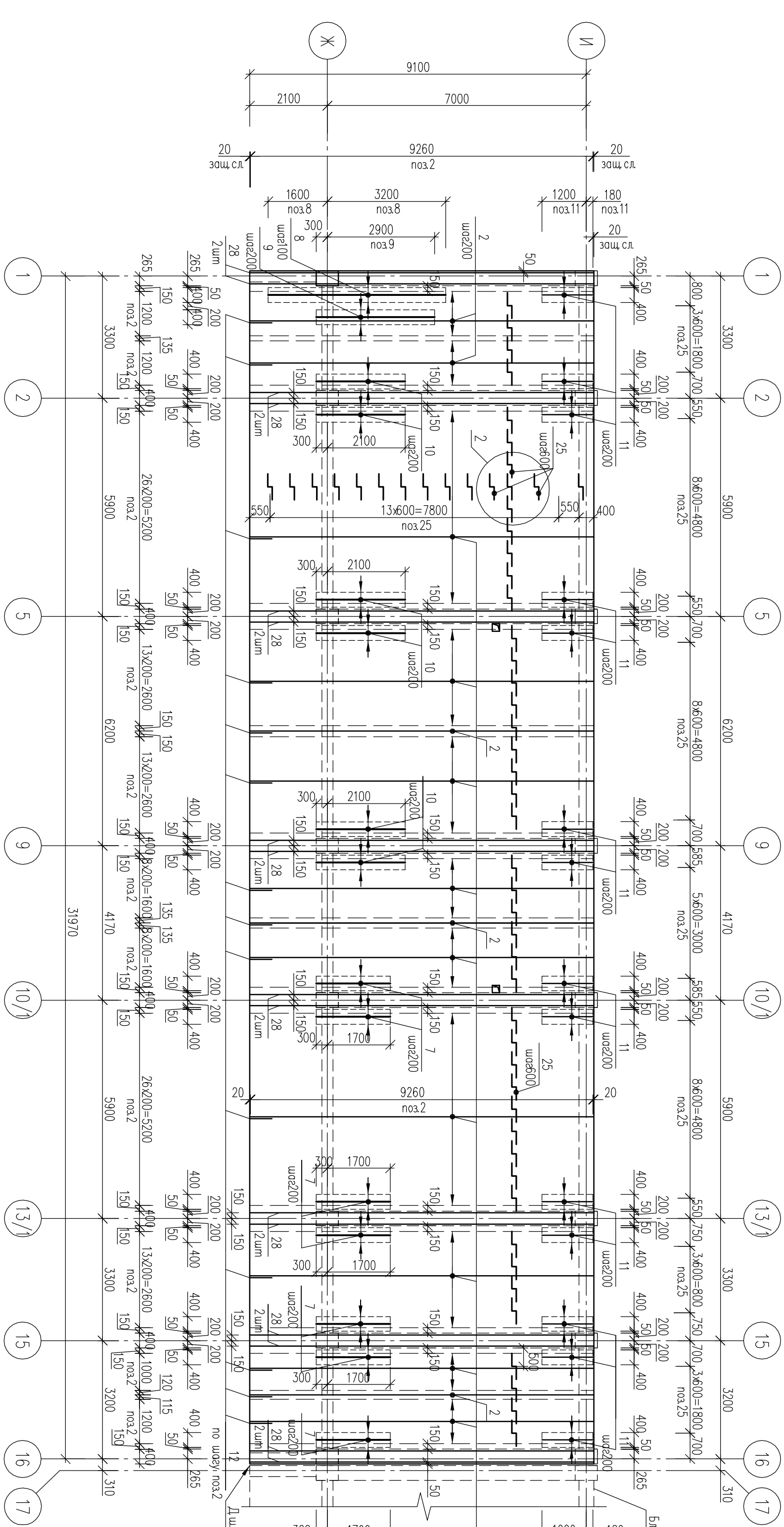


Схема армирования плиты (2-й ряд,
Схема расположения фиксаторов.



Компонування схеми

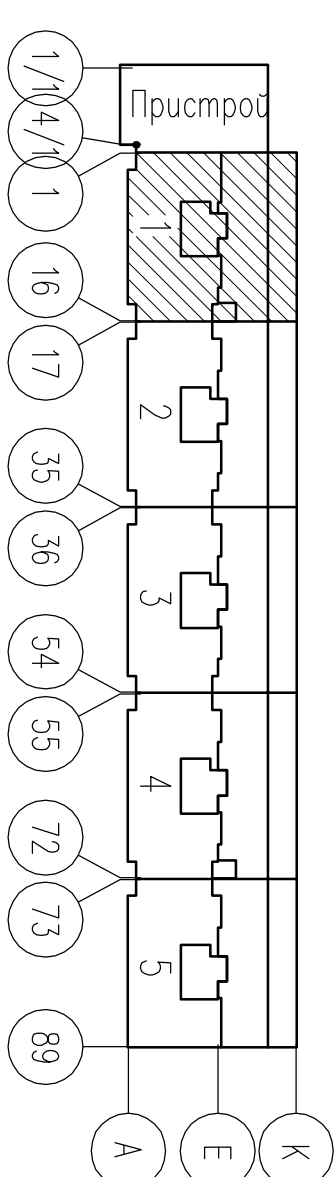
[illegible]

Схема армирования плиты (3-й ряд)

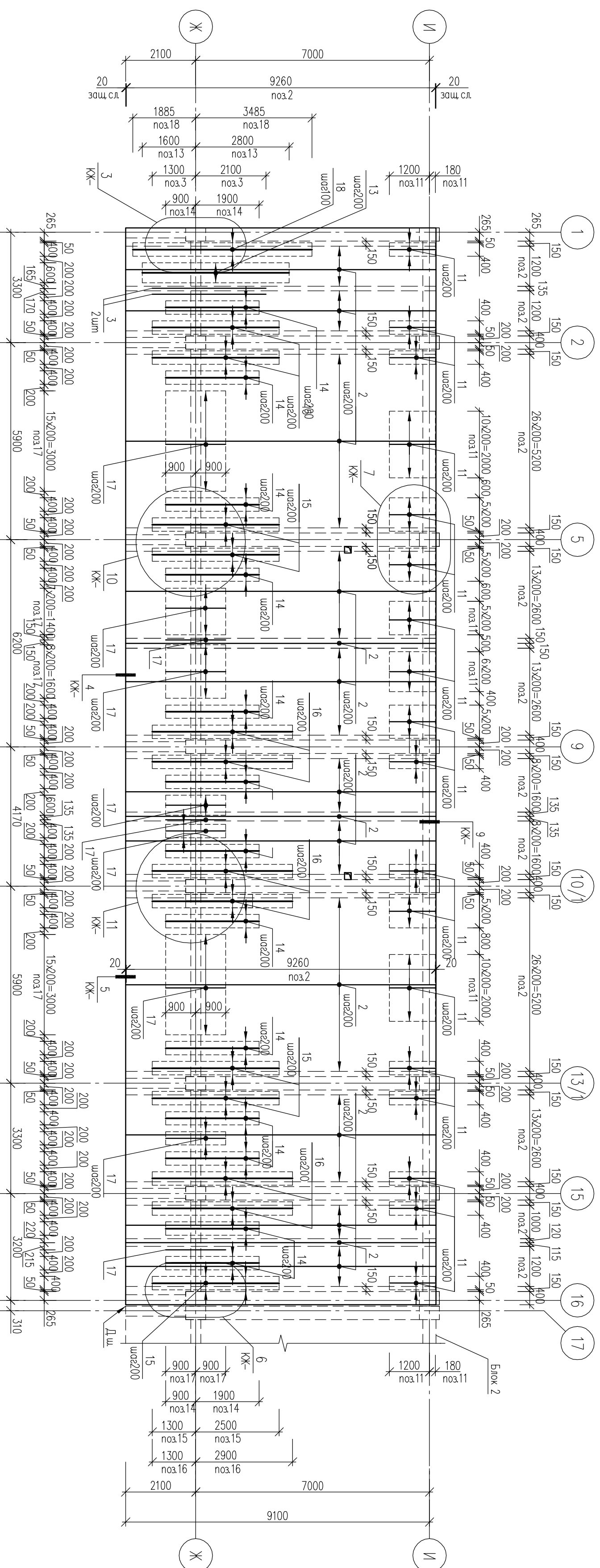
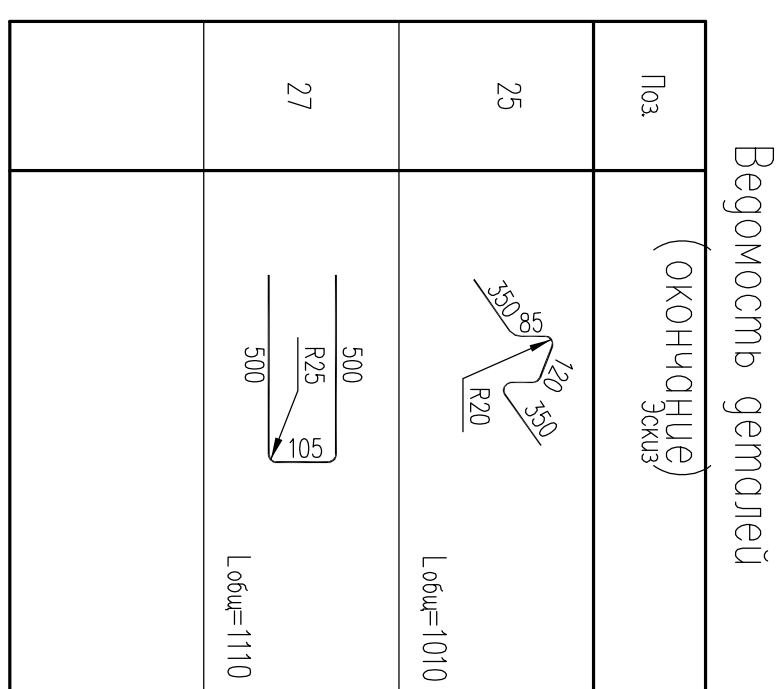
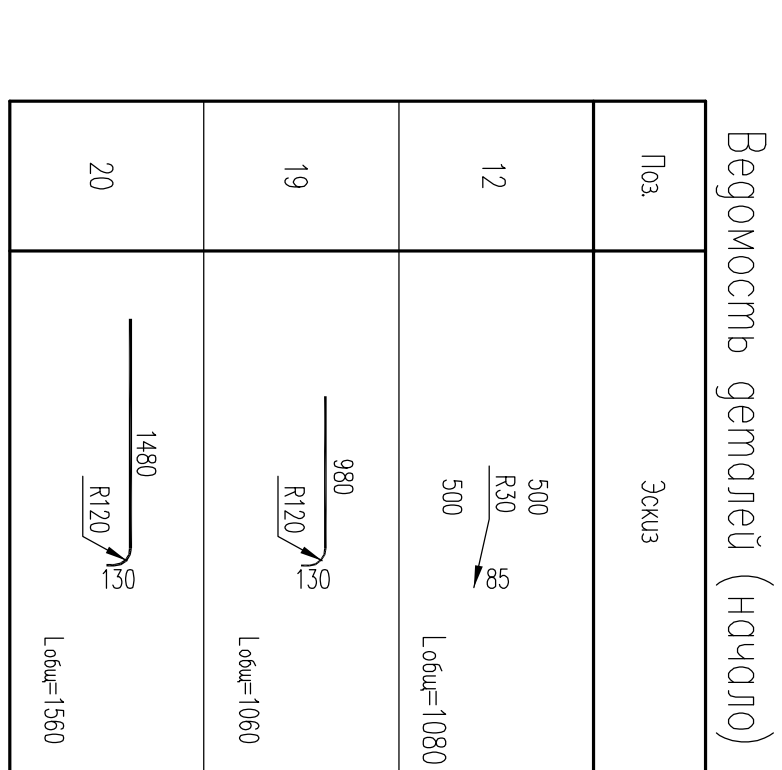
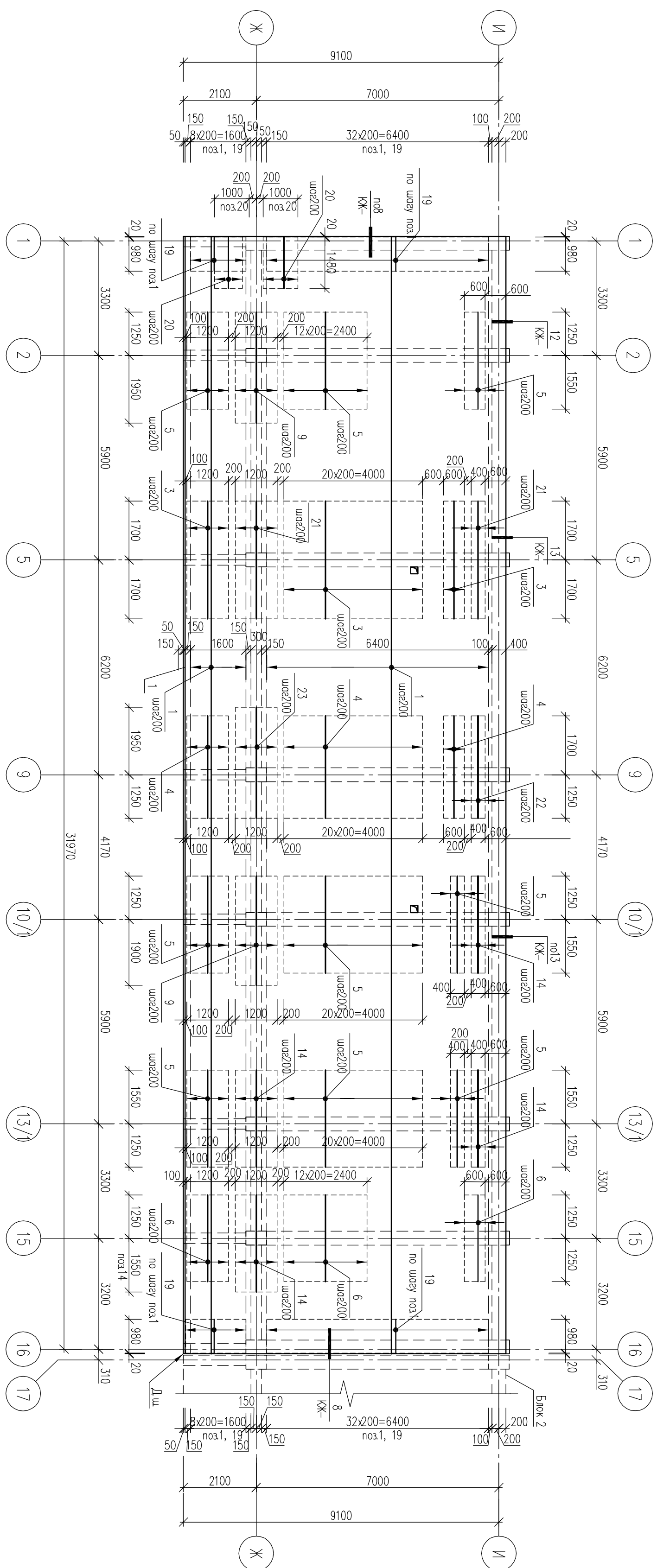
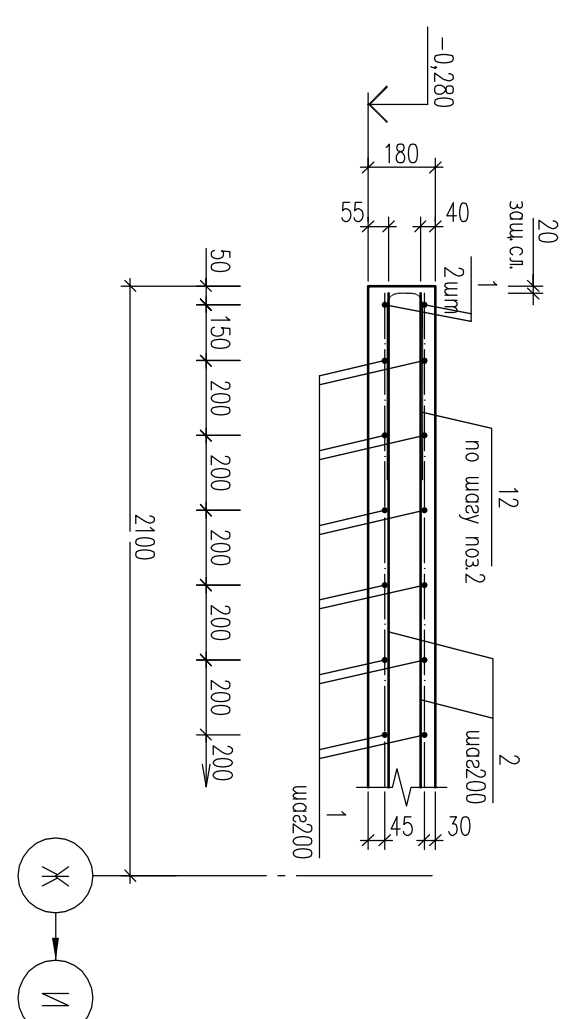
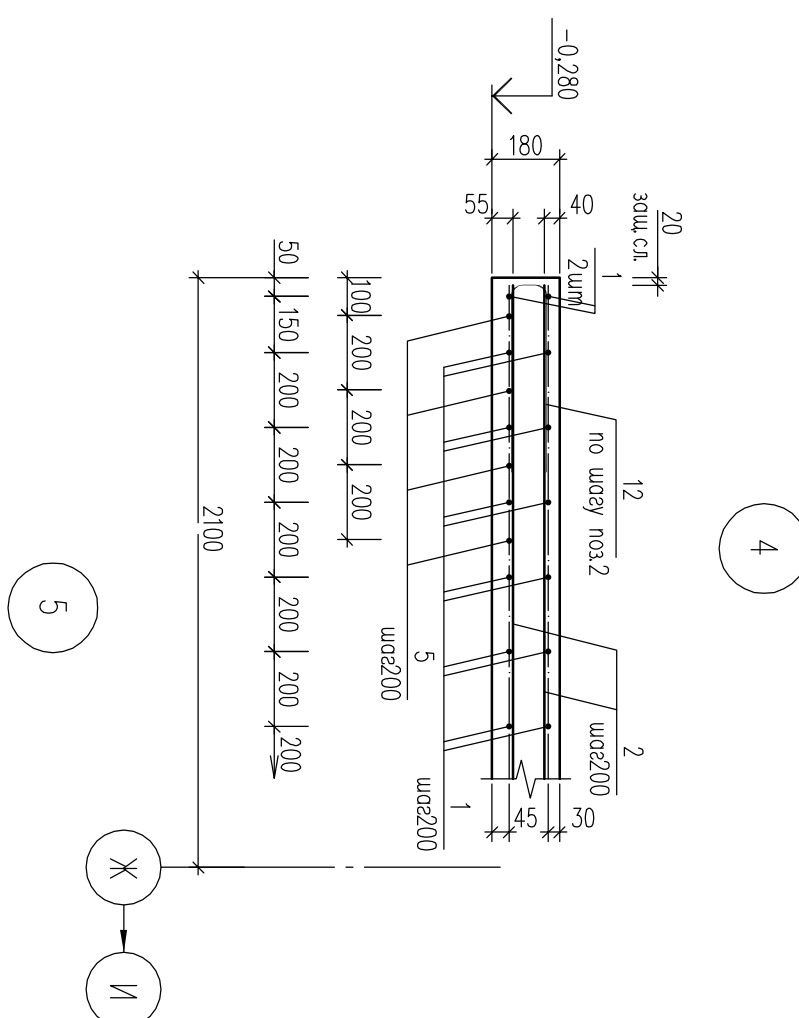
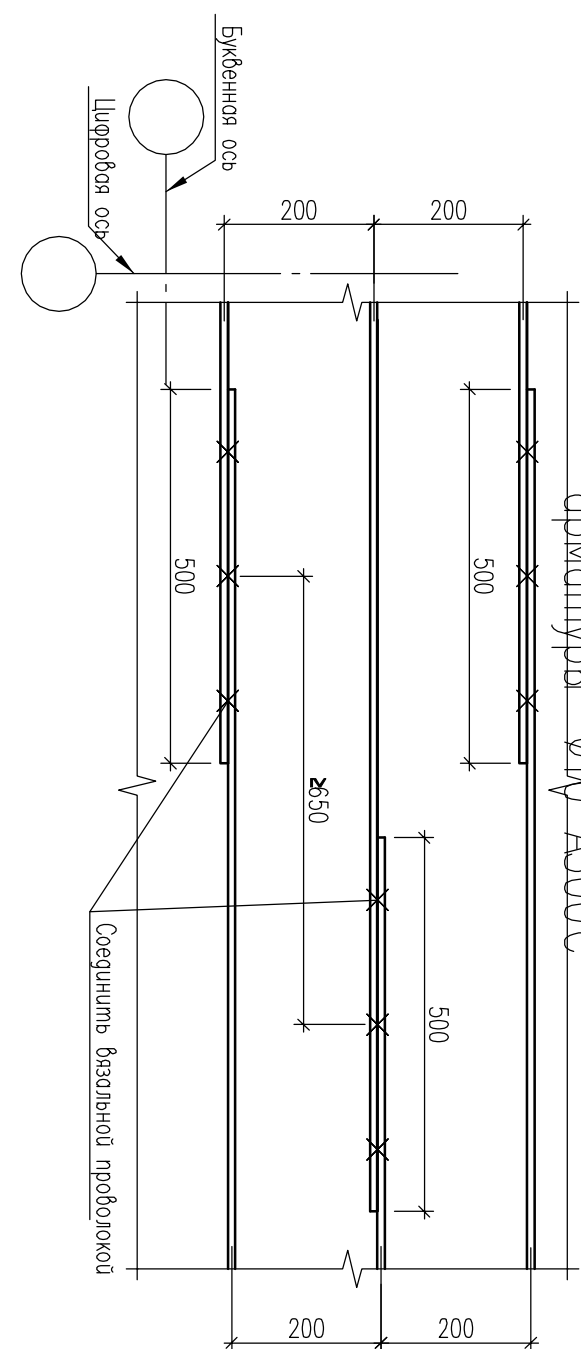


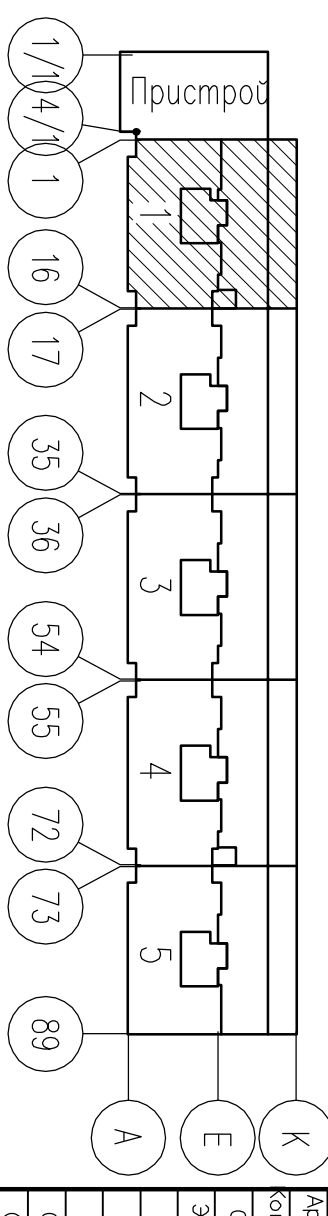
Схема армирования плиты (4-й ряд)



Узел стыка внахлест
стержней основной
арматуры $\varnothing 10$ А500



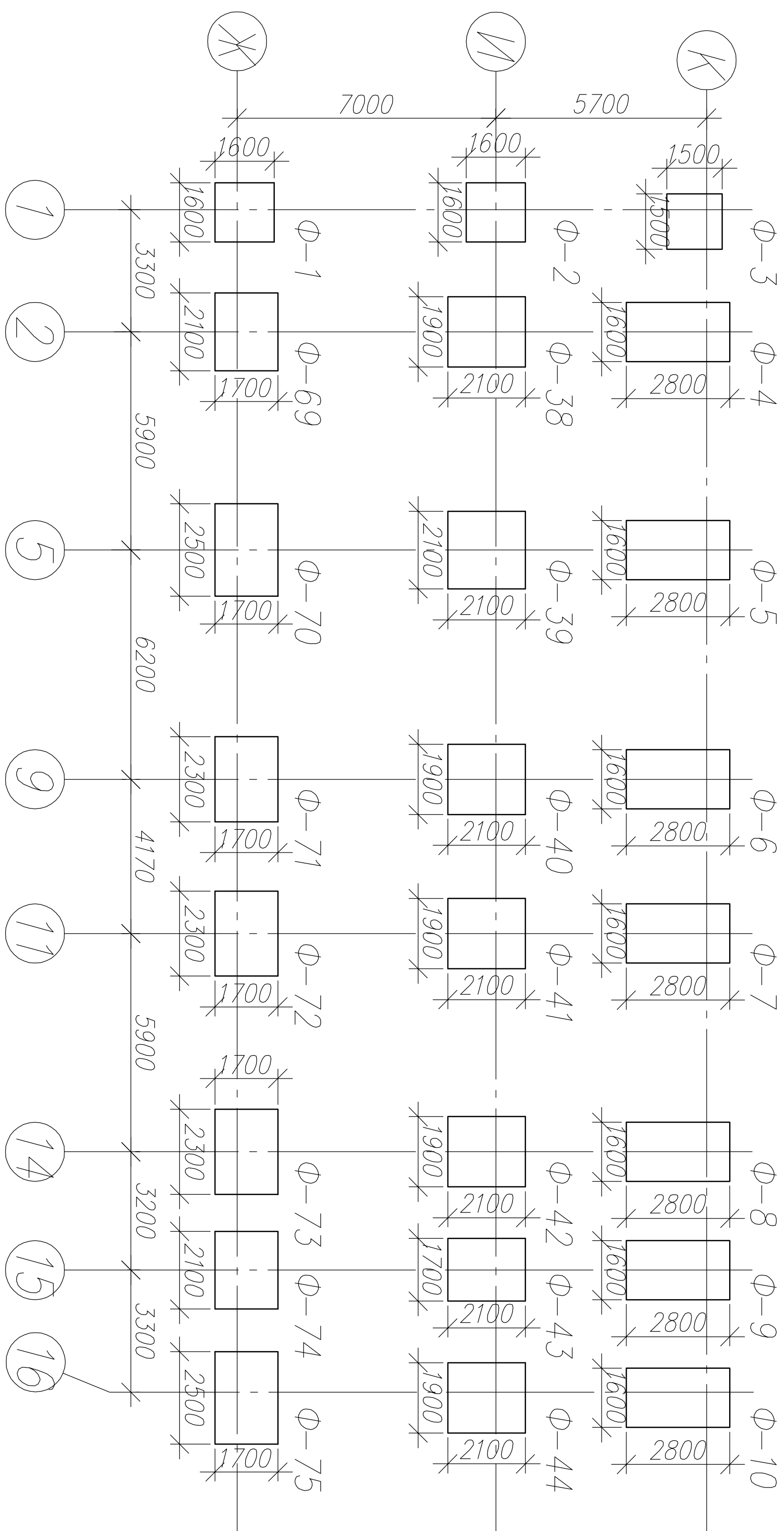
Компонуемая схема



Поз	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса, ед. кг	Примечание
		<i>Детали</i>			
1		d10 650С ГОСТ Р 52544-2006 к.п.	2988	0,61/кг	
2		d10 650С ГОСТ Р 52544-2006	288	5,72	
3		d10 650С ГОСТ Р 52544-2006	42	2,10	
4		d10 650С ГОСТ Р 52544-2006	40	1,82	
5		d10 650С ГОСТ Р 52544-2006	118	1,73	
6		d10 650С ГОСТ Р 52544-2006	32	1,54	
7		d10 650С ГОСТ Р 52544-2006	21	1,78	
8		d12 650С ГОСТ Р 52544-2006	5	4,27	
9		d12 650С ГОСТ Р 52544-2006	17	2,84	
10		d12 650С ГОСТ Р 52544-2006	18	2,13	
11		d12 650С ГОСТ Р 52544-2006	131	0,85	
12	ок. Вероятность ремонта	d10 650С ГОСТ Р 52544-2006	148	0,67	
13		d12 650С ГОСТ Р 52544-2006	4	3,91	
14		d12 650С ГОСТ Р 52544-2006	59	2,49	
15		d12 650С ГОСТ Р 52544-2006	21	6,01	
16		d12 650С ГОСТ Р 52544-2006	18	6,64	
17		d12 650С ГОСТ Р 52544-2006	61	1,11	
18		d12 650С ГОСТ Р 52544-2006	5	6,50	
19	ок. Вероятность ремонта	d10 650С ГОСТ Р 52544-2006	84	0,66	
20	ок. Вероятность ремонта	d10 650С ГОСТ Р 52544-2006	12	1,39	
21		d12 650С ГОСТ Р 52544-2006	10	3,02	
22		d12 650С ГОСТ Р 52544-2006	3	2,62	
23		d12 650С ГОСТ Р 52544-2006	7	3,87	
24		d10 650С ГОСТ Р 52544-2006	34,8	0,61/кг	
25	ок. Вероятность ремонта	d8 650С ГОСТ Р 52544-2006	630	0,40	
26		d10 650С ГОСТ Р 52544-2006	36	0,68	
27	ок. Вероятность ремонта	d10 650С ГОСТ Р 52544-2006	4	0,69	
28		d10 650С ГОСТ Р 52544-2006	16	5,72	
		Композит			
		Бетон к.п.В25, F30	54,10		м³

[illegible]

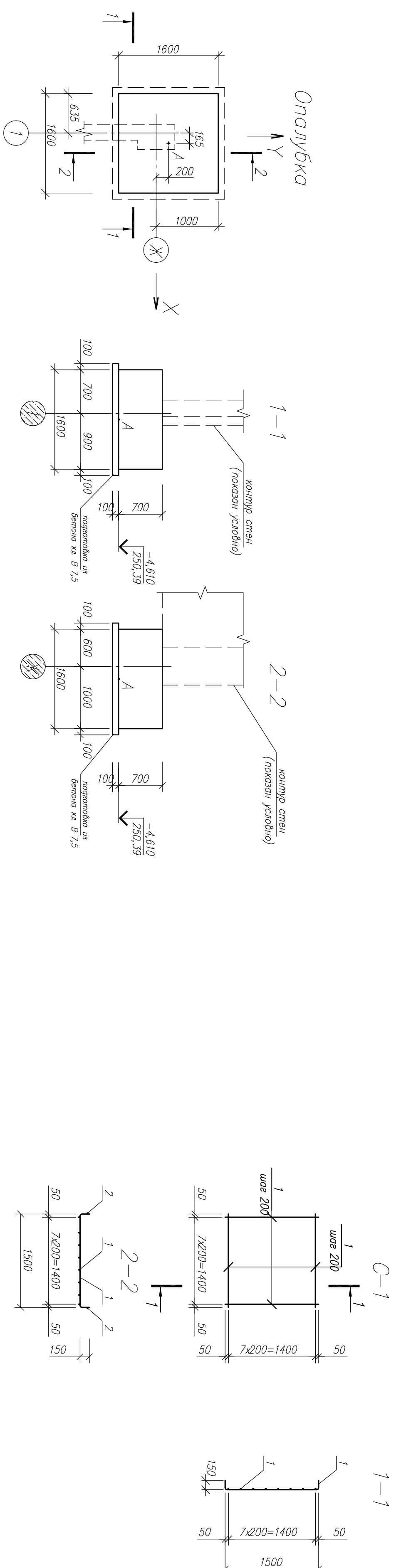
Схема расположения фундаментов в осях 1-16/Ж-К



Поз	Обозначение	Наименование	Код	Масса ег, кг	Приме- чание
		Сборное жилище и домик			
С-1		Сетка С-1	1	29,12	
1	ГОСТ Р 52544-2006	?20 А500, l=1400	4	3,45	
2	ГОСТ Р 52544-2006	?16 А500, l=100	6	1,74	
3	ГОСТ Р 52544-2006	?10 А500, l=1200	2	0,74	
4	ГОСТ Р 52544-2006	?10 А500, l=1000	2	0,62	
5	ГОСТ 5781-82*	?10 А240, l=800	4	0,49	
6	ГОСТ 5781-82*	?10 А240, l=350	4	0,22	
7	ГОСТ 5781-82*	?10 А240, l=210	4	0,13	
8	ГОСТ 5781-82*	?10 А240, l=520	2	0,32	
		Материалы			
		Бетон В20, F30, W6	1,8		м куб
		Бетон В7,5	0,4		м куб

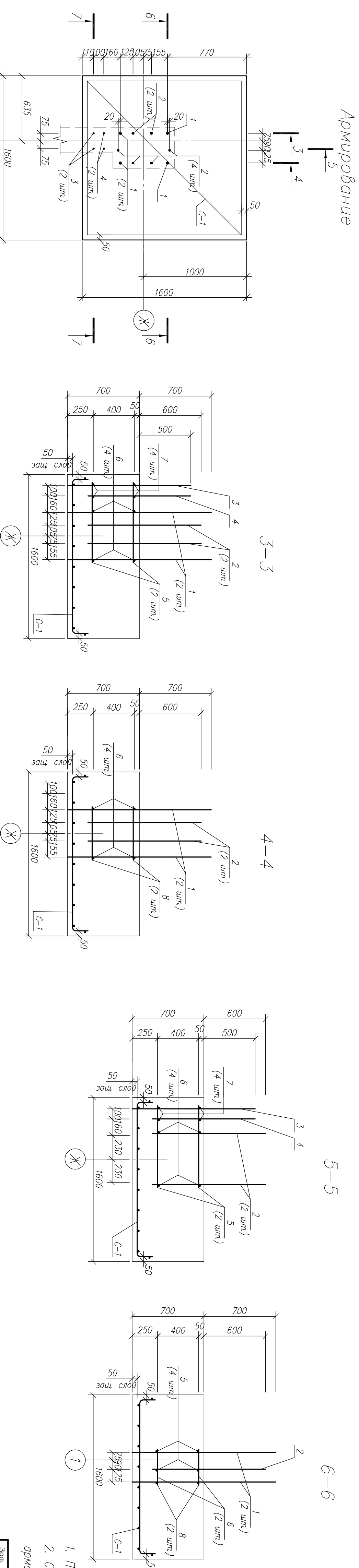
Бегомосць пахого смаку, ка

Исследуемые препараты										
Ампула капсула										
A240 (Om5mg) A500C										
TGCT 5781-824 TGCT P 52544-2006										
Модель зачепаемого	d=10 umoso		d=20		d=16		d=12		d=10 umoso	
	7,6	7,6	13,8	10,44	29,28	2,72	52,24	59,84		



Поз	Наименование	Код	Масса ег, кг
1	212 А500, I=1780	16	1,58
2	210 А240, I=1560	4	0,96

Плоз	Экзкз
1	



1. Под фундаментом выложить поперечную из бетона кл. В 7.5 толщиной 100мм.
2. Соединение вертикальных арматурных стержней выложить с горизонтальной конструкцией выложить стержневой арматурой ? 2-3 мм.

[illegible]

Спецификация на Ф-2

Поз	Обозначение	Наименование	Коэф	Масса едг, кг	Приме- чение
		Оборонные единицы и ремалы			
С-1		Сетка С-1	1	29,12	
1	ГОСТ Р 52534-2006	220 А500, l=1400	4	3,45	
2	ГОСТ Р 52534-2006	216 А500, l=1100	6	1,74	
3	ГОСТ Р 52534-2006	210 А500, l=1200	4	0,74	
4	ГОСТ Р 52534-2006	210 А500, l=1000	2	0,62	
5	ГОСТ 5781-82*	210 А240, l=520	4	0,32	
6	ГОСТ 5781-82*	210 А240, l=350	4	0,22	
7	ГОСТ 5781-82*	210 А240, l=210	4	0,13	
8	ГОСТ 5781-82*	210 А240, l=400	4	0,25	
		Материалы			
		Бетон В20, f50, W6	1,8		к куб
		Бетон В2,5	0,4		к куб

Вегетомощь пахота талл, кс

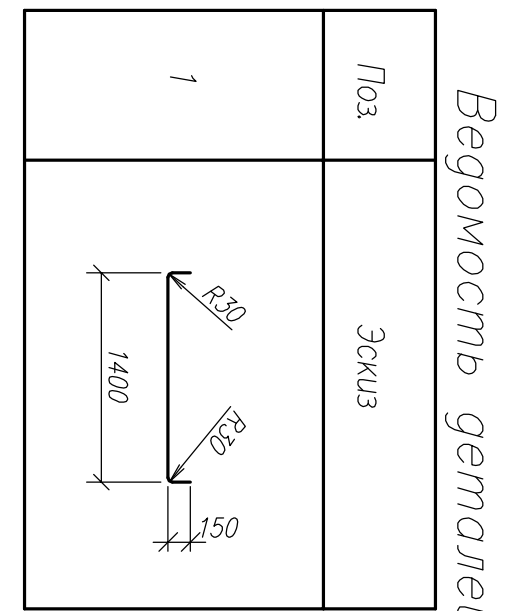
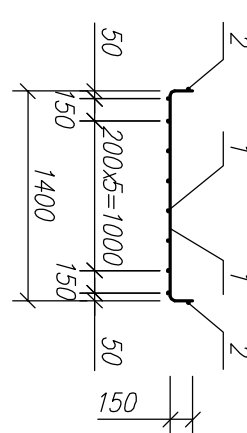
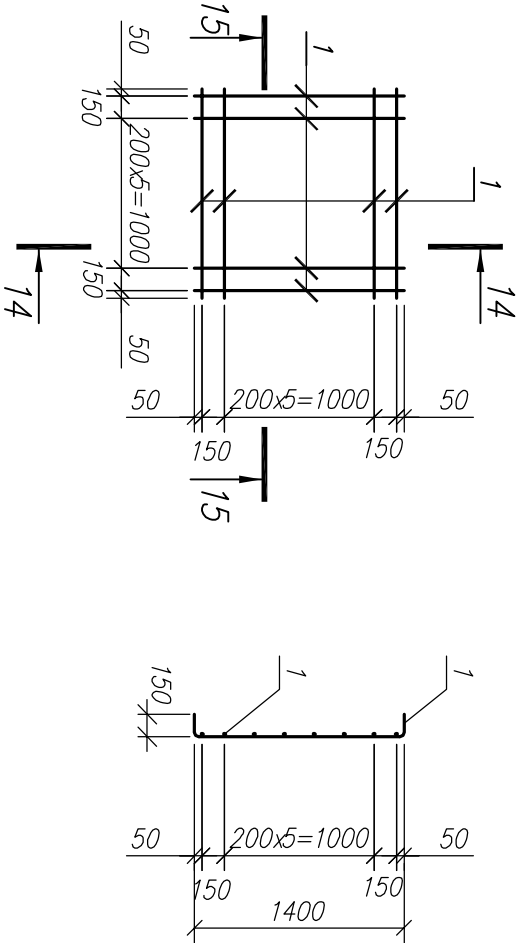
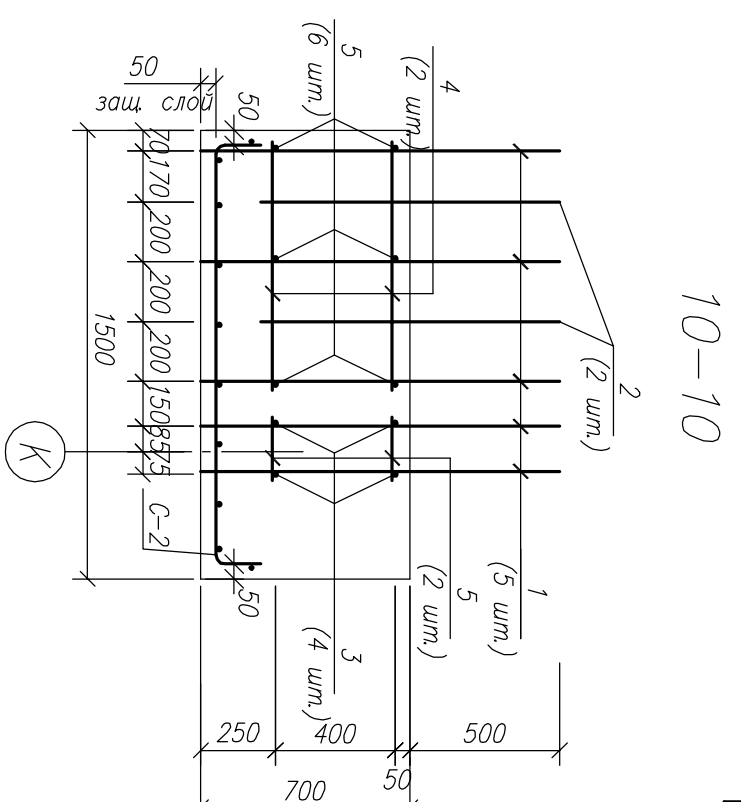
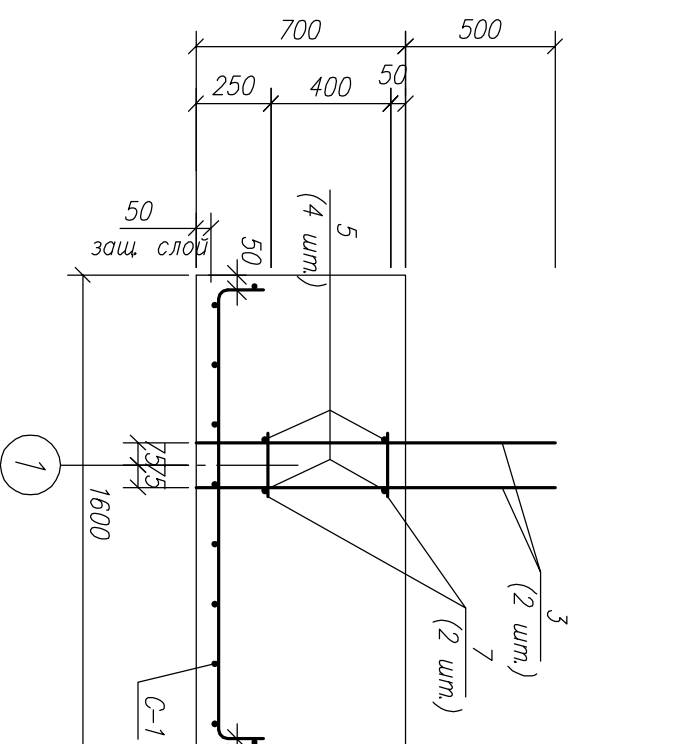
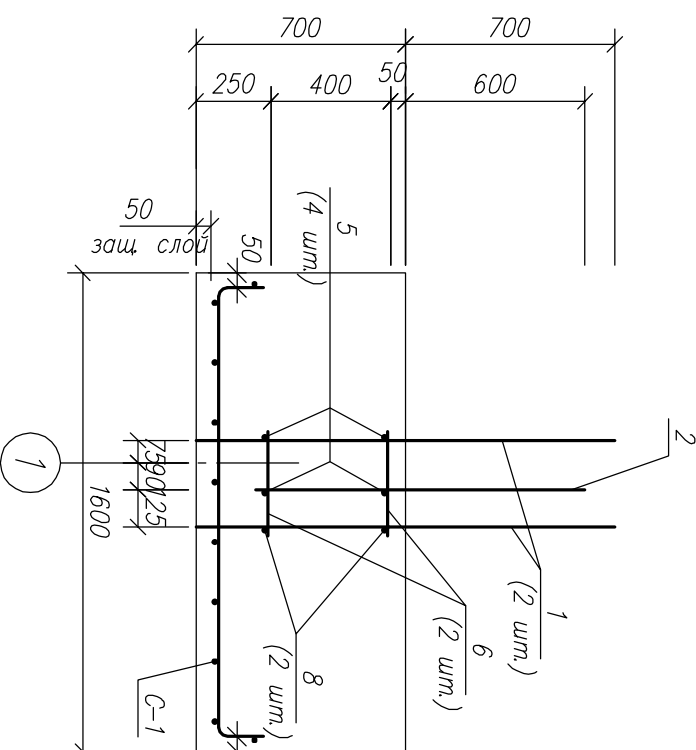
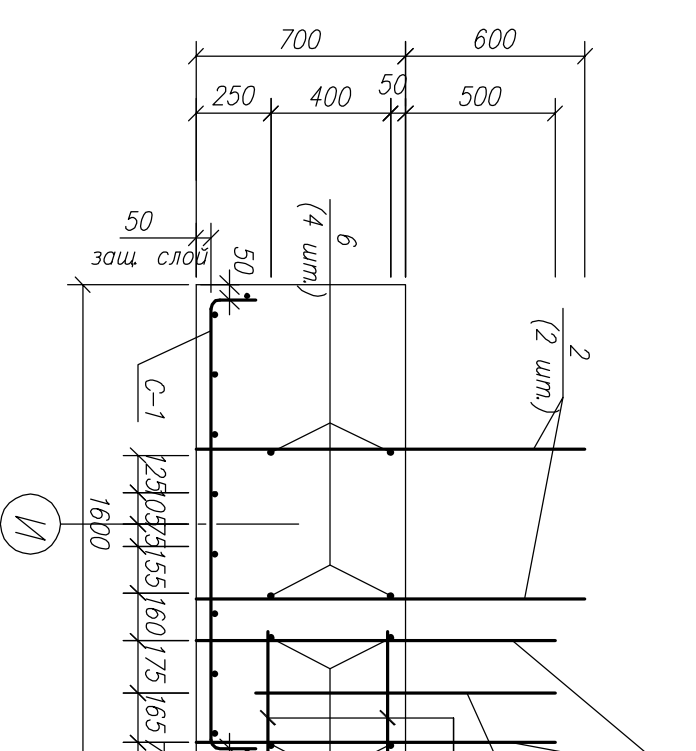
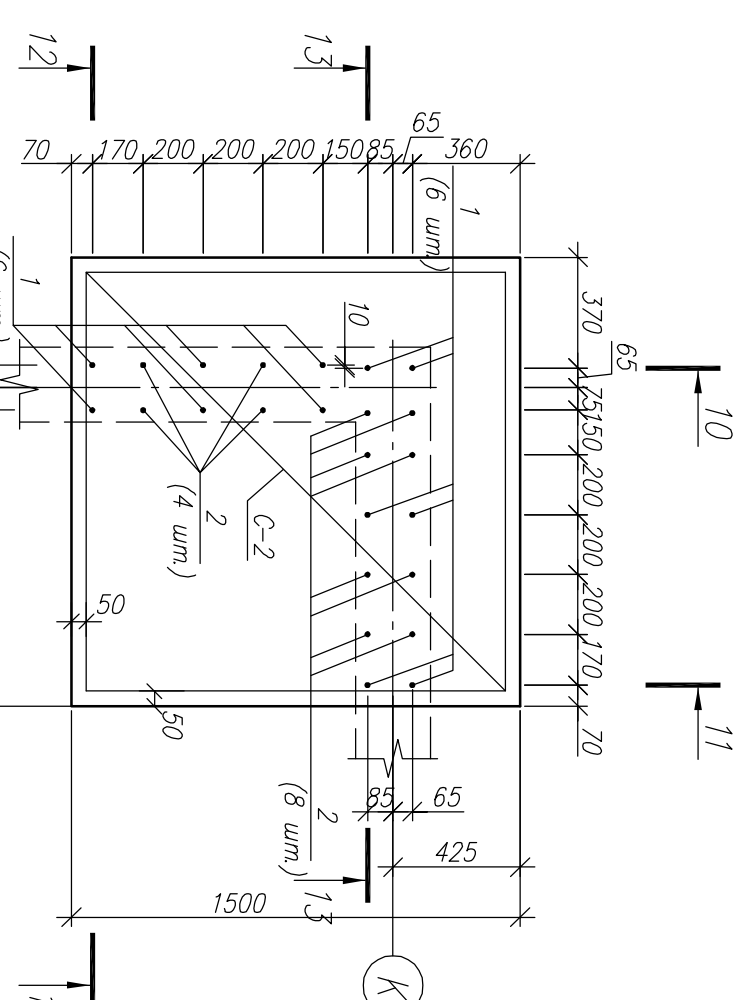
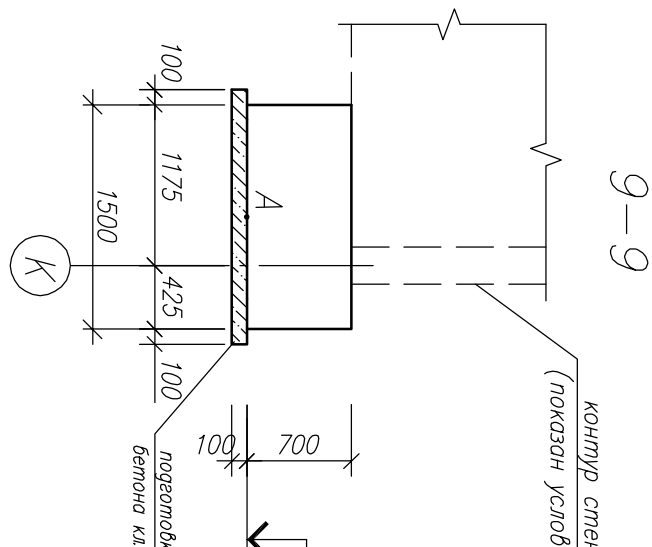
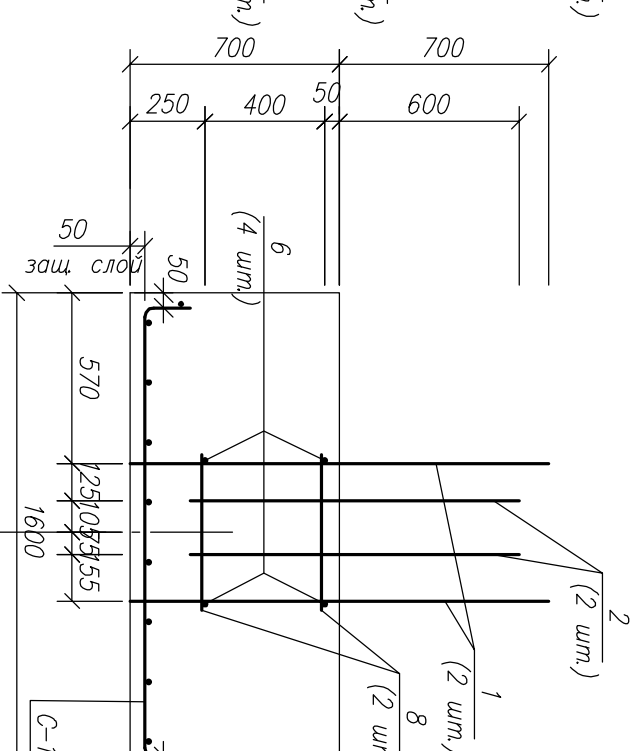
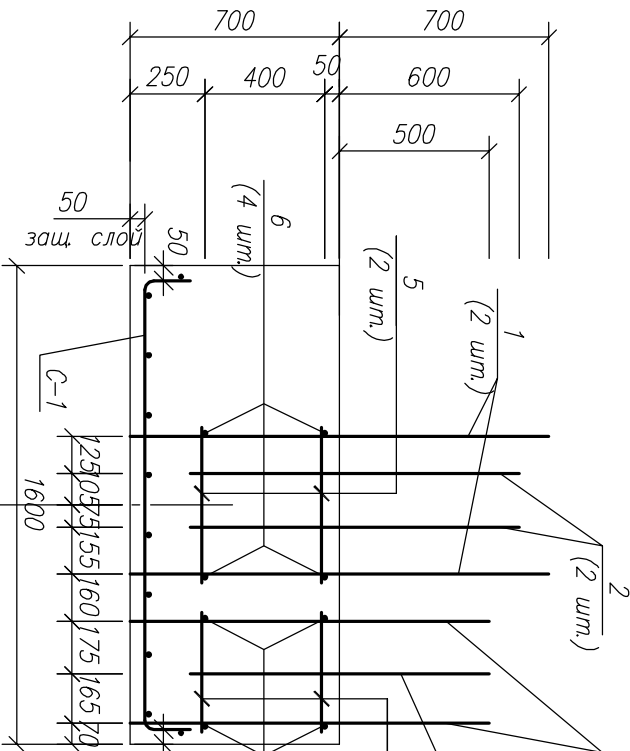
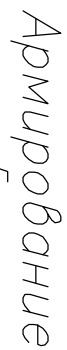
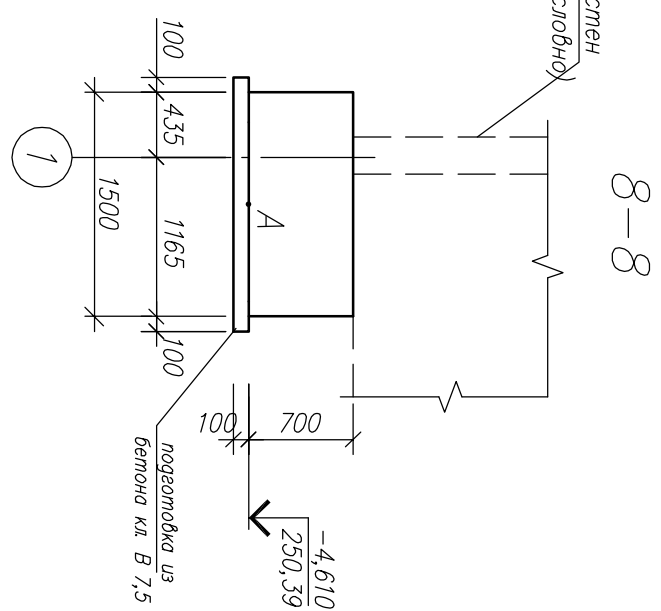
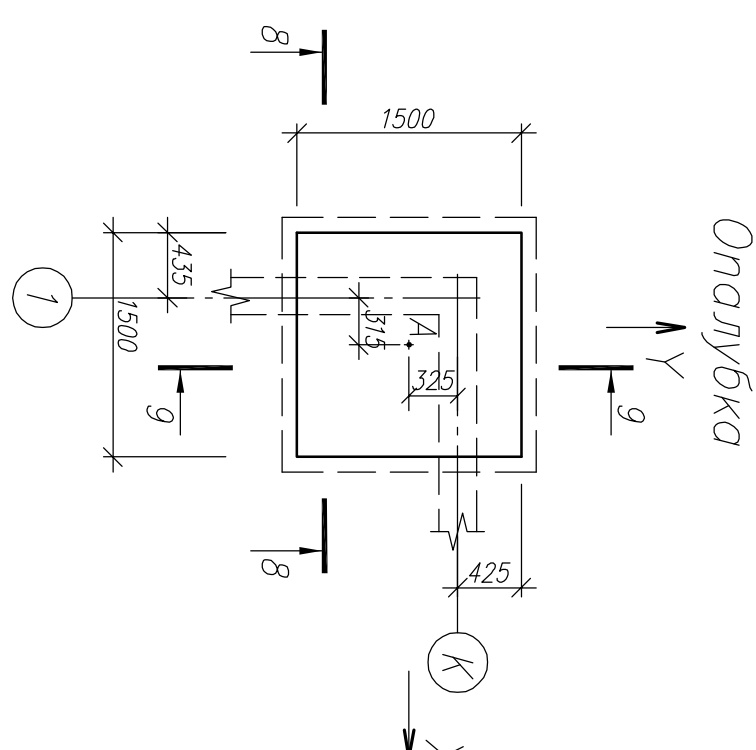
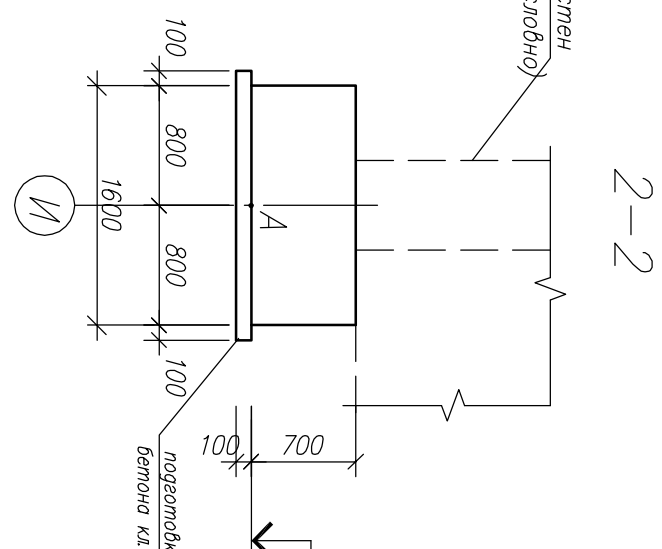
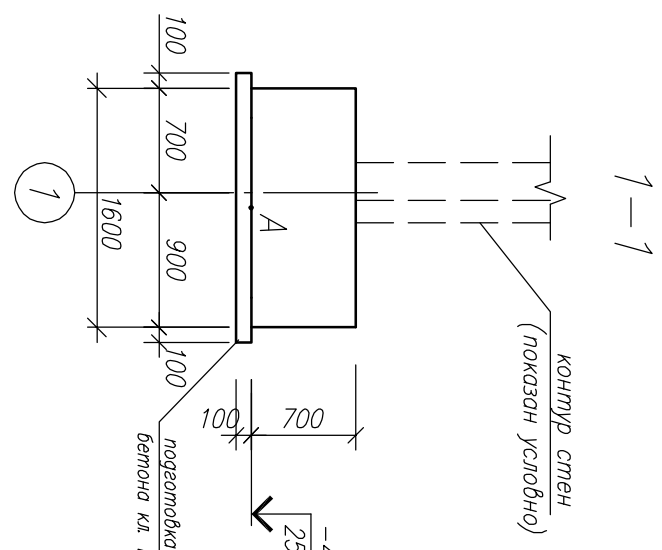
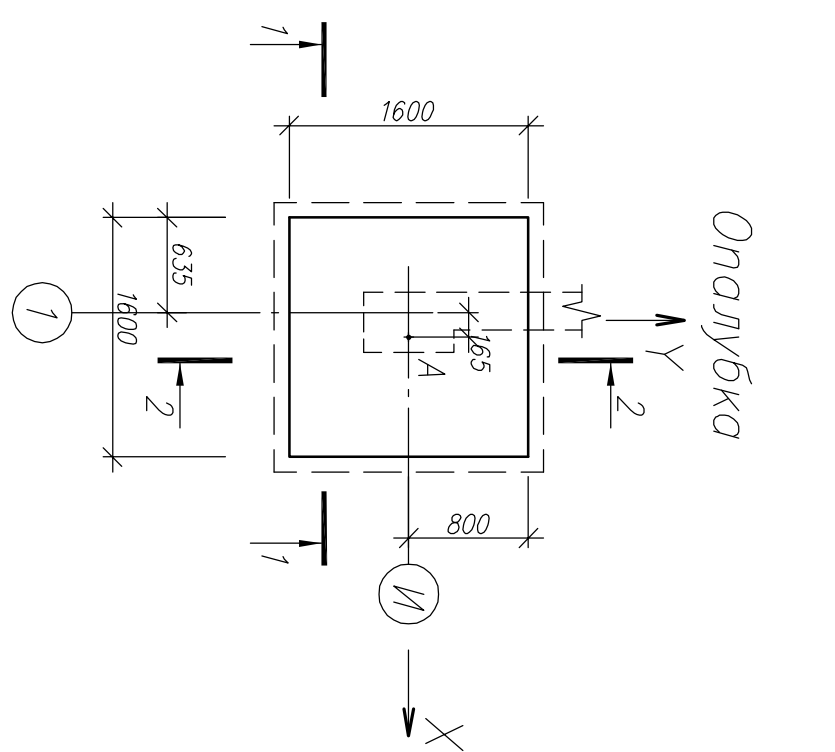
Исходные параметры											
Марка элемента		Амплитуда класса						Всего			
		А240 (См3/м)		А500С							
		ТООСТ Р 5254-4-2006									
d=10		умого		d=20	d=12	d=10	умого				
Ф-2		8,48	8,48	13,8	10,44	25,28	4,2	53,72	62,2		

Спецификация на Ф-3

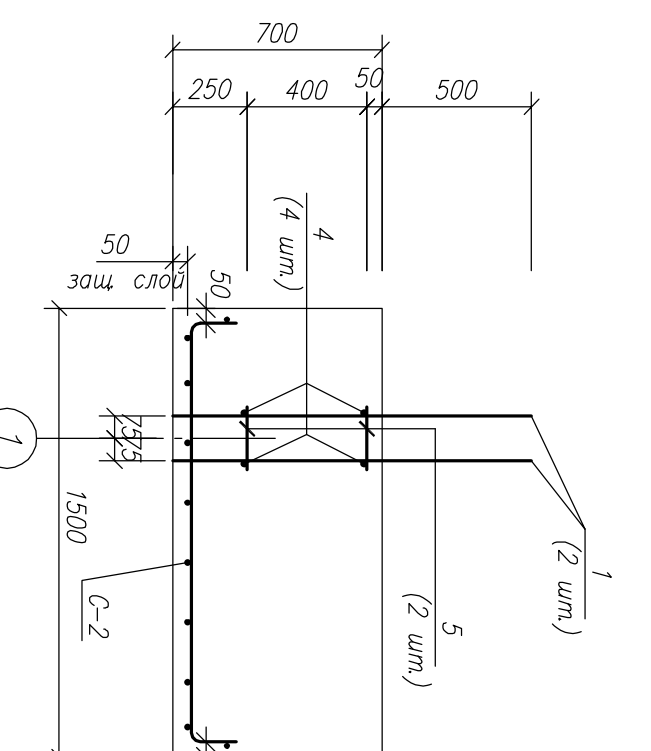
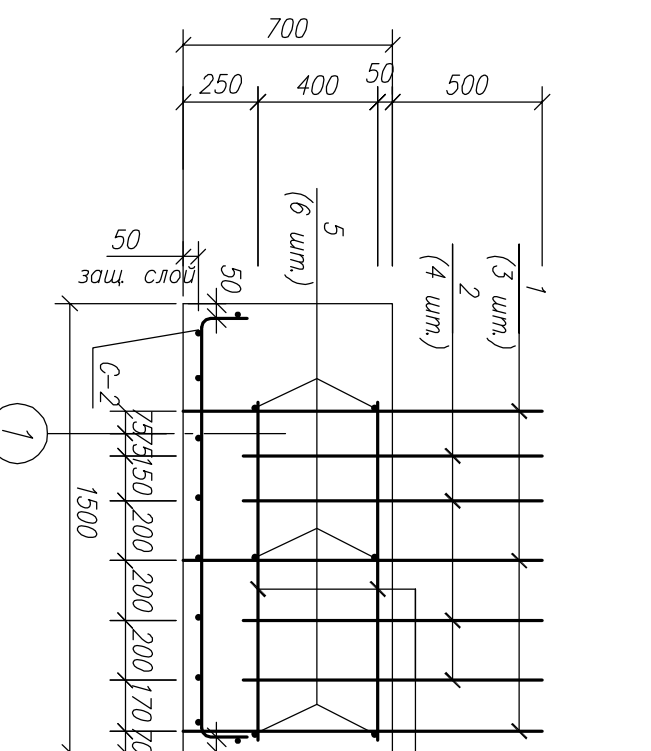
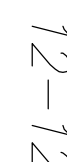
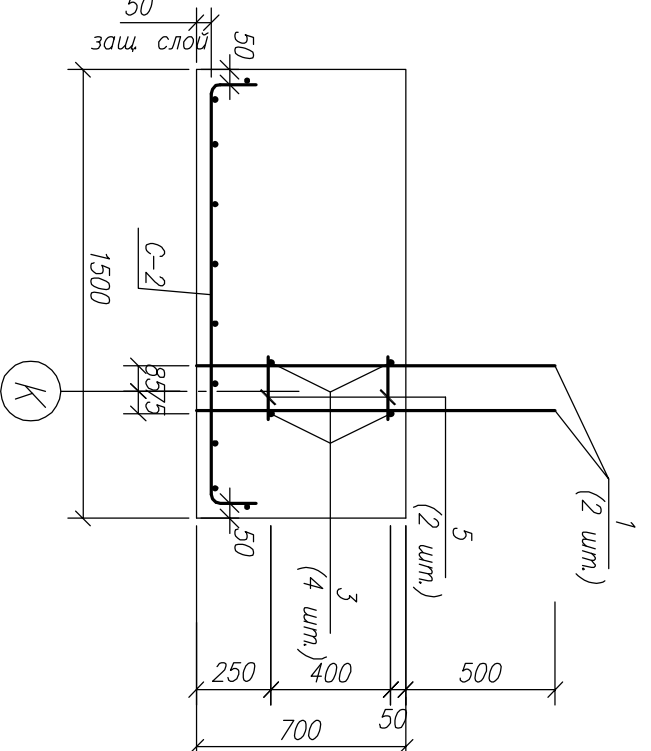
Прз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. из	Приме- чение
		Оборачивание с-2			
С-2		Сетка С-2	1	23,84	
1	ГОСТ Р 52544-2006	±10 А500, I=1200	12	0,74	
2	ГОСТ Р 52544-2006	±10 А500, I=1000	12	0,62	
3	ГОСТ 5781-82*	±10 А240, I=130	4	0,7	
4	ГОСТ 5781-82*	±10 А240, I=830	4	0,51	
5	ГОСТ 5781-82*	±10 А240, I=210	12	0,13	
		Материалы			
		Бетон В20, F50, W6	1,6		м куб
		Бетон В7,5	0,3		м куб

Бегомосць пахого смалі, кэ

Машина электромобильная	Игровая приставка				Всего
	Автомобиль класса				
	A240 (Сн/Пн)	A500C			
	ТСОТ 5781-82*	ТСОТ Р 52344-2006			
	d=10	umazo	d=12	d=10	umazo
Ф-3	10,0	10,0	23,84	16,12	40,16
					50,16



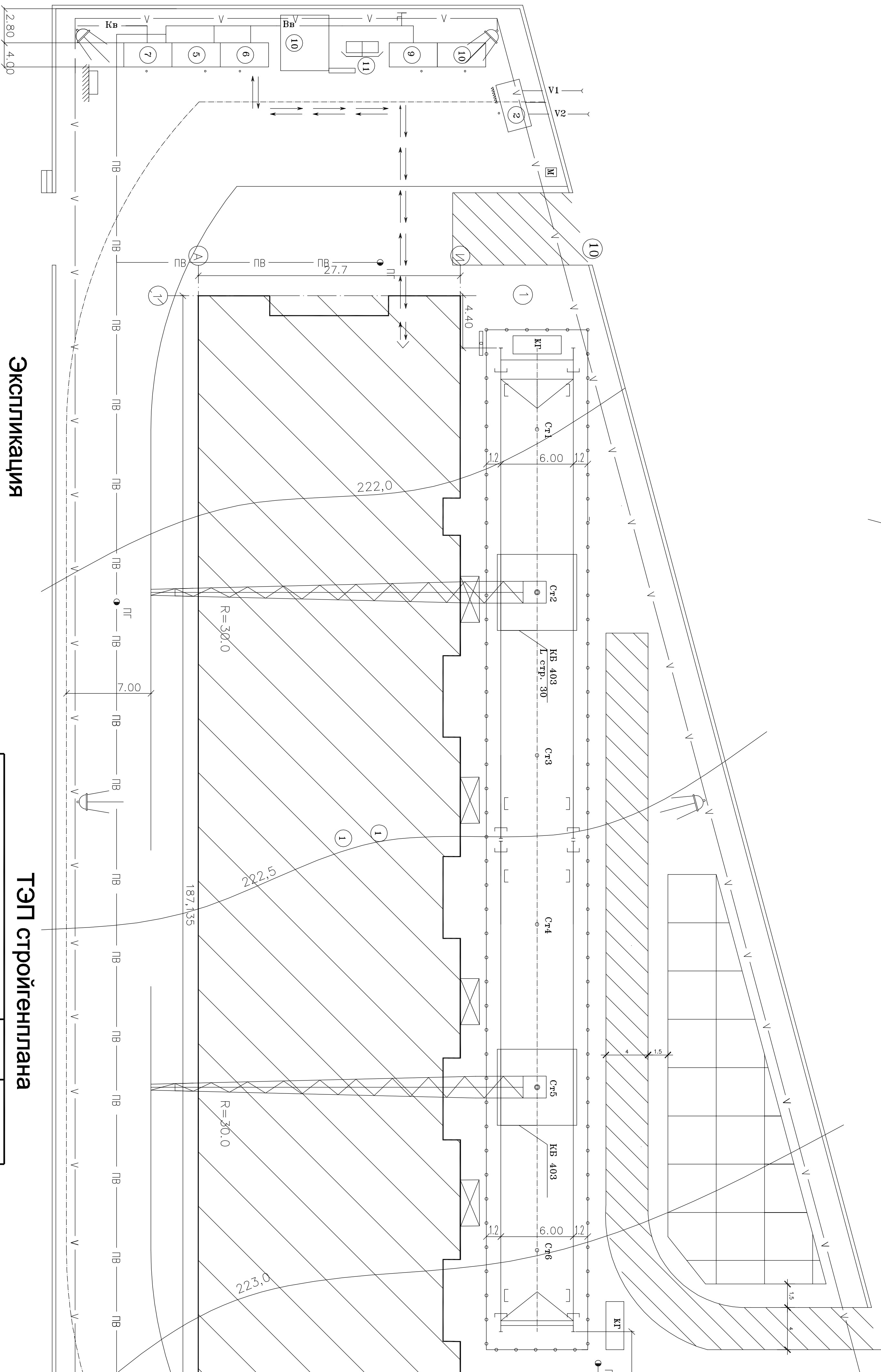
Газ	Наименование	кол.	Масса ег., кг
1	$^{12}A500, I=1680$	16	1,49
2	$^{10}A240, I=1460$	4	0,9



1. Под фундаментом выложить поперечнику из бетона кл. В 7,5 толщиной 100 мм.
2. Соединение вертикальных арматурных стержней верхней с горизонтальной консольной арматурой выложить отожженной проволокой $\varnothing 2-3$ мм.

[illegible]

Стройгенплан



Экспликация

№ п/п	Наименование	Размеры м	Тип здания
1	Стойбищная жилой дом	90*13,6	Кипищичное контейнер метал.
2	Прорабская, диспетчерская	3,0*9,0	контейнер метал.
3	Выгребные помещения	3,0*6,0	контейнер метал.
4	Душевая	3,0*6,0	контейнер метал.
5	Сушка одежды, обуви	3,0*6,0	контейнер метал.
6	Помещение для оборота раб.	3,0*6,0	контейнер метал.
7	Склад закрытый металл.исс.	3,0*6,0	контейнер метал.
8	Склад закрытый опаливаемый	3,0*6,0	контейнер метал.
9	Навес	3,0*12,0	Сборно- разборный
10	Площадка для курения	6,0*6,5	Сборно- разборная
11	Туалет на два очка	1,5*2,5	Сборно- разборный

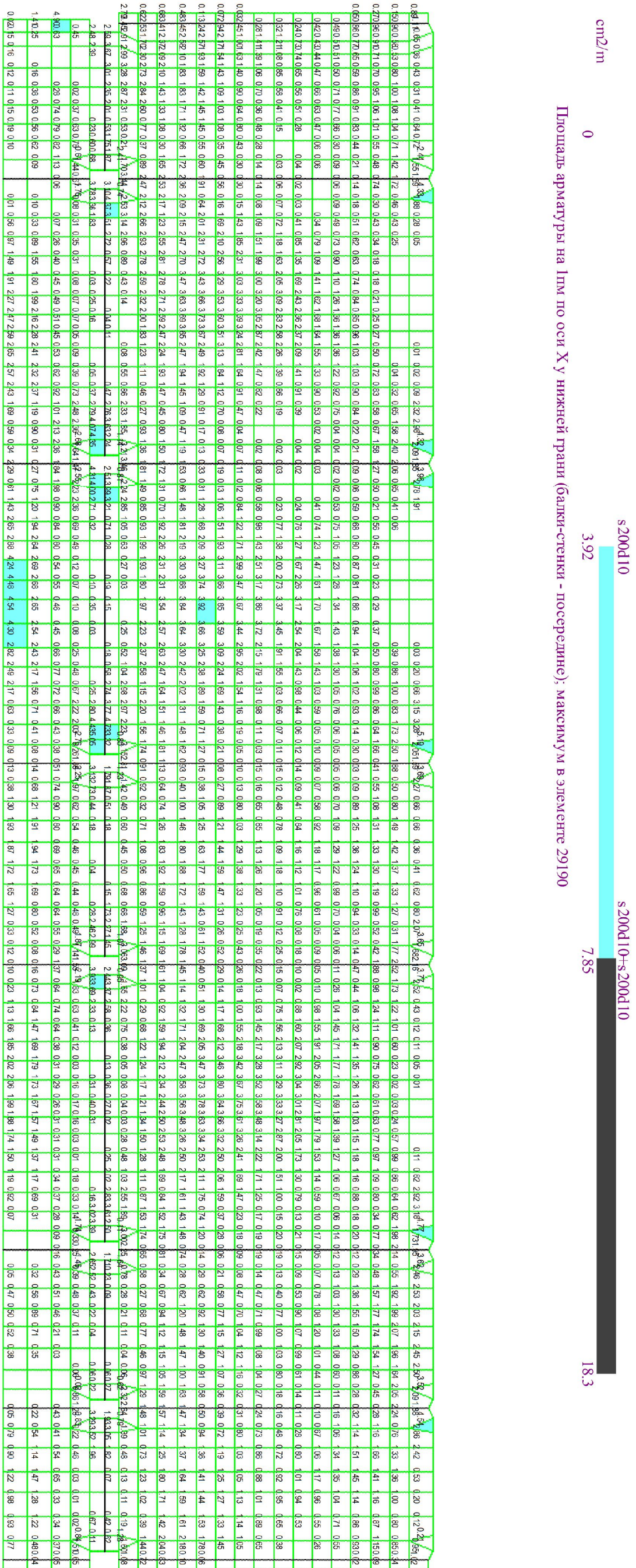
ТЭП стройгенплана

Наименование показателей	Един. измер.	Количество
Площадь строиплощади	м ²	7456.0
Площадь бытовых помещений	м ²	80.0
Площадь закрытых складов	м ²	72.0
Площадь открытых складов	м ²	284.0
Площадь временной дороги	м ²	420.0
Длина временной дороги	п.м.	88.0
Длина временного ограждения	п.м.	381.6
Длина линии освещения	п.м.	360.0
Длина временной канализации	п.м.	80.0
Длина временного водопровода	п.м.	108.0
Длина противопожарного водопр.	п.м.	340.0
K1 (плотность застройки)	%	16.83
K2(коэфф. использования террит.)	%	37.39
Площадь застройки	м ²	1450

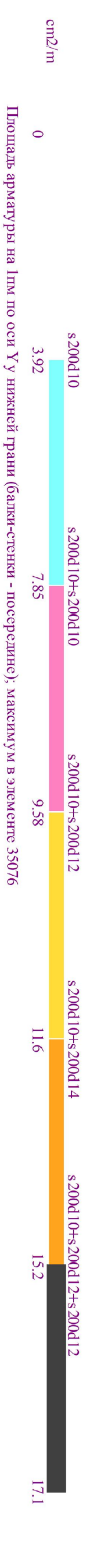
Армирование плиты перекрытия над паркингом

1-й ряд арматуры

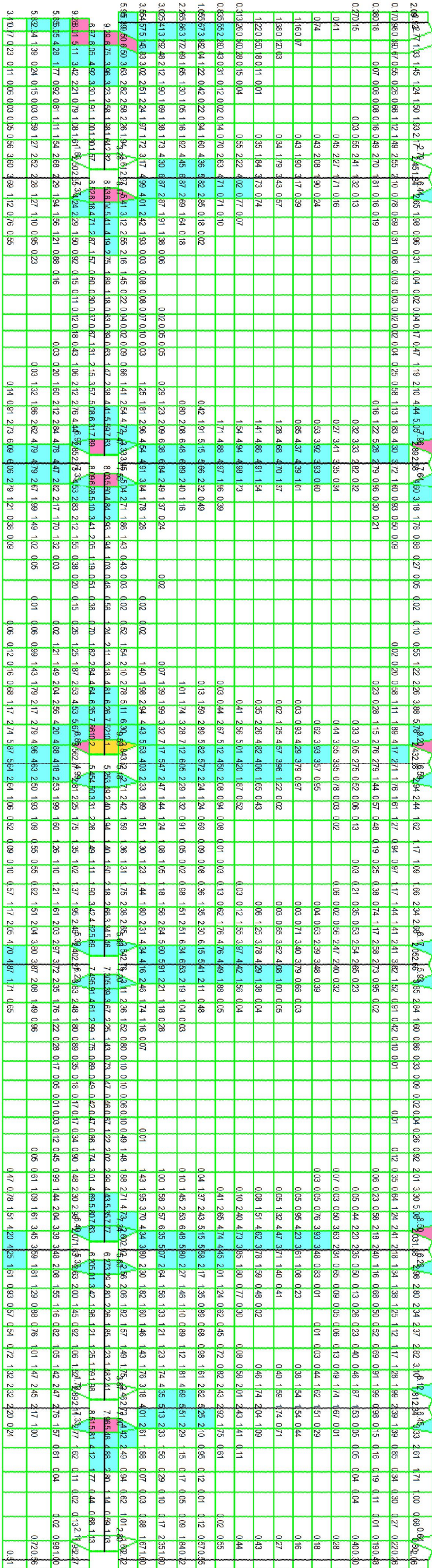
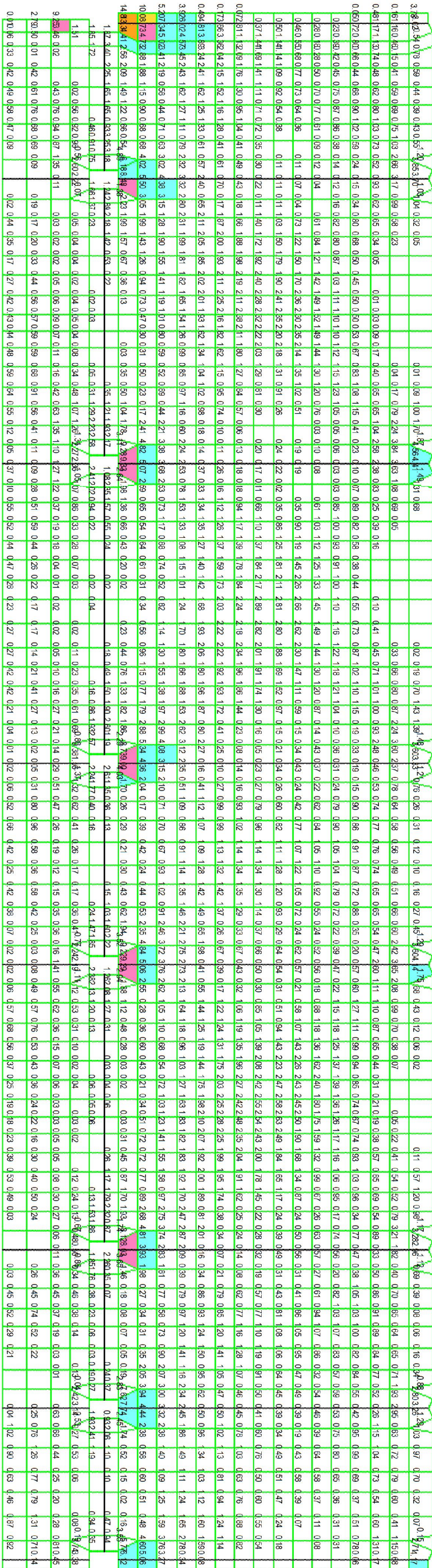
3-й ряд арматуры



2-й ряд арматуры

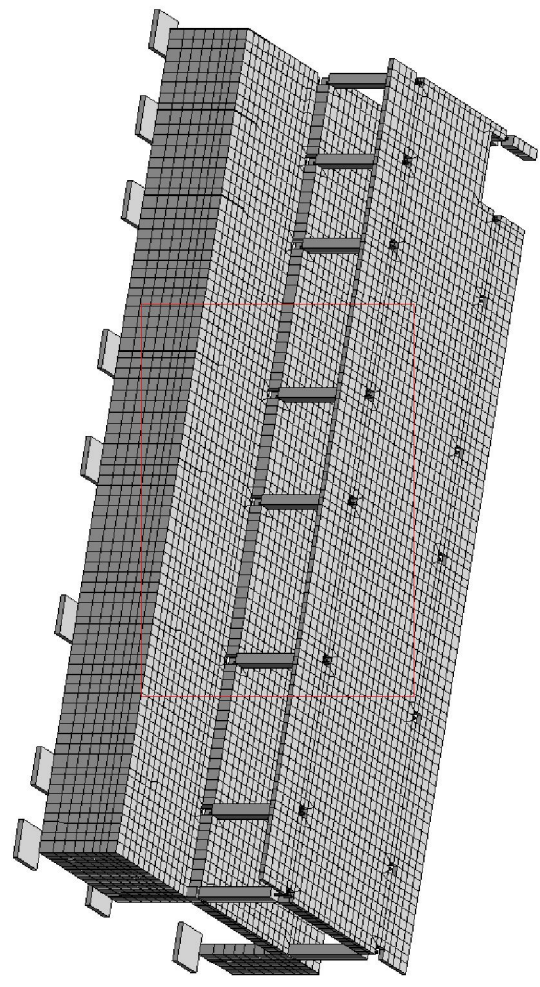
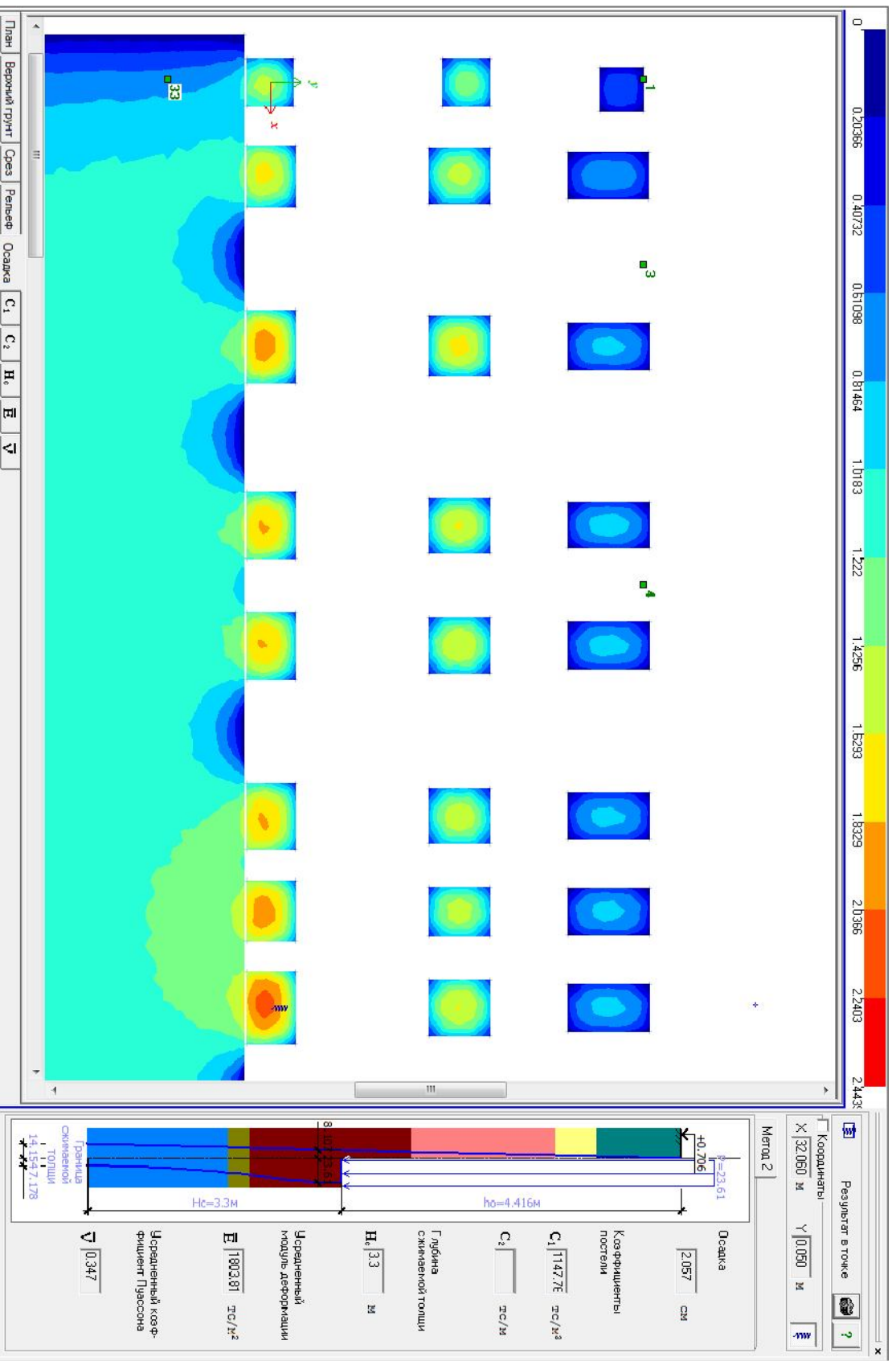
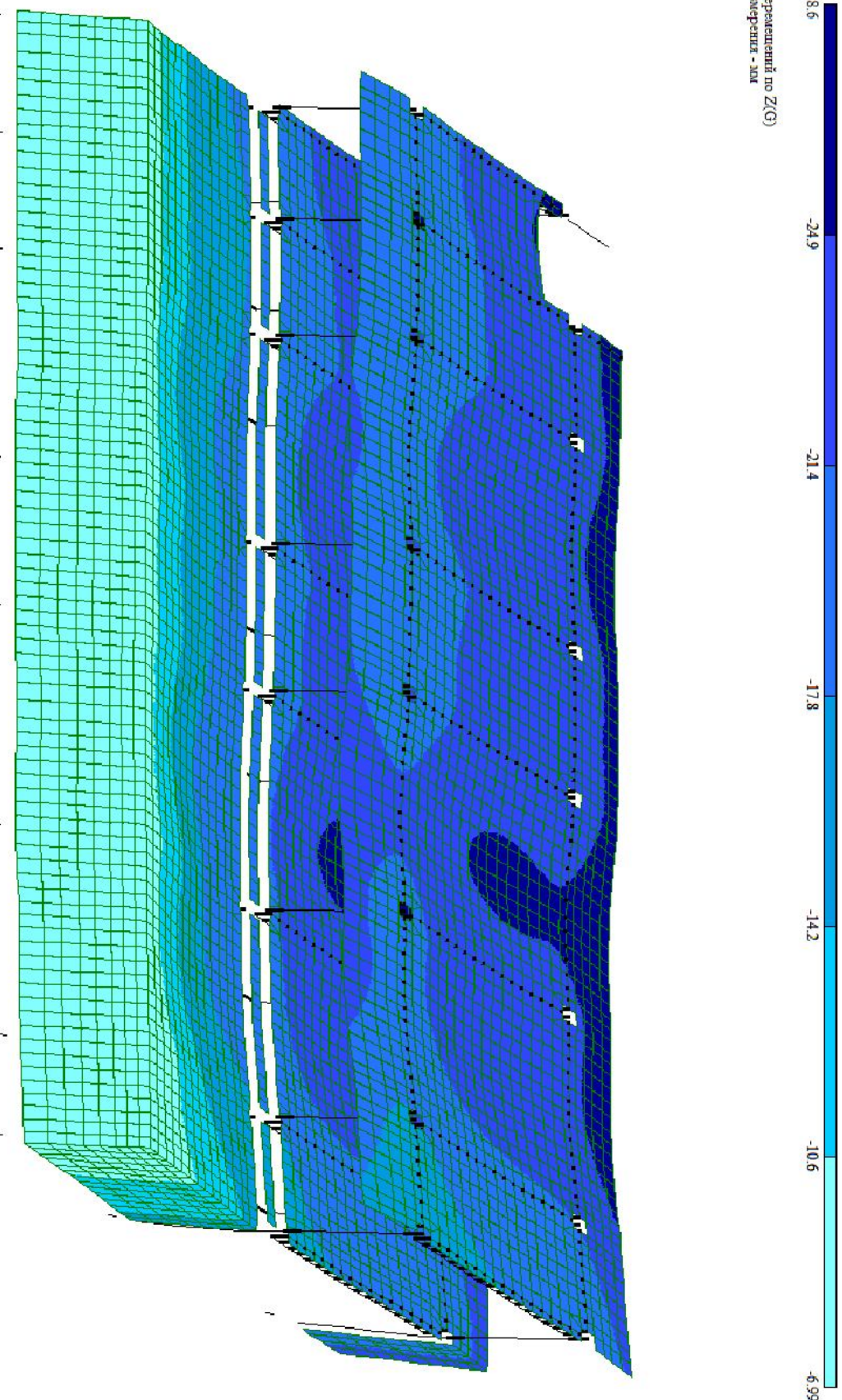


4-й ряд арматуры



Вертикальные деформации 1 секции подземного паркинга

Осадка фундаментов 1 секции подземного паркинга



Этаж код	Полный Н	ВКР-2069059-131111/131105-08.03.01-2017
Рубрикод	Коды К А	
Классификатор	Вариантов Л	
Конструктор	Коды К А	
Ост. в	Материал АА	
Заказчик	Университет А Т	
Эксперт	Генеральный Д Т	
ИТР	Коды К А	
Строитель	Университет АА	
Итого ВД		

Стандарт	Лист	Листов
ВКР	18	18
код СК	гр. СТ-44	

Расчетная схема 1 секции подземного паркинга. Общий вид

**АНТИПЛАГИАТ**



Алексей
Бесплатный доступ (0/0), Баланс: 0
Модуль поиска Интернет

В кабинет 

История отчетов  [Выгрузить .arx](#)  [Выгрузить .pdf](#)  Краткая информация  [Версия для печати](#)  Руководство

№	%	Источник	Ссылка	Дата	Найдено в
[1]	7.53%	Инвестиционный проект строительства офисного здания в г. Москва	http://knowledge.allbest.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
[2]	5.76%	Инвестиционный проект строительства офисного здания в г. Москва	http://refrend.ru	08.02.2017	Модуль поиска Интернет
[3]	4.74%	СКАЧАТЬ ДЕМО	http://pgsdiplo.m.pro	27.12.2016	Модуль поиска Интернет

Еще найдено источников - 17, заимствования - 24.08%

Получить полный отчет