МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Согласовано:
Гл. специалист предприятия
_____
подпись, инициалы, фамилия
"....."..... 20 г.

Утверждаю:
Зав. кафедрой
Н.Н. Ласьков
подпись, инициалы, фамилия
"....."..... 20 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ МАГИСТРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.04.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО» НАПРАВЛЕННОСТЬ «ТЕОРИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

Тема ВКР *14-этажный гостинично-жилой комплекс в г.Саранске*

Автор ВКР *Гаврилов Денис Олегович*

Обозначение *ВКР-2069059-080401-151101-17* **Группа** *СТ1-22м*

Руководитель ВКР *к.т.н., доц.Викторова О.Л.*

Консультанты по разделам:
архитектурно-строительный *к.т.н., доц.Викторова О.Л.*
расчетно-конструктивный *к.т.н., доц.Викторова О.Л.*
основания и фундаменты *к.т.н., доц.Викторова О.Л.*
технологии и организации строительства *к.т.н., доц.Викторова О.Л.*
экономики строительства *к.т.н., доц.Викторова О.Л.*
вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности *к.т.н., доц.Викторова О.Л.*
НИР *к.т.н., доц.Викторова О.Л.*
Нормоконтроль *к.т.н., доц.Викторова О.Л.*

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»

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой _____
_____ **20 г.**

З А Д А Н И Е
на выполнение выпускной квалификационной работы магистра по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность «Теория и проектирование зданий и сооружений»

Автор ВКР *Гаврилов Денис Олегович*

Группа *СТ1-22м*

Тема ВКР *14-этажный гостинично-жилой комплекс в г. Саранске*

Консультанты:
архитектурно-строительный раздел *к.т.н., доц Викторова О.Л.*

расчетно-конструктивный раздел *к.т.н., доц Викторова О.Л.*

основания и фундаменты *к.т.н., доц. ВиктороваО.Л.*

технология и организация строительства *к.т.н., доц. ВиктороваО.Л.*

экономика строительства *к.т.н., доц. ВиктороваО.Л.*

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности *к.т.н., доц. ВиктороваО.Л.*

НИР *к.т.н., доц. ВиктороваО.Л.*

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1.Место строительства *г.Саранск*

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

14-этажный многоквартирный жилой дом со стилобатом расположен в гостиничном комплексе «Тавла», который возводится к чемпионату мира по футболу и представляет ансамбль из 8 зданий. Здание запроектировано в каркасно-монолитном варианте. Расчет конструкций производится с использованием расчетного комплекса SCAD/

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

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.

6. НИР: Анализ напряженно-деформированного состояния расчетного армирования конструкций здания гостиничного комплекса при различных моделях работы основания.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с 25.05. по 25.06. 2017г.

Объем ВКР: чертежей 10-12 листов, пояснительной записки от 120 до 220 страниц.
Законченная ВКР с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска к защите.

Дата выдачи «25 »_____05_____2017 года.

Руководитель ВКР _____Викторова О.Л.

Содержание

1.Архитектурно-строительный раздел 7

1.1. Характеристика участка, представленного под строительство гостиничного комплекса 7

1.2. Описание организации рельефа вертикальной планировкой 10

1.3. Описание решений по благоустройству территории 11

1.4. Объемно-планировочное решение здания 16

1.5. Конструктивное решение здания 18

1.6. Оформление фасадов 23

1.7. Оформление интерьеров 23

1.8. Естественное освещение помещений 23

1.9. Технико-экономические показатели 25

1.10. Исследование тепло-влажностного состояния утепленной стены 25

2. Раздел основания и фундаменты 33

2.1. Инженерно-геологические условия стройплощадки 33

2.2. Расчетная схема со свайным полем и сваями на жестком основании 38

2.3. Результаты статического расчета 43

2.4. Определение несущей способности сваи 45

2.5. Выводы по результатам расчета несущей способности свай 56

2.6. Расчет податливости основания 57

2.7. Расчет осадки фундамента 57

3. Расчетно-конструктивный раздел 69

3.1. Расчетная схема здания 69

3.2. Определение нагрузок на здание 70

3.3. Армирование плит перекрытий 92

3.4. Армирование фундаментной плиты 119

3.5. Армирование диафрагм жесткости 122
3.6. Армирование балок перекрытия 131
3.7. Выводы по конструктивному расчету 134

4. Раздел технологии и организации
строительного производства 135
4.1 Проект производства работ 135
4.1.1. Указания по подготовке стройплощадки 135
4.1.2. Технрлогия и организация возведения здания 136
4.1.3. Методы и последовательность производства работ 136
4.1.4. Выбор ведущих машин, средств подмащивания,
инвентаря, монтажных приспособлений и оснастки 140
4.2 Проектирование стройгенплана 144
4.3 Технологическая карта на бетонирование
фундаментной плиты 153

5. Раздел экономики строительного производства 171
5.1. Общие положения 171
5.2. Ведомости подсчета объемов СМР 171
5.3. Составление календарного плана 174
5.4. График движения рабочих по объекту 175

6. Раздел экологии и безопасности жизнедеятельности 176
6.1. Введение 176
6.2. Ограждение стройплощадки 177
6.3. Временные дороги 178
6.4. Опасные зоны крана 178
6.5. Размещение складов материалов и строительных
Конструкций 179

6.6. Расчет освещенности 180
6.7. Движение транспортных средств на стройплощадке 181
6.8. Санитарно-бытовые помещения 182
6.9. Безопасность производства основных видов СМР 183
6.10. Расчет заземляющего устройства 191
6.11. Пожарная безопасность 193
6.12. Охрана окружающей среды 195
6.12.1. Охрана земли. Рекультивация почв. 195
6.12.2. Охрана атмосферного воздуха на период Строительства 196
6.12.3. Охрана водного бассейна 196
6.12.4. Утилизация бытовых отходов 197

7.НИР: Анализ напряженно-деформированного состояния расчетного армирования конструкций здания гостиничного комплекса при различных моделях работы основания 198

Список используемой литературы 237

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1. Характеристика участка, предоставленного под строительство гостиничного комплекса

Проектируемы жилой комплекс «Тавла» располагается в юго-восточной части города Саранск. Представляет собой строительную площадку во втором микрорайоне «Тавла». Данный участок ограничен: с востока - 2 микрорайон «Тавла», с юга - ул.Красная, с запада — строящийся стадион «Мордовия АРЕНА», с севера – пойма реки Тавла.

Проектируемый объект рассматривается в контексте общей концепции градостроительного решения части городского района. Земельный участок имеет форму ломанного многоугольника. Местность, на которой намечается строительство, представляет собой русло и примыкающую левобережную пойму реки Тавла. Рельеф участка равнинный.

Проектируемая застройка расположена в пределах III дорожно-климатической зоны с умеренными климатическими условиями для строительства. Зона жилой застройки составляет — 18 921 кв.м.

Комплекс «ТАВЛА» представляет собой ансамбль в плане вписанный в прямоугольник разделенный на 4 части бульваром и детскими площадками. В составе комплекса будет 8 высокоэтажных, многоквартирных зданий (4 башни 14 этажей, 4 башни 16 этажей) стоящих на двухэтажном стилобате с объектами социального и культурно-бытового обслуживания населения. Между жилыми зданиями соблюдаются санитарные разрывы расчетом на инсоляцию первых этажей. Противопожарные разрывы между зданиями принимаются в соответствии с СП 42.13330.2011. Схема планировочной организации земельного участка предполагает устройство основных и второстепенных проездов, мест для авто парковки с твердым покрытием (асфальтобетон), устройство пешеходных тротуаров (с плиточным покрытием) и установка декоративного освещения.

Проект включает создание необходимых условий для людей с ограниченными возможностями: пандусов и оборудованных зон в местах общего пользования (тактильные полосы, пониженные бордюры).

Состав комплекса.:

- 2 башни - гостиница «3 звезды» (номера по экспликации - 1,3)
- 2 башни - гостиница «4 звезды» (номера по экспликации – 2,4)
- 4 башни – жилые дома (номера по экспликации – 5,6,7,8)

Гостиничный корпус 1 состоит из двух разновысотных зданий (гостиница 3 звезды и гостиница 4 звезды), включающих в себя стилобатную и высотную части, при этом здания соединены между собой подземным коммуникационным каналом для прокладки водопроводных коммуникаций совмещенный с переходом для технического персонала.

Гостиница «3 звезды» корпус 1 имеет 14+1тех. этажей из которых:

-стилобатная часть: первый этаж высотой 4.5 метра; второй этаж 4.5 метра; под зданием имеется техническое подполье высотой 2.7 метра.

-высотная часть: типовые этажи по 3 метра; технический этаж высотой 1.8 метра, в осях А22-А30, А54-А62, предусмотрено повыше тех. этажа до 2.7 метра для возможности размещения инженерного оборудования.

Гостиница «4 звезды», корпус 1 имеет 16+1тех. этажей из которых:

-стилобатная часть: первый этаж высотой 4.5 метра; второй этаж 4.5 метра; под зданием имеется техническое подполье высотой 2.7 метра.

-высотная часть: типовые этажи по 3 метра; технический этаж высотой 1.8 метра, в осях А22-А30, А78-А86 предусмотрено повыше тех. этажа до 2.7 метра для возможности размещения инженерного оборудования.

Расчет площадок благоустройства для жилых домов

В соответствии с п 2.2.30. «Местные нормативы градостроительного проектирования городского округа Саранск» удельный размер площадок для игры детей дошкольного и младшего школьного возраста – 0,7 $м^2$/чел, удельный размер площадок для отдыха взрослого населения – 0,1 $м^2$/чел.

Расчет:

0,7 м²/чел × 1054 чел = 738 м²- площадки для игры детей дошкольного и младшего школьного возраста;

0,1 м²/чел × 1054 чел = 105 м²- площадки для отдыха взрослого населения.

Проектом предусмотрено две детские площадки площадью 232 м² каждая. Для отдыха взрослого населения предназначен бульвар.

Таблица 1.1.

Технико-экономические показатели земельного участка.

Показатели	**количество**		
	га	**М²**	**%**
УЧАСТОК 1 в цифрах 1-2-3-4-.....42 + 7-8-9-n1-n2	7.9	79 063	100
ПЛОЩАДЬ ЗАСТРОЙКИ в том числе:	1.9	19 022	24
Площадь застройки зданий		18 921	
Прочие строения		101	
ПЛОЩАДЬ БЛАГОУСТРОЙСТВА в том числе:	6	60 041	76
Площадь твердых покрытий	5	50 035	63
Площадь зелёных насаждений	1	10 006	13
ВМЕСТИМОСТЬ АВТОСТОЯНОК - для жилых домов в том числе для МГН; - для гостиниц в том числе для МГН.	421 м/мест 42 м/мест в т.ч. 16 м/ мест для инвалидов колясочников 198 м/мест 20 м/мест в т.ч. 11 м/ мест для инвалидов колясочников +32 м/места для кратковременной остановки		
ЭТАЖНОСТЬ	1-14		
ВЕРХНЯЯ ОТМЕТКА ЗДАНИЙ	56.54 м		

Наименование	Гостиница 3 звезды	Гостиница 4 звезды
Площадь застройки, м2	2500	2300
Строительный объем, м3	58000	60000
Этажность высотной части	14	16
Этажность стилобатной части	2	2
Высота здания согласно п.3.1 СП 1.13130.2009	44,5	49,6

1.2. Описание организации рельефа вертикальной планировкой.

Вертикальная планировка территории предусматривает организацию рельефа местности, обеспечивающую поверхностный водоотвод и нормальные условия движения транспорта и пешеходов.

Улицы и проезды запроектированы в максимальной увязке согласно проекту архитектурно- пространственного решения застройки и благоустройства 2 микрорайона выполненному ОАО “Проектный институт “Мордовстройпроект”.

Проектный рельеф участка выполнен в соответствии с конструктивно – архитектурными требованиями. Отметки 0.000 зданий назначены в увязке со схемой планировки, с учетом рельефа местности и гидрогеологического строения площадок под строительство.

Проектом определены отметки земли и проектные отметки точек на пересечениях осей улиц, проездов и в местах намечаемых переломов продольных профилей, а также направления и величина уклонов на участках между опорными точками. Продольные уклоны проезжих частей согласно нормативным требованиям составляют от 0.5 %. Водоотвод с проездов и осуществляется в проектируемые дождепремные колодцы и далее в проектируемую сеть ливневой канализации.

Основной объем земляных работ приходится на

- устройство фундаментов проектируемого комплекса
- устройство корыта под конструкцию дорожных покрытий автодорог, автостоянок и тротуаров.

Строительство объекта необходимо начинать с подготовки территории, а именно устройства засыпки территории до проектных отметок.

БАЛАНС ЗЕМЛЯНЫХ МАСС		
Наименование работ и объемов грунта	В границе участка	
	Количество м3	
	Насыпь /+/	Выемка /-/
1. Планировка территории / Площадь 79 063 кв.м.	+ 45 228	- 227

/		
2. Избыточный грунт от устройства фундаментов и подвалов здания.		- 53995
3. Избыточный грунт от устройства корыта под конструкции дорожных покрытий		- 35 871
4. Избыточный грунт от устройства подземных коммуникаций		- 761
5. Устройство откосов	+254	
6. Выемка при устройстве озеленения на толщину снимаемого слоя 0,20 м		-2 038
Итого :		
Насыпь :	+ 45 482	
Выемка :		-92 892
7. Избыточный грунт		-47 410
8. Организация плодородного слоя 0,20 м для устройства газонов	+2 038	

1.3. Описание решений по благоустройству территории.

Проект озеленения и благоустройства выполнен на основании генерального плана с учетом проекта инженерных коммуникаций в увязке с проектом архитектурно-пространственного решения застройки и благоустройства 2 микрорайона.

Район работ расположен в пределах центральной части Приволжской возвышенности. Климат района умеренно-континентальный с хорошо выраженной сменой сезонов года. Наиболее холодный месяц- январь (-12,1°С), наиболее теплый – июль (+19,3),

Геологическое строение представлено: современными техногенными (насыпной грунт), элювиальными (почва), современными аллювиальными (глины, суглинки от текучепластичной до тугопластичной консистенции, погребенная почва, пески мелкие, средней крупности, крупные, гравийный грунт), верхнеюрскими (глины полутвердой и твердой консистенции) отложениями. Может быть встречено 15-17 ИГЭ.

Физико-геологические процессы и явления: пойма затапливается до отметки 128,48(арх.№2364), техногенные грунты. Растительность района представлена сорной кустарниковой растительностью Травянистая растительность представлена в основном лугово-степным комплексом. В

пределах участка работ распространен следующий тип почв: -аллювиальные глинистые, дерново-зернистые почвы с содержанием гумуса от 3.0 до 4.6%, мощностью от 0.3 до 0.8 м. В тыловой части поймы мощность почвенно-растительного слоя увеличивается до 1,0-1,1м. Распространены в пойме реки Тавла.

Почвенно-растительной слой с учетом требований ГОСТ 17.5.3.06-85 не является плодородным и подлежит замене на глубину 20 см для устройства газонов, 40 для цветников и 100% замене при посадке древесно-кустарниковой растительности.

Объемно-пространственная структура насаждений будет обеспечивать визуально-композиционные, функциональные связи с граничащими участками, подчеркивать перспективы и направление движения людей к арене нового стадиона.

Для изоляции жилых домов от шума и газов автомобилей на бульваре создаются защитные зеленые насаждения. Основными типами насаждений будут: рядовые посадки (на бульваре и вдоль автостоянок), декоративные группы, живые изгороди, газоны, цветники.

Ассортимент проектируемых растений подобран с учетом возможности их произрастания в данных климатических условиях. По местоположению бульвара выделяется четкая солнечная и теневая стороны. Общая идея — это сезонные изменения: весной внимание посетителей сосредоточено на цветении, а осенью - на яркой листве деревьев. Видовой состав достаточно разнообразен. Предлагается использование хвойных деревьев и кустарников, которые обогатят зимний пейзаж. Открытые пространства автостоянок изолируют клены ясенелистные и пузыреплодники разных форм – создающие сложные цветовые сочетания, с теплыми и холодными тонами. Теплые тона используются в пешеходной зоне выделяя ее, холодные выделяют зону парковки. Соотношение цветовых пятен находится в равновесии.

Посадочный материал деревьев проектируется IV группы с комом 1,3х1,3х0,6м ГОСТ 25769-83 для хвойных деревьев и ГОСТ 24909-81 для лиственных деревьев. Кустарниковые виды должны соответствовать ГОСТ 26869-86.

Планировочный центр жилого комплекса оформляется цветниками, рисунок которых продолжает рисунок плиточного покрытия бульвара. Цветники выполняются из однолетников и многолетников с постепенной сменой оформления. Слой растительной смеси для устройства цветников 40см. Газоны устраиваются методом посева на привозной растительной смеси слоем 20см.

Из малых форм на участке устанавливаются скамьи и урны.

Объемы работ по благоустройству и озеленению приведены в ведомости элементов озеленения, ведомости цветочного оформления и газонов и ведомости малых форм на листах ПЗУ-4 «Озеленение и благоустройство».

Зонирование территории земельного участка, обоснование функционального назначения и принципиальной схемы размещения зон, обоснование размещения зданий и сооружений.

Зона улично-дорожной сети представлена двумя проезжими частями общего пользования местного значения и условно делит микрорайон на 2 части: северную и южную, где расположены жилые зоны комплекса “Тавла”. Общественная зона интегрирована в комплекс застройки и находится на первых этажах стилобата.

Зеленая зона представлена бульваром и расположена между дорогами, выполняет функции кратковременного отдыха и транзита пешеходов. Зоны детских площадок имеют форму многоугольника, оборудованы детскими игровыми комплексами для разных возрастных групп, песочницами, мягким покрытием и периметральными ограждениями.

Хранение легковых автомобилей предусматривается в обустроенных дворовых пространствах жилых домов на севере и юге, а также частично

вдоль внутри дворовых дорог в специально обустроенные карманы для парковки. Площадки для мусоросборников установлены вне жилых групп и обслуживаются с местного проезда.

Обоснование транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства.

Система проездов микрорайона складывается из главных и второстепенных проездов и подъездов к жилым зданиям, при этом проезды примыкают к каждому входу в здание. Ширина дорог, принимаемая в две полосы движения =7 м;

Состав транспортного потока:

-пассажирский и легковой транспорт жителей, гостей.

-транспорт обслуживающих организаций.

Транспортное обслуживание предполагает местное сквозное движение транспортных средств по центральной улице микрорайона с направлением движения на запад и восток, с дальнейшим сопряжением транспортной сети с прилегающими дорогами. Поперечные участки, вдоль жилой застройки, выполняют функции пожарных проездов (с радиусами поворотов 12 м) и придомовых проездов с площадками временной остановки транспортных средств.

По периметру зданий предусмотрено твердое покрытие шириной 5 м с возможностью проезда (12 тонн на ось). Радиальный проезд внутри стилобата жилой зоны предусматривает вход и загрузку помещений общественного назначения, конструкция дорожный одежды обеспечивает максимальные нагрузки (12 тонн на ось).

У главных входов в «Гостиничный комплекс» организованны карманы высадки гостей, с организацией навесов над всей зоной.

Расчет машино-мест для жилых домов

Число мест хранения автомобилей исходя из уровня автомобилизации на расчетный период до 2015 года – 400 автомобилей на 1000 чел. (п. 3.5.134.

«Местные нормативы градостроительного проектирования городского округа Саранск»).

Расчет: $\frac{400 \times 1054}{1000} = 421$ м/места

Расчет машино-мест для гостиниц

Число мест хранения автомобилей исходя из числа машино-мест на 100 мест –15 машино-мест (Приложение К СП 42.13330.2011).

Расчет машино-мест для гостиниц 3*:

$$\frac{546 \times 15}{100} = 82 \text{ м/места}$$

Расчет машино-мест для гостиниц 4*:

$$\frac{672 \times 15}{100} = 101 \text{ м/места}$$

Также предусмотрены машино-места для легковых автомобилей обслуживающего персонала в количестве 15 машино-мест.

Примечание: посетители баров, ресторанов, кафе, СПА-салонов, спортивных залов являются постояльцами гостиниц.

Таблица1.2.

Расчет машино-мест для инвалидов

Показатель м/мест	Нормативный документ: СП 59.13330.2012 пункт 4.2	Согласно нормативу	В границах участка проектирования
421 м/мест	10 % мест для транспорта инвалидов, в т.ч для инвалидов-колясочников из расчета: при числе от 201 до 1000 - 8 мест и дополнительно 2%;	42 м/места	42 м/места из них 8 машиномест+2 %(8) = 16 мест для инвалидов-колясочников
198 м/мест	10 % мест для транспорта инвалидов, в т.ч для инвалидов-колясочников из расчета: при числе от 101 до 200 - 5 мест и дополнительно 3%;	20 м/места	20 м/места из них 5 машиномест+3 %(6) = 11 мест для инвалидов-колясочников

Для пешеходного движения на бульваре и разделительных полосах проектируются пешеходные аллеи дорожки с твердым покрытием. На время

проведения чемпионата мира FIFA2018 бульвар жилого комплекса будет выполнять транзитные функции и служить для пешеходного движения основного потока публики, направленного к восточному павильону досмотра у стадиона.

В обычном режиме пешеходный поток на территории проектирования минимален и представлен местными жителями (транзит, кратковременный отдых).

1.4. Объемно-планировочное решение здания

Комплекс «ТАВЛА» представляет собой ансамбль в плане вписанный в прямоугольник разделенный на 4 части бульваром и детскими площадками. Композиционное решение комплекса симметричное относительно 2 осей. Ось бульвара является главным путем к стадиону.

Комплекс состоит из 8 башен (4 башни 14 этажей, 4 башни 16 этажей) стоящих на двухэтажном стилобате из которых: 2 башни - гостиница «3 звезды», 2 башни - гостиница «4 звезды», 4 башни – жилые дома. Этажность повышается к главной оси комплекса.

В основу объемно-планировочного решения легла символика республики Мордовия- солярный знак. Который прослеживается, как в планировке корпусов, благоустройстве так и внешнем облике комплекса.

Объемно-пространственное решение архитектуры фасадов каждой башни является комбинацией двух вариантов размещения лоджий. Чередование лоджий происходи через два этажа, поэтому каждый вариант представлен чередованием квадратных модулей глухих поверхностей фасада и остекленных лоджий. Чередование останавливается довольно активным решением кровли здания, в которых ярко выражена символика комплекса – солярный знак. В фасадах стилобатной части также прослеживается чередование поверхностей в шахматном порядке, но, в отличие от башен, объемно-пространственное решение нижней части комплекса сделано более

легким и открытым окружающему пространству. В целом, данные решения придают всему комплексу динамичность и остроту.

Жилой дом №2. Корпус Б. 14 этажей имеет 14+1тех. этажей из которых:

-стилобатная часть: первый этаж высотой 4.5 метра; второй этаж 4.5 метра; под зданием имеется техническое подполье высотой 2.7 метра.

-высотная часть: типовые этажи по 3 метра; технический этаж высотой 1.8 метра, в осях D22-D30, D78-D86 предусмотрено повыше тех. этажа до 2.7 метра для возможности размещения инженерного оборудования.

Функционально комплекс разделен на 2 части: административно-общественная функция располагается в стилобатной части, жилая и гостиничная функциональные зоны располагаются в высотных частях комплекса

Жилой дом №2. Корпус Б. 14 этажей имеет в стилобатной части на отметках +0.000 и +4.500 входные группы, административные помещения, помещения торговли, технические помещения, кладовые, загрузочные, складские помещения.

В высотной части предусмотрены квартиры. 9 квартир на этаже.

Вертикальное сообщение этажей обеспечивается: лестничной клеткой типа Н1-Н2 с шириной марша 1.4 метра и лестничной клеткой типа Н2 с шириной марша 1.4 метра, соединяющими первый и 14 этажи включительно; 5 лестничными клетками обычного исполнения с шириной марша 1.4 метра, соединяющими первый и второй этажи стилобата; группой из 3 грузопассажирских лифтов, 2 из которых соединяют 1 и 14 этажи и могут использоваться для транспортирования пожарных подразделений и 1 лифт МГН соединяющий 1 и 2 этажи; 1 лифта и 1 подъемника соединяющие 1 и 2 этажи. Эвакуация из тех подполья осуществляется по 3 лестницам, выходящим непосредственно на улицу.

Стилобат

1 этаж. Отм. +0,000

Жилой дом №2. Корпус Б. 14 этажей в стилобатной части имеет 3 входные группы с вестибюлями, торговые и подсобные помещения предприятий торговли, помещения охраны/консьержа, технические помещения, сан. узлы, колясочную.

Планировка входной группы обеспечивает доступность здания для маломобильных групп населения и учитывает требования к устройству пандусов при входах, входных площадок, к параметрам тамбуров.

2 этаж. Отм. +4,500

На втором этаже жилого дома №2. Корпус Б. 14 этажей располагаются торговые и подсобные помещения предприятий торговли, выставочные залы, кладовые, помещения администрации, помещения жилого дома.

Высотная часть

Отм. +9,900, +12,900, +15,900, +18,900, +21,900, +24,900, +27,900, +30,900, +33,900, +36,900, +39,900, +42,900

На типовом этаже жилого дома №2. Корпус Б. 14 этажей располагается 6 однокомнатных, 2 двухкомнатных и 1 трехкомнатная квартир.

Вертикальное сообщение этажей обеспечивается: лестничной клеткой типа Н1-Н2 с шириной марша 1.4 метра с выходом на кровлю и лестничной клеткой типа Н2 с шириной марша 1.4 метра, соединяющей первый и 14 этажи включительно; группой из 2 грузопассажирских лифтов, которые могут использоваться для транспортирования пожарных подразделений.

1.5. Конструктивное решение здания

Здания запроектированы по каркасно-стеновой конструктивной системе (вертикальными несущими элементами являются колонны, пилоны и стены), пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн, пилон, стен, шахтами лестничных клеток, объединенных монолитными дисками плит перекрытий.

Огнестойкость несущих строительных конструкций из железобетона обеспечивается достаточной величиной сечений элементов н соответствующей толщиной защитных слоев бетона. Узлы сопряжения несущих конструкций предусматриваются с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости конструкций.

Фундаменты

Проектом предусматривается устройство *свайного фундамента.* Сваи, принятые в проекте сборные железобетонные составные серийного производства.

Под высотную часть сваи приняты сечением 350х350 мм длиной 25 м (свая С25.35-Св-б по серии 1.011.1-10 в.8. марка бетона по прочности на сжатие не ниже В30, с усиление оголовков арматурными сетками, марок W8 по водонепроницаемости и F150 по морозостойкости) из расчета заглубления свай в глинистые грунты ИГЭ-14. Метод погружения свай - забивка в лидерные скважины с дна котлована. Лидерные скважины бурятся диаметром 350 мм до подошвы песков. Перед завозом свай и началом производства работ подтвердить несущую способность свай испытаниями по ГОСТ 5686-2012. На основании испытаний определяется фактическая несущая способность сван, уточняется длина сваи, их количество. Для определения значений отрицательного трения на сваи вызванного консолидацией грунта проектом предусматривается испытание сваи на выдергивание.

Под стилобатную часть сваи приняты сечением 300х300 мм длиной 22 м (свая С220.30-Св-6 по серии 1.011.1-10 в.S. марка бетона по прочности на сжатие не ниже В30, с усиление оголовков арматурными сетками, марок W8 по водонепроницаемости и F150 по морозостойкости) из расчета заглубления свай в глинистые грунты ИГЭ-14. Метод погружения свай - забивка в лидерные скважины с дна котлована. Лидерные скважины бурятся диаметром 350 мм до подошвы песков. Перед завозом свай и началом производства работ подтвердить несущую способность свай испытаниями по

ГОСТ 5686-2012. На основании испытаний определяется фактическая несущая способность сван, уточняется длина свай, их количество. Для определения значений отрицательного трения на сваи, вызванного консолидацией грунта проектом предусматривается испытание сваи на выдергивание.

По сваям разработана монолитный ж/б плитный ростверк. Для высотной части толщина плитного ростверка принята толщиной 900 мм. Для стилобатной части толщина плитного ростверка принята 350 мм. с устройством банкеток в местах опирания колонн, толщина с учетом банкетки 800 мм. Материал фундаментных плит - бетон класса В25 по прочности на сжатие, марок W6 по водонепроницаемости и F75 по морозостойкости, арматура стержневая горячекатаная периодического профиля класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006. гладкая А240 по ГОСТ 5781-82. В плитном ростверке предусмотрено устройство арматурных выпусков в местах вышерасположенных несущих конструкций.

Стены

Наружные стены подвала— запроектированы из монолитного железобетона толщиной 300мм. *Внутренние стены подвала и стены надземной части* толщиной 200 мм см. Материал стен - бетон класса В25 по прочности на сжатие, марок W6 по водонепроницаемости и F75 по морозостойкости, арматура стержневая горячекатаная периодического профиля класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006, гладкая А240 по ГОСТ 57S1-S2.

Наружные стены башенной части здания выполнены из бенобетонных блоков толщиной 300 мм с наружным утеплением минераловатными плитами, толщина которых определена по теплотехническому расчету. С наружной стороны выполняется вентилируемый фасад.

Колонны и шпоны.

Колонны стилобатной части - запроектированы из монолитного железобетона, сечением - 400х400мм. 500х500мм. Пилоны высотной части запроектированы сечением 300х1500 мм. 200х1500 мм. 300х2100 мм.

200х2100 мм. Материал колонн н пилон - бетон класса В25 по прочности на сжатие, марки F75 по морозостойкости, арматура стержневая горячекатаная периодического профиля класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006. гладкая А240 по ГОСТ 5781-82.

Перекрытия.

Плиты перекрытия стилобатной части — запроектированы из монолитного железобетона толщиной 200 мм. В местах опирания плиты на колонны предусматривается капитель. В плитах стилобата по наружному периметру запроектированы контурные балки сечением 600*700(1г)мм, 500*500(п)мм с учетом толщины перекрытия.

Щиты перекрытия высотной части — запроектированы из монолитного железобетона толщиной I80 мм. В плитах высотной части по наружному периметру в местах опирания ограждающих конструкций запроектированы балки сечением 3ОО^{х}520(п)мм с учетом толщины перекрытия.

Материал всех плит перекрытия и балок - бетон класса В25 по прочности на сжатие, марки F75 по морозостойкости, арматура стержневая горячекатаная периодического профиля класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006. гладкая А240 по ГОСТ 5781-82.

Лестницы и лифтовые блоки Лестничные марши и площадки — запроектированы из монолитного железобетона, опирание лестничных маршей выполняется на монолитные железобетонные стены лестничных клеток, *лифтовые шахты* - запроектированы из монолитного железобетона. Материал конструкций - бетон класса В25 по прочности на сжатие, марки F75 по морозостойкости, арматура стержневая горячекатаная периодического профиля класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006, гладкая А240 по ГОСТ 5781-82.

Гидроизоляция подземной части предусматривается по поверхности всех наружных гранен соприкасающихся с грунтом и по бетонной подготовке под низом конструкции фундаментной плиты.

В связи с тем, что скорость осадка грунта под плитным ростверком будет больше скорости осадки здания, между бетонной подготовкой н подошвой плитного ростверка предусмотрена обмазочная гидроизоляция - просыпка Макссил супер 2.5 кг'м2 за 1 час до бетонирования плитного ростверка плиты, по обмазке Максил супер.

Зашита от возможного проникновения грунтовых вод (верховодка, техногенные утечки) железобетонных конструкции стен подвала, соприкасающихся с грунтом, осуществляется на всю высоту* стен и состоит из двух слоев техноэластана по битумном) праймеру.

Толщина защитного слоя бетона для арматуры конструкций соприкасающихся с грунтом принята не менее 40 мм. Бетон фундаментов, стен подвалов принимается по водопроницаемости марки W6.

Кровля неэксплуатируемая. плоская, утепленная, с внутренним организованным водостоком, с покрытием из рулонных кровельных материалов.

Специальные мероприятия.

Величина потенциальной расчетной силы сейсмического воздействия - не более 5 баллов. Конструктивных антисейсмических мероприятий в этом случае не требуется.

Для обеспечения надежности здания и его зашиты от нестационарного прогрессирующего разрушения предусматривается непрерывность верхней и нижней арматуры по всей области плит перекрытий, что обеспечивает восприятие мембранных усилий.

Долговечность.

Расчетный срок службы несущих и ограждающих конструкций принят 50 лет на основании табл. 1 ГОСТ Р 54257-2010 "Надежность и строительных конструкций и оснований», периодичность капитального ремонта ограждающих конструкций — 50 лет.

1.6. ОФОРМЛЕНИЕ ФАСАДОВ.

Фасадное решение комплекса предусмотрено в современных материалах с соблюдением требований общей и пожарной безопасности, предъявляемых к отделочным материалам и фасадным системам.

Комплекс состоит из четырёх частей, разделенных бульваром и благоустроенными дворами, в свою очередь каждая часть состоит из двух корпусов.

Стилобатная часть каждого корпуса выполнена из стемалитовых панелий и стеклянных витражей, чередующихся в шахматном порядке.

Заполнение ограждающей конструкции стилобатной части – светопрозрачный двухкамерный стеклопакет, в местах перекрытий – стеклопакет со стемалитом.

Максимальная высотная отметка кровли стилобатной части +8.920.

Верхняя часть корпуса представляет собой крестообразную башню с квадратными вставками по углам. Фасад выполнен из фиброцемента двух цветов. Окна – двойные стеклопакеты. Заполнение витража лоджий: двойной стеклопакет, в местах перекрытий – стеклопакет со стемалитом. Фасады вентилируемые.

1.7. ОФОРМЛЕНИЕ ИНТЕРЬЕРОВ.

В стилобатной части предусмотрена только черновая отделка.

Чистовая отделка квартир предусмотрена в объеме: с 3 по 5 этаж включительно (отделка стен и потолков, устройство полов, установка входных и межкомнатных дверей, установка выключателей, розеток и осветительных приборов, установка сантехнических приборов).

1.8. ЕСТЕСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ С ПОСТОЯННЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ.

Все помещения с постоянным пребыванием людей запроектированы примыкающими к фасаду здания и обеспечены естественным освещением.

Высота расчетных точек - 11.42 м.

Квартира #	Жилые комнаты #	Окно № / Размер окна	Инсоляция	
			Время непрерывной инсоляции (период инсоляции)	Время прерывистой инсоляции (период инсоляции)
1	1	#80 1,8 x 1,8 м	4 ч. 11 м. (12ч. 46мин.- 16ч 57мин.)	-
	2	#81 1,4 x 1,8 м	2 ч. 21м. (14ч. 36мин.- 16ч 57мин.)	-
2	1	#84 1,8 x 1,8 м	5 ч. 55м. (11ч. 02мин.- 16ч 57мин.)	-
3	1	#86 1,4 x 1,8 м	5 ч. 45м. (11ч. 12мин.- 16ч 57мин.)	-
4	1	#88 1,8 x 1,8 м	5 ч. 55м. (11ч. 02мин.- 16ч 57мин.)	-
		#87 1,8 x 1,8 м	5 ч. 19м. (09ч. 15мин.- 14ч 34мин.)	-
5	1	#90 1,8 x 1,8 м	6 ч. 30м. (06ч. 49мин.- 13ч 19мин.)	-
6	1	#93 1,4 x 1,8 м	5 ч. 25м. (06ч. 49мин.- 12ч 14мин.)	-
7	1	#95 1,8 x 1,8 м	6 ч. 03м. (06ч. 49мин.- 12ч 52мин.)	-
	2	#96 1,8 x 1,8 м	2 ч. 33м. (06ч. 49мин.- 09ч 22мин.)	-
8	1	#99 1,8 x 1,8 м	2 ч. 33м. (06ч. 49мин.- 09ч 22мин.)	-
9	1	#100 1,4 x 1,8 м	0 ч. 00м. (00ч. 00мин.- 00ч 00мин.)	-
	2	#102 1,8 x 1,8 м	1 ч. 26м. (06ч. 49мин.- 08ч 15мин.)	-
	3	#104 1,8 x 1,8 м	0 ч. 20м. (16ч. 37мин.- 16ч	-

			57мин.)	

Примечание:
- кол-во квартир на этаже – 9
- Этаж 3: высота - 3,000 (3,00 м)
- толщина межэтажных перекрытий - 0,26 м
- толщина стены: 0,45 м
- светопропускающий материал: Стекло оконное листовое двойное
- переплет: Деревянные двойные раздельные
- высота от пола этажа (до низа окна) -0,62 м

1.9. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Наименование	Жилой дом №2. Корпус Б. 14 этажей
Площадь застройки, м2	2640,55
Общая площадь, м2	16356,2
Общая площадь надземной части, м2	14184,5
Общая площадь подземной части, м2	2171,7
Количество этажей	14+тех этаж
Подземный этаж	1
Общий строительный объем, м3	63629
Надземный строительный объем, м3	57459
Подземный строительный объем, м3	6170
Высота здания согласно п.3.1 СП 1.13130.2009	44,5

1.10. Исследование тепловлажностного состояния утепленной наружной стены

Согласно задания требуется выполнить расчет по исследованию тепловлажностного состояния наружной ограждающей конструкции

Исходные данные:

Город строительства *Саранск;*
Тип здания *Жилой дом;*
Тип ограждающей конструкции *Наружные стены;*
Высота здания *H = 55* м;
Состав ограждающей конструкции

	Материал слоя	**Толщина, м**
1	Цементнопесчаный раствор, 1800	0,02
2	Газо- и пенобетон, 800	0,30
3	Плиты минераловатные ЗАО «Минеральная вата»,120	0,10
4	Вентилируемый фасад	-

Дополнительные исходные данные:

- расчетная температура внутреннего воздуха $t_{int} = 20$ °С;
- расчетная влажность внутреннего воздуха $w_в = 55\%$;

1.Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций

Определяемые и рассчитываемые параметры:

- влажностный режим помещения [8, табл. 1] нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций [8, прил. 2] *А*;
- коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху [8, табл. 3] $n = 1$;
- расчетная температура внутреннего воздуха, принимаемая согласно ГОСТ 12.1.005—88 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений (задание на проектирование) $t_{int} = 20$ °С;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 [9, табл. 1] $t_{ext} = -30$ °С;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций [4, табл. 7] α_{int} = 8,7 Вт/(м^2·°С);
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций [5, табл. 8] α_{ext} = 23 Вт/(м^2·°С);
- расчетный коэффициент теплопроводности материала первого слоя [5, прил. Д] λ_1= 0,19 Вт/(м·°С);
- расчетный коэффициент теплопроводности материала второго слоя [5, прил. Д] λ_2 = 0,35 Вт/(м·°С);
- расчетный коэффициент теплопроводности материала третьего слоя [5, прил. Д] λ_3 = 0,042 Вт/(м·°С);
- упругость водяного пара начала конденсации влаги внутри помещения $E_в$ = 2,339 кПа
- упругость водяного пара внутри помещения
$$e_в = E_в \cdot w_в = 2{,}339 \cdot 55\% = 1{,}286 \text{ кПа};$$
- температура точки росы в помещении имеющемся парциальном давлении t_p = 10,7 °С;
- нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции [8, табл. 2] $\Delta t^н$ = 4 °С;
- требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции из санитарно-гигиенических и комфортных условий
$$R_0^{Тр} = \frac{n \cdot (t_в - t_н)}{\Delta t^н \cdot \alpha_в} = \frac{1 \cdot (20 - (-29))}{4 \cdot 8{,}7} = 0{,}626 \text{ м}^2\cdot°\text{С/Вт};$$
- длительность отопительного периода[2, табл. 1] z_{ht} = 209 сут;

- средняя температура отопительного периода наружного воздуха за отопительный период [2, табл. 1] t_{ht} = -4,5 °С;
- градусо-сутки отопительного периода

$$ГСОП(D_d) = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (20 - (-4,5)) \cdot 209 = 5120,5$$

- определяется нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции из условий энергосбережения[4, табл. 4]R_{reg} (м^2·°С/Вт);
- для величин D_d отличающихся от табличных значения нормируемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции (R_{reg})следует определять по формуле:

$$R_{reg}=a\cdot D_d + b,$$

Где a,b- коэффициенты, значения которых следует определять по табл4[3] для соответствующих групп зданий.

- Нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции из условий энергосбережения R_{reg} = 3,192 м^2·°С/Вт;
- фактическое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + \sum_i \frac{\delta_i}{\lambda_{вi}} + \frac{1}{\alpha_н} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,020}{0,76} + \frac{0,300}{0,35} + \frac{0,100}{0,042} + \frac{1}{23} = 3,594 \text{ м}^2\cdot°\text{С/Вт};$$

- расчетный температурный перепад между температурой внутри помещения и температурой на внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n\cdot(t_{\text{int}} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}} = \frac{1\cdot(20-(-30))}{3,594\cdot 8,7} = 1,7 \text{ °С};$$

Выводы

Поскольку фактическое сопротивление теплопередаче больше требуемого: $R_0 = 3,594$ м^2·°С/Вт $> R_0^{Тр} = 3,192$ м^2·°С/Вт – стена не требует утепления, и расчетный температурный перепад меньше нормируемого $\Delta t_0 = 1,7(°С) < \Delta t_n = 4,0(°С)$ – конструкция удовлетворяет требованиям тепловой защиты здания.

2.Сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций

Определяемые и рассчитываемые параметры:

- нормативная воздухопроницаемость ограждающих конструкций [5, табл. 12] $G^н$ = 0,5 кг/(м^2·ч);
- сопротивление воздухопроницанию первого слоя ограждающей конструкции [5, табл17] R_{u1} = 373,00 м^2·ч·Па /кг
- сопротивление воздухопроницанию второго слоя ограждающей конструкции [5, табл17] R_{u2} = 9,75 м^2·ч·Па /кг
- сопротивление воздухопроницанию третьего слоя ограждающей конструкции [5, табл17] R_{u3} = 2,00 м^2·ч·Па /кг

- сопротивление воздухопроницанию четвертого слоя ограждающей конструкции [5, табл17] $R_{и4}$ = 2,00 м^2·ч·Па /кг
- максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более [2, прил. 4] v = 5,600 м/с;
- удельный вес внутреннего воздуха, определяемый по формуле

$$\gamma_в = \frac{3463}{273 + t_в} = \frac{3463}{273 + 20} = 11{,}819 \text{ Н/м}^3;$$

- удельный вес наружного воздуха, Н/м^3, определяемый по формуле

$$\gamma_н = \frac{3463}{273 + t_н} = \frac{3463}{273 + (-30)} = 14{,}193 \text{ Н/м}^3;$$

- разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций

$$\Delta p = 0{,}55 \cdot H \cdot (\gamma_н - \gamma_в) + 0{,}03 \cdot \gamma_н \cdot v^2 =$$

$$= 0{,}55 \cdot 5 \cdot (14{,}193 - 11{,}819) + 0{,}03 \times 14{,}193 \cdot 5{,}600^2 = 19{,}880 \text{ Па}$$

- требуемое сопротивление конструкции воздухопроницанию

$$R_и^{тр} = \frac{\Delta p}{G^н} = \frac{19{,}880}{0{,}5} = 39{,}759 \text{ Н/м}^3;$$

- фактическое сопротивление конструкции воздухопроницанию

$$R_и = \sum_i R_{И_i} = 373{,}00 + 9{,}75 + 2{,}00 + 2{,}00 = 387 \text{ м}^2\cdot\text{ч}\cdot\text{Па /кг};$$

Выводы

Поскольку фактическое сопротивление воздухопроницанию больше требуемого: $R_и = 387$ м^2·°С/Вт $>$ $R_и^{Тр} = 39{,}759$ м^2·°С/Вт – воздухопроницаемость обеспечена.

3.Сопротивление паропроницанию ограждающих конструкций

Определяемые и рассчитываемые параметры:

- расчетный коэффициент паропроницаемости материала первого слоя [5, прил. Д] μ_1 = 0,09Вт/(м·°С);
- расчетный коэффициент паропроницаемости материала второго слоя [5, прил. Д] μ_2 = 0,120Вт/(м·°С);
- расчетный коэффициент паропроницаемости материала третьего слоя [5, прил. Д] μ_3 = 0,32Вт/(м·°С);
- средняя упругость водяного пара наружного воздуха за годовой период [9, прил. 3] $e_н$ = 0,740 Па;
- продолжительность, периода влагонакопления [9, прил. 3]z_0 = 154 суток;
- средняя температура наружного воздуха периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами t_0 = -8,440 °С;
- упругость водяного пара в плоскости возможной конденсации при средней температуре наружного воздуха периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами E_0 = 0,337 кПа;

- плотность материала увлажняемого слоя [8, прил. 3*] γ_w = 120 кг/м^3;
- толщина увлажняемого слоя ограждающей конструкции, принимаемая равной 2/3 толщины однородной стены или толщине теплоизоляционного слоя многослойной ограждающей конструкции δ_w = 0,100 м;
- предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги в материале увлажняемого слоя за период влагонакопления [8, табл. 14*] $\Delta w_{ср}$ = 15,00 %;
- продолжительность зимнего периода [9, табл. 1] z_1 = 4 мес;
- средняя температура наружного воздуха зимнего периода [2, табл. 1] t_1 = -9,70 °С;
- упругость водяного пара, принимаемая по температуре в плоскости возможной конденсации, определяемой при средней температуре наружного воздуха зимнего периода E_1 = 0,31 кПа;
- продолжительность весенне-осеннего периода [9, табл. 1] z_2 = 3 мес;
- ср. температура наружного воздуха весенне-осеннего периода [9, табл. 1] t_2 = 1,80 °С;
- упругость водяного пара, принимаемая по температуре в плоскости возможной конденсации, определяемой при средней температуре наружного воздуха летнего периода E_2 = 0,705 кПа;
- продолжительность летнего периода [9, табл. 1] z_3 = 5,00 мес;
- средняя температура наружного воздуха летнего периода [9, табл. 1] t_3 = 16,14 °С;
- упругость водяного пара, принимаемая по температуре в плоскости возможной конденсации, определяемой при средней температуре наружного воздуха летнего периода E_3 = 1,817 кПа;
- упругость водяного пара. Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации

$$E = \frac{1}{12}(E_1 \cdot z_1 + E_2 \cdot z_2 + E_3 \cdot z_3) = \frac{1}{12} \cdot (0{,}309 \cdot 4 + 0{,}705 \cdot 3 + 1{,}817 \cdot 5) = 1{,}037 \text{кПа};$$

- ср. температура наружного воздуха периода с отрицательными среднемесячными температурами [9, табл. 1] $t_{н.0}$ = -8,440 °С;
- средняя упругость водяного пара наружного воздуха периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами [8, прил. 3] $e_{н.0}$ = 0,324 Па;
- сопротивление паропроницанию части ограждающей конструкции, расположенной между ее наружной поверхностью и плоскостью возможной конденсации $R_{п.н.}$=1,091 м^2·ч·Па /кг;
- коэффициент

$$\eta = \frac{0{,}0024 \cdot (E_0 - e_{н.0.}) \cdot z_0}{R_{п.н}} = \frac{0{,}0024 \cdot (0{,}337 - 0{,}324) \cdot 154 \cdot 1000}{1{,}091} = 4{,}517$$

- требуемое сопротивление паропроницанию (из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период

эксплуатации)

$$R_{П.1}^{Тр} = \frac{(e_в - E)\cdot R_{п.н.}}{E - e_н} = \frac{(1{,}286 - 1{,}037)\cdot}{1{,}037 - 0{,}740} = 0{,}918 \text{ м}^2 \cdot \text{ч Па/мг}$$

- требуемое сопротивление паропроницанию (из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами
наружного воздуха)

$$R_{П2}^{Тр} = \frac{0{,}0024 \cdot z_0 \cdot (e_в - E_0)}{\gamma_w \cdot \delta_w \cdot \Delta w_{ср} + \eta} = \frac{0{,}0024 \cdot 154 \cdot (1{,}286 - 0{,}337) \cdot 1000}{120 \cdot 0{,}100 \cdot 15{,}00 + 4{,}517} = 1{,}901$$

м^2·ч·Па /кг;

- фактическое сопротивление конструкции паропроницанию

$$R_п = \sum_i \frac{\delta_i}{\mu_i} = \frac{0{,}020}{0{,}09} + \frac{0{,}300}{0{,}1200} + \frac{0{,}100}{0{,}32} = 4{,}126 \text{ м}^2\cdot\text{ч}\cdot\text{Па /кг};$$

Выводы

Поскольку фактическое сопротивление паропроницанию больше требуемого: $R_и = 4{,}126$ м^2·°С/Вт $\geq R_и^{Тр} = 1{,}901$ м^2·°С/Вт – пароизоляция стены обеспечена.

4.Оценка возможности образования конденсата на внутренней поверхности ограждающей конструкции в зимнее время года

Для оценки возможности образования конденсата на внутренней поверхности ограждающей конструкции последовательно определяются:

- температура на внутренней и внешней поверхности и на границах всех слоев ограждающей конструкции по формуле

$$\tau_в = t_в - \frac{t_в - t_н}{R_0} \cdot \sum_{x-1} \left(\frac{1}{\alpha_в} + R_x \right)$$

- фактическую упругость водяного пара на внутренней и внешней поверхности и на границах всех слоев ограждающей конструкции по формуле

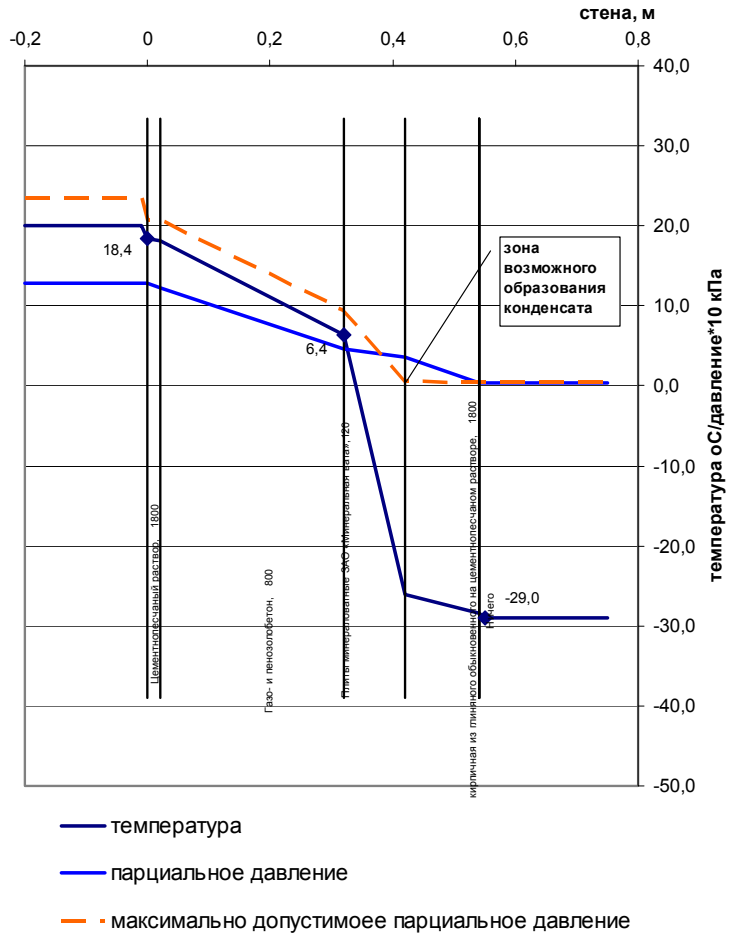
$$e_x = e_в - \frac{e_в - e_н}{R_п} \cdot \sum_{x-1} R_n$$

- упругость начала конденсации водяного пара на внутренней и внешней поверхности и на границах всех слоев ограждающей конструкции [3, табл. V.1]

Для наглядности вычисления сводятся в таблицу. по результатам вычислений строится графики распределения по стене температуры, упругости водяного пара и упругости начала конденсации водяного пара.

№ п.п	№ слоя	Сопротивление теплопередаче отдельного слоя, Ri	Сопротивление теплопередаче слоев изнутри Rx	Сопротивление паропроницанию отдельного слоя Rn	Сопротивление паропроницанию всех слоев изнутри ΣP/	температура	парциальное давление	максимально допустимоее парциальное давление
	помещение					20,0	12,863	23,387
1	изнутри	0,115	0,115	0,000	0,000	18,433	12,863	20,640
2	граница 1-2	0,026	0,141	0,222	0,222	18,074	12,189	20,640
3	граница 2-3	0,857	0,998	2,500	2,722	6,389	4,607	9,347
4	граница 3-4	2,381	3,379	0,313	3,035	-26,070	3,660	0,507
5	граница 4-5	0,171	3,551	1,091	4,126	-28,407	0,351	0,413
6	граница 5-6	0,000	3,551	0,000	4,126	-28,407	0,351	0,413
	улица	0,043	3,594	0,000	4,126	-29,0	0,351	0,413
		Σ=	3,594	Σ=	4,126			

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ В ТОЛЩЕ КОНСТРУКЦИИ



Выводы

Анализ распределения линий парциального давления по стене показывает, что при заданных температурно-влажностных условиях и параметрах ограждающей конструкции в холодное время года внутри стены (на границе слоя утеплителя и облицовочного кирпича) может образовываться конденсат. Поэтому между этими слоями желательно предусмотреть вентилируемую прослойку толщиной 40-50 мм, которая будет способствовать естественной сушке конструкционных материалов.

2. Раздел основания и фундаменты

2.1. Инженерно-геологические условия строительной площадки

Инженерно-геологические условия строительной площадки взяты из "Технического отчета об инженерных изысканиях", выполненного ОАО "Мордовский институт инженерных изысканий и проектирования" в 2015 году.

Всего в зоне проектируемой площадки было пробурено четыре скважины (№29, №30, №31, №32) глубиной 31 метр.

На рис. 2.1 приведена схема генплана здания с местами скважин. На рис. 2.**2**-2.6 и приведены инженерно-геологические разрезы по скважинам.

В соответствии с вертикальной планировкой участка строительства в основании здания (под нижней поверхностью фундаментной плиты) будут находиться слой ИГЭ-1а (насыпной грунт (глина полутвердая, легкая)) с незавершенными процессами консолидации. Грунты типа ИГЭ-1а подстилаются слоем погребенной почвы, и мягко- и текучепластичными глинами и суглинками (слои ИГЭ-2, ИГЭ-3, ИГЭ-4, ИГЭ-5) с модулем деформации 2,0-7,6 МПа. Напластование грунтов имеет сложную конфигурацию. Указанные слои не могут воспринимать нагрузку от фундамента многоэтажного здания. Для здания высотой 14 этажей наиболее предпочтительным в данной ситуации является применение свайного фундамента. Принимаем свайный фундамент из свай заводского изготовления, погружаемых методом вдавливания с размером поперечного сечения 350×350 мм. Основанием для свай принимается слой коренных глин ИГЭ-16 - глина твердая, тяжелая.

В соответствии с п. 7.1.8 [**11**] при расчете свай всех видов по прочности материала сваю допускается рассматривать как стержень, жестко защемленный в грунте в сечении, расположенном от подошвы ростверка на расстоянии l_1, определяемом по формуле $$l_1 = l_0 + \frac{2}{\alpha_\varepsilon}$$

где l_0 - длина участка сваи от подошвы высокого ростверка до уровня планировки грунта, м;

α_ε - коэффициент деформации, 1/м, определяемый по приложению "В", [11].

В соответствии с п. В.4 расчеты по определению прочности свай всех видов следует проводить с учетом формулы 7.1 [11] с использованием коэффициента деформации α_ε (1/м), определяемого по формуле

$$\alpha_\varepsilon = \sqrt[5]{\frac{K \cdot b_p}{\gamma_c \cdot E \cdot I}};$$

где E - модуль упругости материала сваи, кПа;

I - момент инерции поперечного сечения сваи, м^4;

b_p - условная ширина сваи, м, принимаемая равной: для свай с диаметром стволов 0,8 м и более $b_p = d + 1$, а для остальных размеров сечений свай $b_p = 1{,}5d + 0{,}5$, м;

γ_c - коэффициент условий работы (для отдельно стоящей сваи $\gamma_c = 3$, п. В.2).;

d - наружный диаметр круглого или сторона квадратного, или сторона прямоугольного сечения свай в плоскости, перпендикулярной действию нагрузки, м.

K - коэффициент пропорциональности, кН/м^4 (тс/м^4), принимаемый в зависимости от вида грунта, окружающего сваю, по таблице В.1 (п. В.2);

$K = 12600$ кН/м^4; $E = 27000$ МПа;

$I = b \cdot h^3 / 12 = 0{,}350 \cdot 0{,}350^3 / 1 = 0{,}001251$ м^4;

$b_p = 1{,}5 \cdot 0{,}350 + 0{,}5 = 1{,}025$ м;

$\gamma_c = 3{,}0$; $l_0 = 0{,}00$

$$\alpha_\varepsilon = \sqrt[5]{\frac{K \cdot b_p}{\gamma_c \cdot E \cdot I}} = \sqrt[5]{\frac{12600 \cdot 1{,}025}{3{,}0 \cdot 27000 \times 10^3 \cdot 0{,}001251}} = 0{,}662$$

$$l_1 = l_0 + \frac{2}{\alpha_\varepsilon} = 0{,}00 + 2 / 0{,}662 = 3{,}021 \text{ м} \approx 3{,}000 \text{ м}.$$

Назначаем длину конечного элемента, моделирующего сваю (без учета толщины фундаментной плиты) равной $l_{св} = 3{,}00$ м.

Примечание: в расчетной схеме длина конечного элемента, моделирующего сваю, будет увеличена на половину толщины фундаментной плиты.

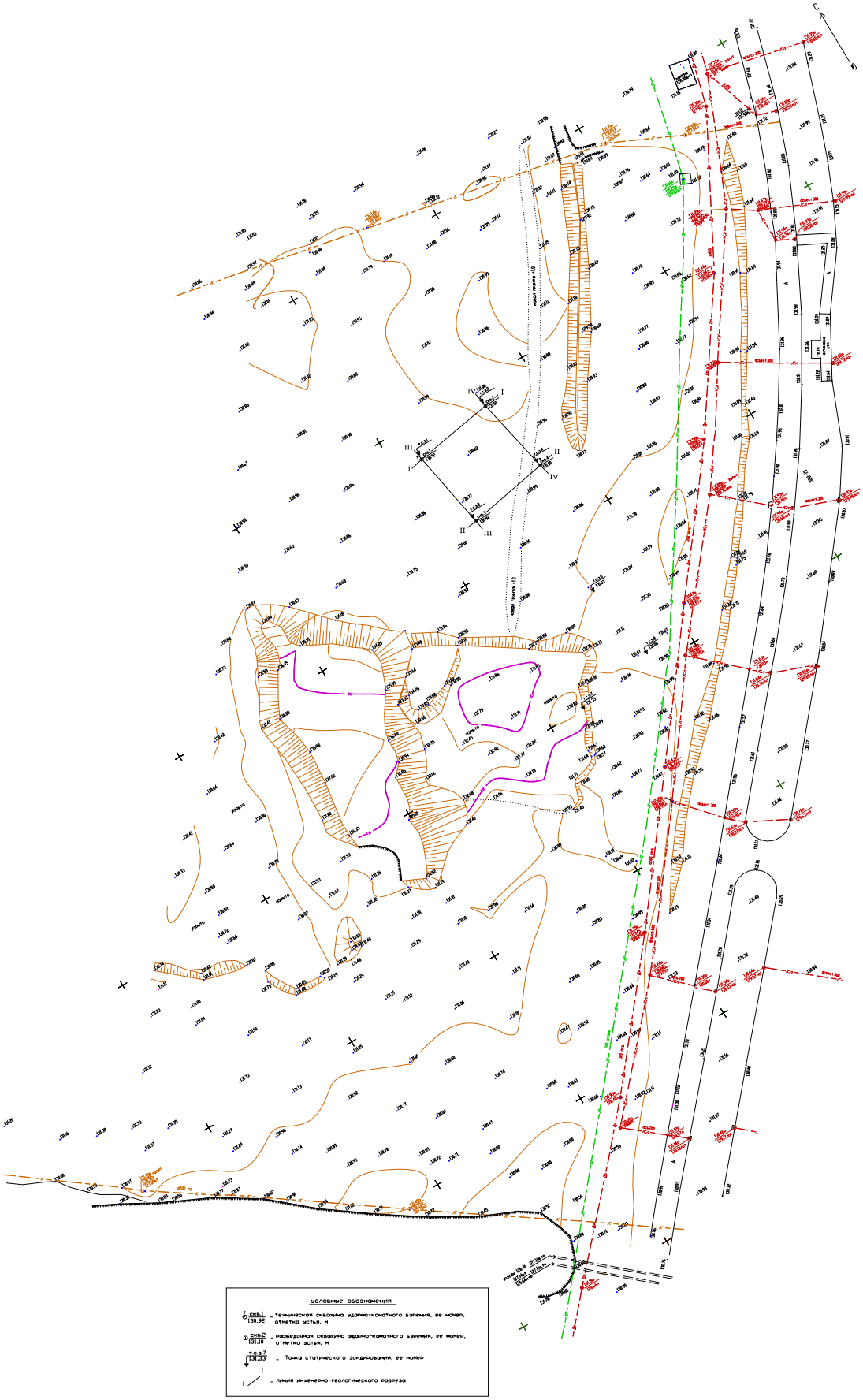


Рис.2. 1 Схема генплана здания.

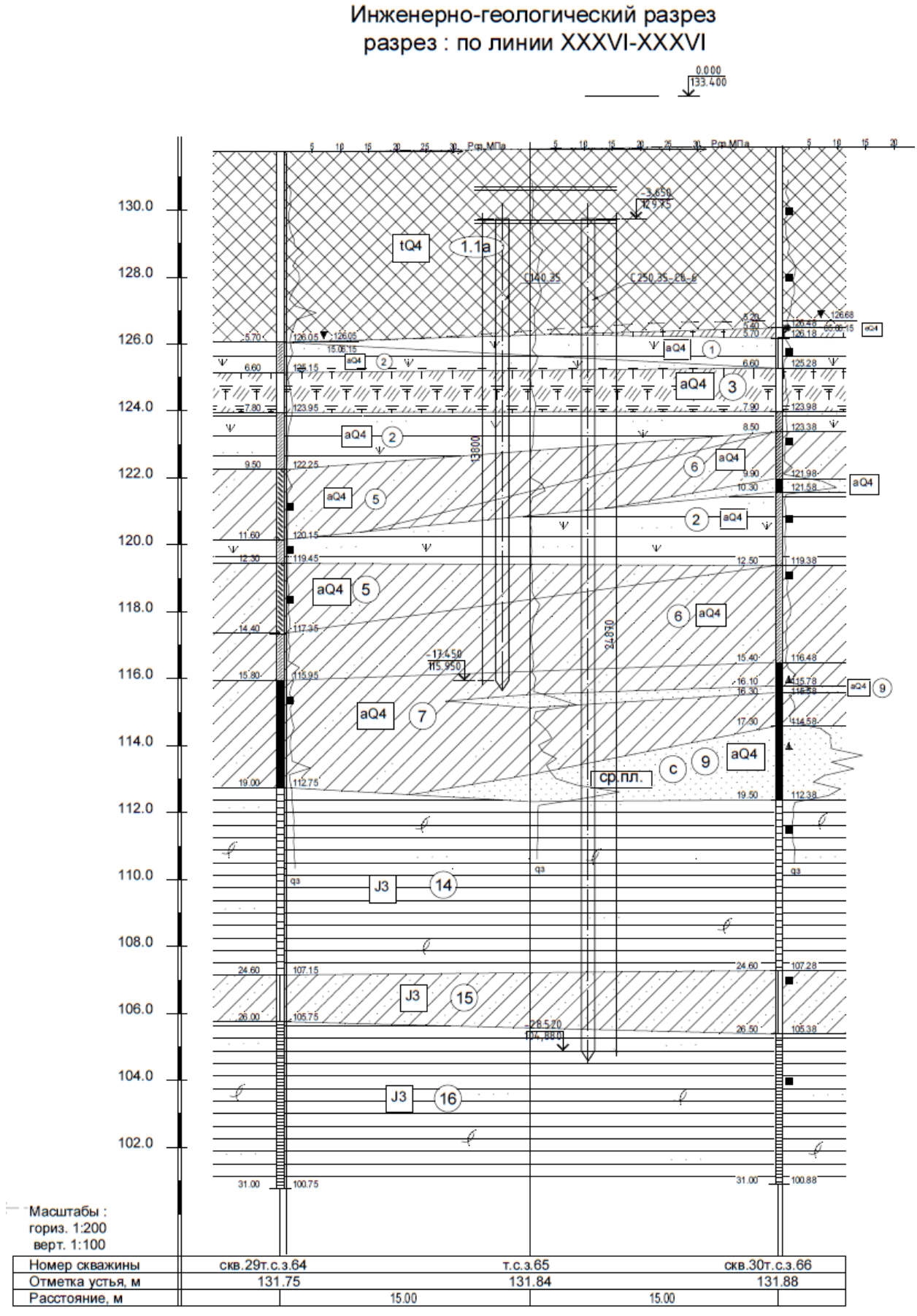


Рис.2. 2 Инженерно-геологический разрез по скважинам 29-30.

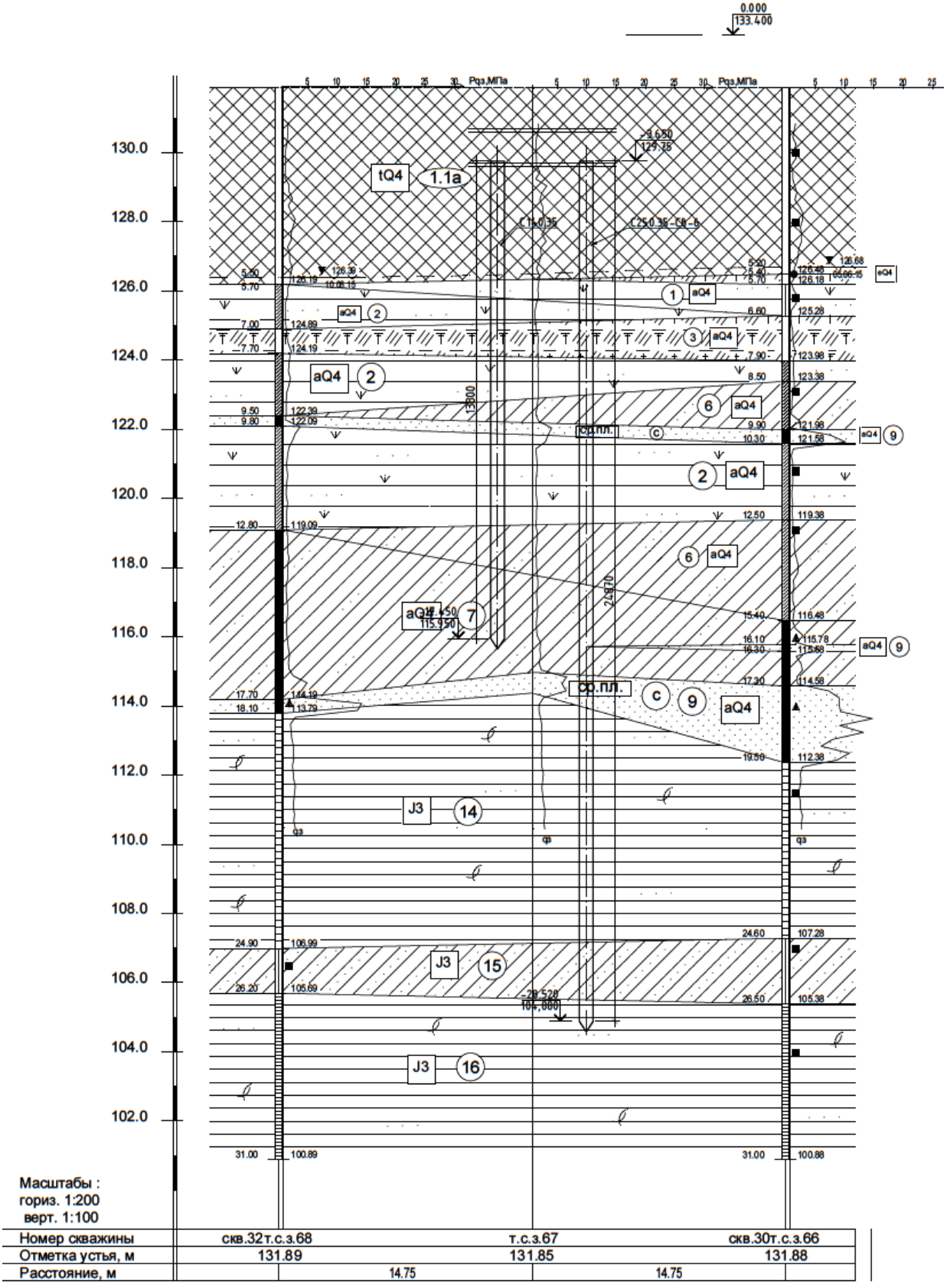


Рис.2. 3 Инженерно-геологический разрез по скважинам 30-32.

2.2.Расчетная схема со свайным полем и сваями на жестком основании

Расчетная схема каркаса здания со свайным полем приведена на рис. 2.4-2.6.

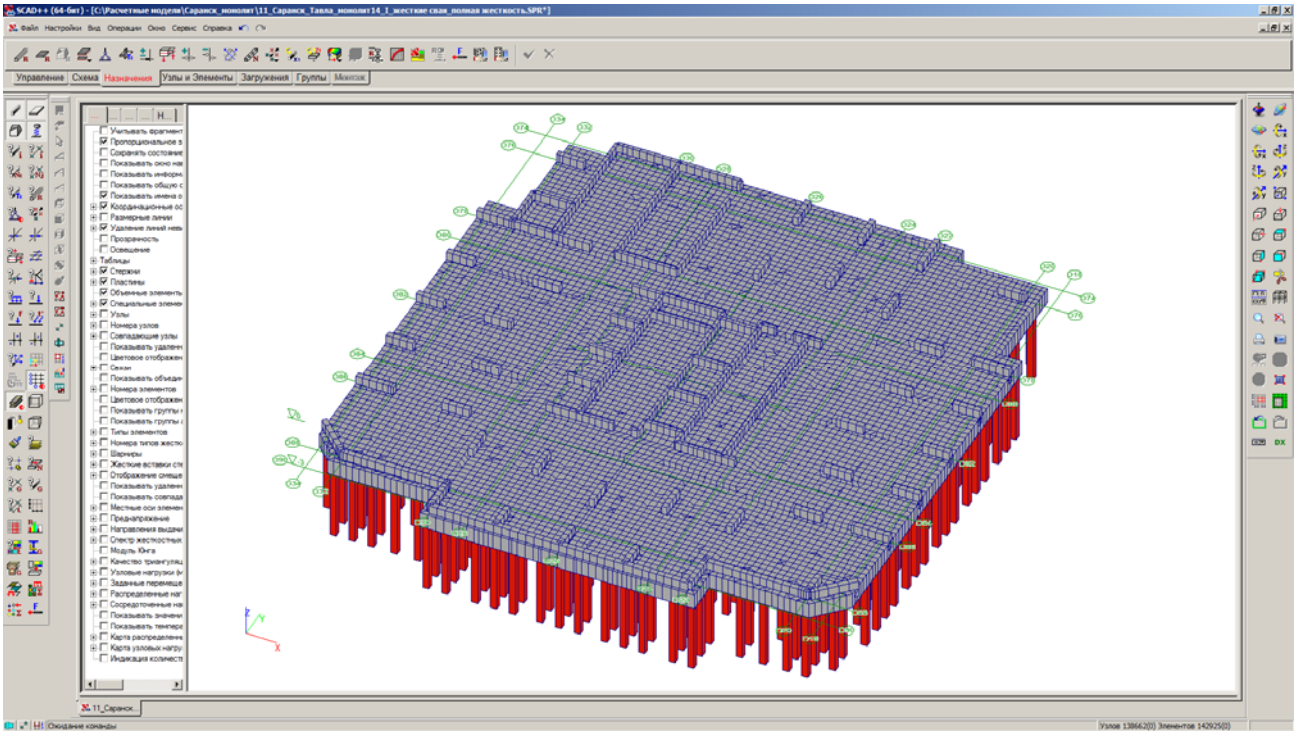


Рис.2.4. Свайный фундамент.

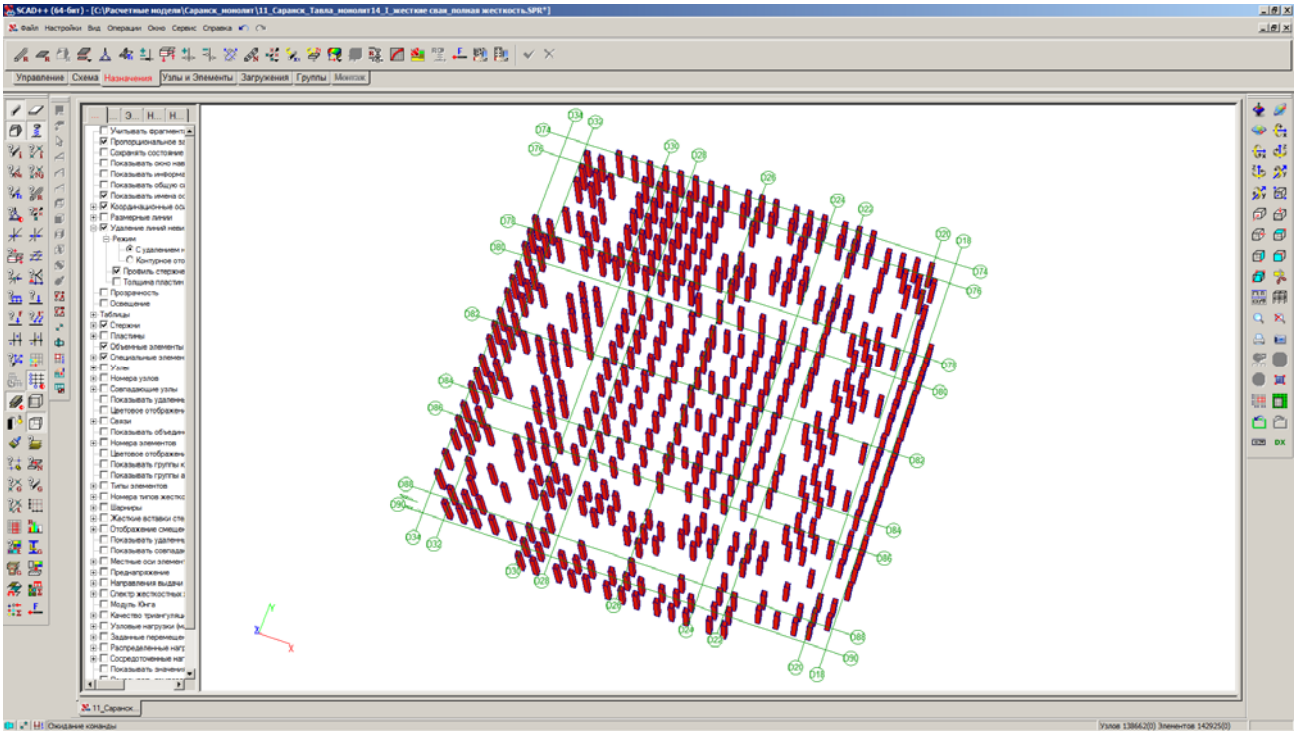


Рис.2.5. Свайное поле.

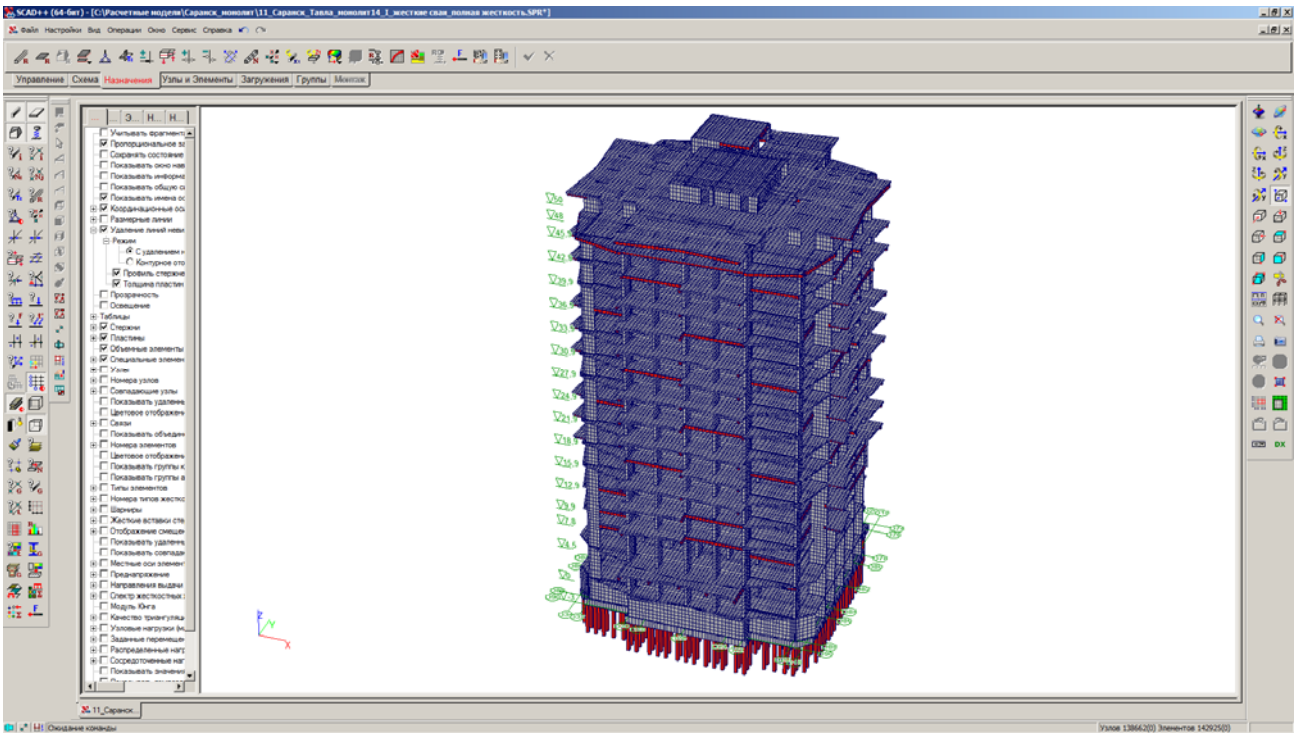


Рис.2.6. Схема каркаса со свайным полем.

Жесткостные характеристики конечных элементов свай и фундаментной плиты приведены на рис. 2.7-2.8. Схема связей приведена на рис. 2.9. Схемы нагрузок на фундаментную плиту приведены на рис. 2.10-2.15. Расчетная нагрузка от засыпки песком приямка лифтовых шахт.

$p = 1{,}00 \cdot 19{,}0 \cdot 1{,}15 + 0{,}3 \cdot 25 \cdot 1{,}1 = 30{,}100$ кПа.

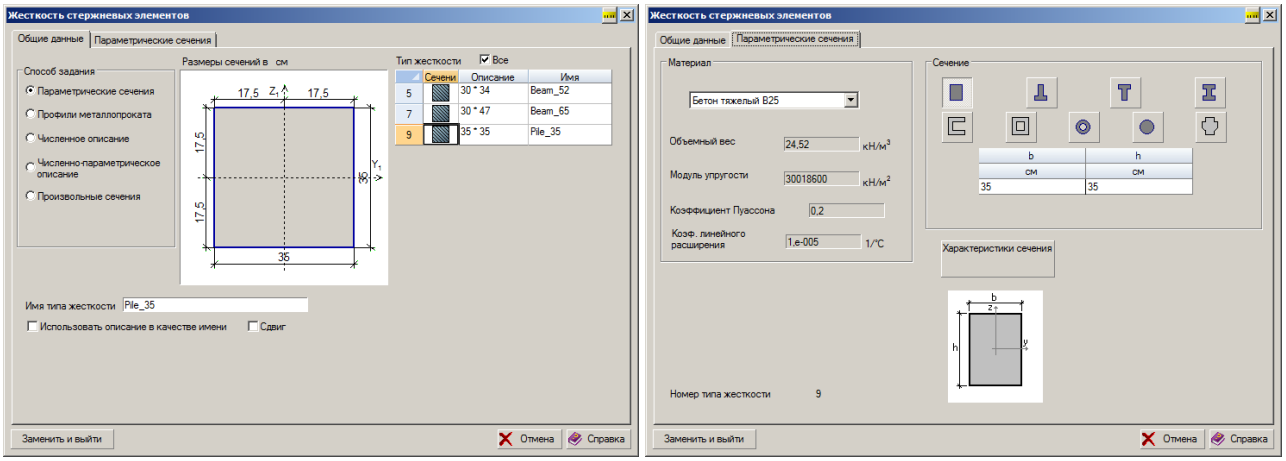


Рис.2.7. Жесткостные характеристики сваи.

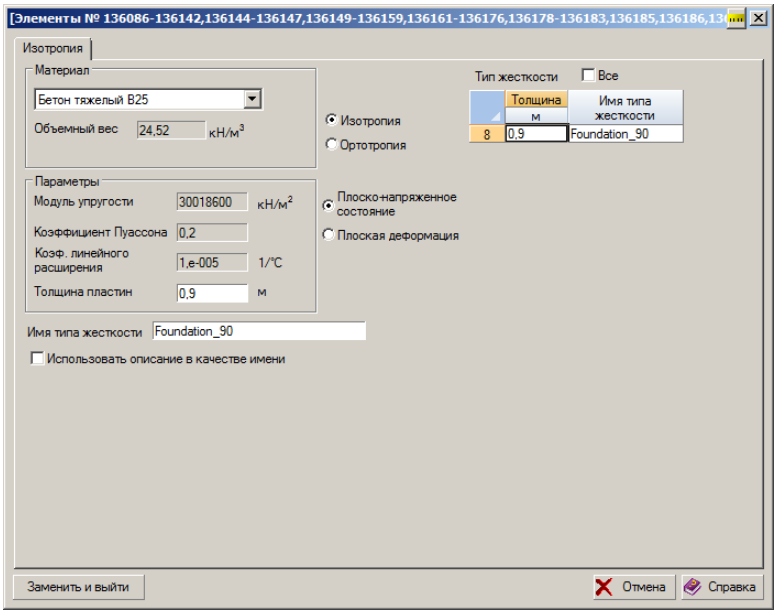


Рис.2.8. Жесткостные характеристики фундаментной плиты.

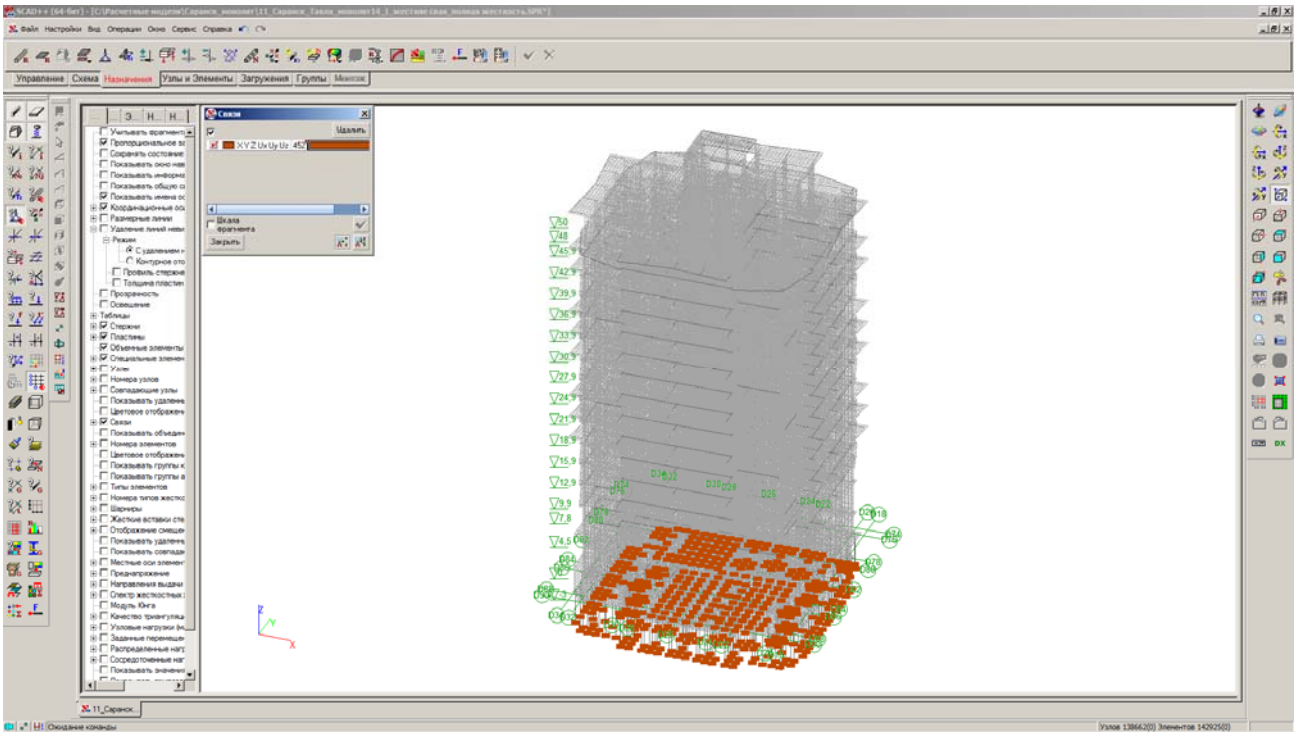


Рис.2.9. Схема связей.

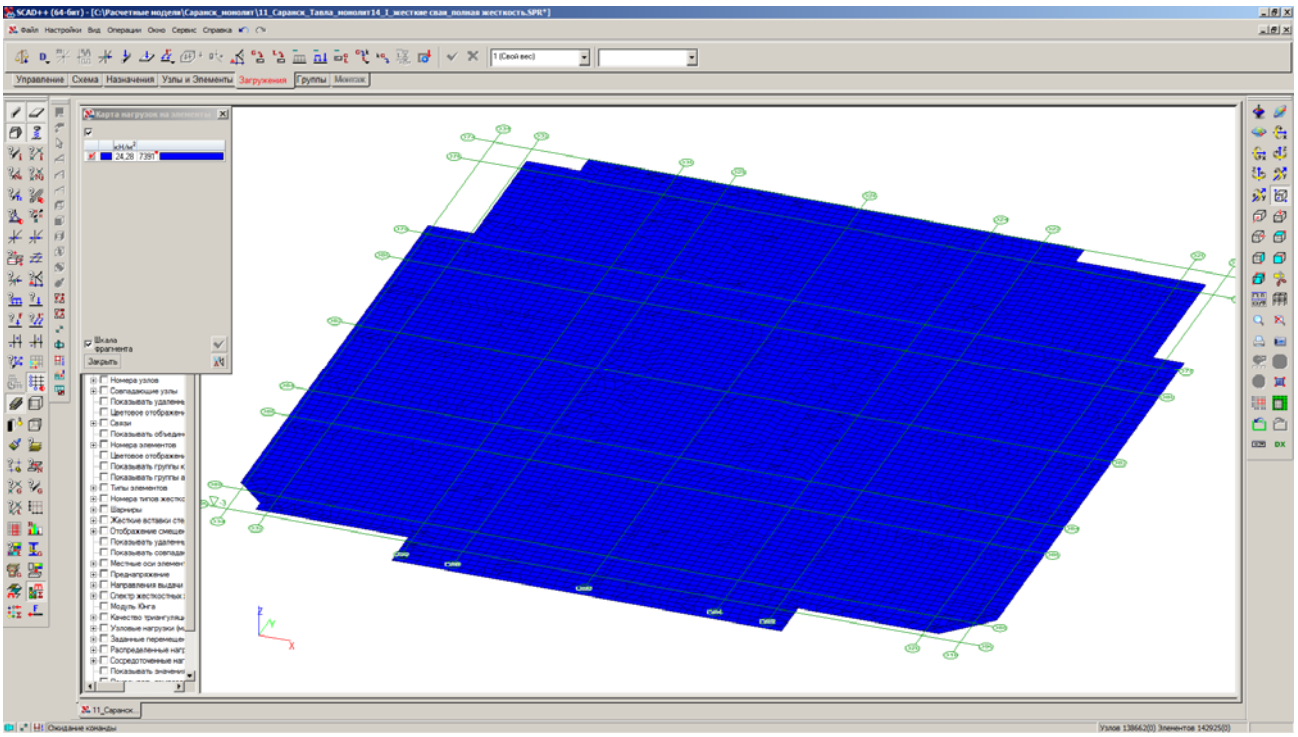


Рис.2.10.Нагружение 1. Нагрузки на фундаментную плиту от собственного веса конструкций.

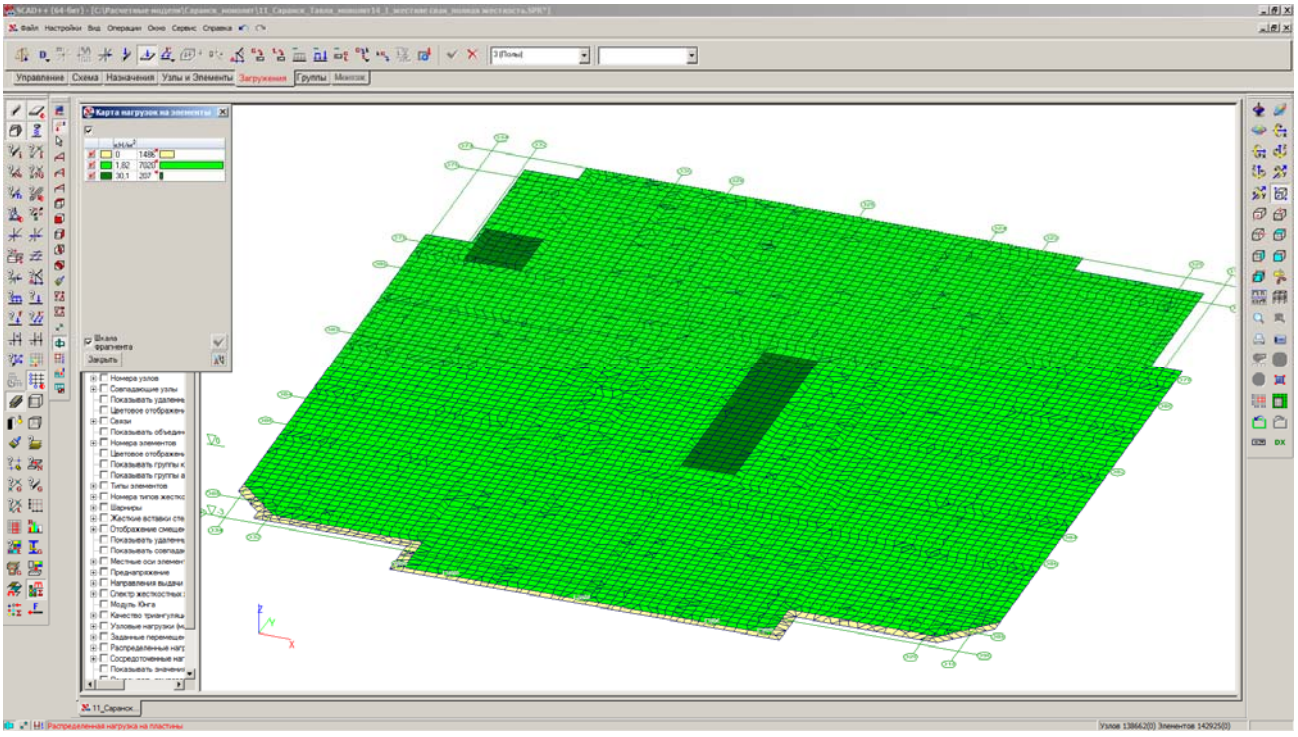


Рис.2.11.Нагружение 3. Нагрузки на фундаментную плиту от веса пола.

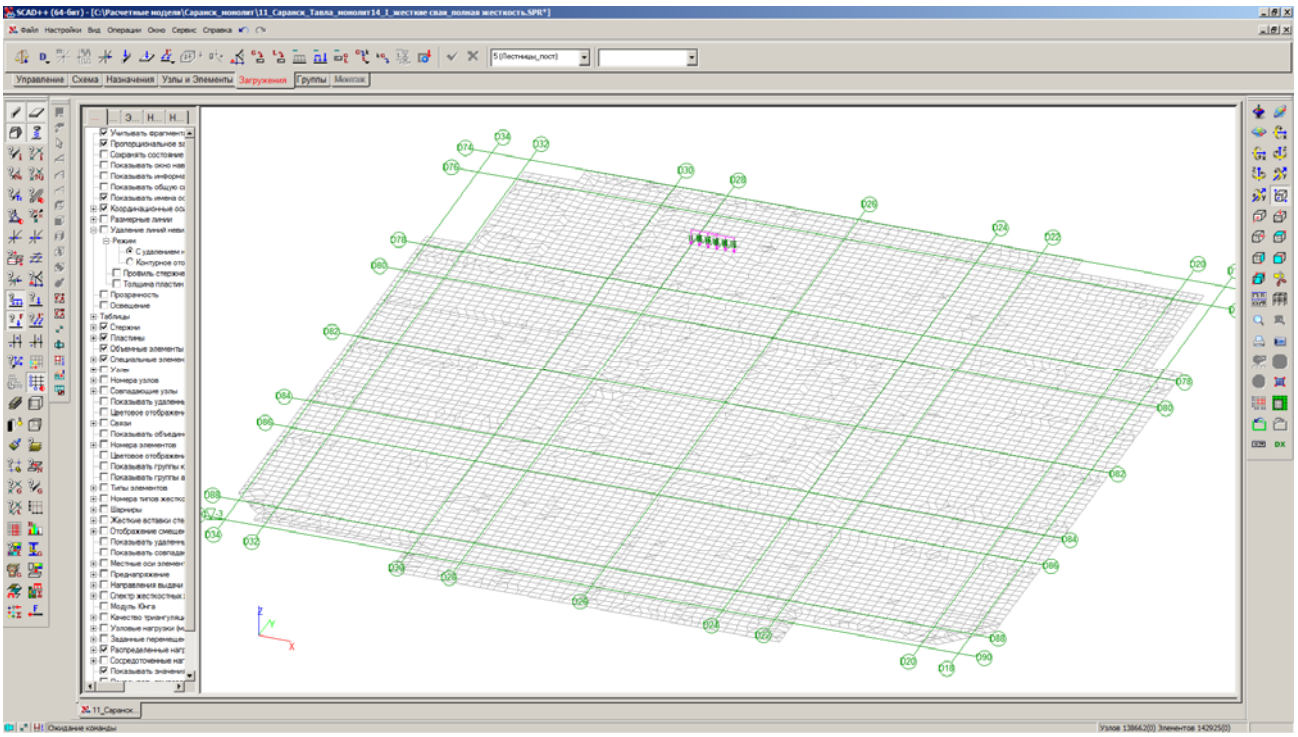


Рис.2.12. Нагружение 5. Нагрузки на фундаментную плиту от лестниц.

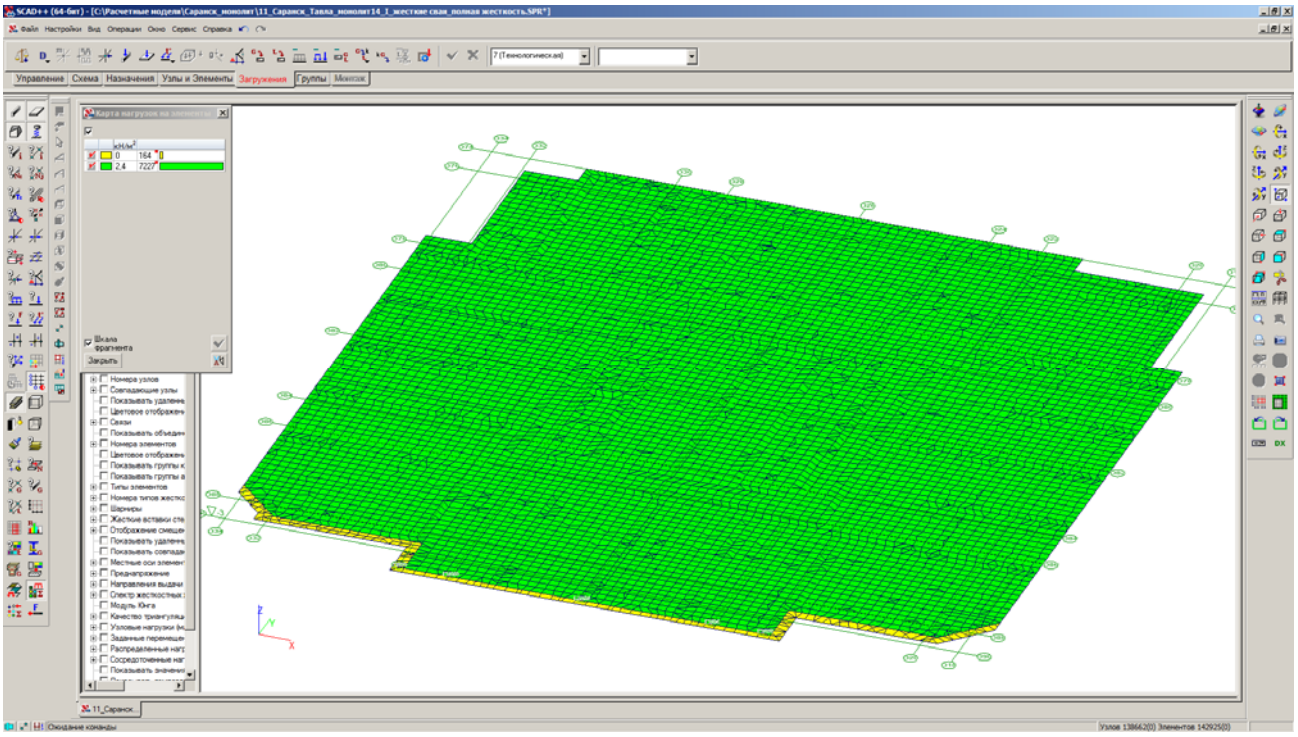


Рис. 2.13.Нагружение 7. Технологическая нагрузка на фундаментную плиту.

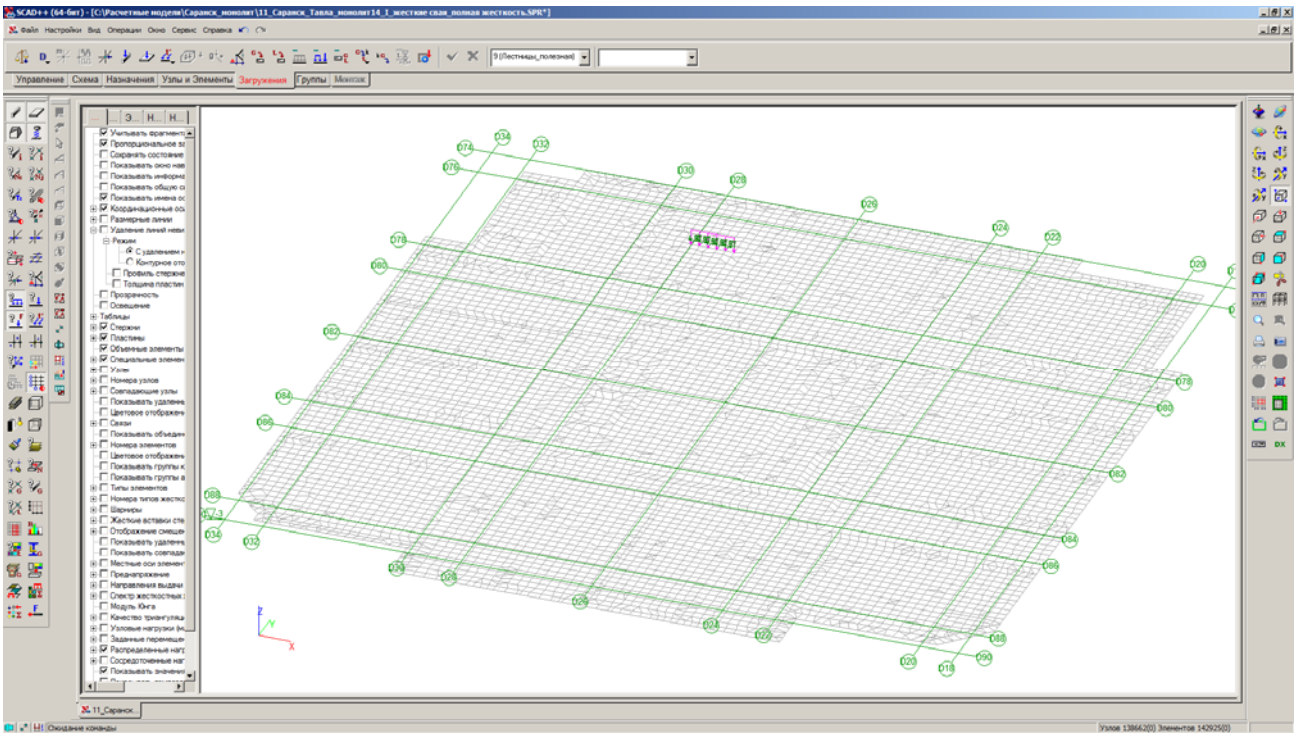


Рис. 2.14.Нагружение 9. Полезная нагрузка на фундаментную плиту от лестниц.

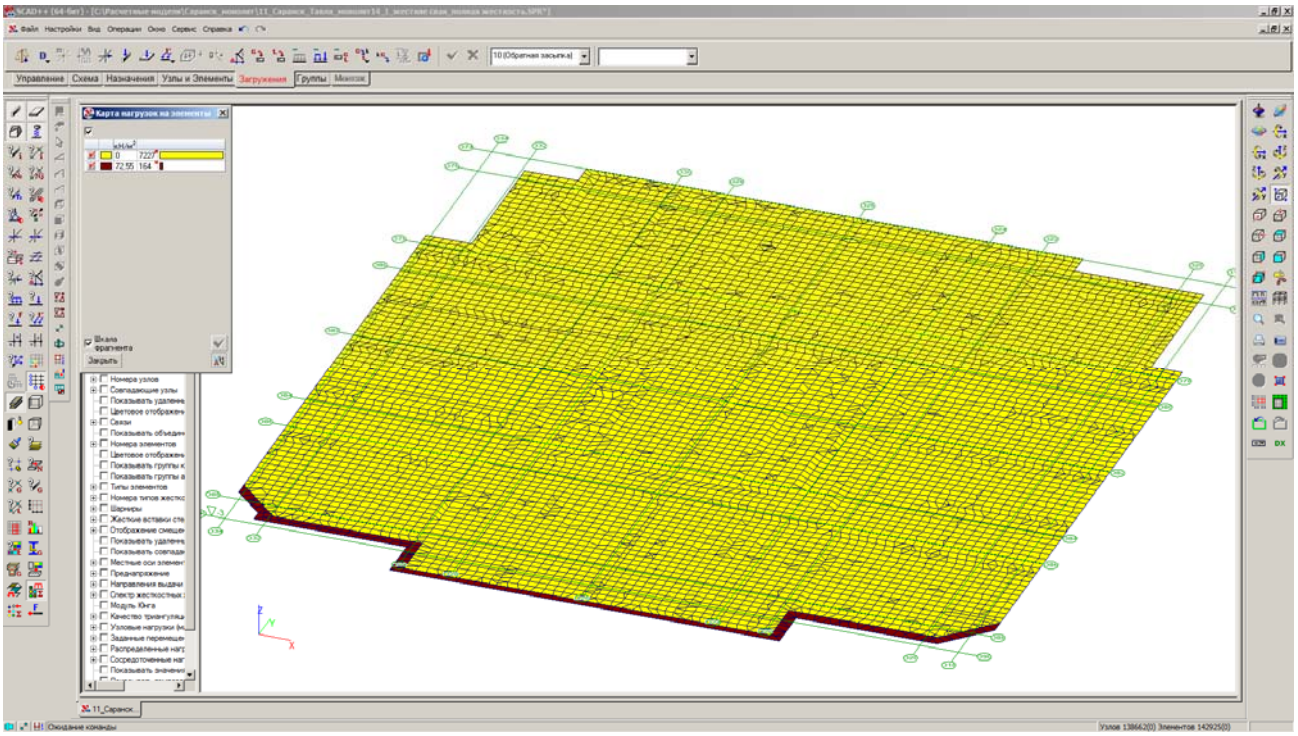


Рис. 2.15. Нагружение 9. Нагрузки на фундаментную плиту от веса грунта обратной засыпки.

2.3.Результаты статического расчета

В результате расчета с использованием комплекса SCAD получены значения вертикальных и горизонтальных перемещений от всех нагрузок и от всех сочетаний нагрузок. В связи с огромным объемом информации в данном отчете эти результаты в полном объеме не приводятся.

На рис. 2.16 -2.21 приведены значения вертикальных усилий в конечных элементах свай. Максимальная продольная сила в свае (нагрузка на сваю) без учета ветровых воздействий от 2 комбинации нагрузок составляет

$N_{св}$ = 103,184 т ≈ 1031,8 кН.

Максимальная продольная сила в свае (нагрузка на сваю) с учетом ветровых воздействий от 4 комбинаций нагрузок составляет $N_{св}$ = 120,111 т ≈ 1201,11 кН.

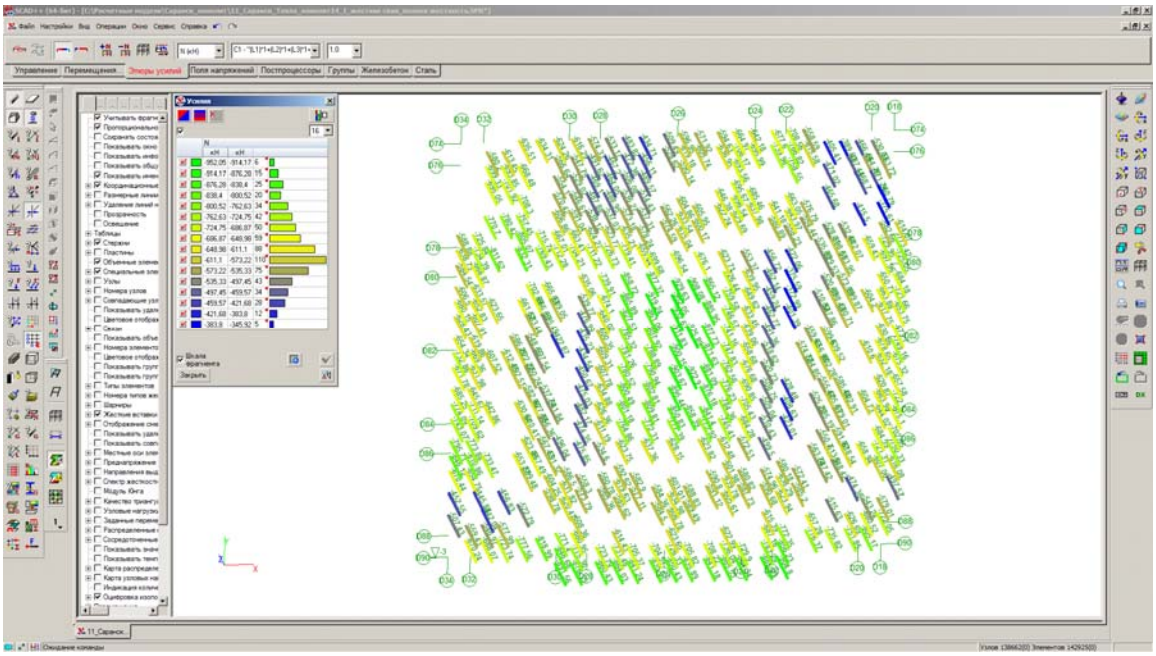


Рис.2.16. Вертикальные нагрузки на сваю от первой комбинации нагрузок (вертикальные длительные нагрузки).

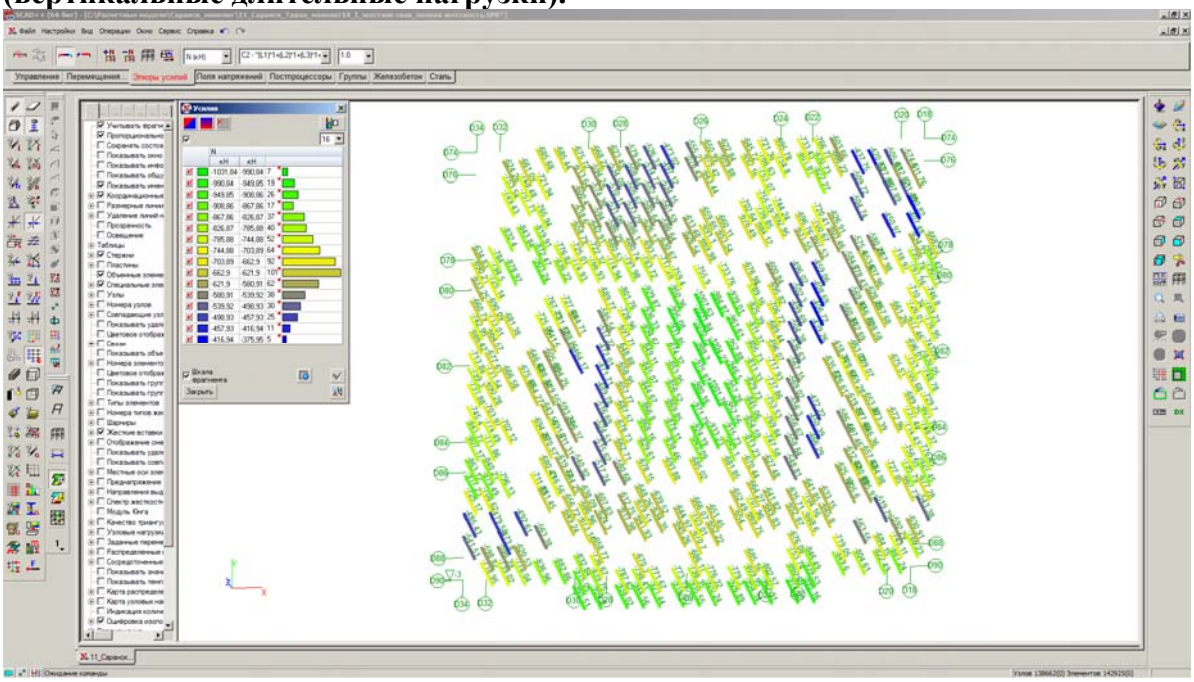


Рис.2.17. Вертикальные нагрузки на сваю от второй комбинации нагрузок.

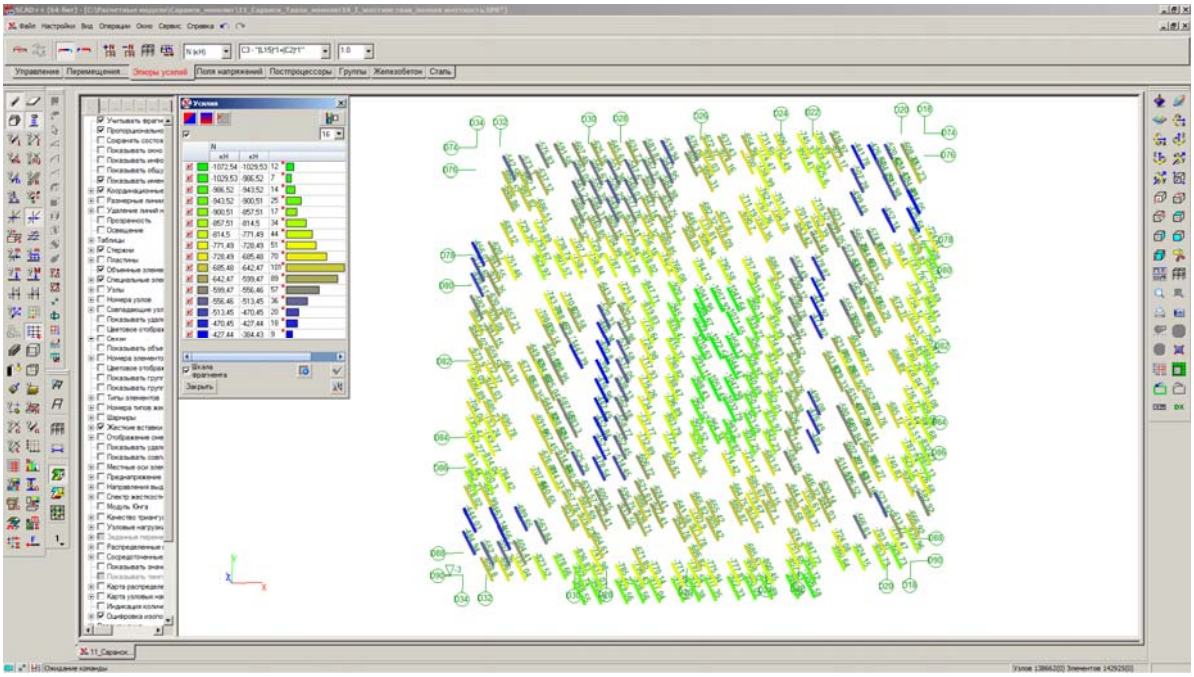


Рис.2.18. Вертикальные нагрузки на сваю от третьей комбинации нагрузок.

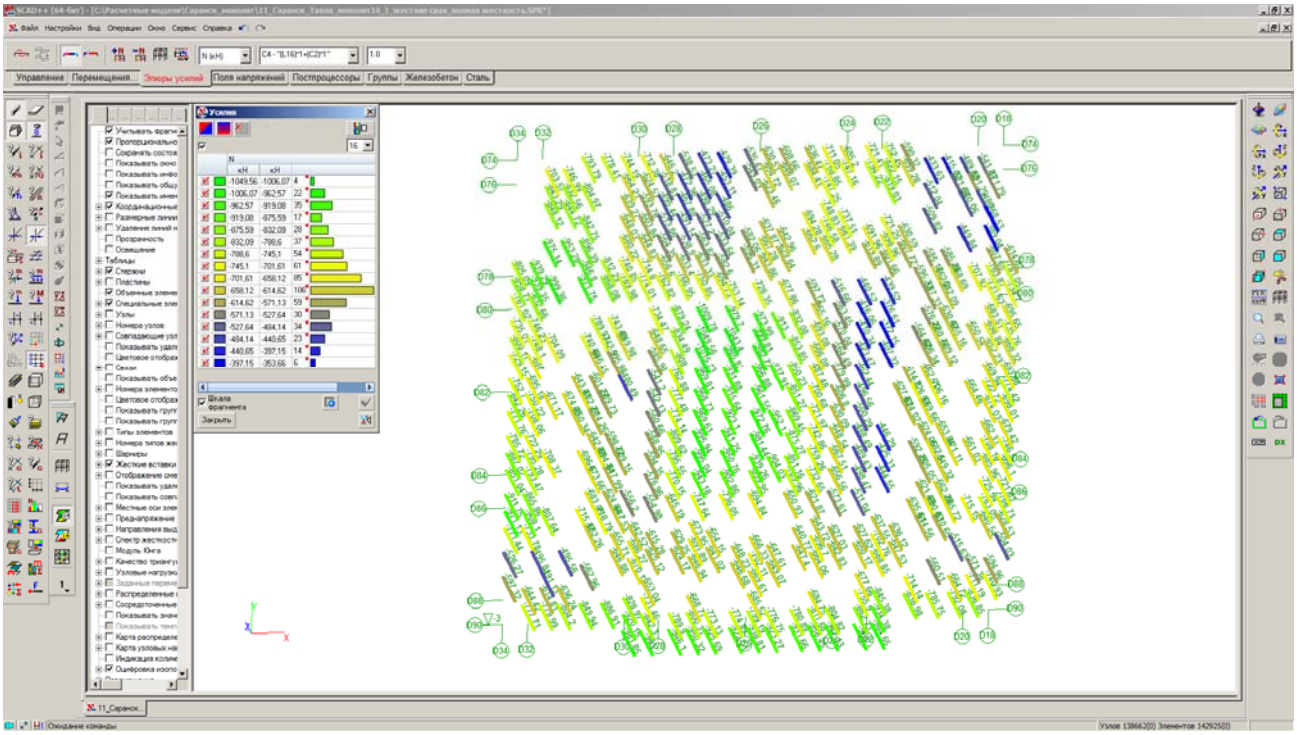


Рис.2.19. Вертикальные нагрузки на сваю от четвертой комбинации нагрузок.

2.4. Определение несущей способности свай

Несущая способность свай определена в соответствии с п. 7.2.6 [11].

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + \gamma_{cf} \cdot u \cdot \sum f_i \cdot h_i)$$

где γ_c - коэффициент условий работы сваи; в случае опирания ее на глинистые грунты со степенью влажности $S_r < 0{,}85$ и на лессовые грунты - $\gamma_c = 0{,}8$, в

остальных случаях - $\gamma_c = 1$;

γ_{cR} - коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи; $\gamma_{cR} = 1$

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по 7.2.7 ;

A - площадь опирания сваи, м^2;

u - периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

γ_{cf} - коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи, зависящий от способа образования скважины и условий бетонирования и принимаемый по таблице 7.6;

f_i - расчетное сопротивление i-го слоя грунта на боковой поверхности ствола сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.3;

h_i – длина i-го участка сваи.

Расчет несущей способности сваи выполнен в табличной форме. Характеристики инженерно-геологических элементов приведены в таблице 2.**2.1**. Характерные разрезы по скважинам приведены в таблицах 2.**2.2**-2.**2.5**. Результаты расчета несущей способности свай приведены в табл. 2.**2.6**-2.**2.9**.

Таблица 2.1 Геологические условия на строительной площадке

			Геологические условия на площадке строительства								г. Саранск, II микрорайон											
			Случай расчета	1	расчетные значения 0,95																	
	№ инженерно-геологических элементов	Стратиграф. индекс	Описание грунта	Тип грунта	Природная влажность, дол. ед.	Плотность грунта, т/куб.м	Удельный вес грунта, кН/куб.м	Плотность сухого грнта, т/куб.м	Плотность частиц грунта, т/куб.м	Коэффициент пористости, дол. ед.	Степень влажности, дол. ед.	Предел текучести, дол. ед.	Предел раскатывания, дол. ед.	Число пластичности, дол. ед.	Показатель текучести, дол. ед.	Удельное сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, град	Модуль деформации, МПа	Удельн. сопротивл. грунта уонусу зонда, МПа	Удельн. сопротивл. грунта по боковой поверхности зонда,кПа	Водоупор
1	1	tQIV	Насыпной грунт. ИГЭ-1.	глина тугопластичная	0,26	1,97	19,35	1,56	2,66	0,701	0,986	0,39	0,21	0,18	**0,30**	18,0	12,0	2,3	1,3		
2	2	aQIV	Почвенно-растительный слой. ИГЭ-2.	песок пылеватый	0,40	1,95	19,15	1,39	2,65	0,903	1,174						8,0	2,0	0,5		
3	3	aQIV	Глина темно-серая, тугопластичная. ИГЭ-3.	глина тугопластичная	0,32	1,88	18,46	1,42	2,70	0,896	0,965	0,46	0,25	0,21	**0,34**	25,0	13,0	12,0	1,2		
4	4	aQIV	Глина темно-серая, мягкопластичная. ИГЭ-4.	глина мягкопластичная	0,39	1,78	17,48	1,28	2,67	1,085	0,960	0,45	0,25	0,20	**0,70**	16,0	11,0	6,0	0,7		
5	5	aQIV	Погребенная почва. ИГЭ-5.	глина мягкопластичная	0,43	1,71	16,79	1,20	2,63	1,199	0,943	0,49	0,27	0,22	**0,71**	15,0	10,0	1,3	0,6		
6	6	aQIV	Глина темно-серая, текучепластичная. ИГЭ-6.	глина текучепластичная	0,55	1,59	15,61	1,03	2,60	1,535	0,932	0,62	0,34	0,28	**0,77**	16,0	10,0	1,0	0,9		
7	7	aQIV	Суглинок серовато-корич., текучепл. ИГЭ-7.	суглинок текучепластичный	0,33	1,88	18,46	1,41	2,70	0,910	0,979	0,36	0,21	0,15	**0,79**	14,0	10,0	15,0	0,6		
8	8	aQIV	Суглинок серовато-коричневый, текучий. ИГЭ-8.	суглинок текучий	0,32	1,88	18,46	1,42	2,75	0,931	0,945	0,32	0,22	0,10	**1,05**	11,0	11,0	10,0	1,4		
9	9	aQIV	Песок серый, ср. кр., ср. пл. ИГЭ-9.	песок средний	0,21	1,90	18,66	1,57	2,65	0,688	0,809					0,7	32,0	30,0	6,6		
10	10	aQIV	Песок коричневый, крупный, ср. пл. ИГЭ-10.	песок крупный	0,22	1,91	18,76	1,57	2,65	0,693	0,842						35,0	30,0	11,5		
11	11	aQIV	Песок серый, гравелистый. ИГЭ-11.	песок гравелистый	0,22	1,91	18,76	1,57	2,65	0,693	0,842						35,0	30,0	15,2		
12	12	K1	Глина темно-серая, полутвердая. ИГЭ-12.	глина полутвердая	0,33	1,89	18,56	1,42	2,75	0,935	0,970	0,66	0,32	0,34	**0,03**	52,0	14,0	28,0	2,5		
13	13	K1	Глина темно-серая, твердая. ИГЭ-13.	глина твердая	0,33	1,90	18,66	1,43	2,71	0,900	0,995	0,66	0,33	0,33	**-0,01**	79,0	16,0	28,0	3,1		
14	14	K1	Суглинок темно-серый, тугопластичный. ИГЭ-14.	суглинок тугопластичный	0,24	1,97	19,35	1,59	2,70	0,697	0,928	0,32	0,21	0,11	**0,32**	25,0	24,0	11,0	2,9		
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

Таблица 2.2 Геологический разрез по скважине 1

			Геологический разрез по скважине		Скв-1					
			Уровень грунтовых вод	126,77		4,15			28,00	
	Отметка верха слоя, м	Номер слоя	Вид грунта	Отметка низа слоя, м	Глубина заложения слоя слоя, м	Толщина слоя, м	Показатель текучести	Плотность, т/м^3	Модуль деформации, МПа	
1	130,92	1	Насыпн. гр. ИГЭ 1	126,12	4,80	4,80	0,21	1,84	16,00	
2	126,12	2	Почв. раст. ИГЭ 2	126,02	4,90	0,10	0,67	0,85	1,00	
3	126,02	4	Глина мягкопл. ИГЭ 4	123,32	7,60	2,70	0,61	0,82	6,00	
4	123,32	7	Суглинок текучепл. ИГЭ 7	120,42	10,50	2,90	0,88	0,88	5,00	
5	120,42	6	Глина текучепл. ИГЭ 6	119,52	11,40	0,90	0,75	0,63	1,00	
6	119,52	8	Суглинок текучий ИГЭ 8	117,02	13,90	2,50	1,17	0,90	1,80	
7	117,02	9	Песок средн. ИГЭ 9	116,62	14,30	0,40		1,00	30,00	
8	116,62	8	Суглинок текучий ИГЭ 8	115,02	15,90	1,60	1,17	0,90	1,80	
9	115,02	11	Песок гравел. ИГЭ 11	113,22	17,70	1,80		1,00	30,00	
10	113,22	12	Глина полутв. ИГЭ 12	109,42	21,50	3,80	0,02	1,90	29,00	
11	109,42	13	Глина тверд. ИГЭ 13	102,92	28,00	6,50	-0,01	0,90	29,00	
12	102,92									

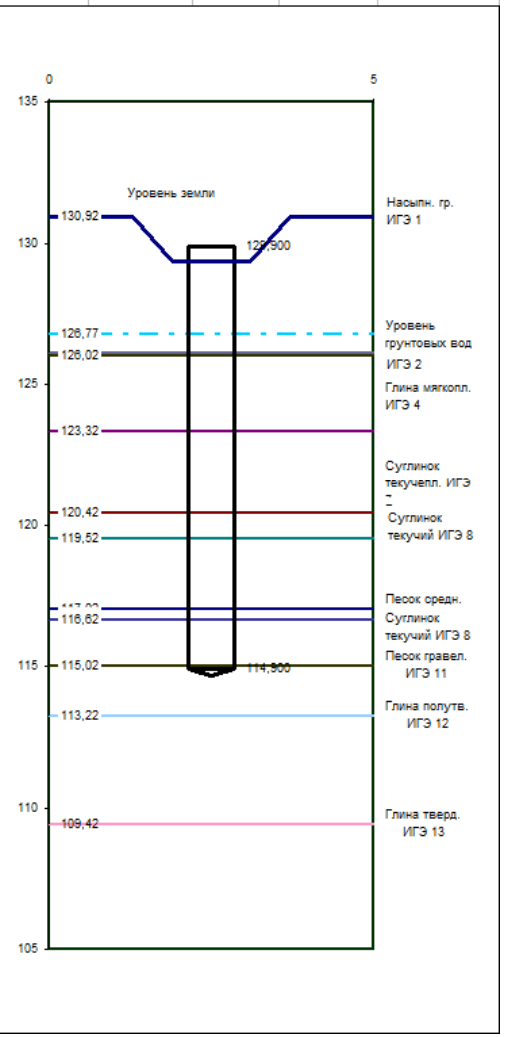


Таблица 2.3 Геологический разрез по скважине 2

			Геологический разрез по скважине		Скв-2					
			Уровень грунтовых вод	127,00		4,10			28,00	
	Отметка верха слоя, м	Номер слоя	Вид грунта	Отметка низа слоя, м	Глубина заложения слоя слоя, м	Толщина слоя, м	Показатель текучести	Плотность, т/м^3	Модуль деформации, МПа	
1	131,10	1	Насыпн. гр. ИГЭ 1	126,60	4,50	4,50	0,21	1,88	16,00	
2	126,60	2	Почв. раст. ИГЭ 2	126,10	5,00	0,50	0,67	0,85	1,00	
3	126,10	4	Глина мягкопл. ИГЭ 4	123,10	8,00	3,00	0,61	0,82	6,00	
4	123,10	7	Суглинок текучепл. ИГЭ 7	118,20	12,90	4,90	0,88	0,88	5,00	
5	118,20	9	Песок средн. ИГЭ 9	117,60	13,50	0,60		1,00	30,00	
6	117,60	8	Суглинок текучий ИГЭ 8	115,80	15,30	1,80	1,17	0,90	1,80	
7	115,80	9	Песок средн. ИГЭ 9	114,00	17,10	1,80		1,00	30,00	
8	114,00	10	Песок крупн. ИГЭ 10	111,80	19,30	2,20		1,00	30,00	
9	111,80	12	Глина полутв. ИГЭ 12	110,00	21,10	1,80	0,02	1,90	29,00	
10	110,00	13	Глина тверд. ИГЭ 13	103,10	28,00	6,90	-0,01	0,90	29,00	
11	103,10									

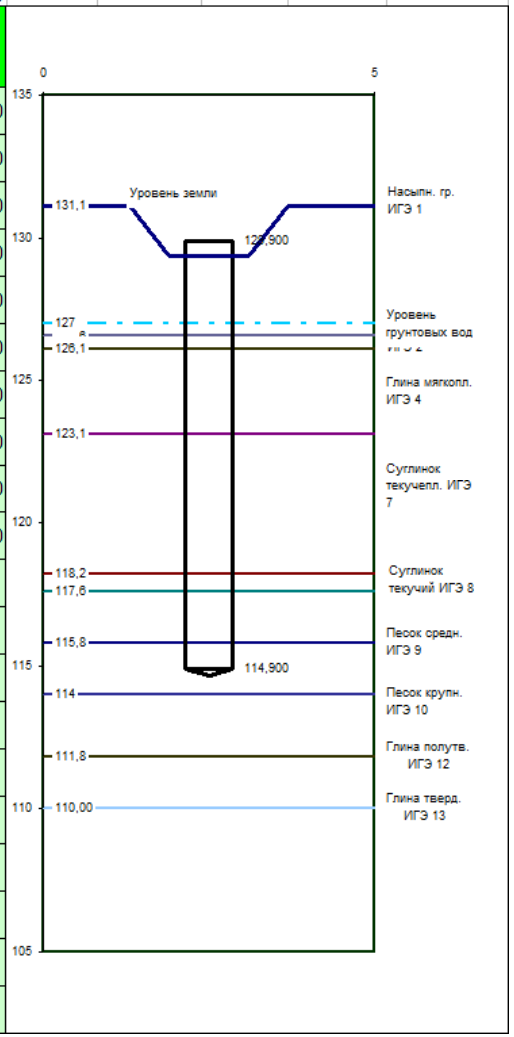


Таблица 2.4 Геологический разрез по скважине 3

			Геологический разрез по скважине		Скв-3				
			Уровень грунтовых вод	129,62		1,30			28,00
	Отметка верха слоя, м	Номер слоя	Вид грунта	Отметка низа слоя, м	Глубина заложения слоя слоя, м	Толщина слоя, м	Показатель текучести	Плотность, т/м^3	Модуль деформации, МПа
1	130,92	1	Насыпн. гр. ИГЭ 1	125,92	5,00	5,00	0,21	1,24	16,00
2	125,92	2	Почв. раст. ИГЭ 2	125,72	5,20	0,20	0,67	0,85	1,00
3	125,72	4	Глина мягкопл. ИГЭ 4	122,92	8,00	2,80	0,61	0,82	6,00
4	122,92	7	Суглинок текучепл. ИГЭ 7	118,92	12,00	4,00	0,88	0,88	5,00
5	118,92	8	Суглинок текучий ИГЭ 8	118,22	12,70	0,70	1,17	0,90	1,80
6	118,22	9	Песок средн. ИГЭ 9	115,32	15,60	2,90		1,00	30,00
7	115,32	10	Песок крупн. ИГЭ 10	113,22	17,70	2,10		1,00	30,00
8	113,22	12	Глина полутв. ИГЭ 12	109,82	21,10	3,40	0,02	1,90	29,00
9	109,82	13	Глина тверд. ИГЭ 13	102,92	28,00	6,90	-0,01	0,90	29,00
10	102,92								

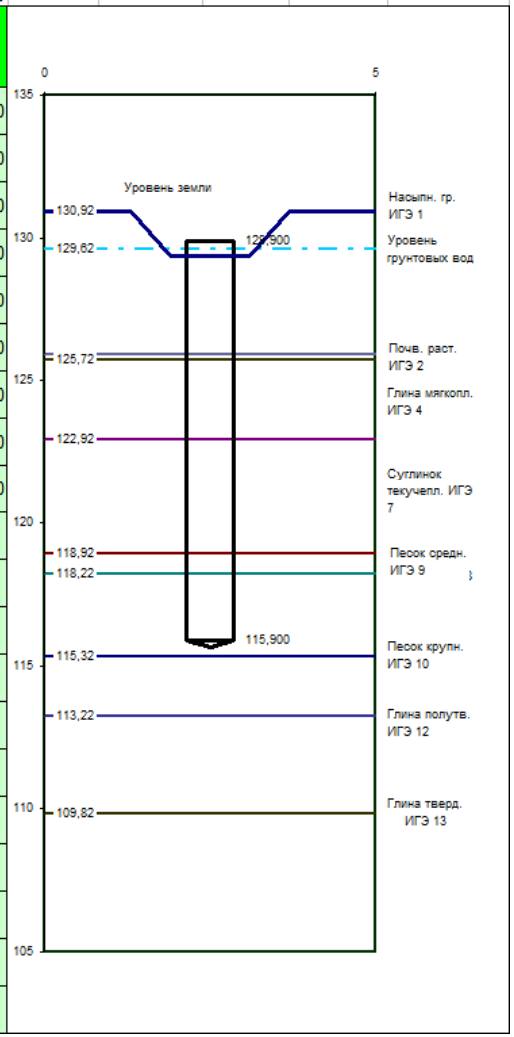


Таблица 2.5 Геологический разрез по скважине 4

			Геологический разрез по скважине		Скв-4				
			Уровень грунтовых вод	127,10		3,90			28,00
	Отметка верха слоя, м	Номер слоя	Вид грунта	Отметка низа слоя, м	Глубина заложения слоя слоя, м	Толщина слоя, м	Показатель текучести	Плотность, т/м^3	Модуль деформации, МПа
1	131,00	1	Насыпн. гр. ИГЭ 1	126,50	4,50	4,50	0,21	1,84	16,00
2	126,50	2	Почв. раст. ИГЭ 2	126,30	4,70	0,20	0,67	0,85	1,00
3	126,30	4	Глина мягкопл. ИГЭ 4	123,60	7,40	2,70	0,61	0,82	6,00
4	123,60	7	Суглинок текучепл. ИГЭ 7	119,40	11,60	4,20	0,88	0,88	5,00
5	119,40	8	Суглинок текучий ИГЭ 8	118,10	12,90	1,30	1,17	0,90	1,80
6	118,10	9	Песок средн. ИГЭ 9	115,20	15,80	2,90		1,00	30,00
7	115,20	10	Песок крупн. ИГЭ 10	113,20	17,80	2,00		1,00	30,00
8	113,20	12	Глина полутв. ИГЭ 12	110,90	20,10	2,30	0,02	1,90	29,00
9	110,90	13	Глина тверд. ИГЭ 13	103,00	28,00	7,90	-0,01	0,90	29,00
10	103,00								

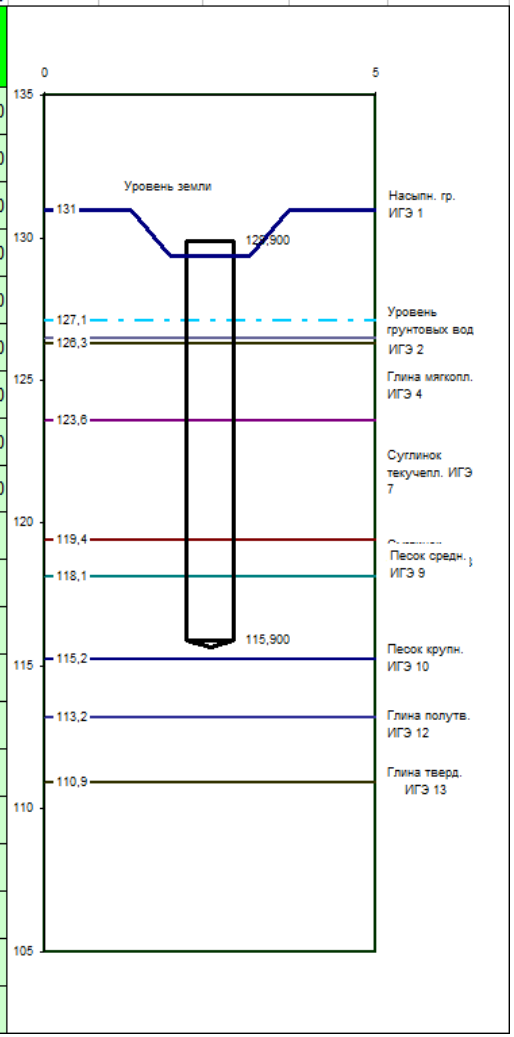


Таблица 2.6 Несущая способность свай по скважине 1. L=16 м

Несущая способность висячих свай по геологическому разрезу скважины СКВ_1

	Случай расчета	**1**		**расчетные значения 0,95**																	
Свая забита на 1,44 м ниже отметки земли																					
Длина сваи	16,000	м		γ_c			1	0,8													
Ширина сваи	0,300	м		γ_{cR}			1	1													
Толщина сваи	0,300	м		γ_{cf}			1	1													
Глубина котлована	1,440			γ_k			1,4	1,6													
Свая в грунте	15,400	м		Отм. +0,000		Отм. котлована		Заделка сваи в ростверк													
Периметр	1,200	м		133,400	-1,440	129,480		0,6	с учетом подбетонки												
Площадь	0,090	м^2																			
Отметка земли	130,920	м		**Отметка котлована**		Коэффициент лидерной проходки в песках				1											1
Отметка дна котлована	129,480	м		-3,920		Коэффициент проходки в глине				1											1

										Расчет по консистенции			Расчет по зондированию			
			Длина участка	Отметка низа участка	До низа слоя	Отметка центра участка	Глубина центра участка	Показатель текучести	Коэффициенты примечание к таблицам	f_i	$f_i * h_i$	N_i	Уд. сопр. грунта конусу зонда, МПа	Уд. сопр. грунта по бок. пов-ти зонда, кПа	к-т β_i	f * h * u
Отметка земли				130,920												
Глубина котлована				129,480												
Участок 1	Насыпной грунт. ИГЭ-1.	1	1,36	128,120	2,000	128,80	2,120	0,300	1,000	30,600	41,616	49,939	1,30		1,0000	
Участок 2	Насыпной грунт. ИГЭ-1.	1	2,00	126,120		127,12	3,800	0,300	1,000	37,400	74,800	89,760	1,30		1,0000	
Участок 3	Почвенно-растительный слой. ИГЭ-2.	2	0,10	126,020	0,000	126,07	4,850						0,50			
Участок 4	Глина темно-серая, мягкопластичная. ИГЭ-4.	4	1,40	124,620	1,300	125,32	5,600	0,700	1,000	10,000	14,000	16,800	0,70		1,0000	
Участок 5	Глина темно-серая, мягкопластичная. ИГЭ-4.	4	1,30	123,320	0,000	123,97	6,950	0,700	1,000	10,000	13,000	15,600	0,70		1,0000	
Участок 6	Суглинок серовато-корич., текучепл. ИГЭ-7.	7	1,50	121,820	1,400	122,57	8,350	0,793	1,000	8,133	12,200	14,640	0,60		1,0000	
Участок 7	Суглинок серовато-корич., текучепл. ИГЭ-7.	7	1,40	120,420		121,12	9,800	0,793	1,000	8,133	11,387	13,664	0,60		1,0000	
Участок 8	Глина темно-серая, текучепластичная. ИГЭ-6.	6	0,90	119,520		119,97	10,950	0,768	1,000	8,704	7,834	9,400	0,90		1,0000	
Участок 9	Суглинок серовато-коричневый, текучий. ИГЭ-8.	8	1,20	118,320	1,300	118,92	12,000	1,050	1,000				1,40			
Участок 10	Суглинок серовато-коричневый, текучий. ИГЭ-8.	8	1,30	117,020		117,67	13,250	1,050	1,000				1,40			
Участок 11	Песок серый, ср. кр., ср. пл. ИГЭ-9.	9	0,40	116,620	0,000	116,82	14,100		1,000	70,740	28,296	33,955	6,60		0,7500	
Участок 12	Суглинок серовато-коричневый, текучий. ИГЭ-8.	8	1,60	115,020		115,82	15,100	1,050	1,000				1,40			
Участок 13	Песок серый, гравелистый. ИГЭ-11.	11	0,94	114,080	0,860	114,55	16,370		1,000	73,918	69,483	83,380	15,20		0,7500	
Участок 14	Песок серый, гравелистый. ИГЭ-11.	11				114,08	16,840		1,000	74,576						
Участок 15																
Итого			15,400				16,840	10,000				327,138		19,52	2,400	865,80
													15,2	114,380	(H + 1,D)	
													2,5	112,880	(H - 4,D)	
										R	$R*A$	N_R	R		к-т β_f	R*A
Основание сваи				114,080			16,840		1,000	12031,200	1082,808	1082,808	8,85		0,4960	395,06
Несущая способность сваи на вдавливание												1409,95				1260,87
Допустимая нагрузка на вдавливание												**1007,10**				**1008,69**
Несущая способность сваи на выдергивание												261,71				
Допустимая нагрузка на выдергивание												**163,57**		ΔN =	0,16%	

Таблица 2.7 Несущая способность свай по скважине 2. L=16 м

Несущая способность висячих свай по геологическому разрезу скважины СКВ_2																		
	Случай расчета		1	расчетные значения 0,95														
Свая забита на 1,62 м ниже отметки земли																		
Длина сваи	16,000	м		γ_c			1	0,8										
Ширина сваи	0,300	м		γ_{cR}			1	1										
Толщина сваи	0,300	м		γ_{cf}			1	1										
Глубина котлована	1,620			γ_k			1,4	1,6										
Свая в грунте	15,400	м		Отм. +0,000		Отм. котлована		Заделка сваи в ростверк										
Периметр	1,200	м		133,400	-1,620	129,480		0,6	с учетом подбетонки									
Площадь	0,090	м^2																
Отметка земли	131,100	м		**Отметка котлована**		Коэффициент лидерной проходки в песках				1								1
Отметка дна котлована	129,480	м		-3,920		Коэффициент проходки в глине				1								1

										Расчет по консистенции			Расчет по зондированию			
			Длина участка	Отметка низа участка	До низа слоя	Отметка центра участка	Глубина центра участка	Показатель текучести	Коэффициенты примечание к таблицам	f_i	$f_i * h_i$	N_i	Уд. сопр. грунта конусу зонда, МПа	Уд. сопр. грунта по бок. пов-ти зонда, кПа	к-т β_i	f * h * u
Отметка земли				131,100												
Глубина котлована				129,480												
Участок 1	Насыпной грунт. ИГЭ-1.	1	1,50	127,980	1,380	128,73	2,370	0,300	1,000	31,850	47,775	57,330	1,30		1,0000	
Участок 2	Насыпной грунт. ИГЭ-1.	1	1,38	126,600	0,000	127,29	3,810	0,300	1,000	37,430	51,653	61,984	1,30		1,0000	
Участок 3	Почвенно-растительный слой. ИГЭ-2.	2	0,50	126,100	0,000	126,35	4,750						0,50			
Участок 4	Глина темно-серая, мягкопластичная. ИГЭ-4.	4	1,40	124,700	1,600	125,40	5,700	0,700	1,000	10,000	14,000	16,800	0,70		1,0000	
Участок 5	Глина темно-серая, мягкопластичная. ИГЭ-4.	4	1,60	123,100	0,000	123,90	7,200	0,700	1,000	10,000	16,000	19,200	0,70		1,0000	
Участок 6	Суглинок серовато-корич., текучепл. ИГЭ-7.	7	1,50	121,600	3,400	122,35	8,750	0,793	1,000	8,133	12,200	14,640	0,60		1,0000	
Участок 7	Суглинок серовато-корич., текучепл. ИГЭ-7.	7	1,70	119,900	1,700	120,75	10,350	0,793	1,000	8,138	13,835	16,602	0,60		1,0000	
Участок 8	Суглинок серовато-корич., текучепл. ИГЭ-7.	7	1,70	118,200	0,000	119,05	12,050	0,793	1,000	8,161	13,873	16,648	0,60		1,0000	
Участок 9	Песок серый, ср. кр., ср. пл. ИГЭ-9.	9	0,60	117,600	0,000	117,90	13,200		1,000	69,480	41,688	50,026	6,60		0,7500	
Участок 10	Суглинок серовато-коричневый, текучий. ИГЭ-8.	8	1,80	115,800	0,000	116,70	14,400	1,050	1,000				1,40			
Участок 11	Песок серый, ср. кр., ср. пл. ИГЭ-9.	9	1,72	114,080	0,080	114,94	16,160		1,000	73,624	126,633	151,960	6,60		0,7500	
Участок 12	Песок серый, ср. кр., ср. пл. ИГЭ-9.	9				114,08	17,020		1,000	74,828						
Участок 13																
Участок 14																
Участок 15																
Итого			15,400				17,020	30,000				405,189		16,29	2,400	722,40
													6,6	114,380	(H + 1,D)	
													11,5	112,880	(H - 4,D)	
										R	$R*A$	N_R	R		к-т β_f	R*A
Основание сваи				114,080			17,020		1,000	4561,600	410,544	410,544	9,05		0,4880	397,48
Несущая способность сваи на вдавливание												815,73				1119,87
Допустимая нагрузка на вдавливание												**582,67**				**895,90**
Несущая способность сваи на выдергивание												324,15				
Допустимая нагрузка на выдергивание												**202,59**		$\Delta N =$	53,76%	

Таблица 2.8 Несущая способность свай по скважине 3. L=16 м

Несущая способность висячих свай по геологическому разрезу скважины СКВ_3																	
Случай расчета		1	расчетные значения 0,95														
Свая забита на 1,44 м ниже отметки земли																	
Длина сваи	16,000	м		γ_c			1	0,8									
Ширина сваи	0,300	м		γ_{cR}			1	1									
Толщина сваи	0,300	м		γ_{cf}			1	1									
Глубина котлована	1,440			γ_k			1,4	1,6									
Свая в грунте	15,400	м		Отм. +0,000		Отм. котлована		Заделка сваи в ростверк									
Периметр	1,200	м		133,400	-1,440	129,480		0,6	с учетом подбетонки								
Площадь	0,090	м^2															
Отметка земли	130,920	м		Отметка котлована		Коэффициент лидерной проходки в песках				1							1
Отметка дна котлована	129,480	м		-3,920		Коэффициент проходки в глине				1							1

										Расчет по консистенции			Расчет по зондированию			
			Длина участка	Отметка низа участка	До низа слоя	Отметка центра участка	Глубина центра участка	Показатель текучести	Коэффициенты примечание к таблицам	f_i	$f_i * h_i$	N_i	Уд. сопр. грунта конусу зонда, МПа	Уд. сопр. грунта по бок. пов-ти зонда, кГа	к-т β_i	$f * h * u$
Отметка земли				130,920												
Глубина котлована				129,480												
Участок 1	Насыпной грунт. ИГЭ-1.	1	1,80	127,680	1,760	128,58	2,340	0,300	1,000	31,700	57,060	68,472	1,30		1,0000	
Участок 2	Насыпной грунт. ИГЭ-1.	1	1,76	125,920	0,000	126,80	4,120	0,300	1,000	38,240	67,302	80,763	1,30		1,0000	
Участок 3	Почвенно-растительный слой. ИГЭ-2.	2	0,20	125,720	0,000	125,82	5,100						0,50			
Участок 4	Глина темно-серая, мягкопластичная. ИГЭ-4.	4	1,40	124,320	1,400	125,02	5,900	0,700	1,000	10,000	14,000	16,800	0,70		1,0000	
Участок 5	Глина темно-серая, мягкопластичная. ИГЭ-4.	4	1,40	122,920		123,62	7,300	0,700	1,000	10,000	14,000	16,800	0,70		1,0000	
Участок 6	Суглинок серовато-корич., текучепл. ИГЭ-7.	7	2,00	120,920	2,000	121,92	9,000	0,793	1,000	8,133	16,267	19,520	0,60		1,0000	
Участок 7	Суглинок серовато-корич., текучепл. ИГЭ-7.	7	2,00	118,920		119,92	11,000	0,793	1,000	8,147	16,293	19,552	0,60		1,0000	
Участок 8	Суглинок серовато-коричневый, текучий. ИГЭ-8.	8	0,70	118,220		118,57	12,350	1,050	1,000				1,40			
Участок 9	Песок серый, ср. кр., ср. пл. ИГЭ-9.	9	1,50	116,720	1,400	117,47	13,450		1,000	69,830	104,745	125,694	6,60		0,7500	
Участок 10	Песок серый, ср. кр., ср. пл. ИГЭ-9.	9	1,40	115,320		116,02	14,900		1,000	71,860	100,604	120,725	6,60		0,7500	
Участок 11	Песок коричневый, крупный, ср. пл. ИГЭ-10.	10	1,24	114,080	0,860	114,70	16,220		1,000	73,708	91,398	109,678	11,50		0,7500	
Участок 12	Песок коричневый, крупный, ср. пл. ИГЭ-10.	10				114,08	16,840		1,000	74,576						
Участок 13																
Участок 14																
Участок 15																
Итого			15,400				16,840	20,000				578,003		32,15	1,944	1155,25
													11,5	114,380	(H + 1,D)	
													2,5	112,880	(H - 4,D)	
										R	$R*A$	$N_я$	R		к-т β_f	R*A
Основание сваи				114,080			16,840		1,000	8310,400	747,936	747,936	7,00		0,5700	359,10
Несущая способность сваи на вдавливание												1325,94				1514,35
Допустимая нагрузка на вдавливание												**947,10**				**1211,48**
Несущая способность сваи на выдергивание												462,40				
Допустимая нагрузка на выдергивание												**289,00**		ΔN =	27,91%	

Таблица 2.9 Несущая способность свай по скважине 4 L=16 м

Несущая способность висячих свай по геологическому разрезу скважины СКВ_4																		
Случай расчета		1	расчетные значения 0,95															
Свая забита на 1,52 м ниже отметки земли																		
Длина сваи	16,000	м		γ_c			1	0,8										
Ширина сваи	0,300	м		$\gamma_{c,R}$			1	1										
Толщина сваи	0,300	м		$\gamma_{c,f}$			1	1										
Глубина котлована	1,520			γ_k			1,4	1,6										
Свая в грунте	15,400	м		Отм. +0,000		Отм. котлована		Заделка сваи в ростверк										
Периметр	1,200	м		133,400	-1,520	129,480		0,6	с учетом подбетонки									
Площадь	0,090	м^2																
Отметка земли	131,000	м		**Отметка котлована**		Коэффициент лидерной проходки в песках				1								1
Отметка дна котлована	129,480	м		-3,920		Коэффициент проходки в глине				1								1

										Расчет по консистенции			Расчет по зондированию			
			Длина участка	Отметка низа участка	До низа слоя	Отметка центра участка	Глубина центра участка	Показатель текучести	Коэффициенты примечание к таблицам	f_i	$f_i * h_i$	N_i	Уд. сопр. грунта конусу зонда, МПа	Уд. сопр. грунта по бок. пов-ти зонда, кПа	к-т β_i	f * h * u
Отметка земли				131,000												
Глубина котлована				129,480												
Участок 1	Насыпной грунт. ИГЭ-1.	1	1,48	128,000	1,500	128,74	2,260	0,300	1,000	31,300	46,324	55,589	1,30		1,0000	
Участок 2	Насыпной грунт. ИГЭ-1.	1	1,50	126,500	0,000	127,25	3,750	0,300	1,000	37,250	55,875	67,050	1,30		1,0000	
Участок 3	Почвенно-растительный слой. ИГЭ-2.	2	0,20	126,300	0,000	126,40	4,600						0,50			
Участок 4	Глина темно-серая, мягкопластичная. ИГЭ-4.	4	1,40	124,900	1,300	125,60	5,400	0,700	1,000	10,000	14,000	16,800	0,70		1,0000	
Участок 5	Глина темно-серая, мягкопластичная. ИГЭ-4.	4	1,30	123,600	0,000	124,25	6,750	0,700	1,000	10,000	13,000	15,600	0,70		1,0000	
Участок 6	Суглинок серовато-корич., текучепл. ИГЭ-7.	7	1,60	122,000	2,600	122,80	8,200	0,793	1,000	8,133	13,013	15,616	0,60		1,0000	
Участок 7	Суглинок серовато-корич., текучепл. ИГЭ-7.	7	1,30	120,700	1,300	121,35	9,650	0,793	1,000	8,133	10,573	12,688	0,60		1,0000	
Участок 8	Суглинок серовато-корич., текучепл. ИГЭ-7.	7	1,30	119,400	0,000	120,05	10,950	0,793	1,000	8,146	10,590	12,708	0,60		1,0000	
Участок 9	Суглинок серовато-коричневый, текучий. ИГЭ-8.	8	1,30	118,100	0,000	118,75	12,250	1,050	1,000				1,40			
Участок 10	Песок серый, ср. кр., ср. пл. ИГЭ-9.	9	1,50	116,600	1,400	117,35	13,650		1,000	70,110	105,165	126,198	6,60		0,7500	
Участок 11	Песок серый, ср. кр., ср. пл. ИГЭ-9.	9	1,40	115,200	0,000	115,90	15,100		1,000	72,140	100,996	121,195	6,60		0,7500	
Участок 12	Песок коричневый, крупный, ср. пл. ИГЭ-10.	10	1,12	114,080	0,880	114,64	16,360		1,000	73,904	82,772	99,327	11,50		0,7500	
Участок 13	Песок коричневый, крупный, ср. пл. ИГЭ-10.	10				114,08	16,920		1,000	74,688						
Участок 14																
Участок 15																
Итого			15,400				16,920					542,771		29,86	2,030	1120,25
													11,5	114,380	(H + 1,D)	
													2,5	112,880	(H - 4,D)	
										R	$R*A$	$N_я$	R		к-т β_r	R*A
Основание сваи				114,080			16,920		1,000	8315,200	748,368	748,368	7,00		0,5700	359,10
Несущая способность сваи на вдавливание												1291,14				1479,35
Допустимая нагрузка на вдавливание												**922,24**				**1183,48**
Несущая способность сваи на выдергивание												434,22				
Допустимая нагрузка на выдергивание												**271,39**		ΔN =	28,33%	

2.5. Выводы по результатам расчета несущей способности свай.

В соответствии с расчетом принимаются сваи длиной 25,00 м. Отметка верха сваи +130,250 отметка низа сваи +105,250 м . Несущим слоем для свай является слой ИГЭ-11 – песок серый, гравелистый.

По результатам анализа расчета несущей способности свай по табл. 2.2.6-2.2.9, расчета несущей способности свай, выполненного в [**11 табл 5-6**] , максимальная допустимая нагрузка на сваю назначается равной 900 кН ≈ 90,0 т.

По результатам статического расчета максимальная нагрузка на сваю составляет 1031,8 кН без учета ветровых нагрузок и 1201,1 кН с учетом ветровых нагрузок.

В первом случае коэффициент перегрузки составляет $K = (900 – 1031,8) / 900 \cdot 100 = -14,644\%$

Во втором случае коэффициент перегрузки составляет $K = (900 – 1201,1) / 900 \cdot 100 = -33,456\%$.

При учете ветровых нагрузок в соответствии с [**11, п. 7.1.11**] допустимую нагрузку на сваи можно увеличивать на 20%. В этом случае коэффициент перегрузки по допустимой нагрузке составляет $K = (1,2 \cdot 900 - 1201,1) / (1,2 \cdot 900) \cdot 100 = -11,213\%$.

При перегрузке отдельных свай будет происходить их дополнительная вертикальная деформация (осадка). В результате этой осадки произойдет перераспределение нагрузки на близлежащие менее нагруженные сваи.

Поскольку в полученной расчетной схеме (при жестких узлах опирания) часть свай работает с значительной нагрузкой, необходим расчет, учитывающий совместную работу каркаса и основания и перераспределение нагрузок на сваи при осадке здания.

2.6. Расчет податливости основания

В соответствии с п. 5.6.5 [10] расчет оснований по деформациям производят исходя из условия

$s < s_u$

где s — осадка основания фундамента (совместная деформация основания и сооружения);

s_u — предельное значение осадки основания фундамента (совместной деформации основания и сооружения).

Для рассматриваемого типа здания предельное значение осадки основания фундамента в соответствии с таблицей Д1, [10] составляет 20 см (для здания на фундаментной плите, в конструкциях которого не возникает дополнительных усилий от неравноменых осадок).

В соответствии с примечанием 5 к таблице Д1, [10], если основание сложено горизонтальными (с уклоном не более 0,1), выдержанными но толщине слоями фунтов, предельные значения максимальных и средних осадок допускается увеличивать на 20 %. Предельное значение осадки фундамента принимается равным

$s_u = 0{,}20 \cdot 1{,}2 = 0{,}240$ м

2.7. Расчет осадки фундамента

В соответствии с п. 7.4.6 [11] осадка большеразмерного свайного фундамента (свайного поля) расчитывается по формуле

$s = s_{ef} + \Delta s_p + \Delta s_c,$

где s_{ef} - осадка условного фундамента;

Δs_p - дополнительная осадка за счет продавливания свай на уровне подошвы условного фундамента;

Δs_c - дополнительная осадка за счет сжатия ствола свай.

В соответствии с п. 7.4.7 [11], границы условного фундамента (см. рис.2.1.) определяют следующим образом:

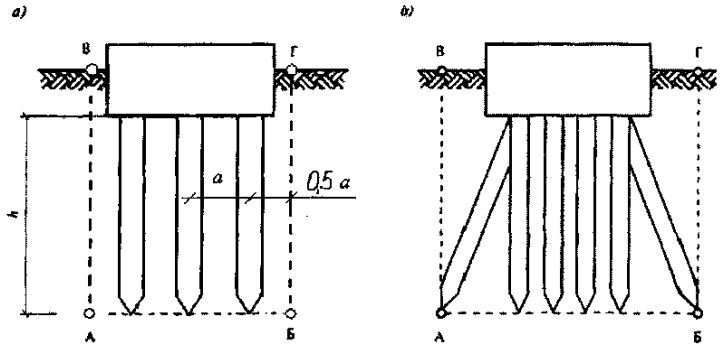


Рис.2.1. Определение границ условного фундамента при расчете осадки свайных фундаментов.

снизу - плоскостью АБ, проходящей через нижние концы свай;

с боков - вертикальными плоскостями АВ и БГ, отстоящими от осей крайних рядов вертикальных свай на расстоянии 0,5 шага свай (рис.2.1, а), но не более 2*d* (*d* - диаметр или сторона поперечного сечения сваи), а при наличии наклонных свай - проходящими через нижние концы этих свай (рис.2.1, б);

сверху - поверхностью планировки грунта ВГ.

Расчет осадки условного фундамента производят методом послойного суммирования деформаций линейно-деформируемого основания с условным ограничением сжимаемой толщи (см. СП 22.13330).

Вертикальное нормальное напряжение σ_{zp}, определяющее деформации и глубину сжимаемой толщи, подсчитывается только от действия нагрузки, приложенной к свайному фундаменту, т.е. вес грунта в пределах условного фундамента не учитывается. Начальные напряжения σ_{zu} определяются с учетом отрывки котлована.

Расчет осадки свайного фундамента как условного фундамента

В соответствии с п. 5.6.31 [**10**] осадку основания фундамента *s*, см, с использованием расчетной схемы в виде линейно деформируемого полупространства определяют методом послойного суммирования по формуле 5.16

$$s = \beta \cdot \sum_{i=1}^{n} \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{zy,i}) \cdot h_i}{E_i} + \beta \cdot \sum_{i=1}^{n} \frac{\sigma_{zy,i} \cdot h_i}{E_{e,i}}$$

где β - безразмерный коэффициент, равный 0,8;

$\sigma_{zp,i}$-среднее значение вертикального нормального напряжения (далее -

вертикальное напряжение) от внешней нагрузки в *i*-м слое грунта по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента, кПа;

h_i - толщина *i*-го слоя грунта, см, принимаемая не более 0,4 ширины фундамента;

E_i - модуль деформации *i*-го слоя грунта по ветви первичного нагружения, кПа;

$\sigma_{z\gamma,}$- среднее значение вертикального напряжения в *i*-м слое грунта по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента, от собственного веса выбранного при отрывке котлована грунта, кПа;

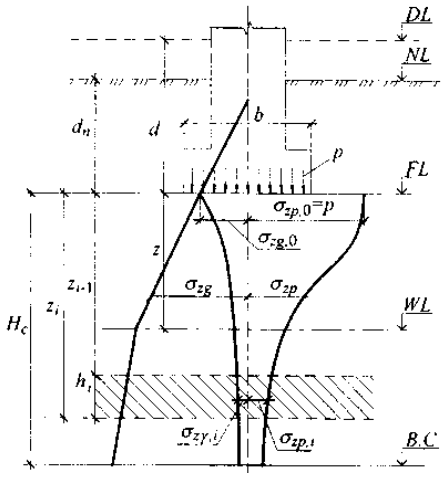
$E_{e,i}$- модуль деформации *i*-го слоя грунта по ветви вторичного нагружения, кПа;

n - число слоев, на которые разбита сжимаемая толща основания.

При этом распределение вертикальных напряжений по глубине основания принимают в соответствии со схемой, приведенной на рисунке **30**.

В соответствии с п. 5.6.31 [**10**], при отсутствии опытных данных определений модуля деформации $E_{e,i}$ допускается принимать $E_{e,i} = 5E_i$. Средние значения напряжений $\sigma_{zp,i}$ и $\sigma_{z\gamma,i}$ в *i*-м слое грунта допускается вычислять как полусумму соответствующих напряжений на верхней z_{i-1} и нижней z_i границах слоя.

В соответствии с п 7.4.7 [**11**] при расчете осадок свайных фундаментов вертикальное нормальное напряжение σ_{zp}, определяющее деформации и глубину сжимаемой толщи, подсчитывается только от действия нагрузки, приложенной к свайному фундаменту, т.е. вес грунта в пределах условного фундамента не учитывается. Начальные напряжения σ_{zu} определяются с учетом отрывки котлована.



DL - отметка планировки; *NL* - отметка поверхности природного рельефа; *FL* - отметка полошвы фундамента; *WL* - уровень подземных вод; *B*,*C* - нижняя граница сжимаемой толщи; *d* и d_n - глубина заложения фундамента соответственно от уровня планировки и поверхности природного рельефа; *b* - ширина фундамента; *p* - среднее давление под подошвой фундамента; σ_{zg} и $\sigma_{zg,0}$ - вертикальное напряжение от собственного веса грунта на глубине *z* от подошвы фундамента и на уровне подошвы; σ_{zp} и $\sigma_{zp,0}$ - вертикальное напряжение от внешней нагрузки на глубине *z* от подошвы фундамента и на уровне подошвы; $\sigma_{z\gamma,i}$ - вертикальное напряжение от собственного веса вынутого в котловане грунта в середине *i*-го слоя на глубине *z* от подошвы фундамента; H_c - глубина сжимаемой толщи

Рис.2.2. Схема распределения вертикальных напряжений в линейно-деформируемом полупространстве.

Для прямоугольных, круглых и ленточных фундаментов значения σ_{zp}, кПа, на глубине *z* от подошвы фундамента по вертикали, проходящей через центр подошвы, в соответствии с п. 5.6.32 [**10**] определяют по формуле

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot p,$$

где α - коэффициент, принимаемый по таблице 5.8 [**10**] в зависимости от относительной глубины ξ, равной $\frac{2z}{b}$;

p - среднее давление под подошвой фундамента, кПа.

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта на отметке подошвы фундамента на глубине *z* от подошвы прямоугольных, круглых и ленточных фундаментов в соответствии с п. 5.6.33 определяют по формуле

$$\sigma_{z\gamma} = \alpha \cdot \sigma_{zg,0},$$

где α - коэффициент, принимаемый по таблице 5.8 в зависимости от относительной глубины ξ, равной $\frac{2z}{b}$;

$\sigma_{zg,0}$ - вертикальное напряжение от собственного веса грунта на отметке подошвы фундамента, кПа. При планировке срезкой $\sigma_{zg,0} = \gamma' d$, при отсутствии планировки и планировке подсыпкой $\sigma_{zg,0} = \gamma' d_n$, где γ' - удельный вес грунта, кН/м^3, расположенного выше подошвы; *d* и d_n, м, - см. рисунок 5.2[10]).

При этом в расчете $\sigma_{z\gamma}$ используются размеры в плане не фундамента, а котлована.

В соответствии с п 5.6.34, при расчете осадки фундаментов, возводимых в котлованах глубиной менее 5 м, допускается в формуле (5.16) не учитывать второе слагаемое.

В соответствии с 5.6.35, если среднее давление под подошвой фундамента $p \le \sigma_{zg,0}$, осадку основания фундамента s определяют по формуле

$$s = \beta \cdot \sum_{i=1}^{n} \frac{\sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_{e,i}}$$

где β, $\sigma_{zp,i}$, h_i, $E_{e,i}$ и n - то же, что и в формуле (5.16).

В соответствии с п. 5.6.39 [**10**] при сплошной равномерно распределенной нагрузке на поверхности земли интенсивностью q, кПа (например, от веса планировочной насыпи), значение $\sigma_{zp,nf}$ по формуле (5.22) для любой глубины z определяют по формуле

$$\sigma_{zp,nf} = \sigma_{zp} + q.$$

В соответствии с п. 5.6.40 [**10**] вертикальное эффективное напряжение от собственного веса грунта σ_{zg}, кПа, на границе слоя, расположенного на глубине z от подошвы фундамента, определяется по формуле

$$\sigma_{zq} = \gamma' \cdot d_n + \sum_{i=1}^{n} \gamma_i \cdot h_i - u \ ,$$

где γ' - средний удельный вес грунта, расположенного выше подошвы фундамента, кН/м^3;

d_n - м, см. рисунок 5.2;

γ_i и h_i - соответственно удельный вес, кН/м^3, и толщина i-го слоя грунта, залегающего выше границы слоя на глубине z от подошвы фундамента, м;

u - поровое давление на рассматриваемой границе слоя, кН/м^3.

Для неводонасыщенных грунтов поровое давление принимается равным нулю ($u = 0$).

Удельный вес грунтов, залегающих ниже уровня подземных вод, должен приниматься с учетом взвешивающего действия воды при коэффициенте

фильтрации слоя грунта больше 1×10^{-5} м/сут и $I_L > 0,25$ (для глинистых грунтов).

При расположении ниже уровня грунтовых вод слоя грунта с коэффициентом фильтрации менее 1×10^{-5} м/сут и $I_L > 0,25$ (для глинистых грунтов) его удельный вес принимается без учета взвешивающего действия воды, для определения σ_{zg} в этом слое и ниже его следует учитывать давление столба воды, расположенного выше этого слоя.

Нижнюю границу сжимаемой толщи в соответствии с п 5.6.41 [**10**] основания принимают на глубине $z = H_c$, где выполняется условие $\sigma_{zp} = 0,5\sigma_{zg}$.

При этом глубина сжимаемой толщи не должна быть меньше

H_{min}, равной $b/2$ при $b \le 10$ м,

$(4 + 0,1b)$ при $10 < b \le 60$ м

10 м при $b > 60$ м.

В соответствии с выполненным статическим расчетом

Сумма расчетных вертикальных нагрузок на здание

$$N = 313116,36 \text{ кН}$$

Суммарная нормативная нагрузка на здание

$$N_n = N / \gamma_f = 313116,360 / 1,15 = 272275,096 \text{ кН}.$$

Габариты ростверка 29,70×30,30кв.м

Площадь ростверка (фундаментной плиты) $A_{роств} = 844,61$ кв.м

Приведенные (к прямоугольнику) габариты ростверка $b_p \times l_p = 28,7731 \times 29,3543$ м.

$A_{роств} = 28,7731 \cdot 29,3543 = 844,61$ кв.м

Шаг свай $a = 1,050$ м

Диаметр сваи $d = 0,350$ м

При свесах ростверка в 0,1 м габариты свайного поля (по осям свай)

$b_{сп} \times l_{сп} = (28,7731 - 2 \cdot 0,10 - 0,350) \times (29,3543 - 2 \cdot 0,10 - 0,350) = 28,223 \times 28,804$ м

Приращение ширины условного фундамента

$\Delta b = 0,5 \cdot a = 0,5 \cdot 1,050 = 0,525$ м $< 2,0 \cdot d = 2,0 \cdot 0,350 = 0,700$ м,

принимаем минимальное значение равное $\Delta b = 0,525$ м.

Габариты условного фундамента

$b_f \times l_f = (28,223 + 2 \cdot 0,525) \times (28,804 + 2 \cdot 0,525) = 29,273 \times 29,854$ м.

Среднее давление под подошвой фундамента от нормативной нагрузки

$$p_{II} = \frac{N_n}{b_f \times l_f} = \frac{272275{,}096}{29{,}273 \times 29{,}854} = 311{,}557 \text{ кПа.}$$

Заглубление котлована от уровня земли $h_\gamma = 2{,}150$ м

Плотность грунта котлована (с учетом взвешивающего действия воды) $\rho_{I1} = 20{,}100$ кН/м^3

Давление от собственного веса грунта на уровне дна котлована

$\sigma_{z\gamma} = \rho_{I1} \cdot h = 20{,}100 \cdot 2{,}150 = 43{,}215$ кПа.

Заглубление условного фундамента от уровня планировочной отметки (+133,400) $d_f = 28{,}150$ м

Заглубление условного фундамента от уровня земли (+131,750) $d_n = 26{,}500$ м.

Плотность грунта условного фундамента (с учетом взвешивающего действия воды) $\rho_{I1} = 11{,}567$ кН/м^3

Давление от собственного веса грунта на уровне низа условного фундамента

$\sigma_{zg0gr} = \rho_I \cdot d_n = 26{,}500 \cdot 11{,}567 =$ **306,53** кПа.

Дополнительное давление столба воды высотой $h_w = 20{,}30$ м на грунт, находящийся ниже водоупора

$\sigma_{zg0W} = \rho_w \cdot h_w = 10{,}00 \cdot 20{,}30 =$ **203,00** кПа.

Суммарное природное давление от собственного веса грунта и воды на уровне низа условного фундамента

$\sigma_{zg0} = \sigma_{zg0gr} + \sigma_{zg0w} = 306{,}53 + 203{,}00 =$ **509,53** кПа.

Суммарное природное давление от собственного веса грунта и воды на уровне низа условного фундамента без учета веса грунта котлована.

$\sigma_{zg0} = \sigma_{zg0} - \sigma_{z\gamma} = 509{,}53 - 43{,}22 = 466{,}310$ кПа.

Минимальный уровень нижней границы сжимаемой толщи для фундамента шириной

$b = 28{,}748$ м ($b > 10$ м) равен $H_{min} = (4 + 0{,}1 \cdot b) = 4 + 0{,}1 \cdot 28{,}748 = 6{,}875$ м.

Поскольку $p = 311{,}557$ кПа $> \sigma_{zg0} = 43{,}215$ кПа; осадка фундамента s определяется по формуле

$$s = \beta \cdot \sum_{i=1}^{n} \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{z\gamma,i}) \cdot h_i}{E_i} + \beta \cdot \sum_{i=1}^{n} \frac{\sigma_{z\gamma,i} \cdot h_i}{E_{e,i}}$$

Расчет осадки проектируемого здания выполнен в табличной форме и представлен в таблицах 2.10 – 2.12 и на рис. 2.3.

В соответствии с расчетом осадка условного фундамента составит

$s_{ef} = 0{,}8 \cdot 0{,}1108 =$ **0,089** м

Таблица 2.10. Дополнительные расчетные характеристики

	Характеристики здания				
1.	Отметка нуля		м	133,400	м
2.	Отметка земли красная		м	-0,200	м
3.	Отметка пола подвала		м	-2,700	м
4.	Длина подвала		м	30,000	м
5.	Ширина подвала		м	29,500	м
6.	Отметка земли красная		м	-0,200	м
7.	Внутр. нагрузка от веса пола и грунта		кПа	1,087	
8.	Внутр. полезная нагрузка на пол		кПа	2,000	
9.	Наружн. нагрузка от веса грунта		кПа	52,650	
10.	Наружн. полезная нагрузка на грунт		кПа	10,000	
11.	Констр. Схема			2,000	гибкая
12.	Отношение L/H			0,574	

Таблица 2.11. Исходные данные для расчета осадки

	Расчет осадки свайного фундамента			
	Номер фундамент		1	
	Наименование фундамента		Ф-1	
	Координаты центра фундамента	X	15,000	
		Y	15,000	
	Рассматриваемая скважина		СКВ_29	
	Рассматриваемый свайный расчет		1	
	Нагрузка на уровне верха ростверка			
	Продольная сила	$N_{карк}$	246153,76	кН
	Изгибающий момент			
	Изгибающий момент			
	Поперечная сила		4586,46	кН
	Поперечная сила			
	Отметка нуля	z_{zero}	133,400	м
	Отметка земли черная	Z_{gr}	131,750	м
	Отметка земли красная	Z'_{gr}	133,200	м
	Отметка пола подвала	$Z_{подв}$	130,700	м
	Отметка низа ростверка	$Z_{рост}$	129,600	м
	Отметка низа усл. фундамента	$Z_{фунд}$	105,250	м
	Ширина ростверка	b_p	28,773	м
	Длина ростверка	l_p	29,354	м
	Высота ростверка	h_p	0,900	м
	Длина сваи в земле	$l_{св}$	24,350	м
	Шаг свай	$b_{св}$	1,1	м
	Ширина усл. фундамента	$b_ф$	29,273	м
	Длина усл. фундамента	$l_ф$	29,854	м
	Нагр. на ростверк от пола и засыпки	$N_{пола}$	873,916	кПа
	Нагр. на ростверк полезная (на пол)	$N_{плз}$	4558,572	кПа
	Нагрузка от веса ростверка	$N_{рост}$	2254,032	кПа
	Нагрузка от веса усл. фундамента	$N_{у.ф.}$	246154,458	кПа
	Дополнительная нагрузка: $N_{доп} = N_{пола} + N_{плз} + N_{рост} + N_{у.ф}$	$N_{доп}$	272275,095	кПа
	Суммарная нагрузка на усл. фунд.: $N = N_{карк} + N_{доп}$	N	518429,553	кПа
	Давление под подошвой от нагрузки: $p_0 = N / (b_a \cdot l_a)$	p_0	311,557	кПа
	Давление под подошвой природное	σ_{zq}	509,538	кПа
	Глубина подвала	$z_{подв}$	2,700	м
	Ширина подвала	$b_{подв}$	29,500	м
	Песок серый, гравелистый. ИГЭ-11.		16	
	Ср. пл. гр. над подошвой	γ'_{II}	11,567	кН/куб.м
	Ср. пл. гр. под подошвой	γ_{II}	18,800	кН/куб.м

Таблица 2.11 Исходные данные для расчета осадки (продолжение)

	Показатель текучести	I	-0,071	
	Угол внутреннего трения	φ	23,000	
	Удельное сцепление	c	60,000	кПа
	Глубина заложения фундамента	D_1	25,450	м
	Глубина подвала от ур-ня планировки	d_b	1,050	м
	Коэффициент	k	1,000	
	Коэффициент	k_z	0,473	
	Коэффициент	γ_{c1}	1,250	
	Коэффициент	γ_{c2}	1,000	
	Коэффициент	M_γ	0,690	
	Коэффициент	M_q	3,650	
	Коэффициент	M_c	6,240	
	Расчетное сопротивление грунта	R_0	2076,051	кПа
	Давление от нагрузки	p_0	311,557	кПа
	Полное давление на грунт	σ_p	777,881	кПа
	Давление от веса грунта котлована	σ_{zu}	43,215	кПа
	Длина котлована	$b_{ктл}$	32,000	м
	Ширина котлована	$b_{ктл}$	32,000	м
	Ср. пл. гр. над подошвой ростверка	$\gamma_{ктл}$	20,100	кН/м^3
	Давление от планировки территории	q	29,000	кПа
	Нагр. в уровне низа ростверка: $N_{рст} = N_{крк} + N_{пола} + N_{плз} + N_{рост} + N_{св}$	$N_{р,п}$	296733,87	кН
	Количество свай	$n_{св}$	452,00	шт
	Средняя нагрузка на сваю нормативная	$N_{св,п}$	656,49	кН
	Средняя нагрузка на сваю расчетная	$N_{св}$	754,96	кН
	Допустимая нагрузка на сваю	$N_{доп}$	900,00	кН
	Запас/Перегрузка		16,12%	%

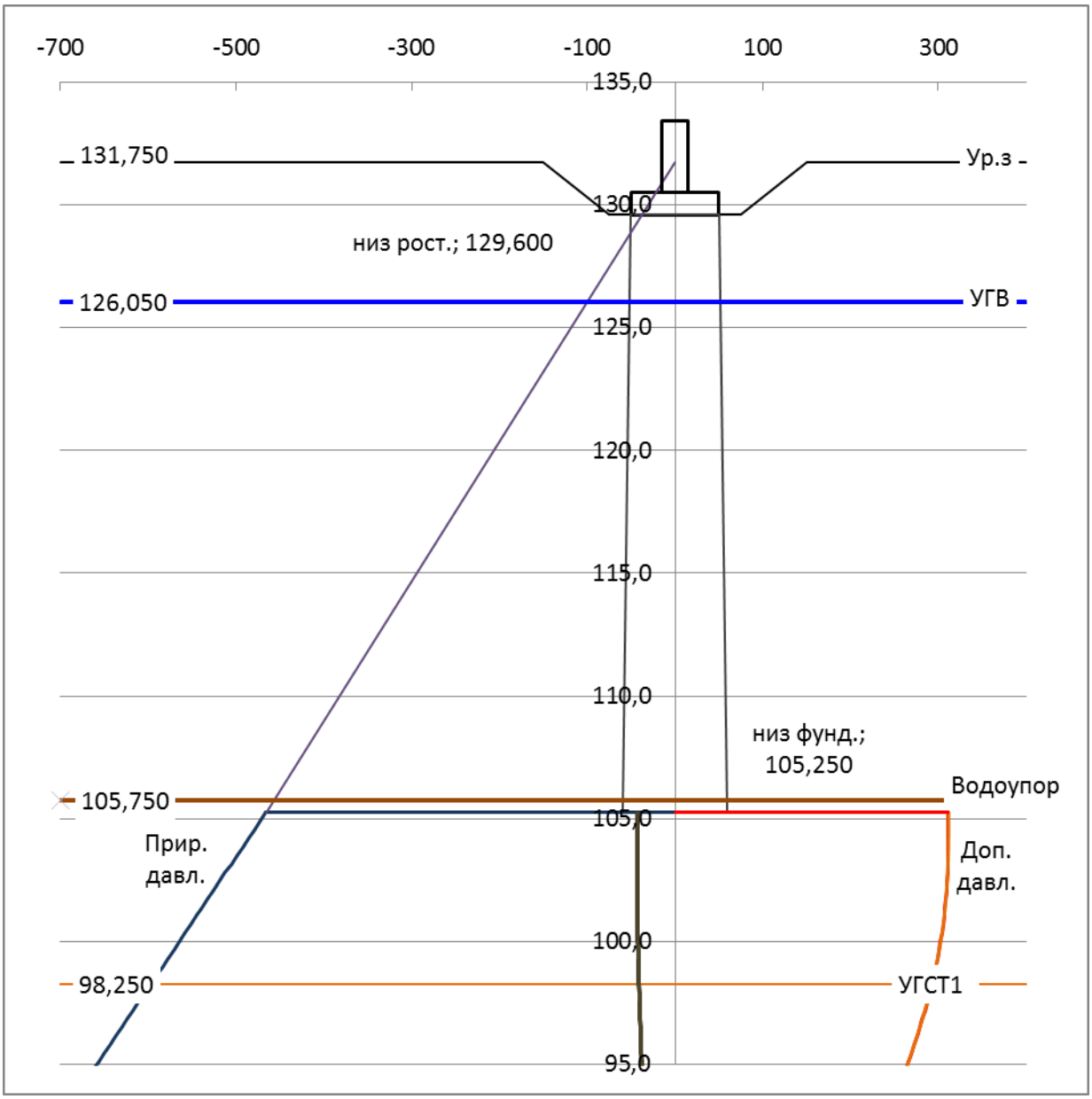


Рис. 2.3. Схема распределения напряжений под подошвой фундамента.

Таблица 2.12. Определение осадки условного фундамента

номер слоя грунта	Толщина слоя	Отметка	Глубина участка	к-т	к-т	к-т	Природное давление	Природное давление	Прир. давление среднее	Доп. давление	Дополн. давление ср.	Модуль деформации	Модуль деформацци, пр.	Деформация слоя
	h_i		z_i	ζ	α	$\alpha_{ктлв}$	σ_{zgi}	$\sigma_{z\gamma i}$	$\sigma_{z\gamma i,ср}$	σ_{zpi}	$\sigma_{zpi,ср}$	E	E_e	s
	м	м	м				кПа	кПа	кПа	кПа	кПа	МПа	МПа	м
		105,250			1,000	1,000	461,811	43,215		340,552				
1	0,450	104,800	0,450	0,031	1,000	1,000	470,271	43,214	43,215	340,546	340,549	23,00	115,00	0,0060
2	0,450	104,350	0,900	0,061	1,000	1,000	478,731	43,209	43,212	340,500	340,523	23,00	115,00	0,0060
3	0,450	103,900	1,350	0,092	0,999	1,000	487,191	43,196	43,202	340,376	340,438	23,00	115,00	0,0060
4	0,450	103,450	1,800	0,123	0,999	0,999	495,651	43,170	43,183	340,138	340,257	23,00	115,00	0,0060
5	0,450	103,000	2,250	0,154	0,997	0,998	504,111	43,127	43,148	339,751	339,945	23,00	115,00	0,0060
6	0,450	102,550	2,700	0,184	0,996	0,997	512,571	43,065	43,096	339,186	339,469	23,00	115,00	0,0060
7	0,450	102,100	3,150	0,215	0,993	0,995	521,031	42,979	43,022	338,415	338,801	23,00	115,00	0,0060
8	0,450	101,650	3,600	0,246	0,990	0,992	529,491	42,869	42,924	337,416	337,916	23,00	115,00	0,0059
9	0,450	101,200	4,050	0,277	0,986	0,989	537,951	42,730	42,799	336,172	336,794	23,00	115,00	0,0059
10	0,450	100,750	4,500	0,307	0,981	0,985	546,411	42,561	42,646	334,669	335,421	23,00	115,00	0,0059
11	0,450	100,300	4,950	0,338	0,975	0,980	554,871	42,362	42,462	332,900	333,784	23,00	115,00	0,0059
12	0,450	99,850	5,400	0,369	0,969	0,975	563,331	42,131	42,247	330,860	331,880	23,00	115,00	0,0058
13	0,450	99,400	5,850	0,400	0,961	0,969	571,791	41,868	42,000	328,551	329,705	23,00	115,00	0,0058
14	0,450	98,950	6,300	0,430	0,953	0,962	580,251	41,573	41,721	325,976	327,263	23,00	115,00	0,0057
15	0,450	98,500	6,750	0,461	0,944	0,954	588,711	41,247	41,410	323,145	324,561	23,00	115,00	0,0057
16	0,450	98,050	7,200	0,492	0,934	0,946	597,171	40,890	41,069	320,068	321,606	23,00	115,00	0,0056
17	0,450	97,600	7,650	0,523	0,924	0,937	605,631	40,504	40,697	316,758	318,413	23,00	115,00	0,0056
18	0,450	97,150	8,100	0,553	0,912	0,928	614,091	40,090	40,297	313,232	314,995	23,00	115,00	0,0055
19	0,450	96,700	8,550	0,584	0,900	0,917	622,551	39,649	39,869	309,507	311,370	23,00	115,00	0,0055
20		105,250			1,000	1,000	461,811	43,215		340,552				**0,1108**
														0,0886

3. Расчетно-конструктивный раздел

Расчет каркаса здания производится методом конечных элементов с использованием расчетного программного комплекса "SCAD Office", разработанного "ООО НПФ СКАД СОФТ", сертификат соответствия РОСС RU.СП15.Н00460.

3.1. Расчетная схема здания

Расчетная схема каркаса здания, составленная для расчета, приведена на рис. 3.1.

Расчетная схема для расчета составлена из стержневых конечных элементов №10 (пространственный стержень), плоских конечных элементов №42 (треугольный элемент оболочки) и №44 (четырехугольный конечный элемент оболочки), специальных конечных элементов №51 (связь конечной жесткости) для моделирования совместной работы каркаса с основанием.

Схема распределения типов конечных элементов приведена на рис.3. 2

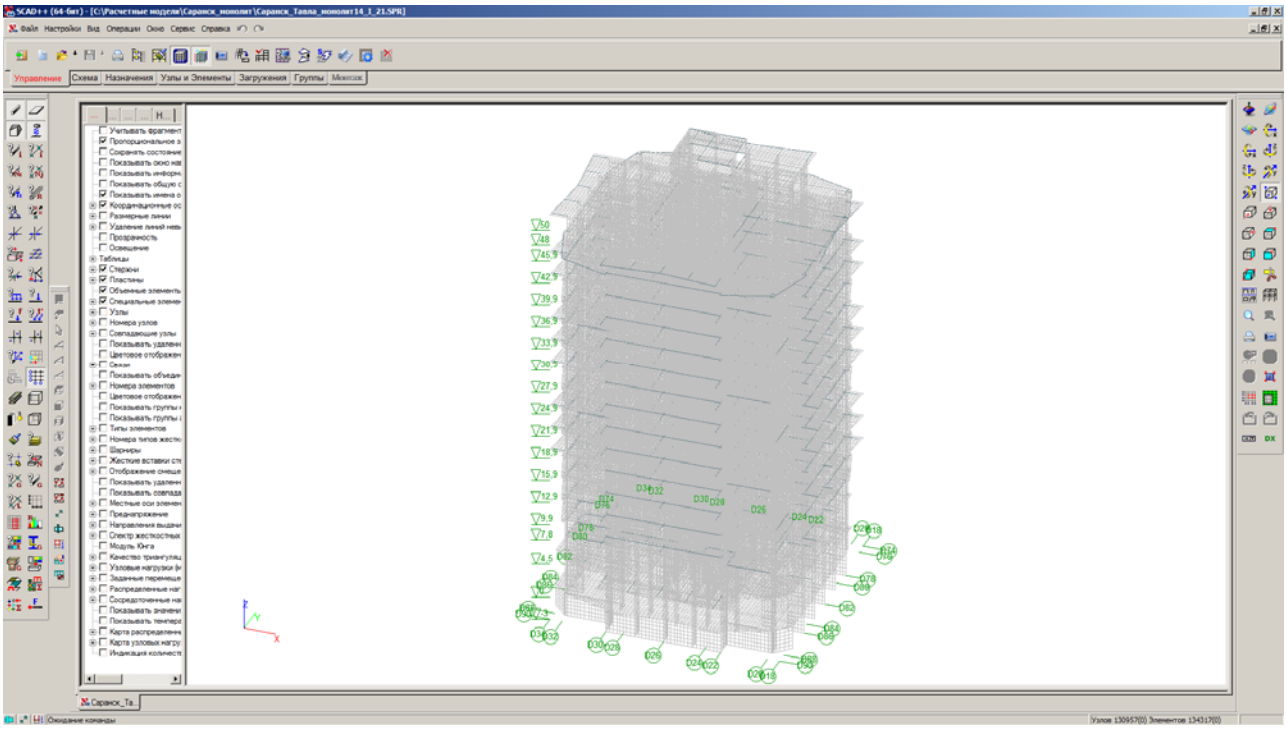


Рис. 3.1. Расчетная схема здания

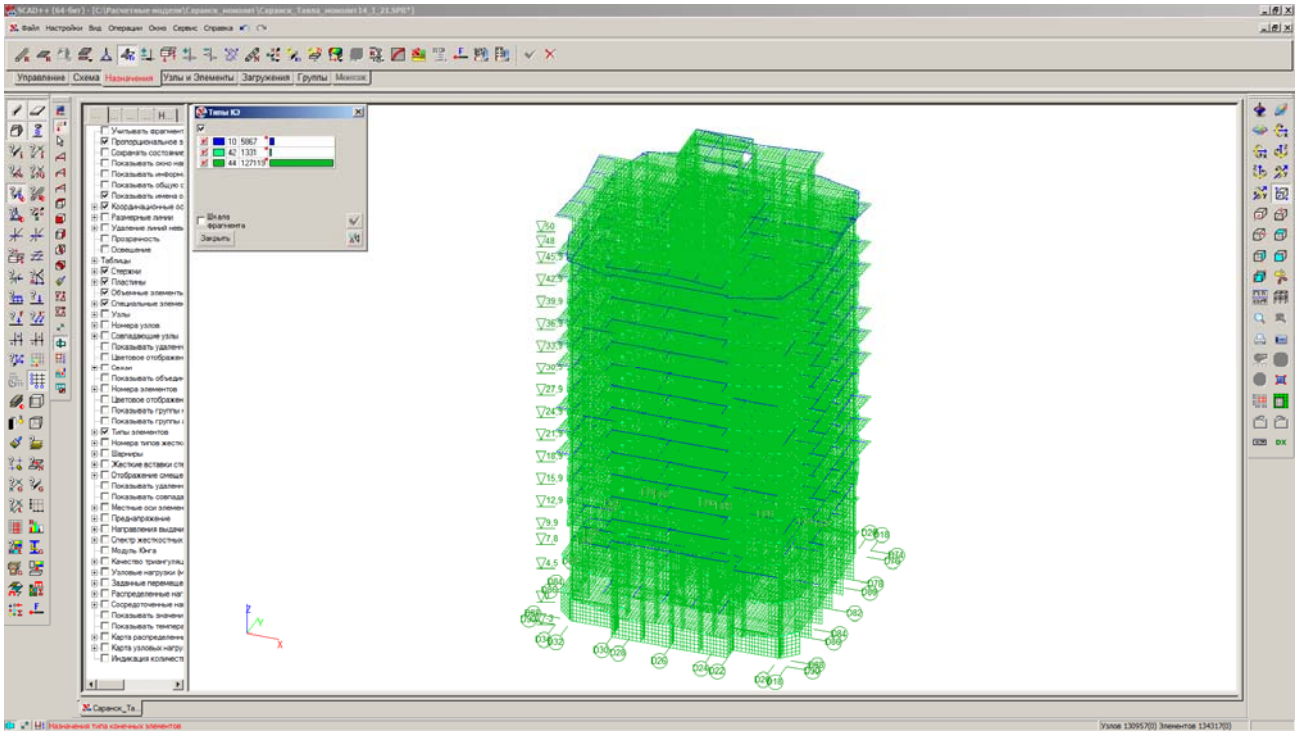


Рис. 3.2 Схема распределения типов конечных элементов

3.2. Определение нагрузок

На здание действуют постоянные и временные нагрузки.

Постоянные нагрузки:

- от собственного веса несущих конструкций;
- ненесущих стен;
- перегородок;
- веса полов, кровли, инженерного оборудования, подвесных потолков.
- лестниц;
- обратной засыпки грунта на стены подвала;

Временные нагрузки:

- полезная нагрузка на перекрытия;
- полезная нагрузка на лестницы
- снеговая;
- ветровая.

Для здания второй категории**, [1.статья 4, п. 8]** ответственности все нагрузки определяются с коэффициентом надежности по нагрузке γ_n = 1,00 **[1, статья 16, п. 7]**.

Постоянные нагрузки

Собственный вес конструкций

Равномерно распределенные нагрузки от собственного веса конструкций учитываются расчетной программой автоматически с суммарным коэффициентом $\gamma = \gamma_f \cdot \gamma_n = 1{,}1 \cdot 1{,}00 = 1{,}100$.

Нагрузки от веса наружных и внутренних стен

Наружные стены – каменные на цементно-песчаном растворе. В состав стен входит слой кладки толщиной b = 300 мм из пенобетонных блоков B3.5; D600 и объемным весом кладки γ = 720 кг/куб.м; внутренний слой штукатурки; слой утеплителя из минераловатной плиты "HotRock " толщиной 150 мм; облицовочный слой из фасадной плитки "Cembrit" по навесной системе вентилируемого фасада.

Наружные стены цокольного этажа – монолитные железобетонные многослойные с опиранием на фундаментную плиту. В состав стен входит слой монолитного железобетона толщиной b = 300 мм, внутренний слой штукатурки, два слоя оклеечной гидроизоляции "Техноэласт", слой утеплителя из экструдированного пенополистирола толщиной 150 мм, защитный слой из профилированной мембраны "Плантер стандарт".

Ограждение балконов из кирпичной кладки и витражного остекления. Высота витражного остекления 1,620 м.

На кровле здания устроен парапет из кирпичной кладки, с облицовочным слоем из фасадной плитки ""Cembrit" на металлическом фахверке. Толщина кладки 0,38 м, высота парапета 2,600 м.

Определение нагрузки от веса наружных стен произведено в табличной форме. Результаты расчета приведены в таблице 3.**3.1**. В расчетной схеме нагрузки от веса стен парапета и балкона прикладываются по наружному контуру плит перекрытия. Поскольку нагрузка от веса стен и бокового давления грунта передается непосредственно на фундаментную плиту в расчетной схеме нагрузки не прикладываются.

Таблица 3.1 Нагрузки от веса наружных стен.

Нагрузка	к-т γ_n	толщина элементов	плотность элементов	к-т γ_f	нормативная нагрузка распр.	расчетная нагрузка распр.	высота стены	нормативная нагрузка погон.	расчетная нагрузка погон.	Примечание
		м	кН/м^3 (**кПа**)		кПа	кПа	м	кН/м	кН/м	
Наружная стена тип 1	1,0									
Постоянные										
Штукатурка		0,020	18,00	1,3	0,360	0,468	2,82	1,015	1,320	
Кладка		0,300	7,20	1,3	2,160	2,808	3,00	6,480	8,424	
Утеплитель		0,150	2,50	1,3	0,375	0,488	3,00	1,125	1,464	
Ветрозащита		0,002	16,00	1,3	0,032	0,042	3,00	0,096	0,126	
Фахверк вентфасада		0,010	27,00	1,1	0,270	0,297	3,00	0,810	0,891	
Облицовка плиткой		0,010	24,00	1,3	0,240	0,312	3,00	0,720	0,936	
Итого		**0,492**			**3,437**	**4,415**	3,00	**10,246**	**13,161**	
Цокольный этаж							2,80	**9,563**	**12,284**	
Первый этаж							4,50	**15,369**	**19,742**	
Второй этаж							5,40	**18,443**	**23,690**	
Типовой этаж							3,00	**10,246**	**13,161**	
Технический этаж							2,10	**7,172**	**9,213**	
Выход на кровлю							3,60	**12,295**	**15,793**	

Таблица 3.2 Нагрузки от веса внутренних стен.

Нагрузка	к-т γ_n	толщина элементов	плотность элементов	к-т γ_f	нормативная нагрузка распр.	расчетная нагрузка распр.	высота стены	нормативная нагрузка погон.	расчетная нагрузка погон.	Примечание
		м	кН/м^3 (**кПа**)		кПа	кПа	м	кН/м	кН/м	
Внутренняя стена тип 2	1,0									
Постоянные										
Штукатурка		0,020	18,00	1,3	0,360	0,468	2,78	1,001	1,301	
Кладка		0,380	0,00	1,1	0,000	0,000	3,00	0,000	0,000	Учтена в SCAD
Штукатурка		0,020	18,00	1,3	0,360	0,468	3,00	1,080	1,404	
Итого		**0,420**			**0,720**	**0,936**	3,00	**2,081**	**2,705**	
Цокольный этаж							2,80	**1,942**	**2,525**	
Первый этаж							4,50	**3,122**	**4,058**	
Типовой этаж							3,00	**2,081**	**2,705**	
Технический этаж							2,10	**1,457**	**1,894**	
Выход на кровлю							3,60	**2,497**	**3,246**	

Нагрузки от веса перегородок.

Перегородки межквартирные из кирпичной кладки толщиной 250 мм. Перегородки межквартирные из пенобетонных блоков толщиной 200 мм.

Перегородки межкомнатные из кирпича толщиной 120 мм, из кирпича силикатного полуторного на ребро толщиной 88 мм. Перегородки санузлов кирпичные толщиной 120 мм.

Высота перегородок на цокольном этаже – $h_{пер}$ = 2,62 м, на первом этаже – $h_{пер}$ = 4,32 м, на втором этаже – $h_{пер}$ = 5,22 м, на типовом этаже – $h_{пер}$ = 2,82 м, на техническом этаже – $h_{пер}$ = 1,92 м.

Таблица 3.3. Нагрузки от веса межквартирных перегородок из кирпича.

Нагрузка	к-т γ_n	толщина элементов	плотность элементов	к-т γ_f	нормативная нагрузка распр.	расчетная нагрузка распр.	высота стены	нормативная нагрузка погон.	расчетная нагрузка погон.	Примечание
		м	кН/м^3 (**кПа**)		кПа	кПа	м	кН/м	кН/м	
Перегородка тип Мкв1	1,00									
Постоянные										
Затирка		0,020	18,00	1,3	0,360	0,468	2,82	1,015	1,320	
Кладка из кирпича		0,250	18,00	1,1	4,500	4,950	2,82	12,690	13,959	
Затирка		0,020	18,00	1,3	0,360	0,468	2,82	1,015	1,320	
Итого		**0,290**			**5,220**	**5,886**	2,82	**14,720**	**16,599**	
Цокольный этаж							**2,62**	**13,676**	**15,422**	
Первый этаж							**4,32**	**22,550**	**25,428**	
Второй этаж							**5,22**	**27,248**	**30,726**	
Типовой этаж							**2,82**	**14,720**	**16,599**	
Технический этаж							**1,92**	**10,022**	**11,301**	

Нагрузки от веса полов и кровли покрытия.

Нагрузки от веса полов и кровли приняты равномерно распределенными. Распределенная нормативная нагрузка от веса подвесных потолков и инженерного оборудования на первом этаже принимается равной $p_{инж,n}$ =0,2 кПа, расчетная нагрузка принимается с коэффициентом надежности по нагрузке γ_f = 1,20 равной $p_{инж}$ = 0,24 кПа

Таблица 3.4. Нагрузки от веса полов коридоров первого этажа

Нагрузка	к-т γ_n	толщина элементов	плотность элементов	к-т γ_f	нормативная нагрузка распр.	расчетная нагрузка распр.	высота стены	нормативная нагрузка погон.	расчетная нагрузка погон.	Примечание
		м	кН/м^3 (**кПа**)		кПа	кПа	м	кН/м	кН/м	
Пол помещений (1Э)										
Постоянные										
Керамогранитная плитка		0,020	24,00	1,1	0,480	0,528		0,000	0,000	
Клей		0,002	16,00	1,3	0,032	0,042		0,000	0,000	
Стяжка ц.п. раствор		0,040	18,00	1,3	0,720	0,936		0,000	0,000	
Пароизоляция (рубероид)		0,003	12,00	1,3	0,036	0,047		0,000	0,000	
Стяжка ц.п. раствор		0,030	18,00	1,3	0,540	0,702		0,000	0,000	
Утеплитель		0,050	1,00	1,3	0,050	0,065		0,000	0,000	
Затирка		0,010	18,00	1,3	0,180	0,234		0,000	0,000	
Итого		**0,155**			**2,038**	**2,554**		**0,000**	**0,000**	

Таблица 3.5. Нагрузки от веса полов в помещениях типового этажа

Нагрузка	к-т γ_n	толщина элементов	плотность элементов	к-т γ_f	нормативная нагрузка распр.	расчетная нагрузка распр.	высота стены	нормативная нагрузка погон.	расчетная нагрузка погон.	Примечание
		м	кН/м^3 (**кПа**)		кПа	кПа	м	кН/м	кН/м	
Пол жилых помещений (ТЭ)										
Постоянные										
Линолум ПВХ		0,005	16,00	1,1	0,080	0,088		0,000	0,000	
Клей		0,001	16,00	1,3	0,016	0,021		0,000	0,000	
Стяжка ц.п. раствор		0,070	18,00	1,3	1,260	1,638		0,000	0,000	
Звукоизоляция		0,010	8,00	1,3	0,080	0,104		0,000	0,000	
Затирка		0,004	18,00	1,3	0,072	0,094		0,000	0,000	
Итого		**0,090**			**1,508**	**1,945**		**0,000**	**0,000**	

Таблица 3.6. Нагрузки от веса теплой кровли

Нагрузка	к-т γ_n	толщина элементов	плотность элементов	к-т γ_f	нормативная нагрузка распр.	расчетная нагрузка распр.	высота стены	нормативная нагрузка погон.	расчетная нагрузка погон.	Примечание
		м	кН/м^3 (**кПа**)		кПа	кПа	м	кН/м	кН/м	
Кровля тип 2										
Постоянные										
Гидроизоляция два слоя		0,008	12,00	1,3	0,096	0,125		0,000	0,000	
Праймер		0,002	12,00	1,3	0,024	0,031		0,000	0,000	
Стяжка армированная		0,050	19,00	1,3	0,950	1,235		0,000	0,000	
Керамзит по уклону		0,100	8,00	1,3	0,800	1,040		0,000	0,000	
Пергамин		0,003	16,00	1,3	0,048	0,062		0,000	0,000	
Утеплитель		0,150	2,50	1,3	0,375	0,488		0,000	0,000	
Пароизоляция		0,003	12,00	1,3	0,036	0,047		0,000	0,000	
Затирка		0,010	18,00	1,3	0,180	0,234		0,000	0,000	
Итого		**0,326**			**2,509**	**3,262**		**0,000**	**0,000**	

Временные нагрузки

Полезные нагрузки

Полезная нагрузка на пол коридоров

Нормативное значение нагрузки в коридорах в соответствии с табл. 8.3 [3]принимается равной 3,0 кПа. С учетом коэффициента надежности по назначению нормативная нагрузка составит v_{pn} = 3,0 · 1,00 = 3,000 кПа. Расчетное значение нагрузки с коэффициентом надежности по нагрузке γ_f = 1,2 составляет v_p = 3,0 · 1,20 = 3,600 кПа;

Полезная нагрузка на лестницы

Нормативная нагрузка на лестницы в соответствии с табл. 8.3 [3] принимается равной 3,0 кПа. С учетом коэффициента надежности по назначению нормативная нагрузка составит v_{pn} = 3,0 · 1,00 = 3,000 кПа. Расчетное значение нагрузки с коэффициентом надежности по нагрузке γ_f=1,2 составляетv_p = 3,0 · 1,20 = 3,600 кПа.

При передаче нагрузки на лобовые ребра лестничных площадок нагрузка на площадку составит
нормативная q_n = 3,00 · 1,54 = 4,620 кН/м.
расчетная q = 3,600 · 1,54 = 5,544 кН/м.
нормативная q_n = 3,00 · 2,38 = 7,140 кН/м.

расчетная $q = 3{,}600 \cdot 2{,}38 = 8{,}568$ кН/м.
нормативная $q_n = 3{,}00 \cdot 1{,}38 = 4{,}140$ кН/м.
расчетная $q = 3{,}600 \cdot 1{,}38 = 4{,}968$ кН/м.

Полезная нагрузка на пол помещений общественного назначения

Нормативное значение нагрузки в офисных помещениях в соответствии с табл. 8.3 **[3]**принимается равной 2,0 кПа. С учетом коэффициента надежности по назначению нормативная нагрузка составит $v_{pn} = 2{,}0 \cdot 1{,}00 = 2{,}000$ кПа.

Расчетное значение нагрузки с коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma_f = 1{,}2$ составляет $v_p = 2{,}0 \cdot 1{,}20 = 2{,}400$ кПа.

Полезная нагрузка на пол торгово-выставочных помещений

Нормативное значение нагрузки в торгово-офисных помещениях в соответствии с технологическим заданием принимается равной 10,0 кПа. С учетом коэффициента надежности по назначению нормативная нагрузка составит $v_{pn} = 10{,}0 \cdot 1{,}00 = 10{,}000$ кПа.

Расчетное значение нагрузки с коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma_f = 1{,}2$ составляет $v_p = 10{,}0 \cdot 1{,}20 = 12{,}000$ кПа.

Полезная нагрузка на пол жилых помещений

Нормативное значение нагрузки в жилых помещениях в соответствии с табл. 8.3 **[3]**принимается равной 1,5 кПа. С учетом коэффициента надежности по назначению нормативная нагрузка составит $v_{pn} = 1{,}5 \cdot 1{,}00 = 1{,}500$ кПа.

Расчетное значение нагрузки с коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma_f = 1{,}3$ составляет $v_p = 1{,}5 \cdot 1{,}30 = 1{,}950$ кПа.

Полезная нагрузка на покрытие лифтовой шахты

Нормативное значение нагрузки в соответствии с технологическим заданием принимается равной 10,0 кПа. С учетом коэффициента надежности по назначению нормативное значение нагрузки составит $v_{pn} = 6{,}0 \cdot 1{,}00 = 6{,}000$ кПа.

Расчетное значение нагрузки с коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$ составляет $v_p = 6,0 \cdot 1,20 = 7,200$ кПа.

Нагрузки от бокового давления грунта на стены подвала

Нагрузка от бокового давления грунта на стенки подвала вычисляется для грунта обратной засыпки имеющего природную плотность не более $\rho =$ 1,95 тонн/куб.м и угол внутреннего трения не менее $\varphi = 15°$.

При этих характеристиках коэффициент

$$\lambda = \mathbf{tg}^2 (45° - \frac{\varphi}{2}) = \text{tg}^2 (45° - 15 / 2) = \text{tg}^2\ 37,5° = 0,76733048^2 = 0,589$$

Максимальное значение этой нагрузки можно вычислить по формуле 1 **[3]**В небольшой запас прочности влияние сцепления грунта не учитываются.

Нормативное значение бокового давления грунта на глубине (от поверхности грунта) $h = 2,7$ м

$p_{гр,n} = \gamma_1 \cdot h \cdot \lambda = 19,500 \cdot 2,7 \cdot 0,589 = 31,011$ кПа.

Расчетное значение $p_{гр} = p_{гр,n} \cdot \gamma_f = 31,011 \cdot 1,15 = 35,663$ кПа.

На грунт обратной засыпки принимается дополнительная вертикальная нормативная нагрузка равная 1 т/кв.м (при отсутствии дополнительных данных). При этом должна быть запрещена постановка грузовых и пожарных машин на расстояние ближе 3,0 м от стен цокольного этажа. Расчетная нагрузка принимается с коэффициентом надежности по нагрузке равным 1,2 и равна 1,2 т/кв.м или 12 кПа.

Величина бокового давления грунта от вертикальной нагрузки на него вычисляется по формуле 9 **[3]**Давление передается равномерно-распределенным по всей длине стены. Величина временного распределенного вертикального давления на грунт принята равной $p_{доп} = 10$ кПа.

Нормативное значение бокового давления грунта $p_{гр,n} = p_{доп} \cdot \lambda = 10,0 \cdot 0,589 = 5,890$ кПа.

Расчетное значение $p_{гр} = p_{гр,n} \cdot \gamma_f = 5,890 \cdot 1,20 = 7,068$ кПа.

Суммарное давление передается в виде трапецеидальной эпюры. На поверхности земли суммарное нормативное давление на стены на поверхности грунта составит $q_{гр,n,0}$ = 5,890 кПа, расчетное давление составит $q_{гр,n,0}$ = 7,068 кПа ≈ 0,71 т/кв.м.

На глубине 2,70 м суммарное нормативное давление на стены составит

$q_{гр,,n\,6}$ = 5,890 + 31,011 = 36,901 кПа.

Суммарное расчетное давление составит $q_{гр,6}$ = 7,068 + 35,663 = **42,731** кПа ≈ 4,28 т/кв.м.

Расчетное вертикальное давление на консоль ростверка составит

$P_{гр}$ = (19,500 · 1,15 · 2,70 + 10,0 · 1,2) · 1,00 = 60,548 + 12,000 = 72,548 кПа.

Снеговая нагрузка

Расчетная снеговая нагрузка для города Саранск, расположенного в III снеговом районе, в соответствии с табл. 10.1[**3**] принимаются равными 1,80 кПа. С учетом коэффициента надежности по назначению расчетная нагрузка составит s = 1,80 · 1,00 = 1,800 кПа.

Нормативная нагрузка с учетом коэффициента надежности по нагрузке γ_f = 1,4 составит

s_n = 1,80 · 1,00 / 1,4 = 1,286 кПа.

Снеговая нагрузка от перекрытия вентшахт на кровле передается через стенки вентшахт.

При пролете ширине перекрытия веншахты l = 1,2 м нагрузка на перекрытие (без учета образования снегового мешка)

нормативная q_n = 1,286 · 1,2 / 2 = 0,772 кН/м

расчетная q = 1,80 · 1,2 / 2 = 1,080 кН/м.

Учет образования снеговых мешков

Учет образования снеговых мешков выполняется в соответствии с приложением Г **[3]**

Нагрузки на покрытие вокруг выходов из лестничной клетки (на отм. +46,800)

Величина коэффициента μ определяется в соответствии с п. Г.9 приложения Г **[3]**по формуле

$$\mu = 1 + \frac{l}{h} \cdot (m_1 \cdot l_1 + m_2 \cdot l_2)$$

Значения коэффициентов для покрытия в осях
$m_1 = 0{,}4$; $l_1 = 20{,}4$ м; $a_1 = 20{,}4$ м; $l_2 = 8{,}6$; $a_2 = 9{,}5$ м; $m_2 = 0{,}40$; $h = 3{,}600$ м.

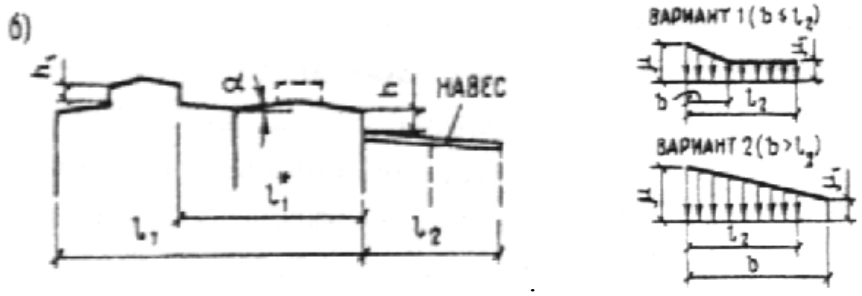


Рис. 3.3. Учет снеговых мешков по схеме №8

Для пониженных покрытий шириной $a > 21$ м значение $m_2 = 0{,}4$

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} \cdot (m_1 \cdot l_1 + m_2 \cdot l_2) = 1 + \frac{1}{3{,}6} \cdot (0{,}4 \cdot 20{,}4 + 0{,}40 \cdot 8{,}5) = 4{,}211 > 4{,}000$$

принимаем $\mu = 4{,}00$
$S = 1{,}80 \cdot 4{,}00 = 7{,}200$ кПа.

Длину зоны повышенных снегоотложений b следует принимать равной:

при $\mu < \frac{2 \cdot h}{s_0}$ $b = 2 \cdot h$, но не более 16 м.

при $\mu > \frac{2 \cdot h}{s_0}$ $b = \frac{\mu - 1 + 2 \cdot m_2}{\frac{2 \cdot h}{s_0} - 1 + 2\, m_2} \cdot 2 \cdot h$,

но не более $5 \cdot h = 5 \cdot 3{,}600 = 18{,}000$ и не более 16,0 м.

В рассматриваемом случае $\mu = 4{,}00 < \frac{2 \cdot h}{s_0} = 2 \cdot 4{,}500 / 1{,}286 = 6{,}998$;

принимаем $b = 2 \cdot 3{,}60 = 7{,}200$ м.

В небольшой запас прочности нагрузку прикладываем равномерно распределенной на всю ширину покрытия $b = 7{,}200$ м.

$\mu_1 = 1 - 2 \cdot m_2 = 1 - 2 \cdot 0{,}40 = 0{,}200$

На стенки веншахт при грузовой ширине $b = 0{,}6$ м расчетная снеговая нагрузка составит $s = 0{,}600 \cdot 7{,}200 = 4{,}320$ кН/м.

Загружения

Для учета постоянных и временных нагрузок было создано 13 статических и 4 динамических загружения:

1) Собственный вес – нагрузка от собственного веса конструкций учитывается программой SCAD автоматически;

2) Стены – нагрузка от веса наружных стен;

3) Полы – нагрузка от веса полов, кровли;

4) Перегородки – нагрузка от веса перегородок;

5) Лестницы_пост – постоянная нагрузка от лестничных маршей;

6) Полезная – полезная временная нагрузка на перекрытия;

7) Технологическая – технологическая временная нагрузка на перекрытия;

8) Снег – нагрузка на покрытия от веса снега;

9) Лестницы_полезная – полезная нагрузка от лестничных маршей;

10) Обратная засыпка – временная нагрузка от давления грунта обратной засыпки;

11-14) Ветер слева, ветер справа, ветер спереди, ветер сзади, – статические ветровые нагрузки;

15-18) Д_Ветер слева, Д_Ветер справа, Д_Ветер спереди, Д_Ветер сзади, – пульсационные ветровые нагрузки.

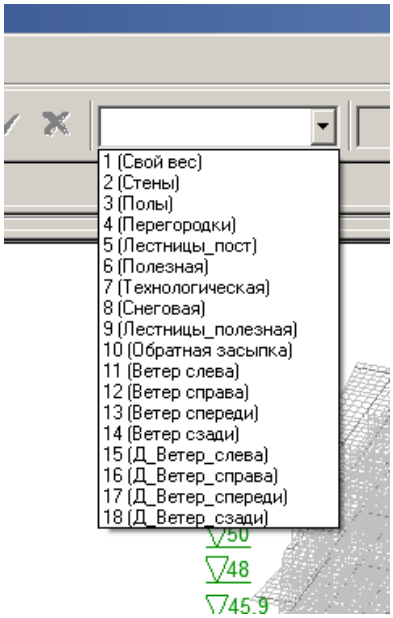


Рис. 3.4. Загружения расчетной схемы

Схемы нагрузок на здание

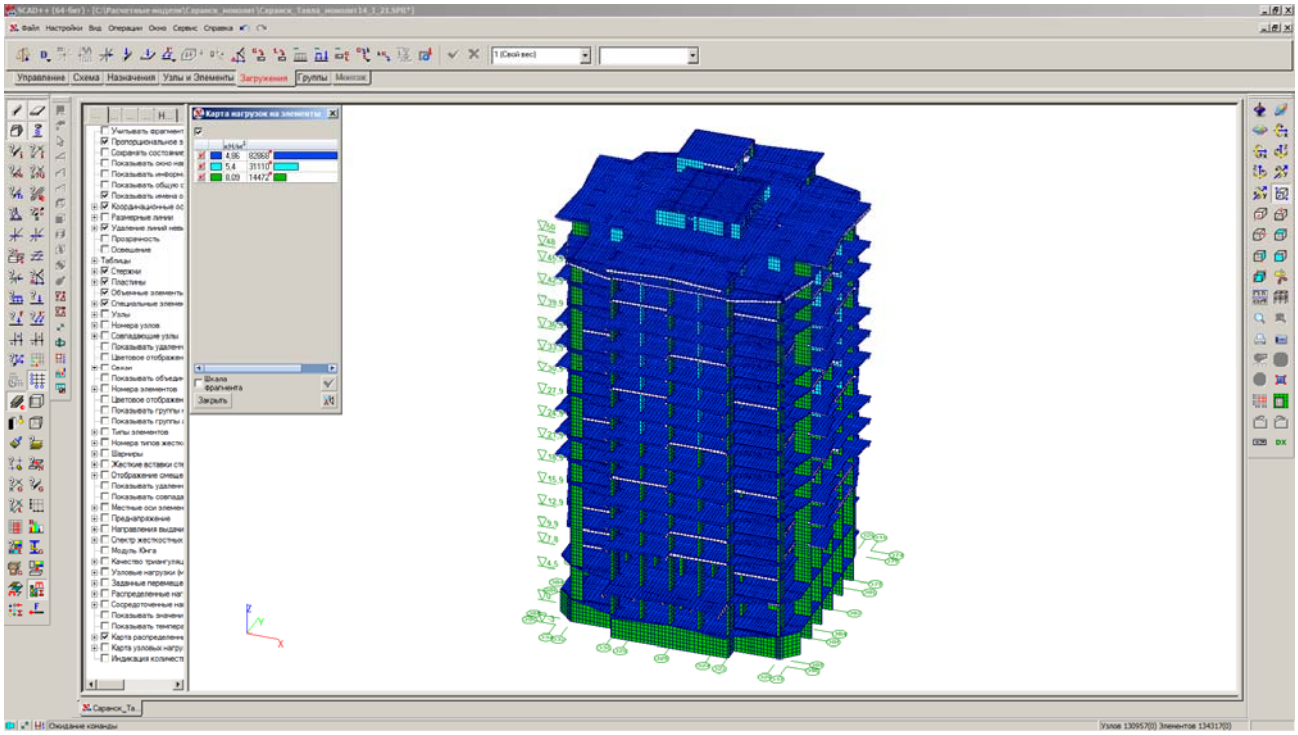


Рис.3.5.Загружение 1. Постоянная нагрузка от собственного веса стен пилонов и плит.

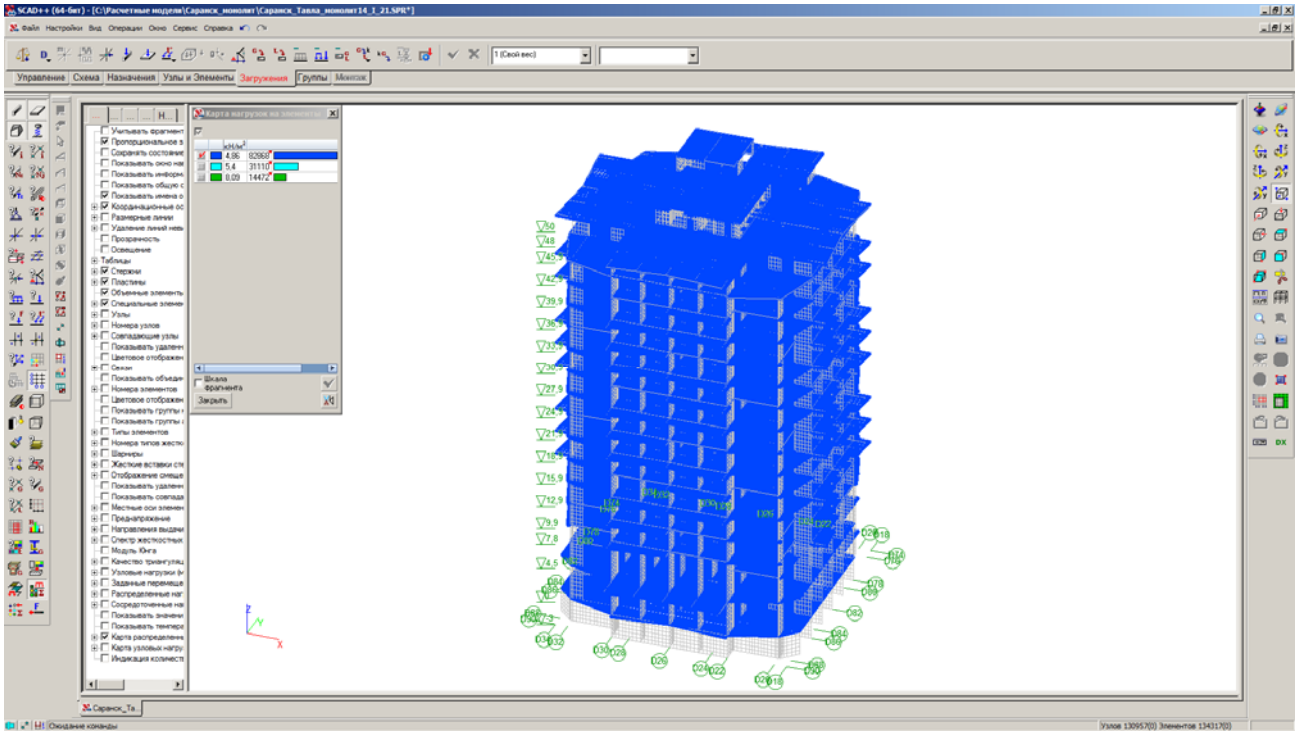


Рис. 3.6.Загружение 1. Постоянная нагрузка от собственного веса плит.

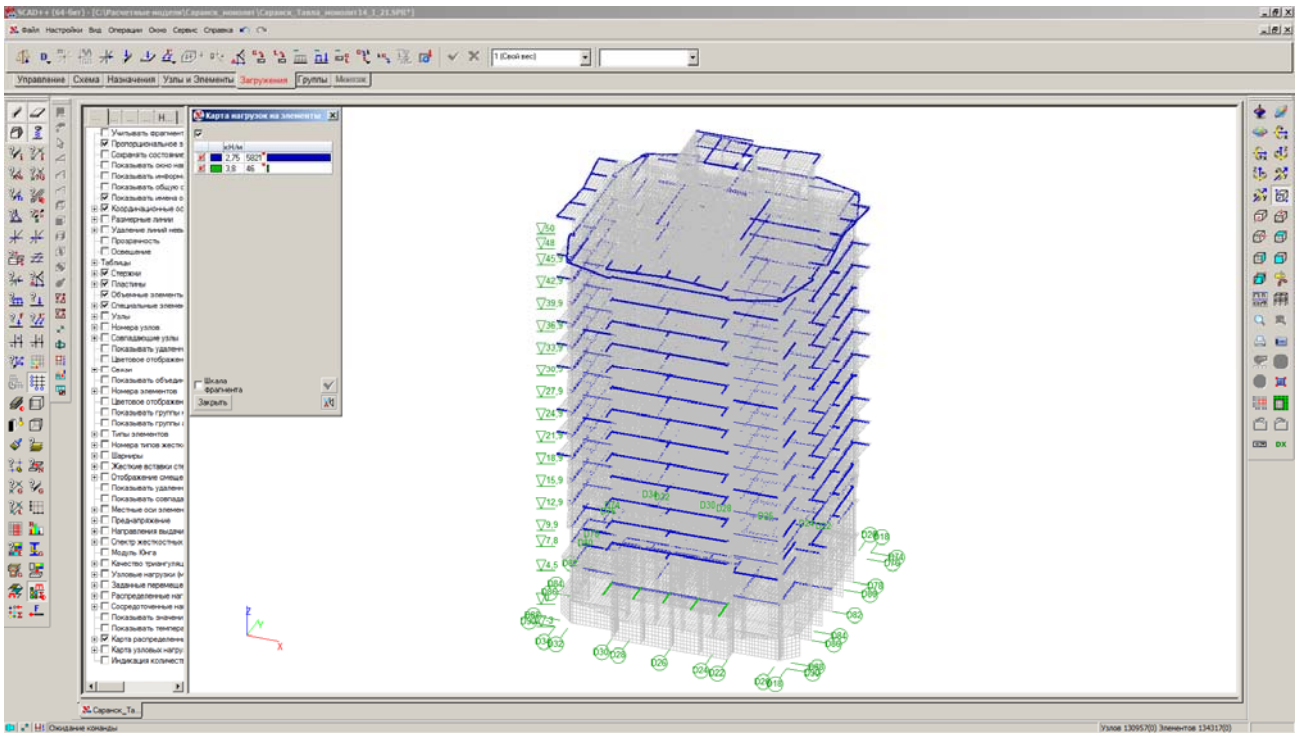


Рис. 3.7. Загружение 1. Постоянная нагрузка от собственного веса колонн и балок.

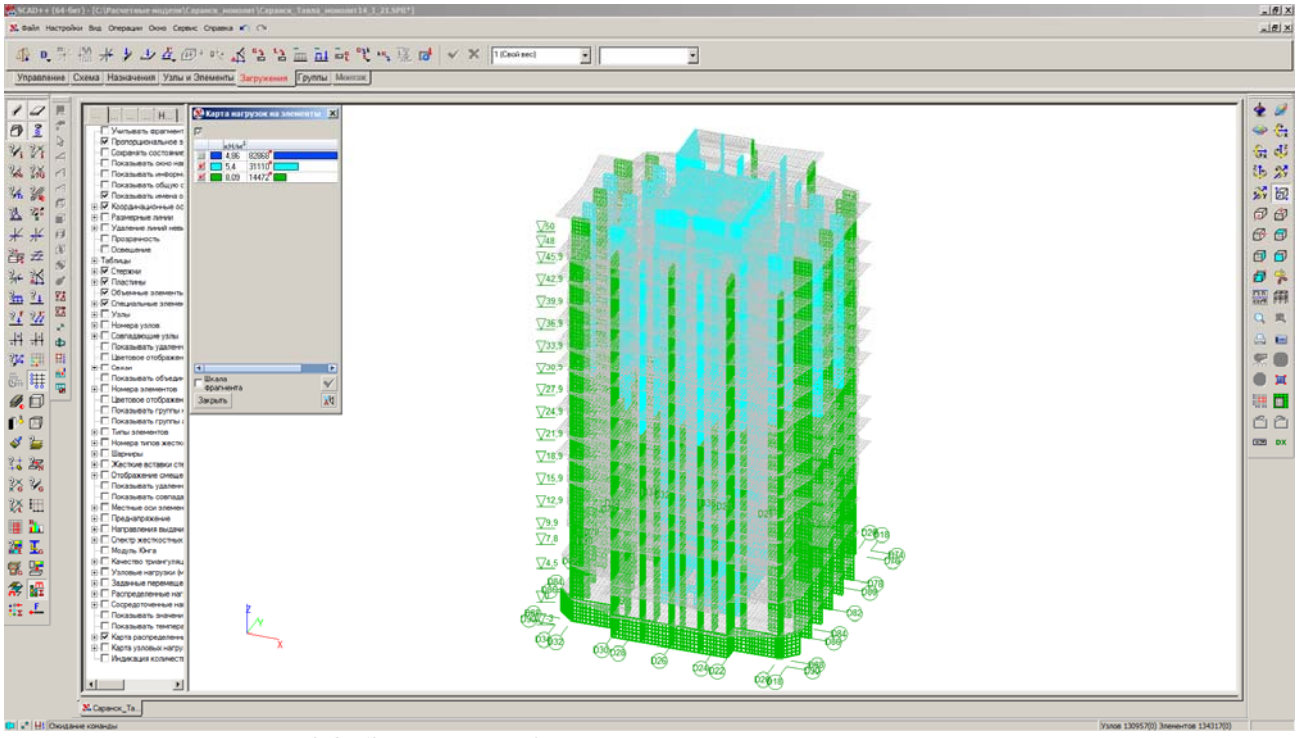


Рис. 3.8. Загружение 2. Постоянная нагрузка от веса стен.

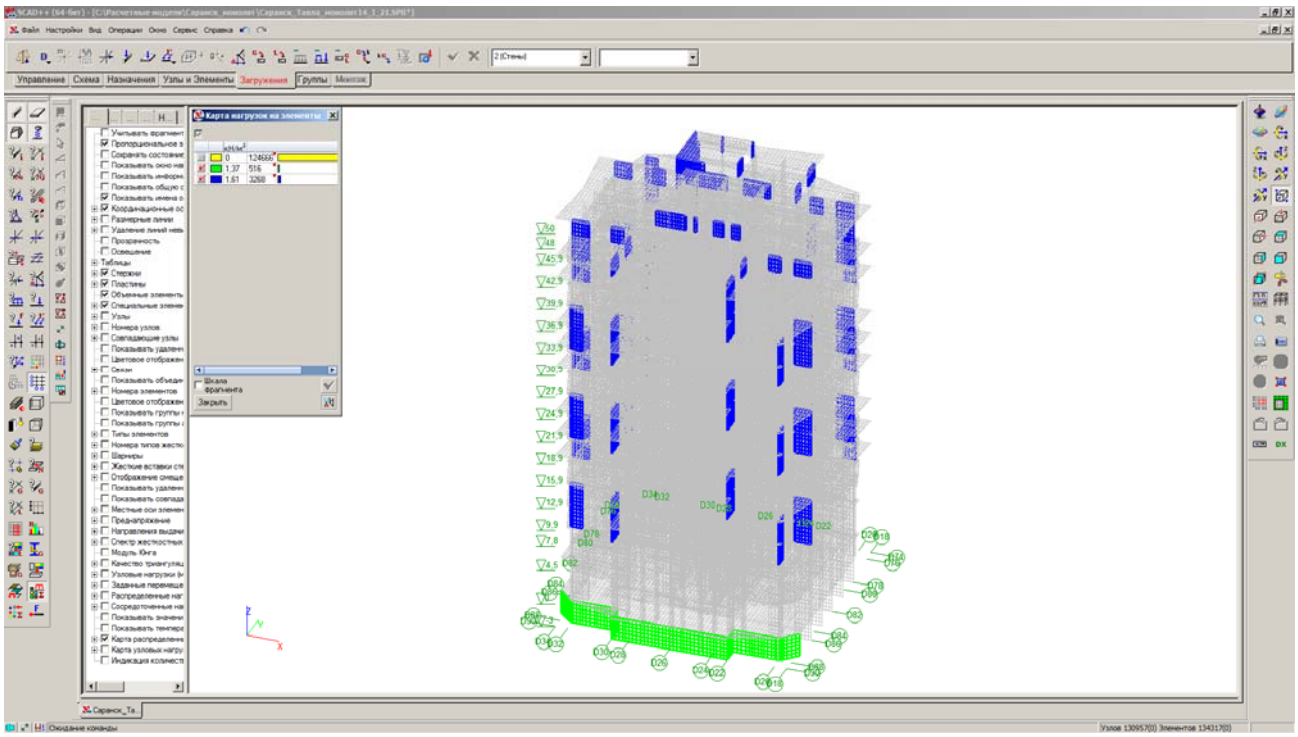


Рис.3. 9. Загружение 2. Постоянная нагрузка от веса облицовки стен.

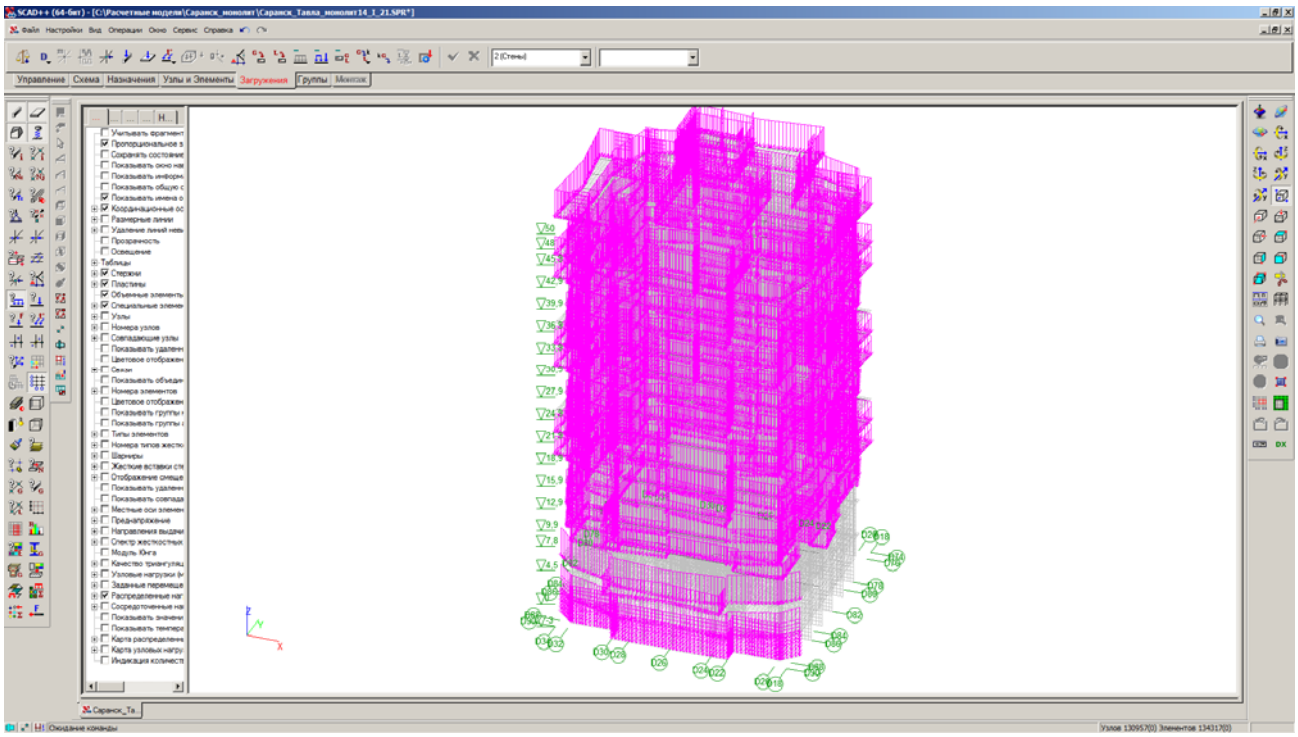


Рис. 3.10. Загружение 2. Постоянная нагрузка от веса стен.

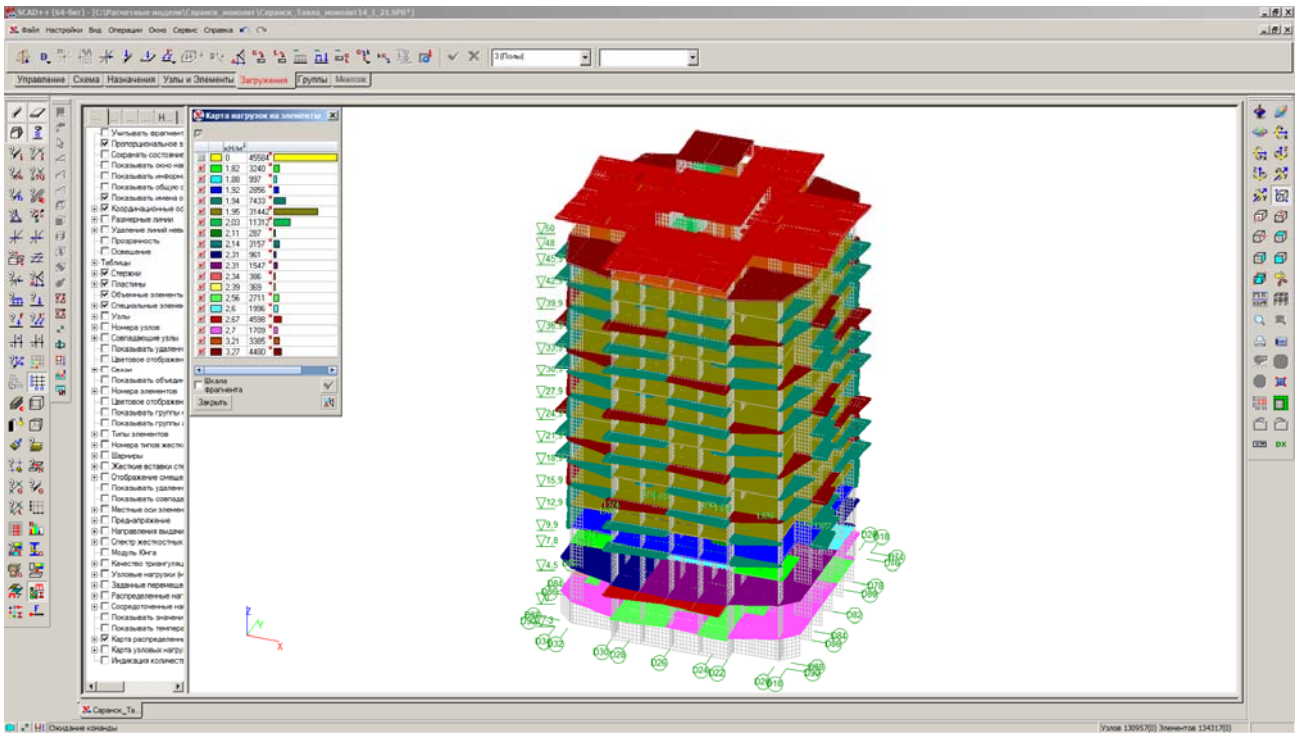


Рис.3.11. Загружение 3. Постоянная нагрузка от веса полов.

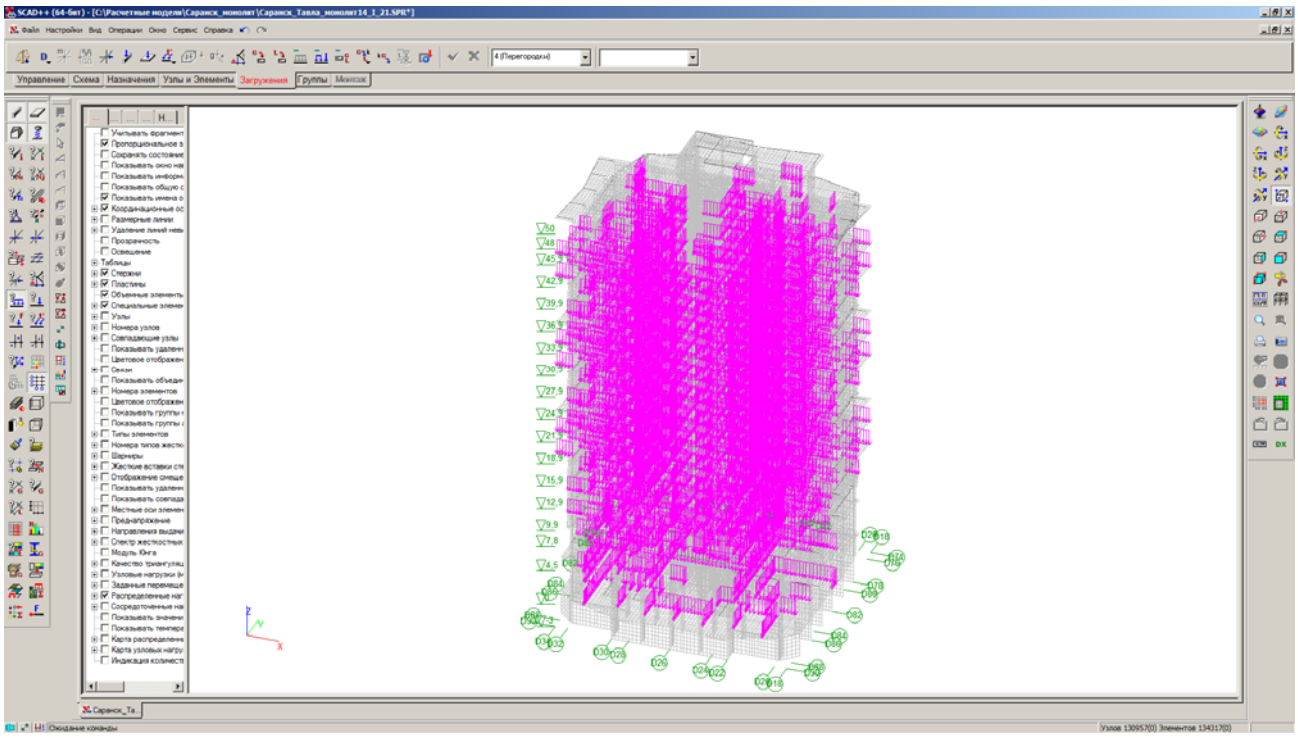


Рис. 3.12. Загружение 4. Постоянная нагрузка от веса перегородок.

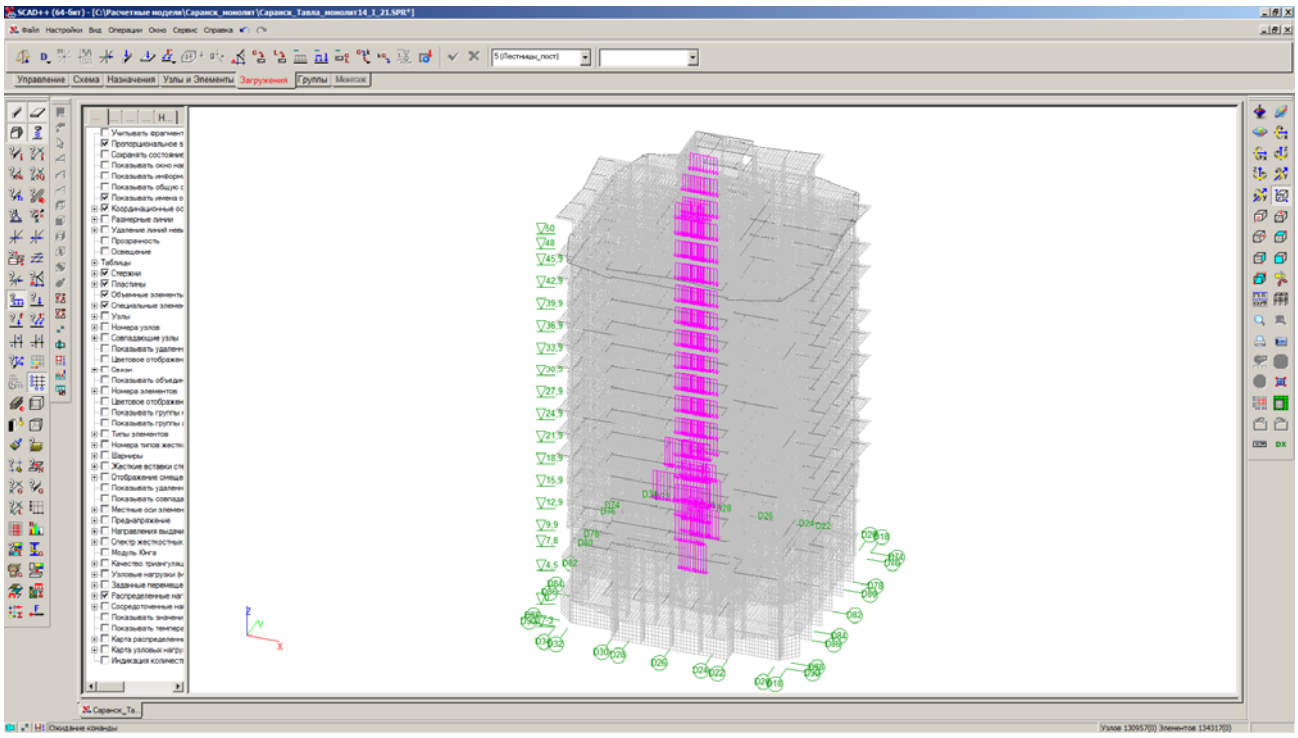


Рис. 3.13. Загружение 5. Постоянная нагрузка от веса лестниц.

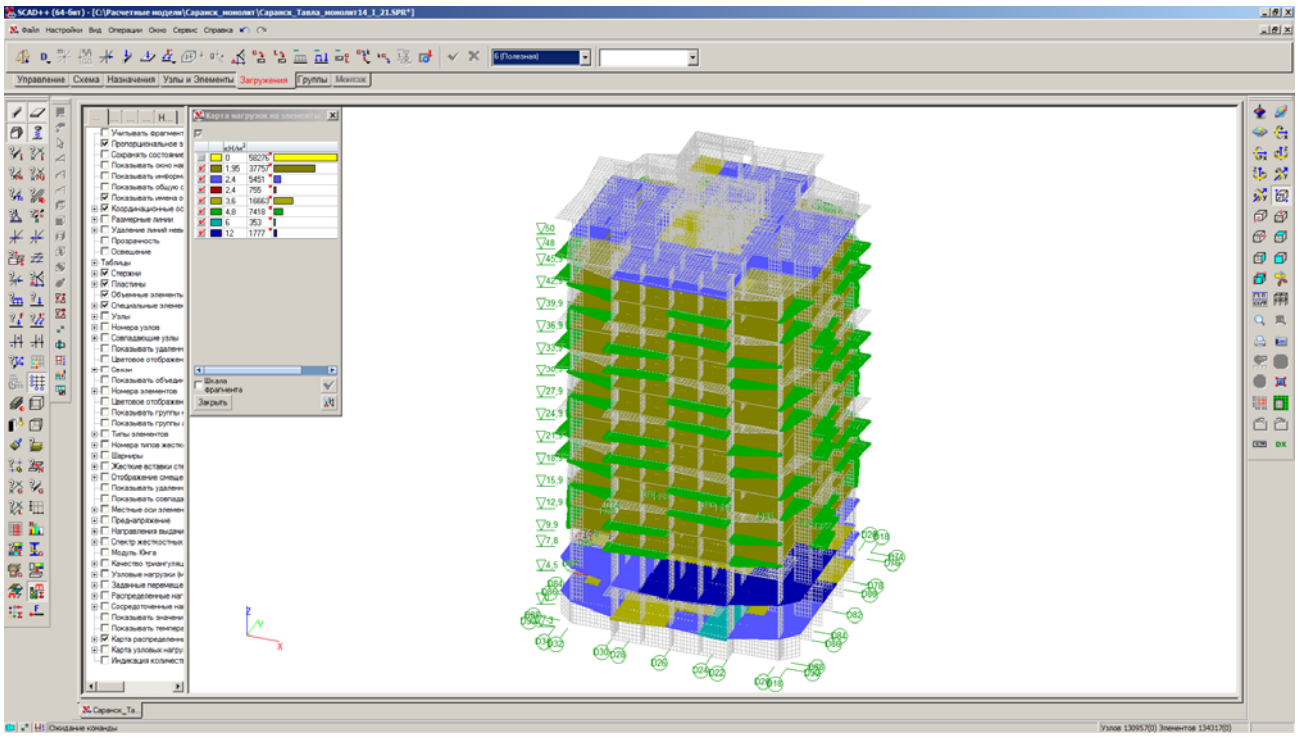


Рис. 3.14. Загружение 6. Временная полезная нагрузка.

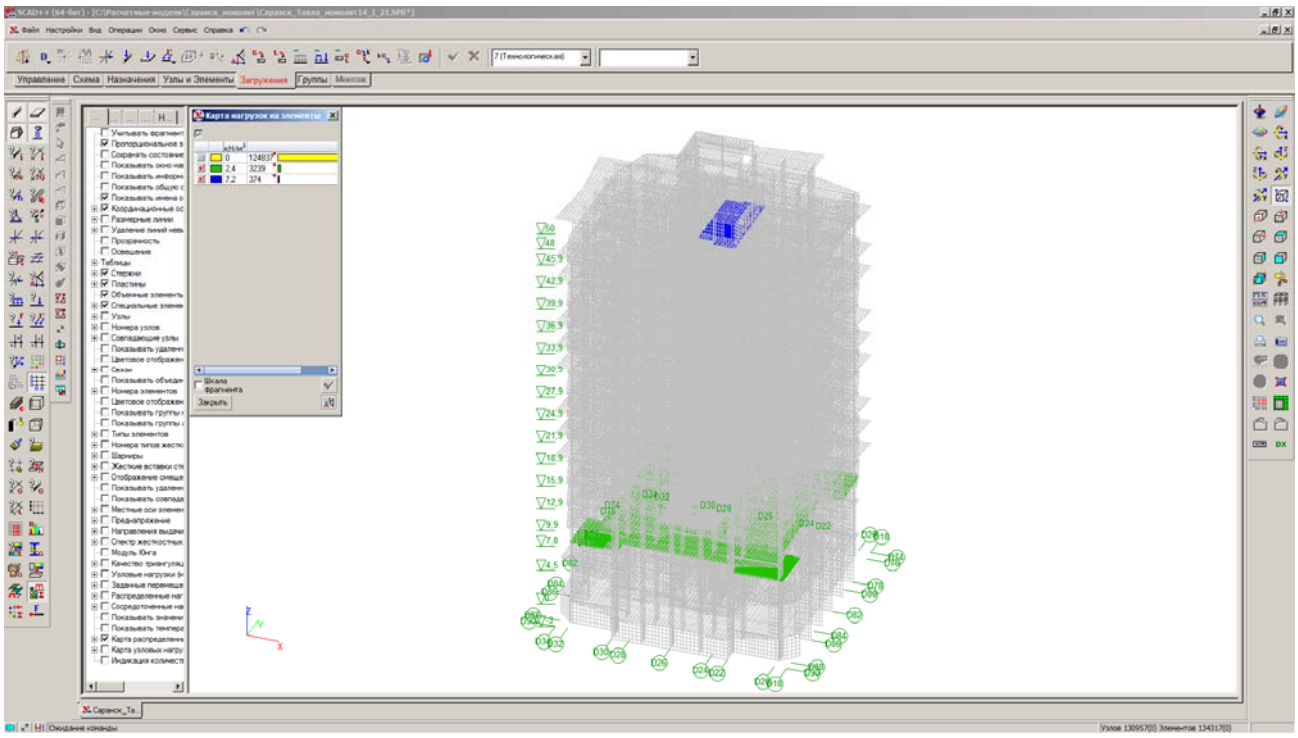


Рис. 3.15. Загружение 7. Временная технологическая нагрузка.

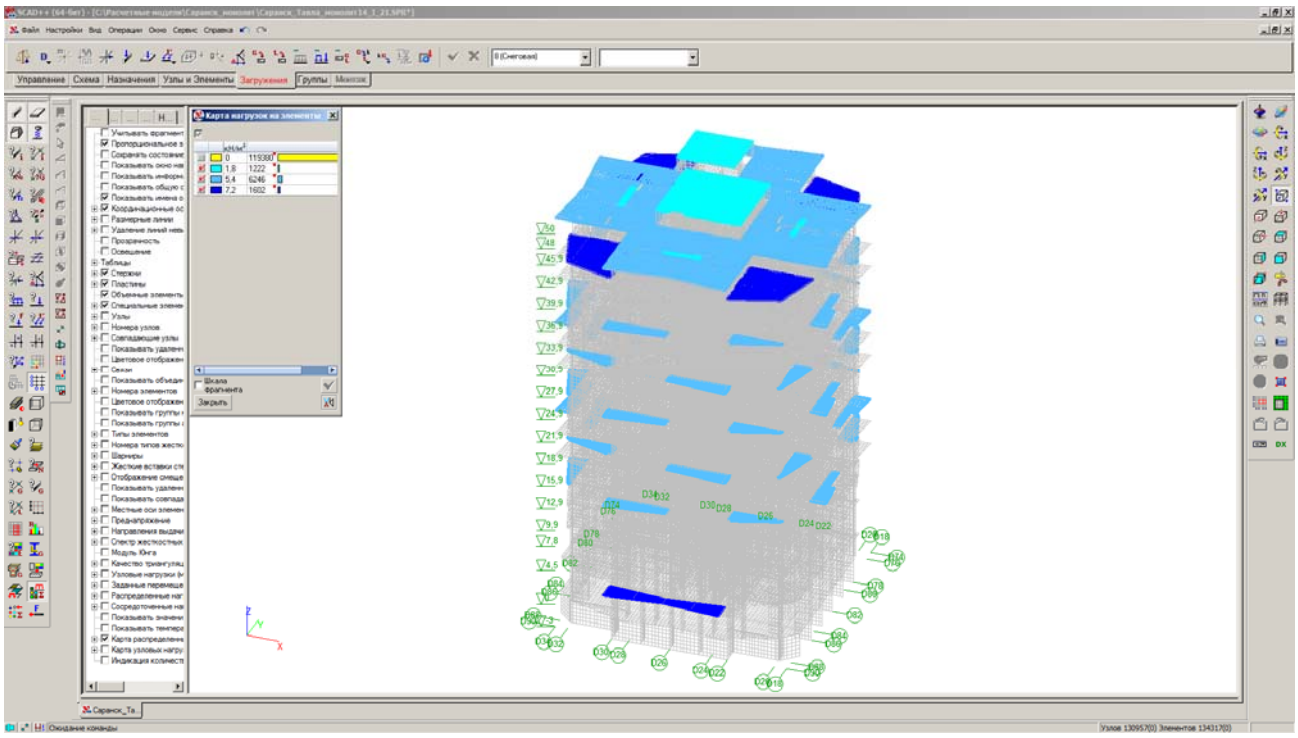


Рис. 3.16. Загружение 7. Временная снеговая нагрузка.

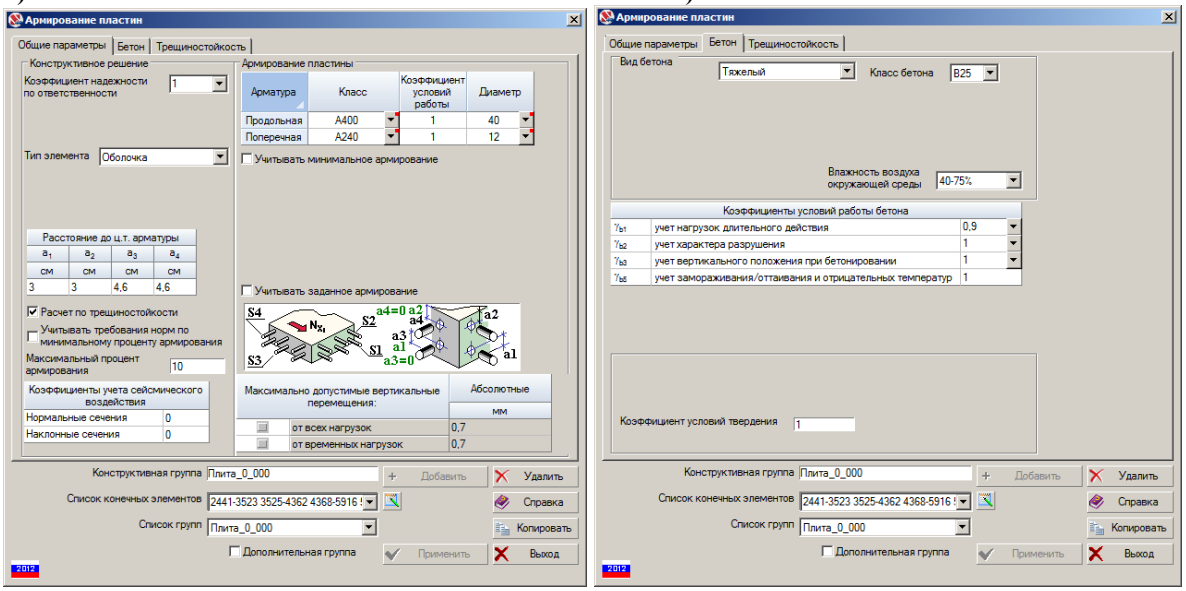
Результаты конструктивного расчета на основе вариации моделей.

Расчет армирования был произведен по программе SCAD в режиме вариации моделей. Для вариации моделей были взяты расчетные схемы на неперемещаемом и податливом основаниях. Для податливого основания дополнительно был рассмотрен случай упругого основания под

фундаментной плитой с коэффициентами постели, полученными в результате трехкратного просчета по программе "Кросс" из пакета расчетных программ "SCAD Office". Всего рассчитывалось шесть схем. Все схемы рассчитывались как с полной, так и с пониженной жесткостями конечных элементов. Исходные данные для расчета армирования представлены на рис.17-21. Результаты расчета армирования представлены на рис. 22-104

Исходные данные для расчета армирования

а) **б)**



в)

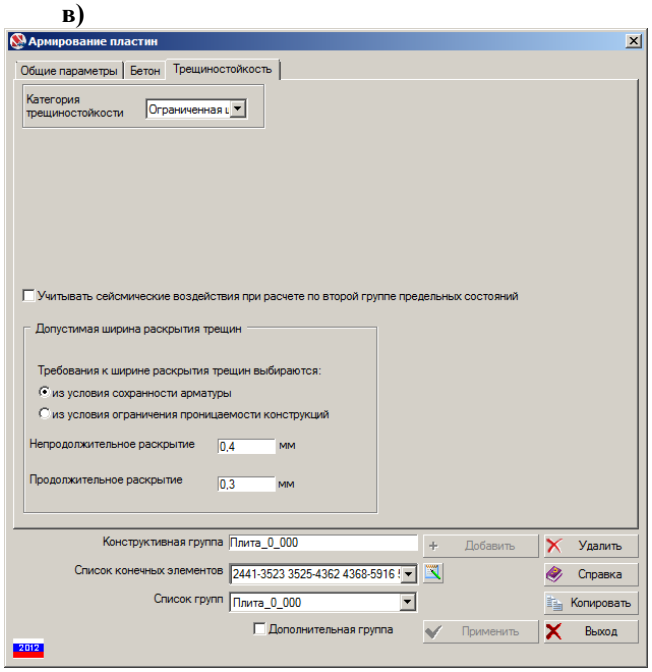
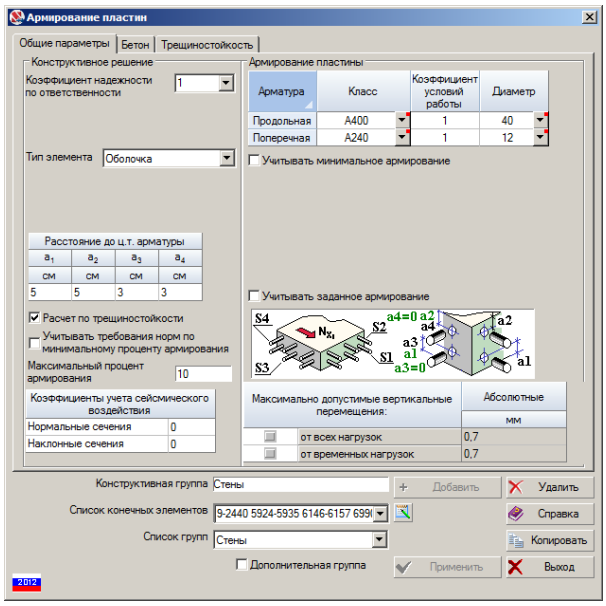
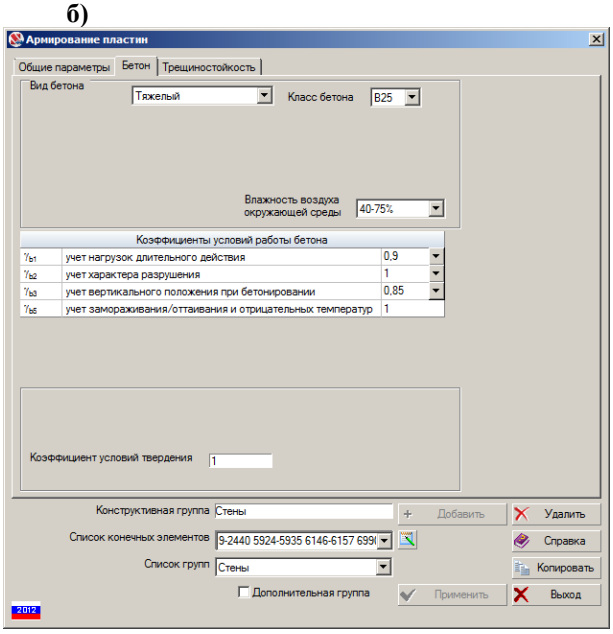


Рис.3. 17. Исходные данные для расчета армирования колонн первого типа 400×400 а – геометрические характеристики, параметры арматуры; б – параметры бетона; в- параметры для расчета трещиностойкости

а)



б)



в)

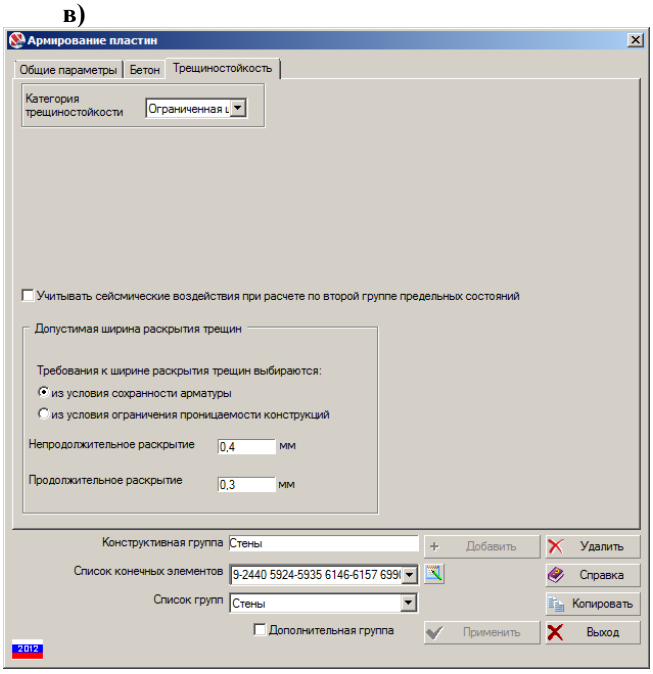
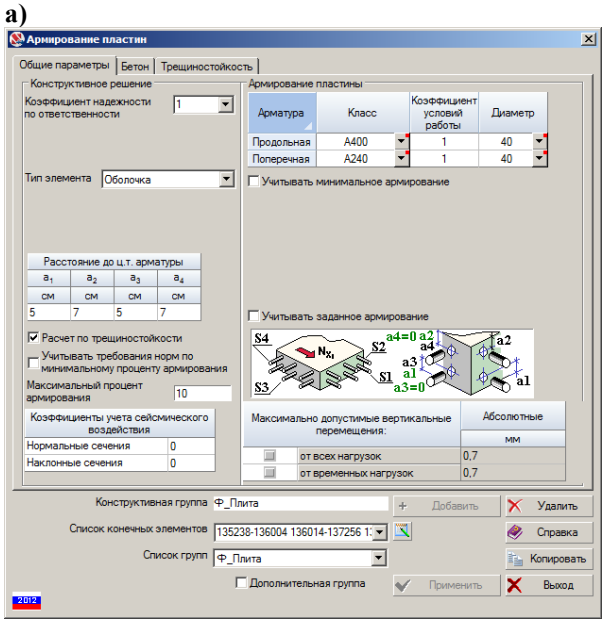
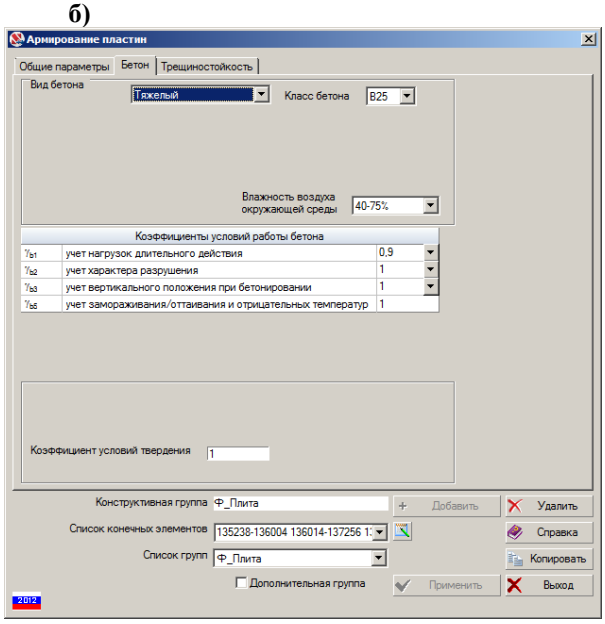


Рис. 3.18. Исходные данные для расчета армирования стен
а – геометрические характеристики, параметры арматуры; б – параметры бетона;
в- параметры для расчета трещиностойкости

а)



б)



в)

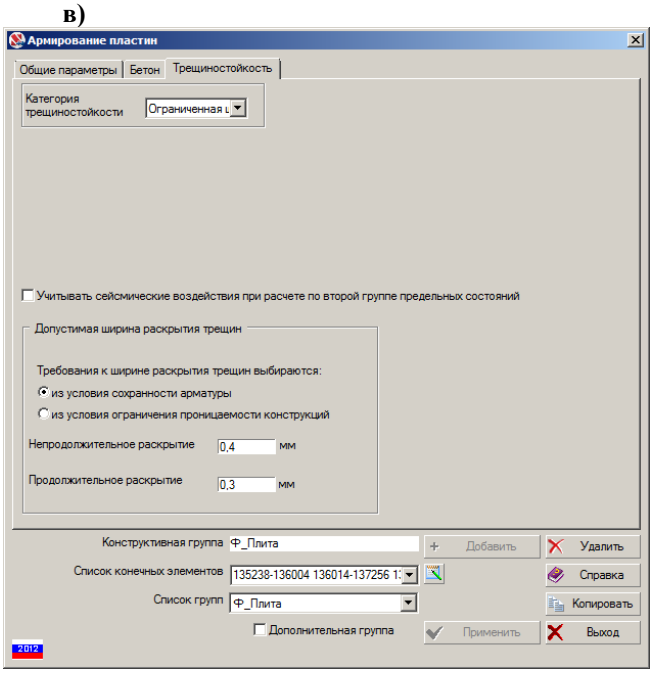
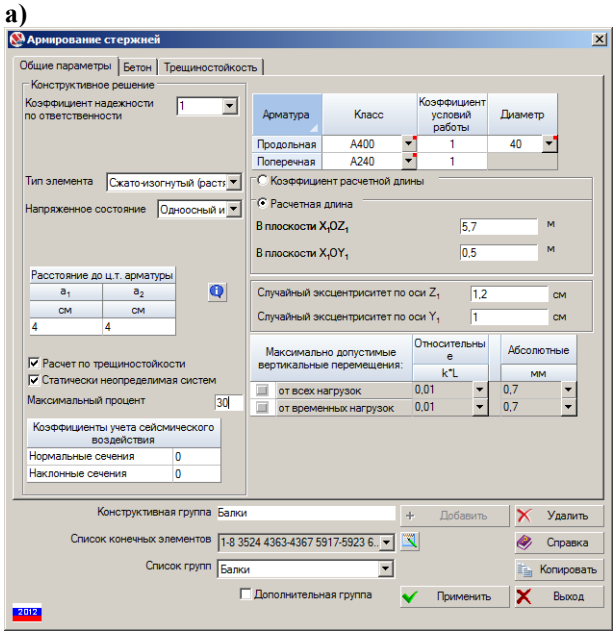
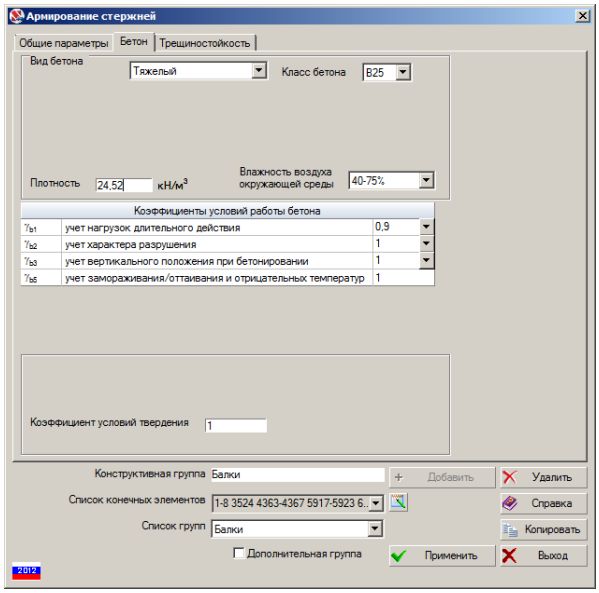


Рис. 3.19. Исходные данные для расчета армирования фундаментной плиты
а – геометрические характеристики, параметры арматуры; б – параметры бетона;
в- параметры для расчета трещиностойкости

а)



б)



в)

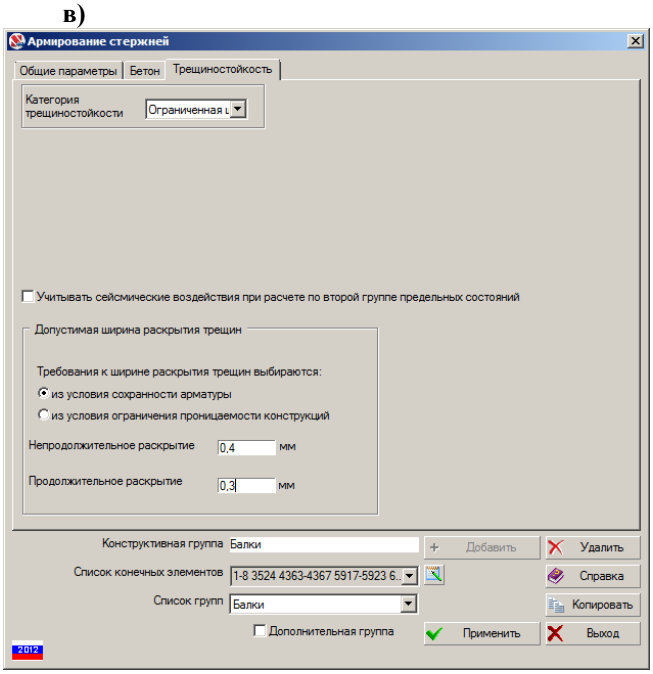
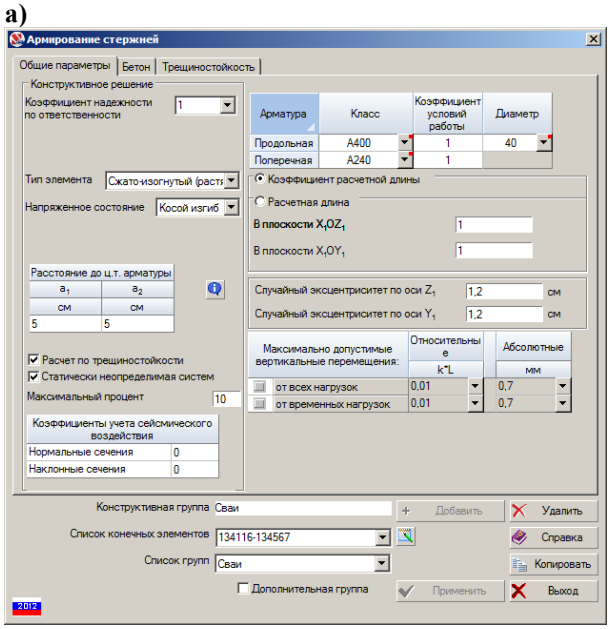
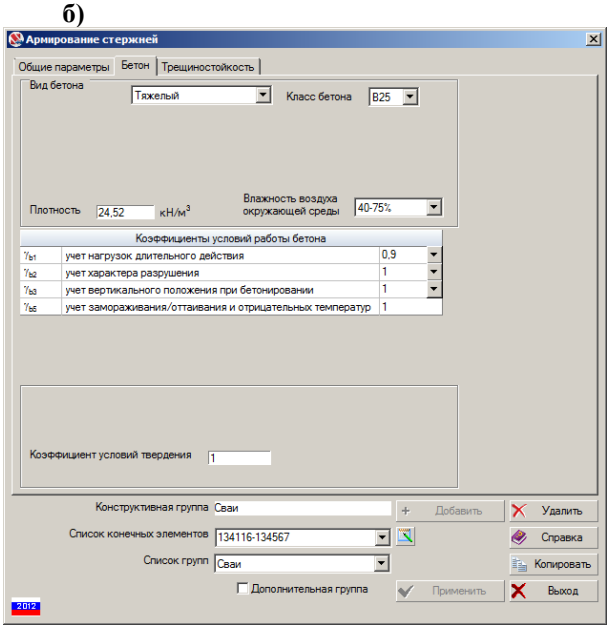


Рис. 3.20. Исходные данные для расчета армирования балок
а – геометрические характеристики, параметры арматуры; б – параметры бетона;
в- параметры для расчета трещиностойкости

а)



б)



в)

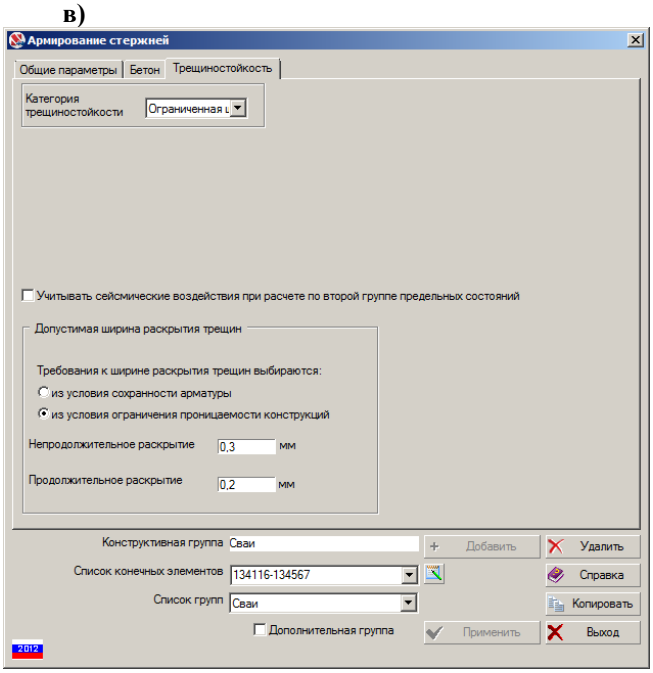


Рис.3. 21. Исходные данные для расчета армирования свай.
а – геометрические характеристики, параметры арматуры; б – параметры бетона;
в- параметры для расчета трещиностойкости

3.3. Армирование плит перекрытий.

Армирование плиты покрытия 14 этажа.

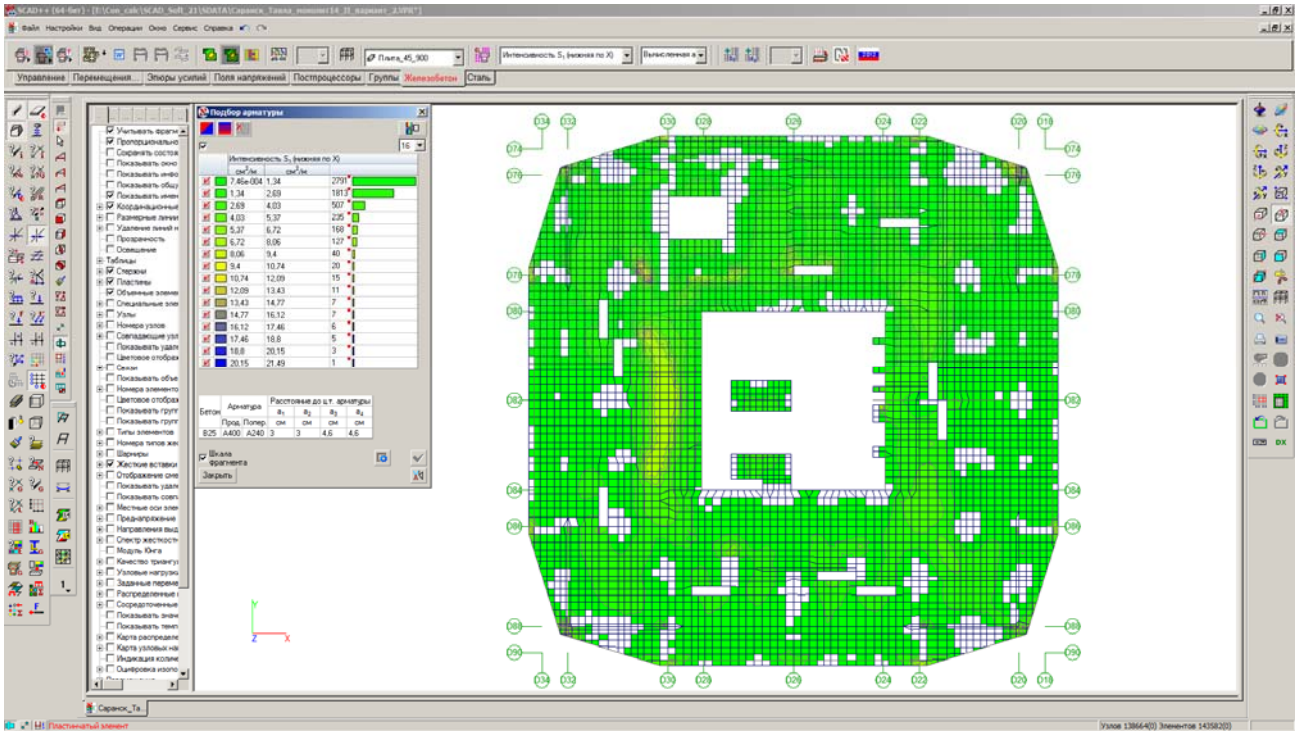


Рис. 3.22. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As1* по *X*.

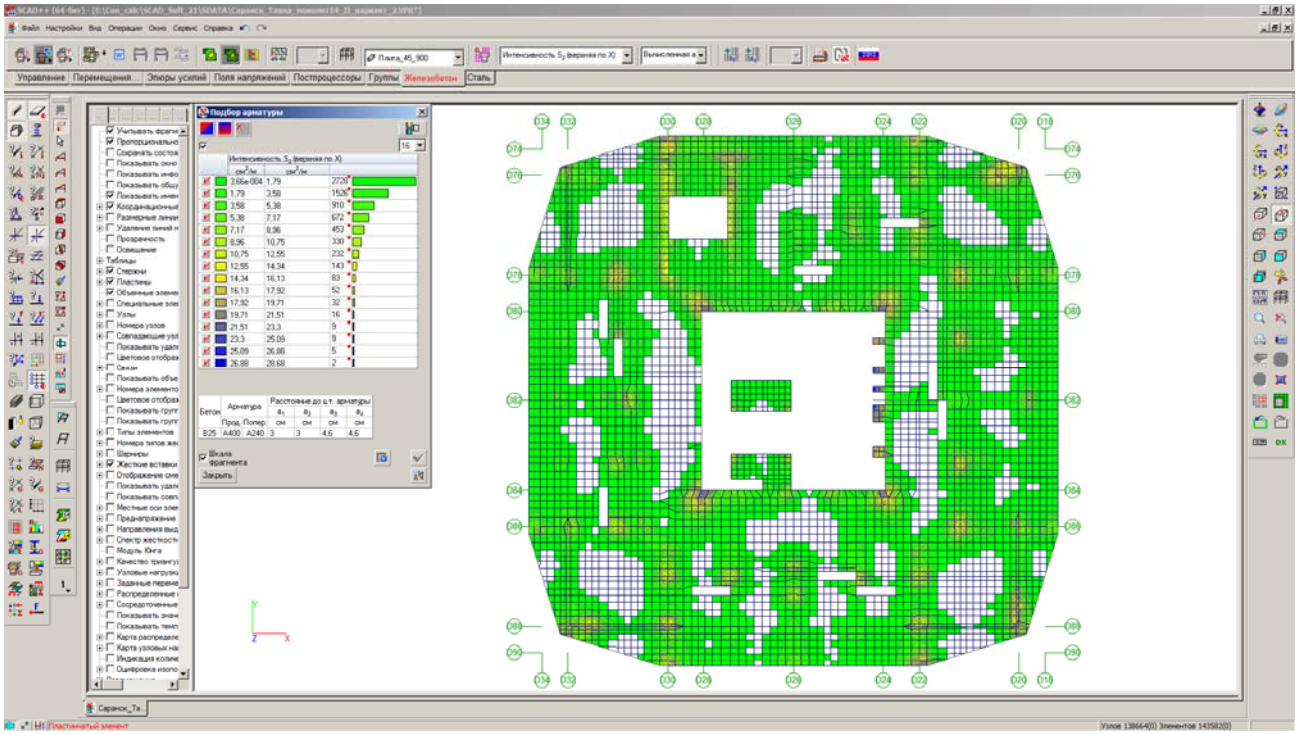


Рис. 3.23. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура *As2* по *X*.

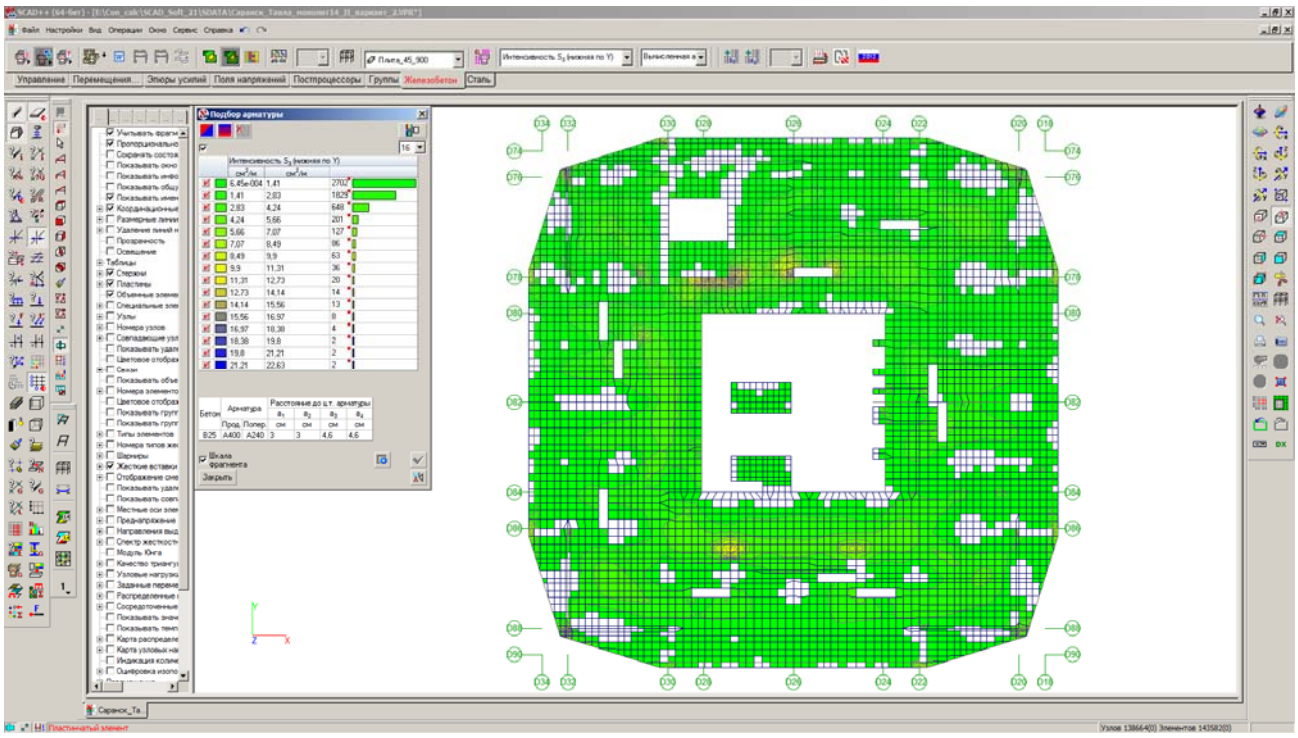


Рис. 3.24. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As3* по *Y*.

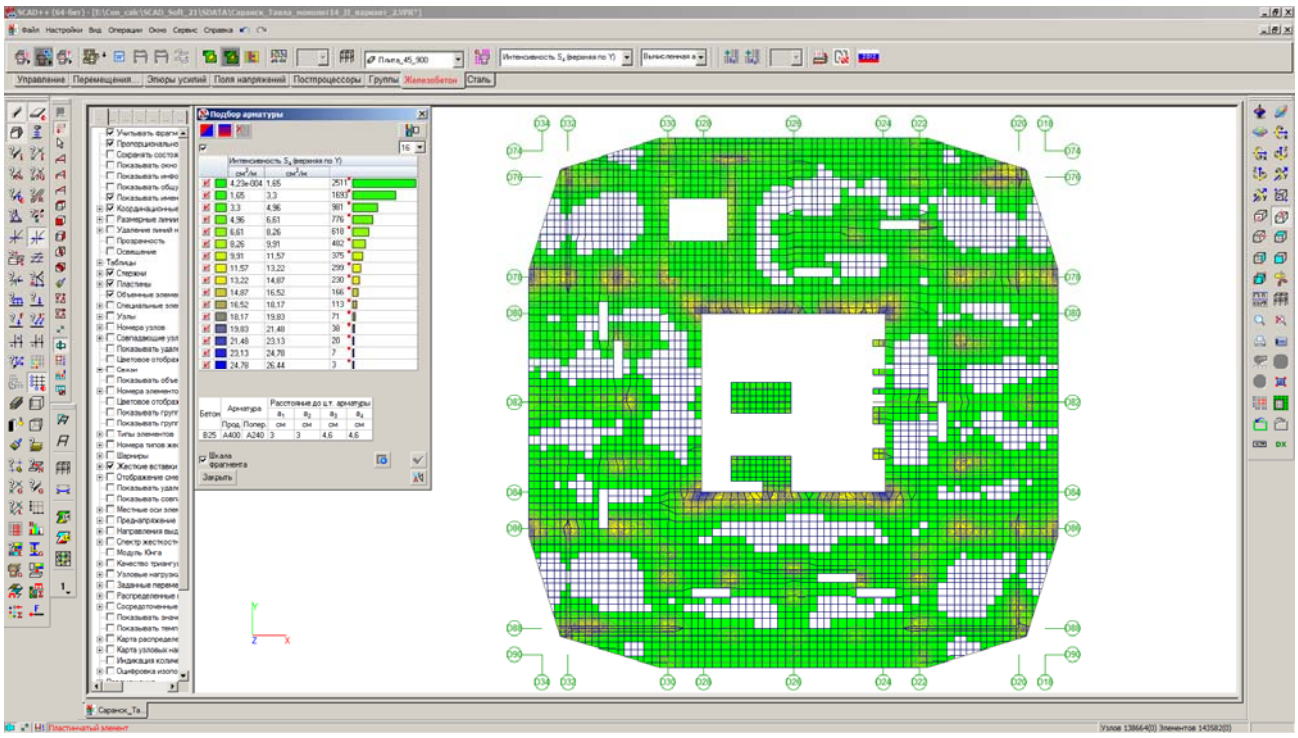


Рис. 3.25 . Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура As4 по Y.

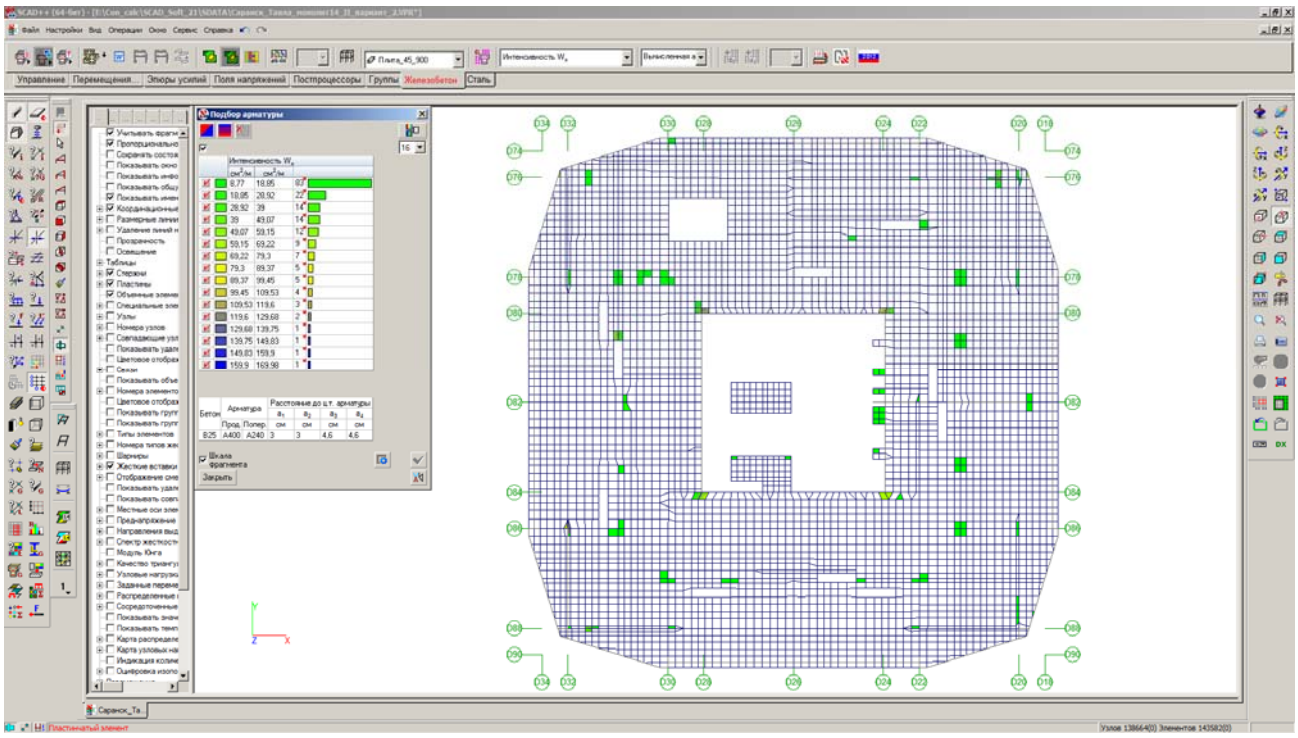


Рис.3.26. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw1}.

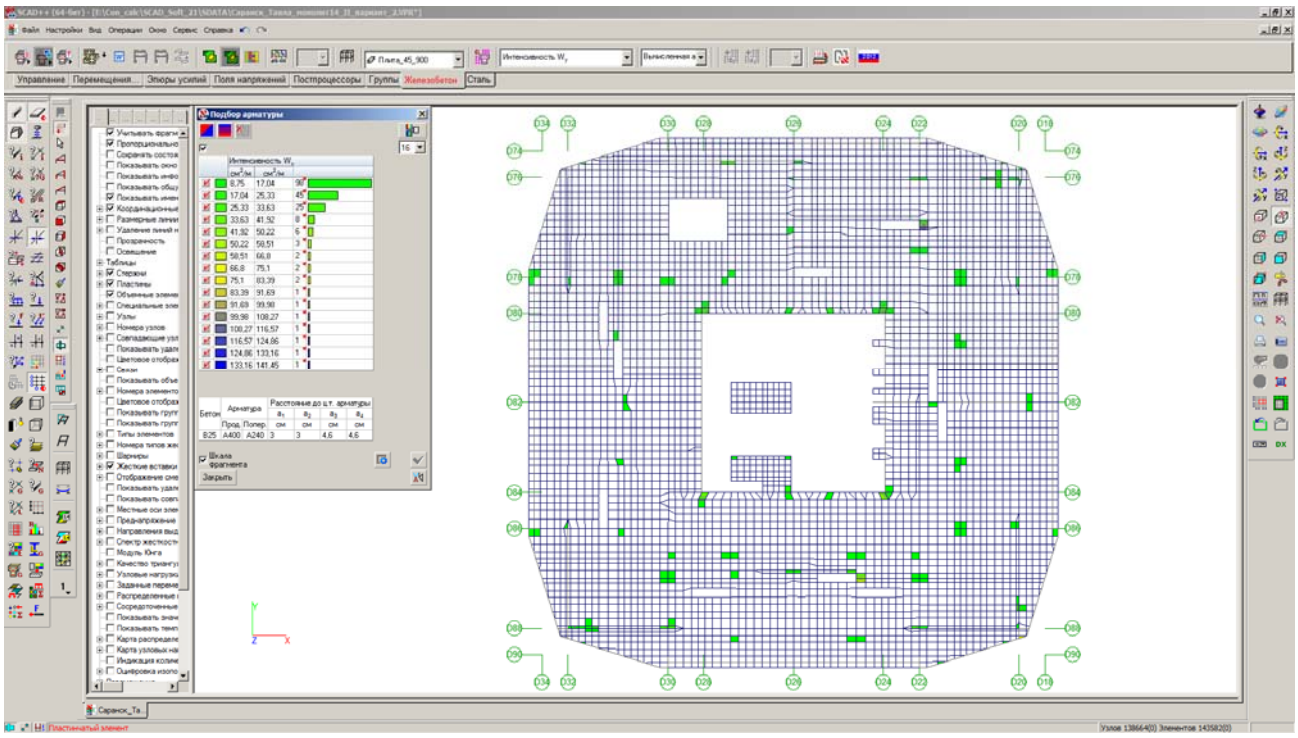


Рис.3.27. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw2}.

Армирование плиты перекрытия 11-12-13 этажей.

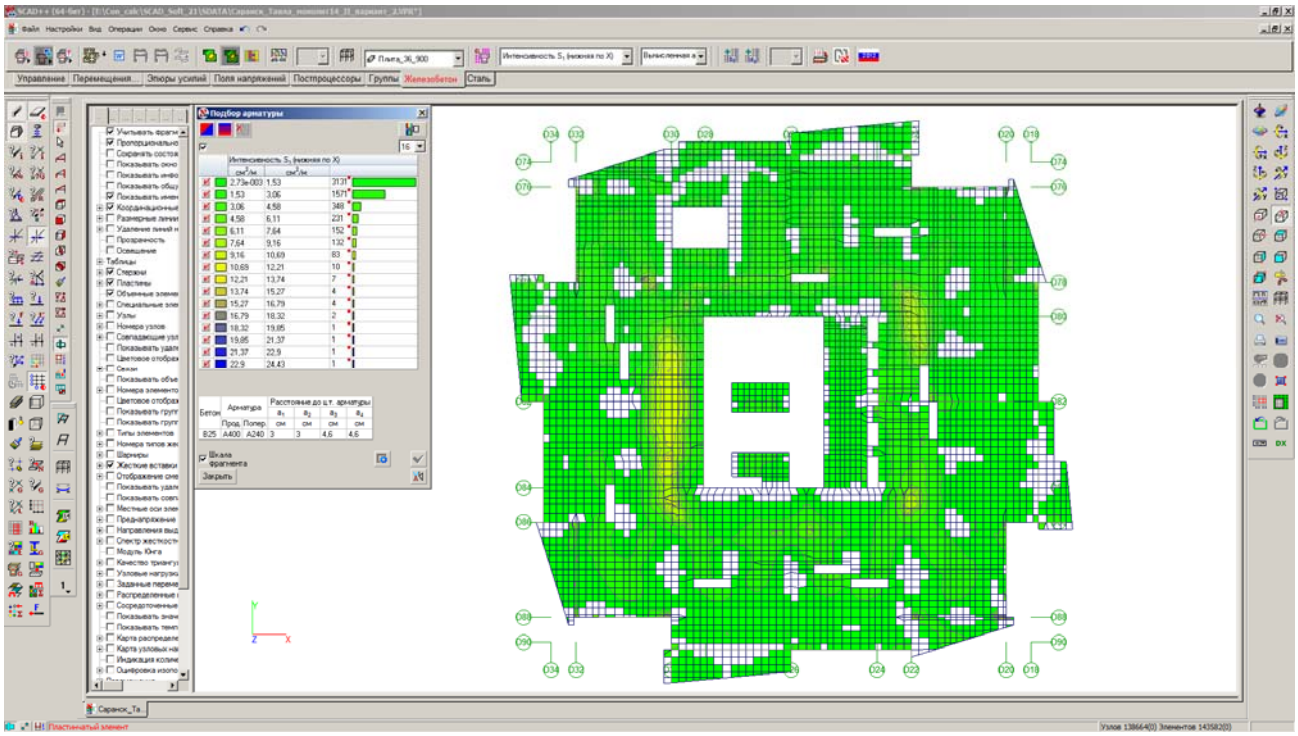


Рис.3.28. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As1* по *X*.

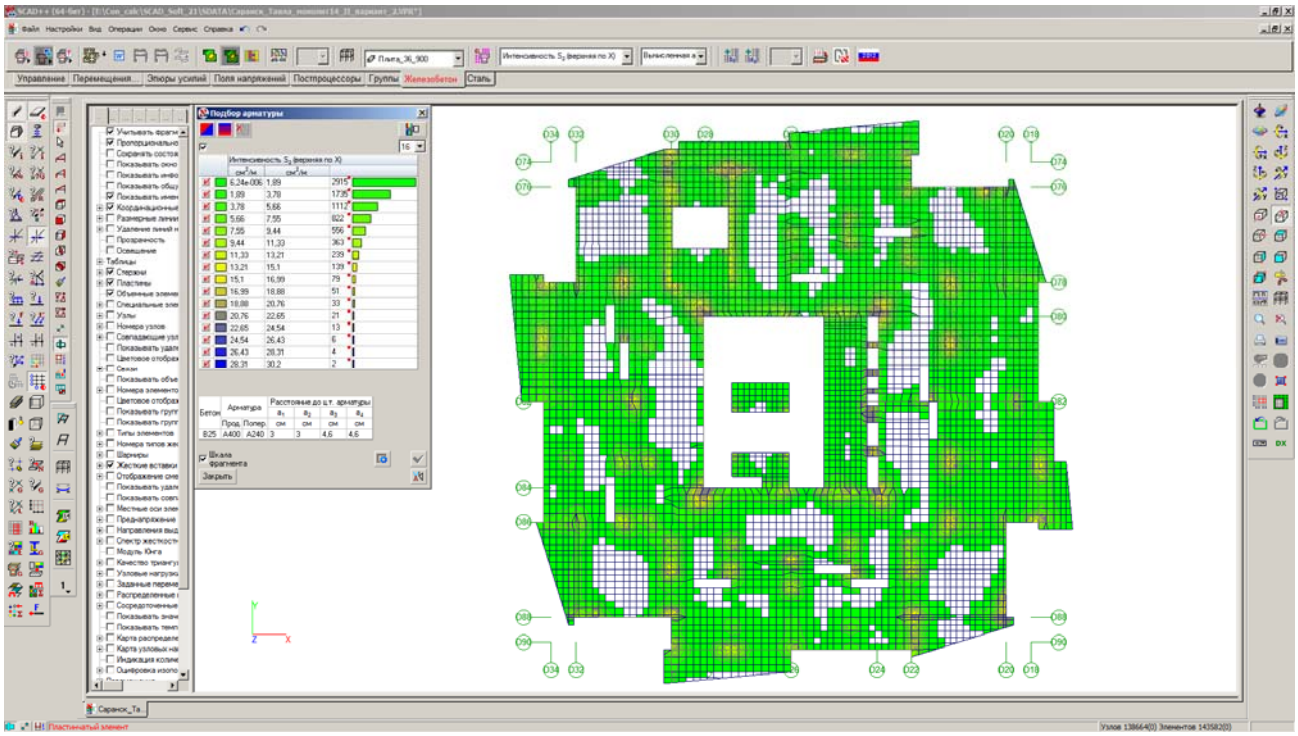


Рис.3.29. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура *As2* по *X*.

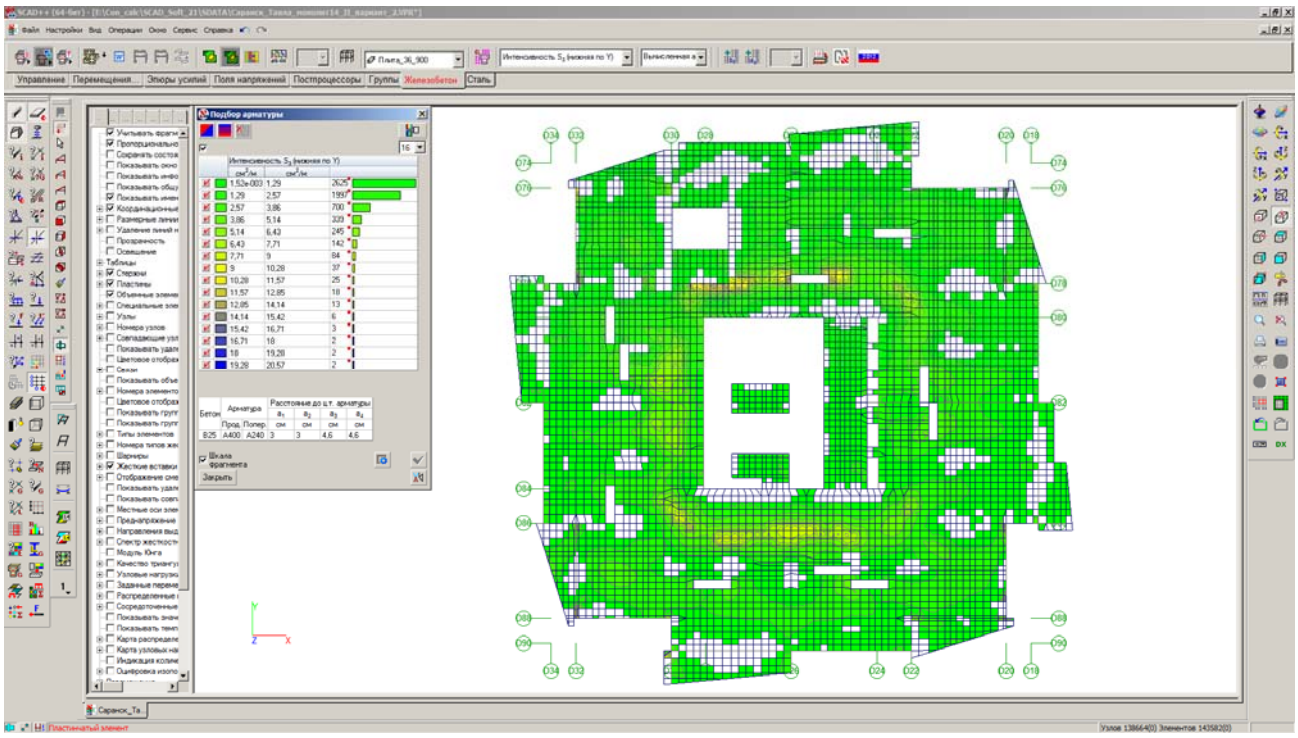


Рис. 3.30. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As3* по *Y*.

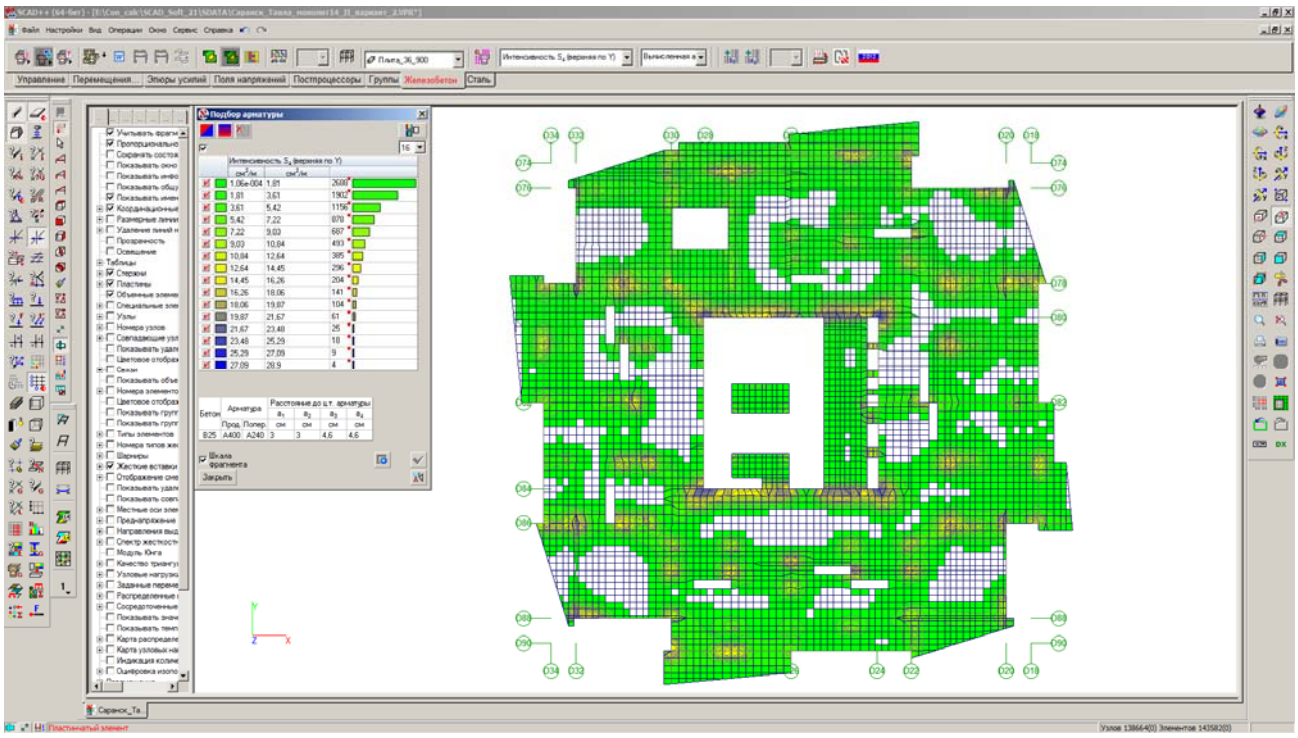


Рис. 3.31. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура As4 по Y.

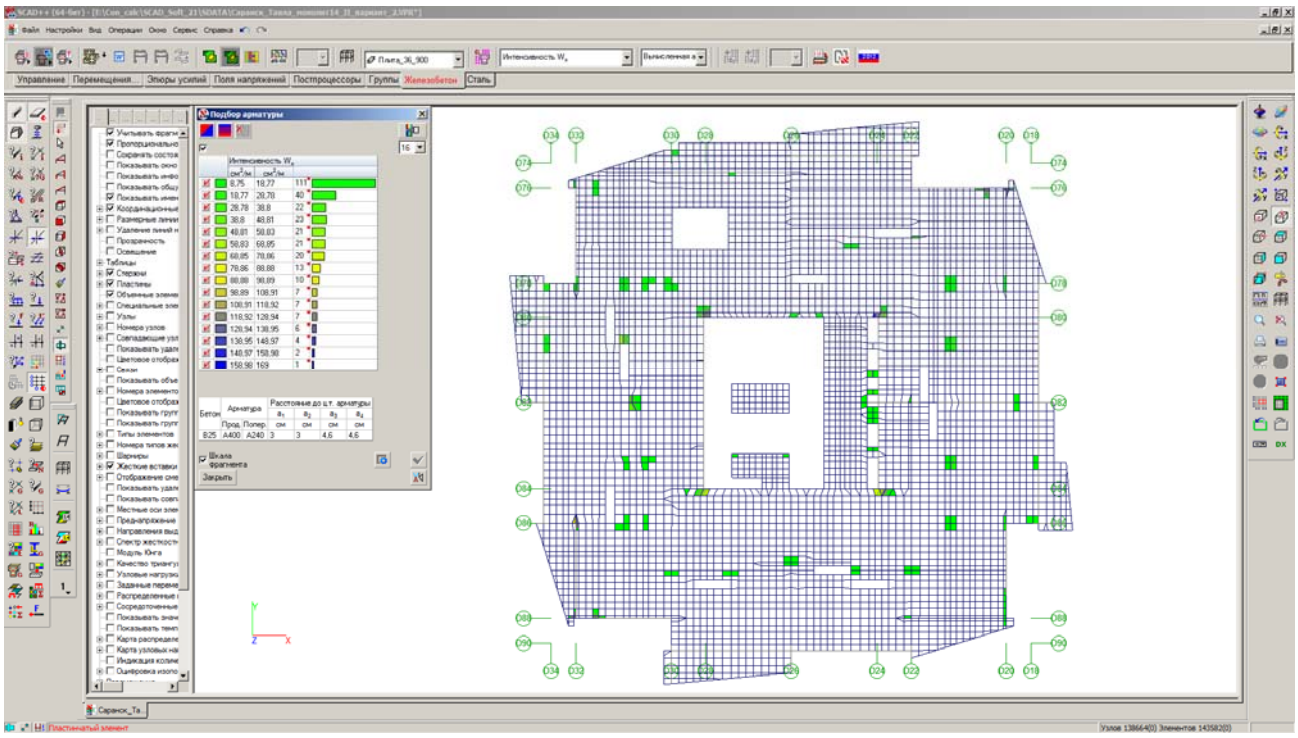


Рис.3.32. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw1}.

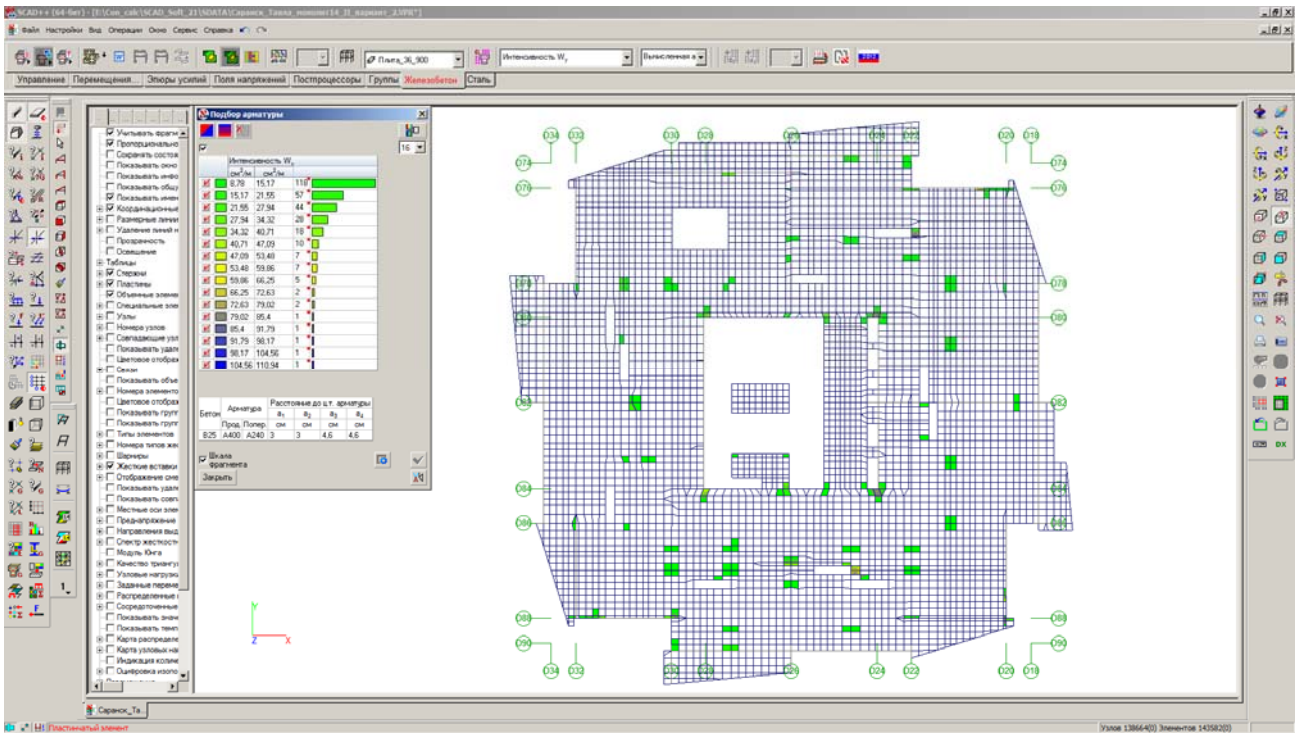


Рис. 3.33. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw2}.

Армирование плиты перекрытия 9-10 этажа.

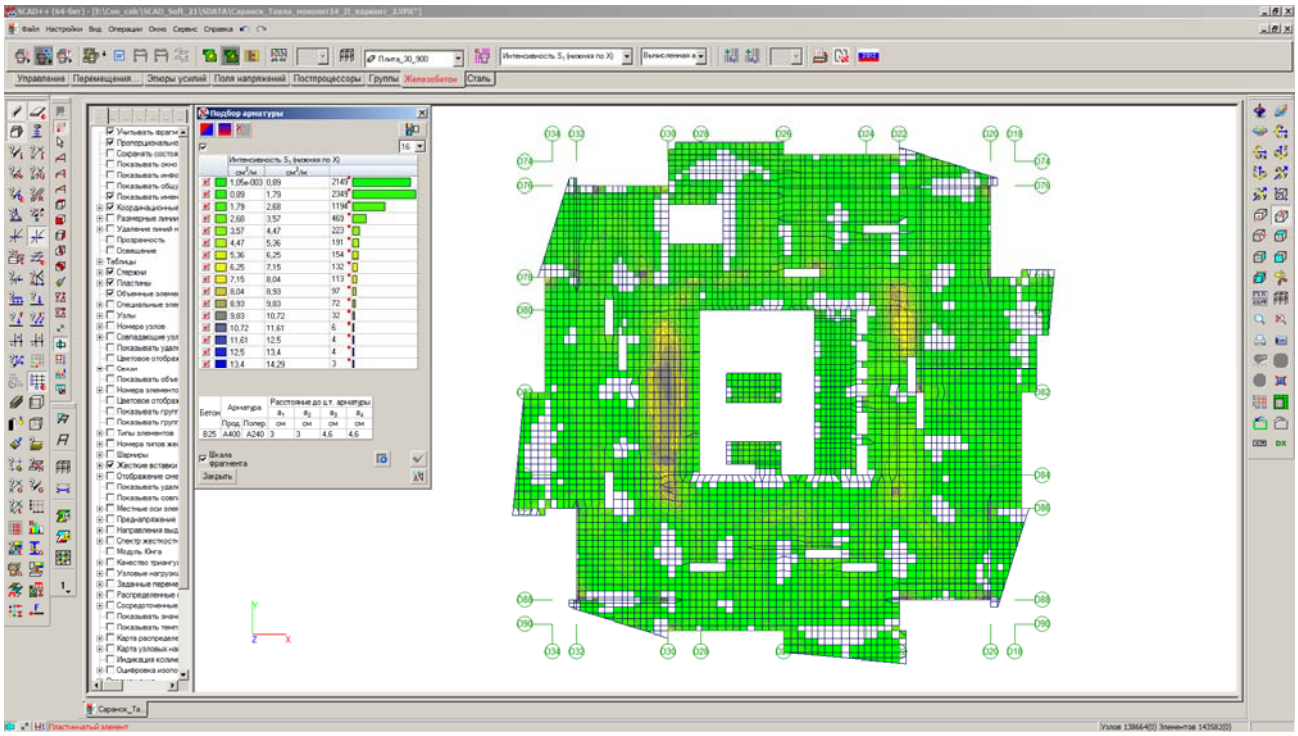


Рис.3.34. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As1* по *X*.

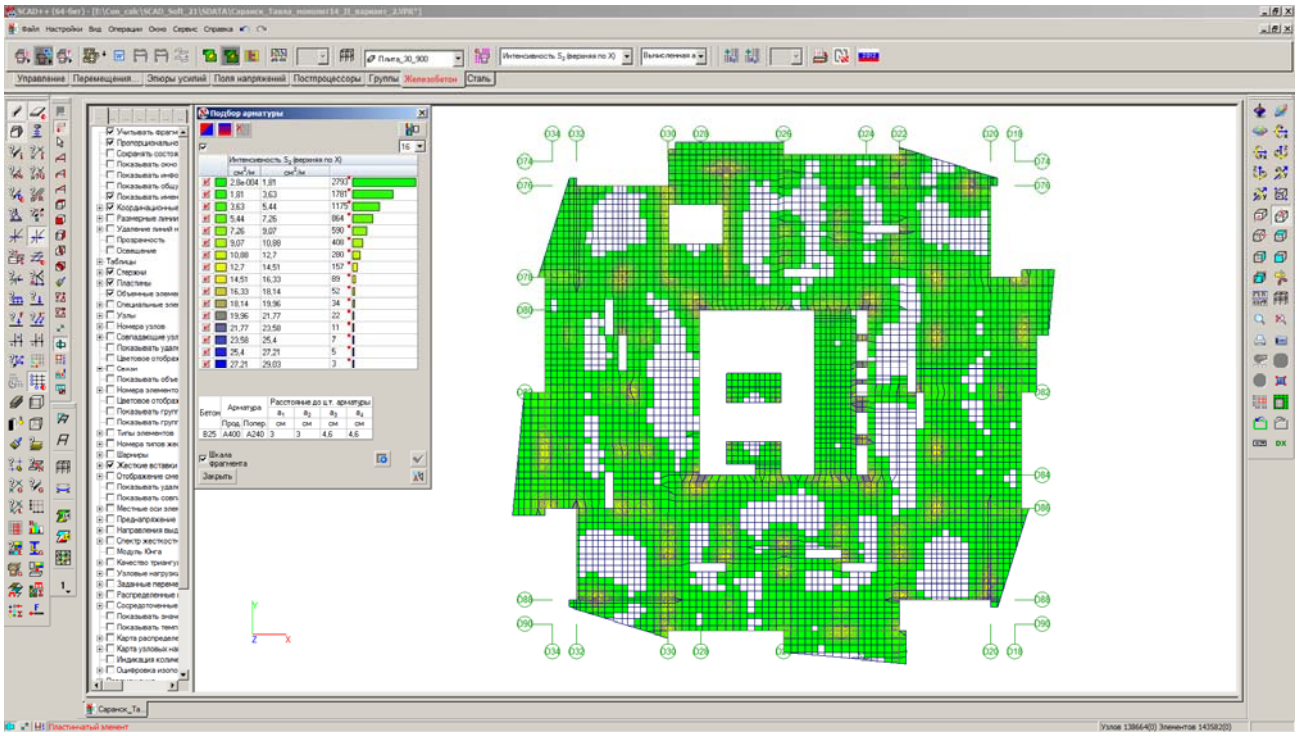


Рис. 3.35. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура *As2* по *X*.

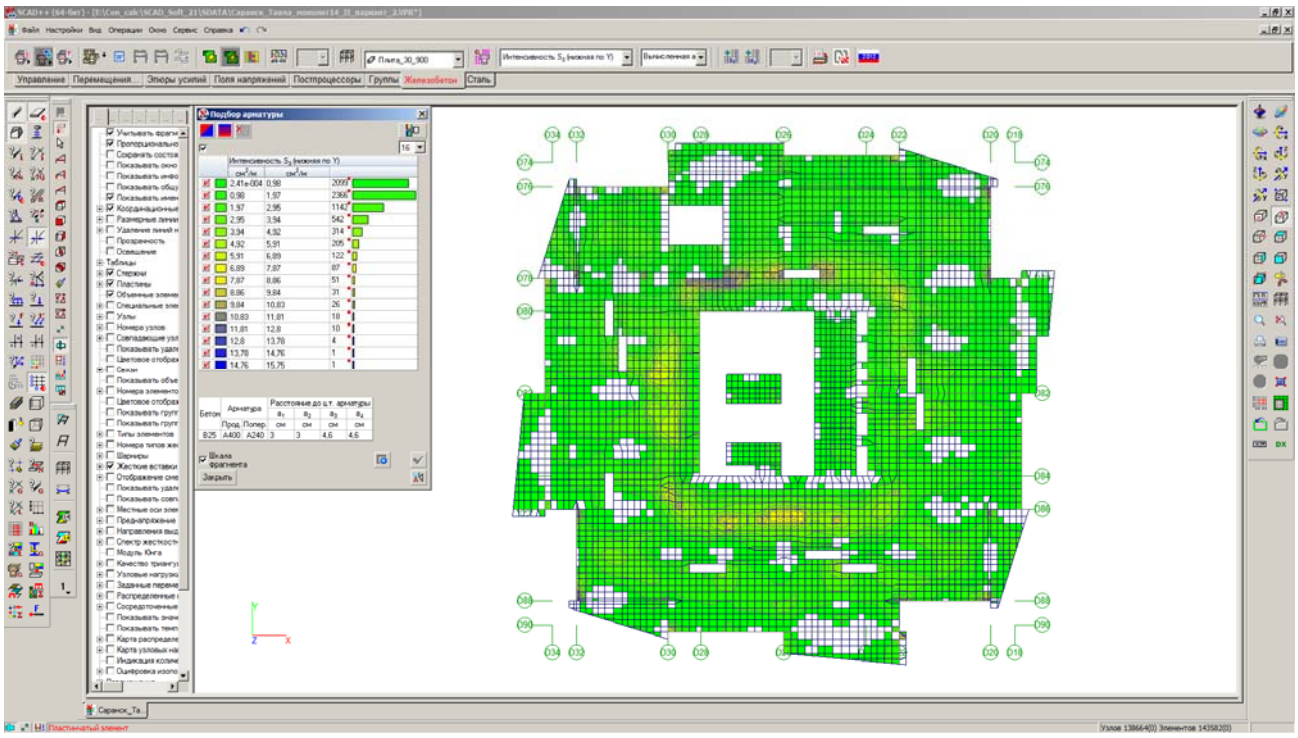


Рис. 3.36. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As3* по *Y*.

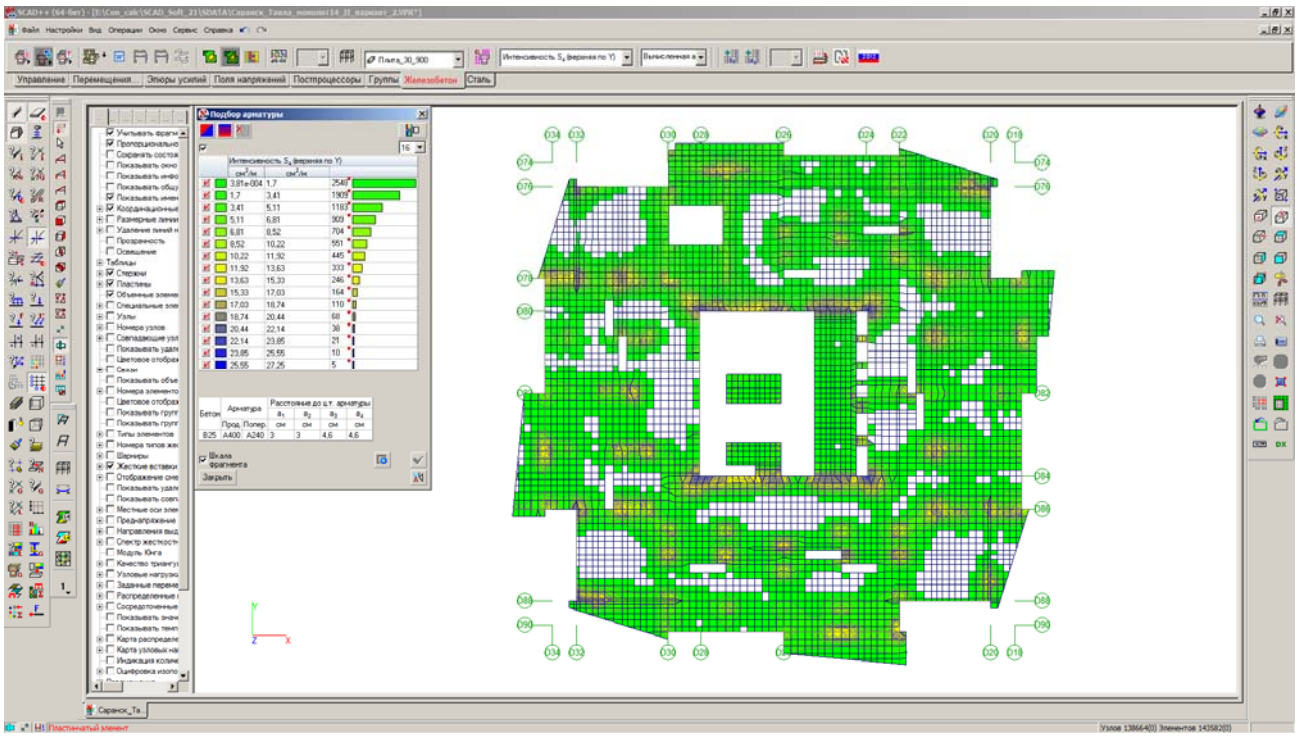


Рис. 3.37. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура As4 по Y.

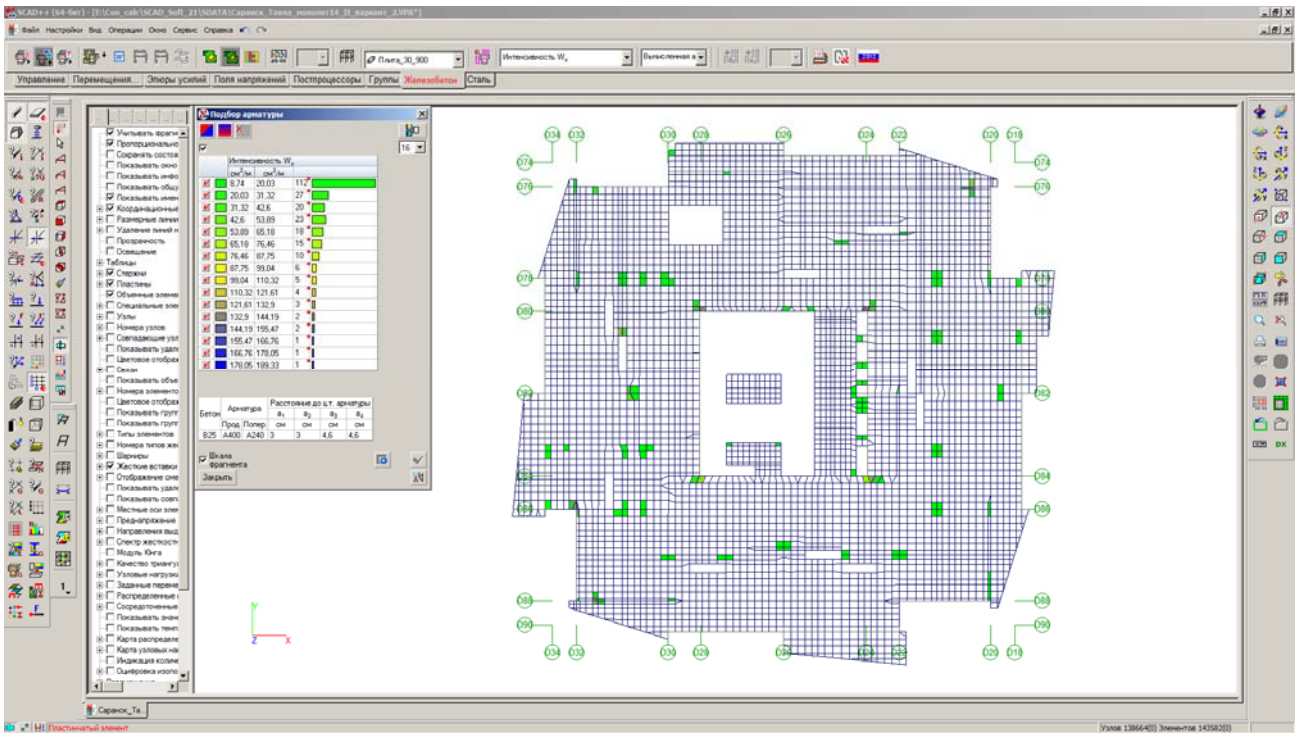


Рис.3.38. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw1}.

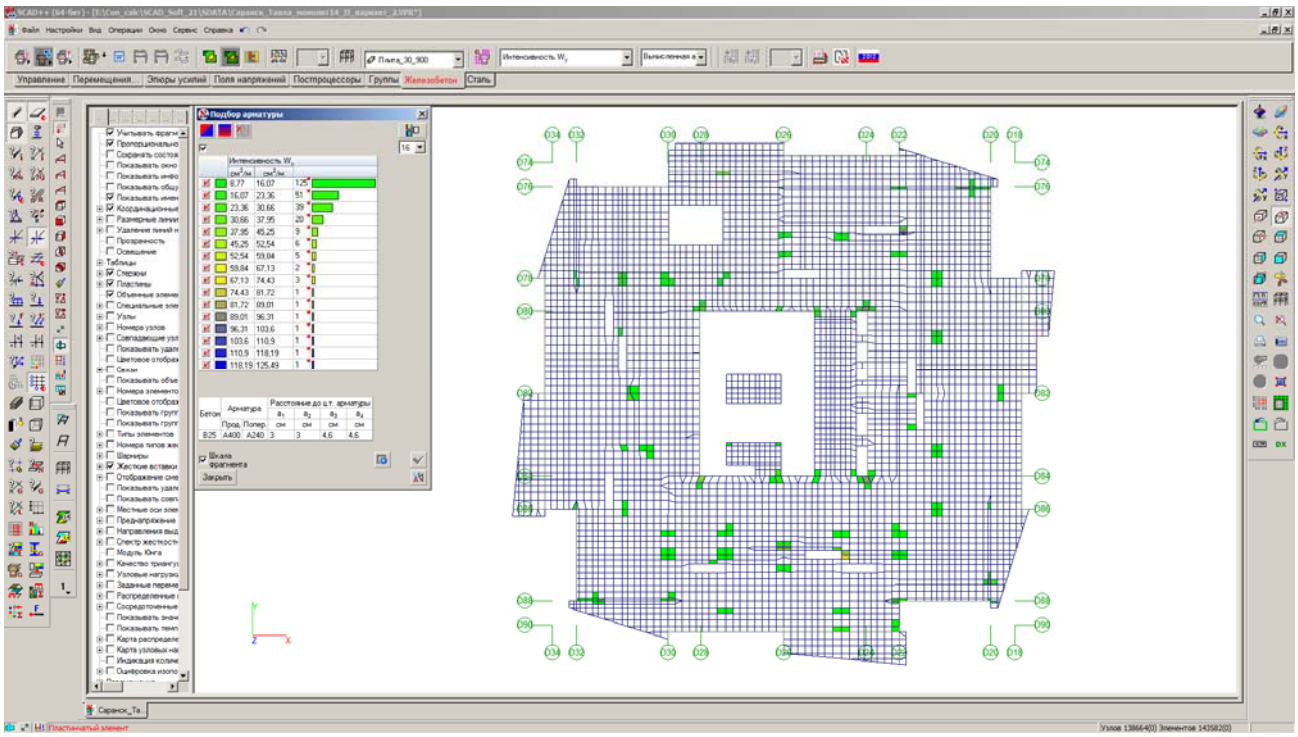


Рис. 3.39. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw2}.

Армирование плиты перекрытия 7-8 этажа.

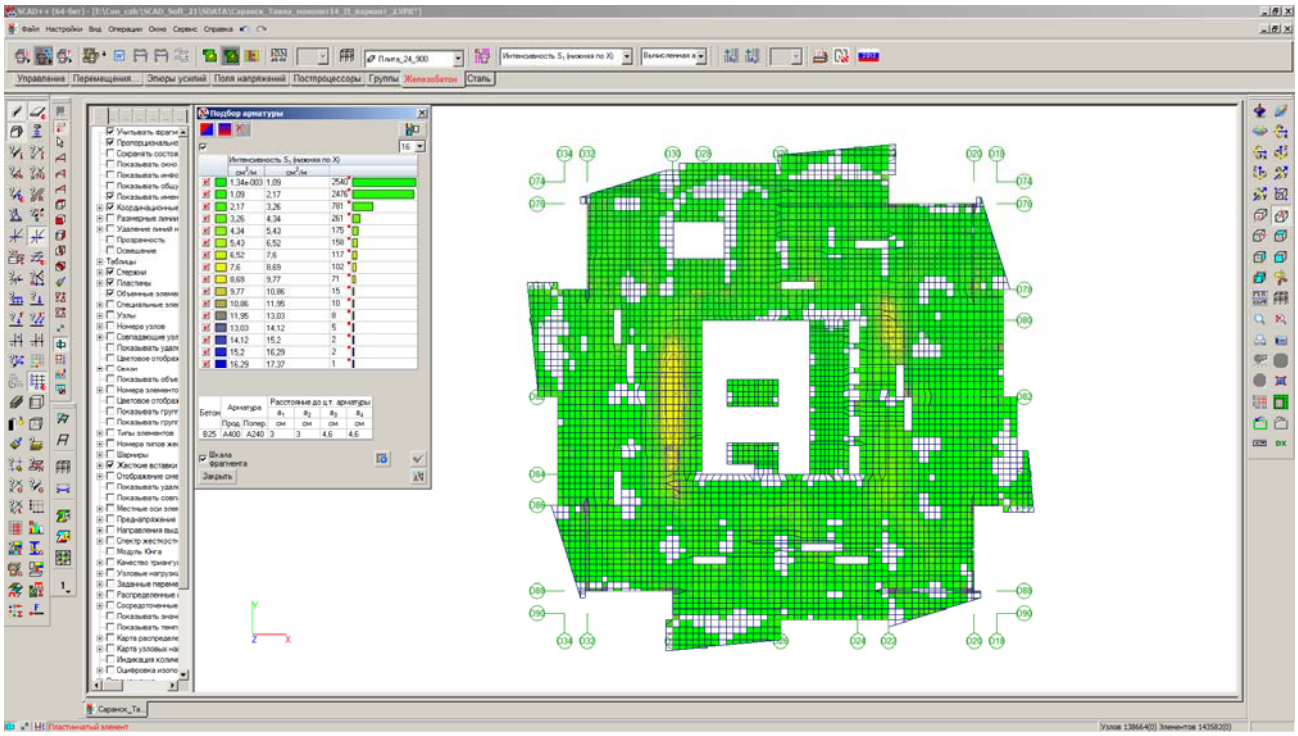


Рис. 3.40. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As1* по *X*.

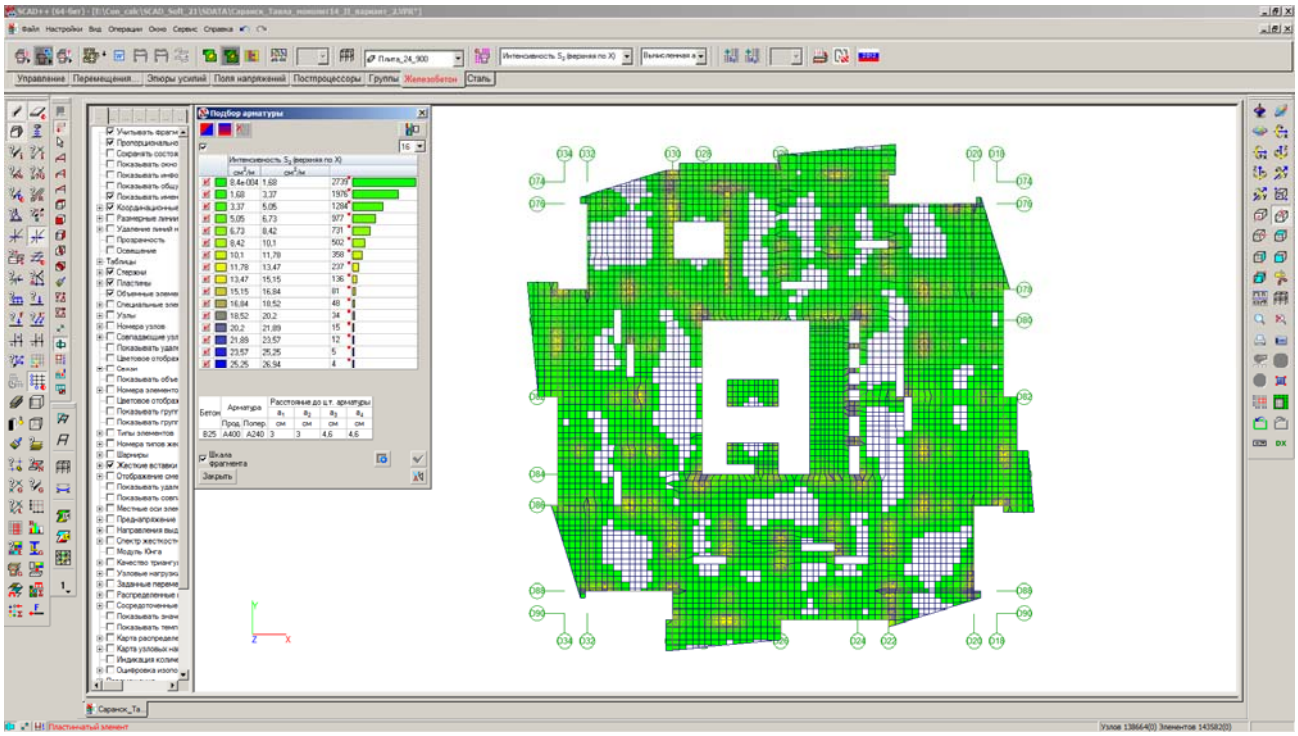


Рис.3. 41. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура *As2* по *X*.

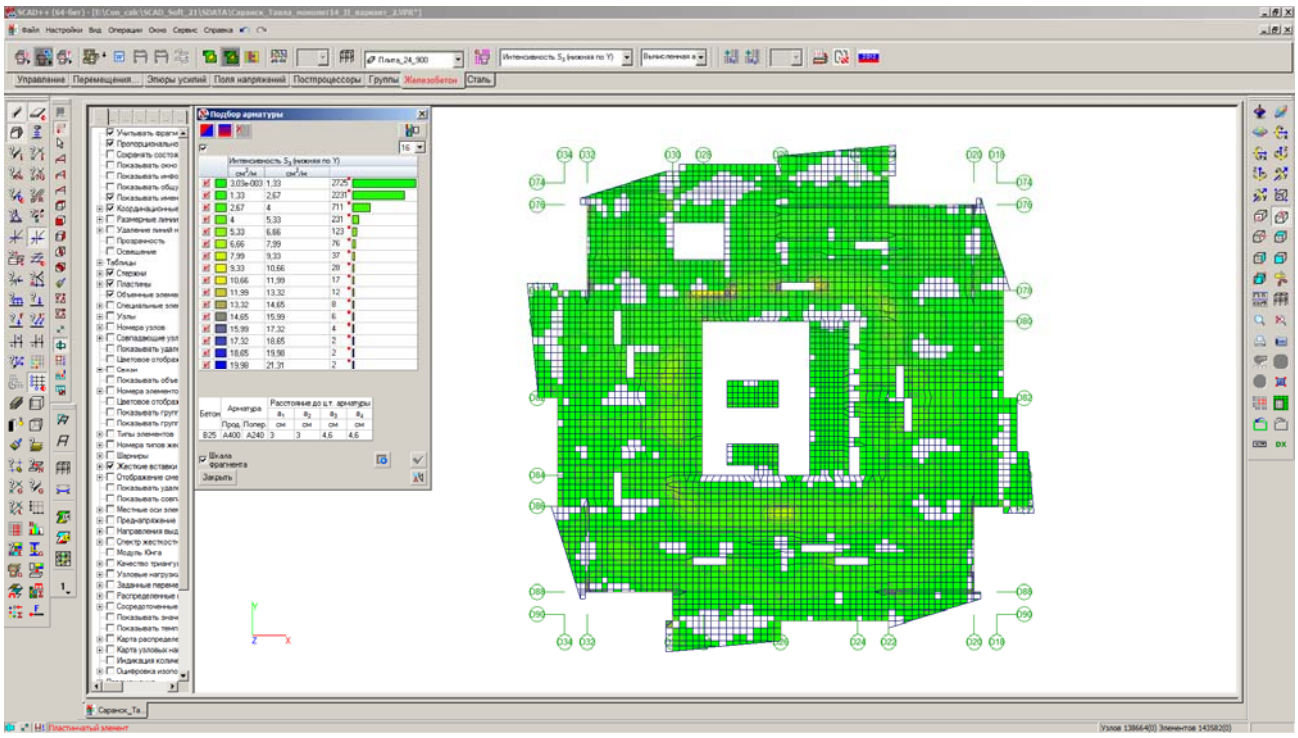


Рис. 3.42. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As3* по *Y*.

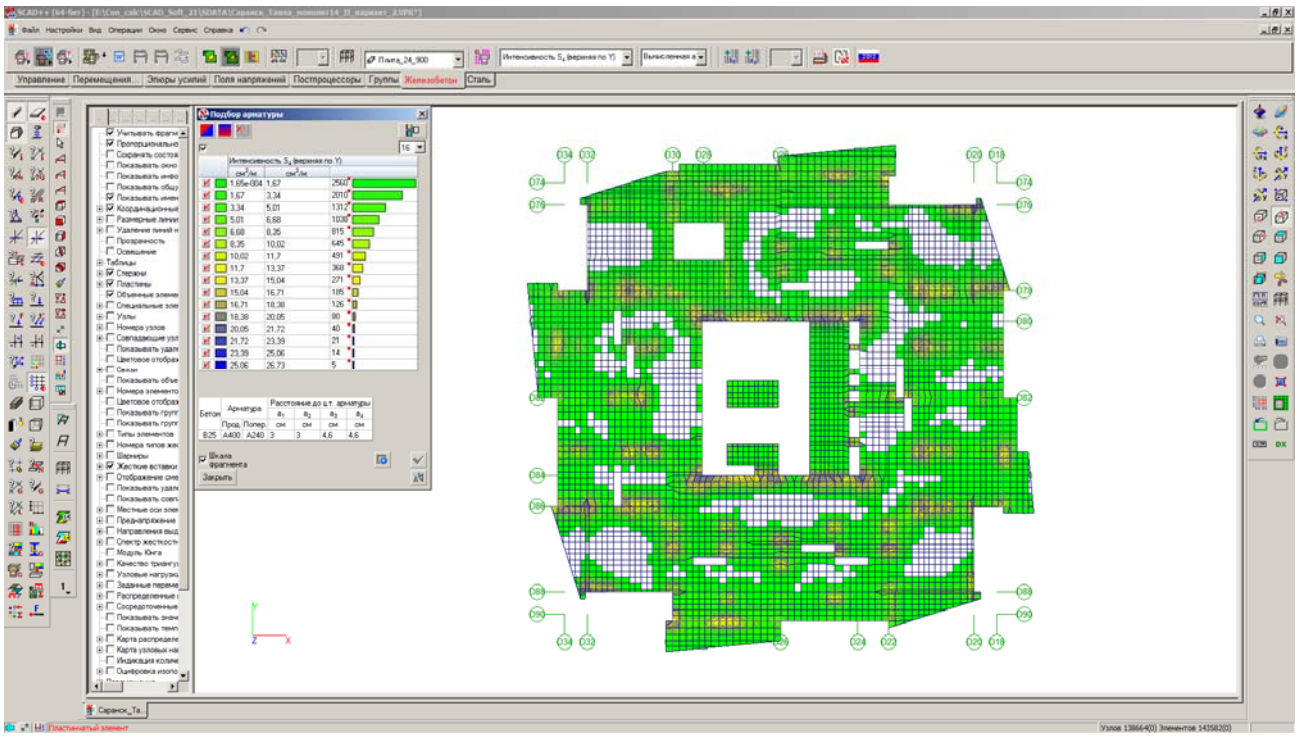


Рис. 3.43. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура As4 по Y.

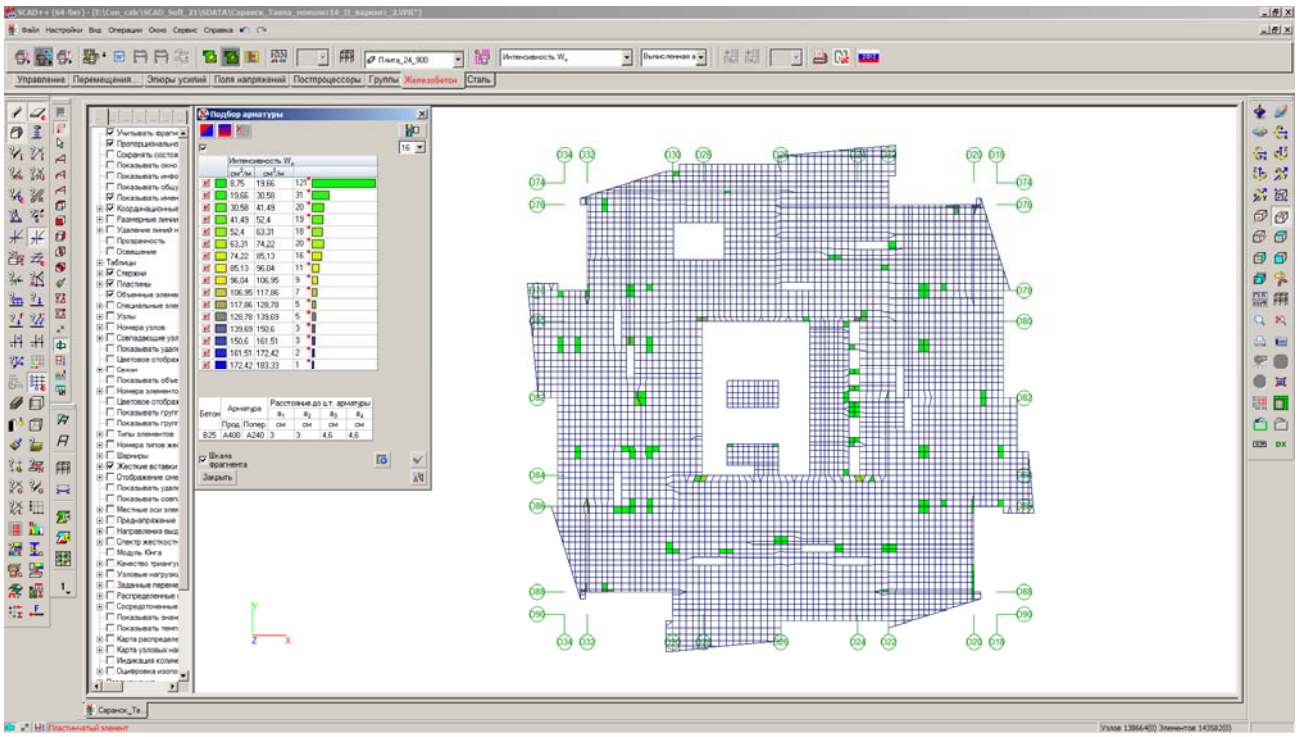


Рис. 3.44. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw1}.

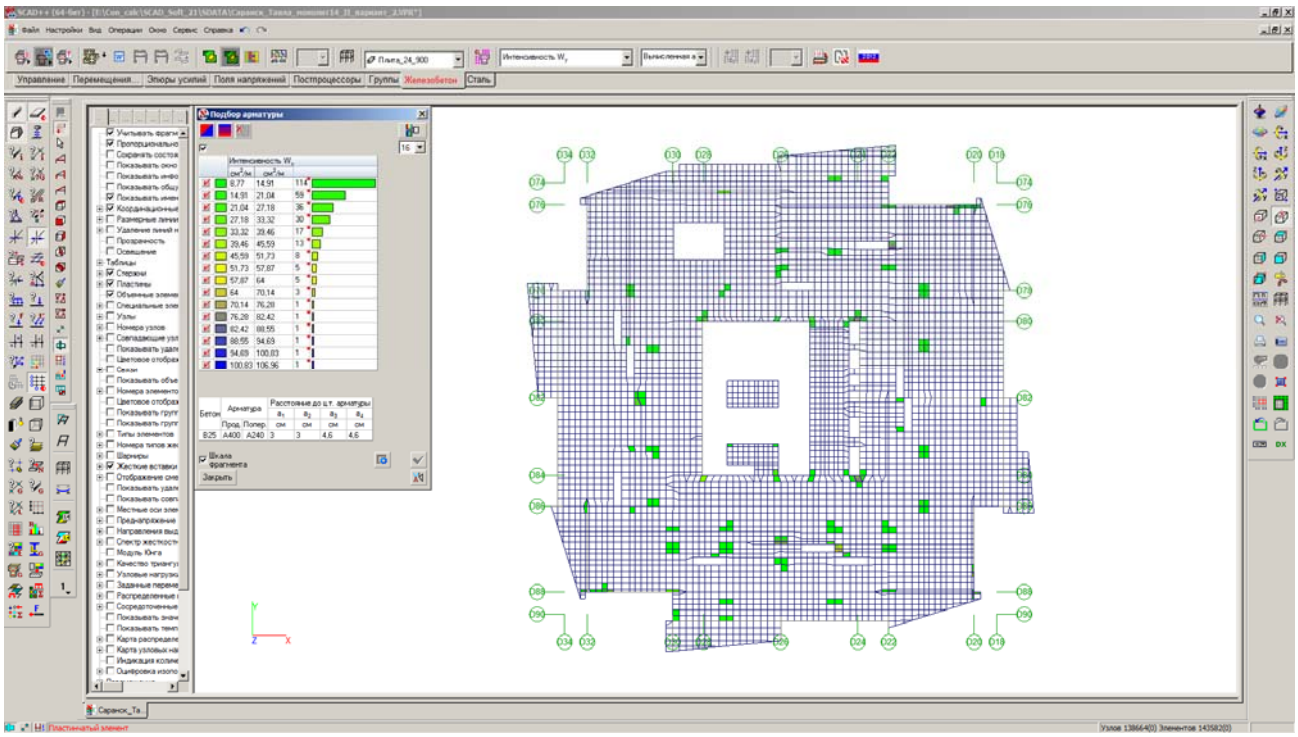


Рис.3. 45. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw2}.

Армирование плиты перекрытия 5-6 этажа.

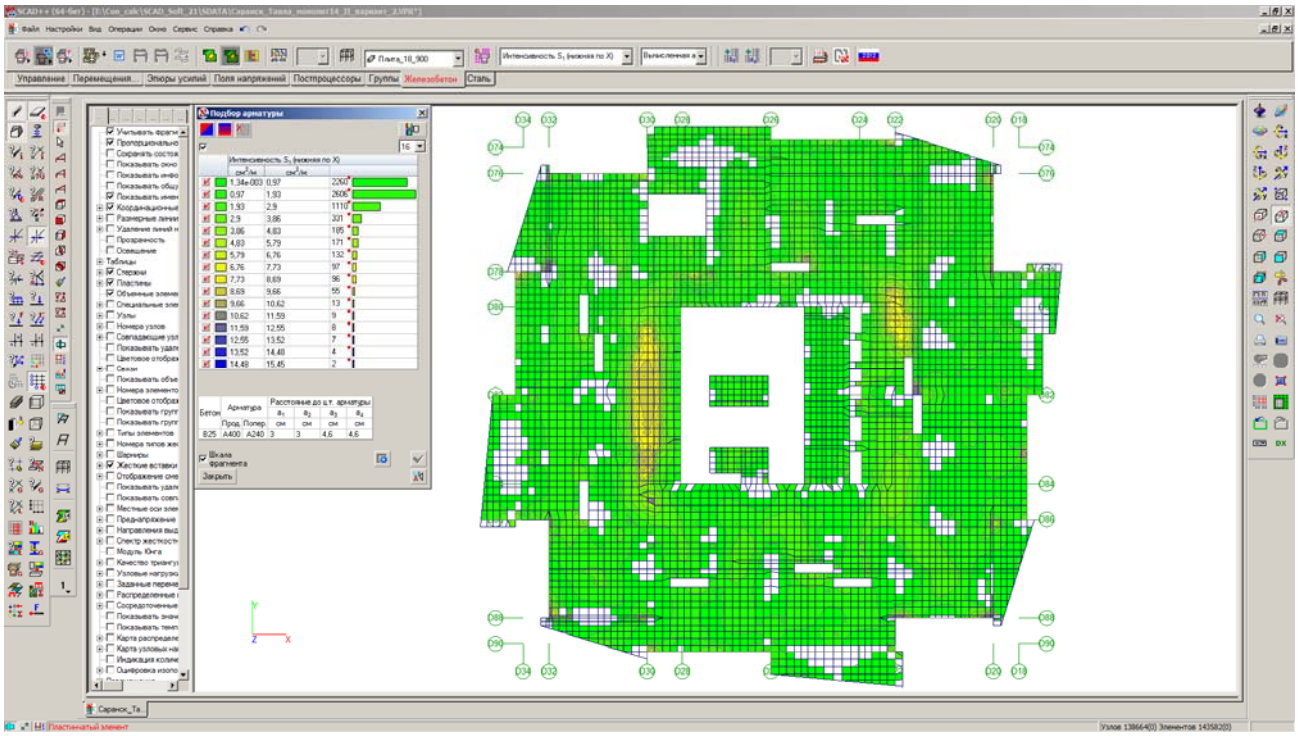


Рис.3. 46. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As1* по *X*.

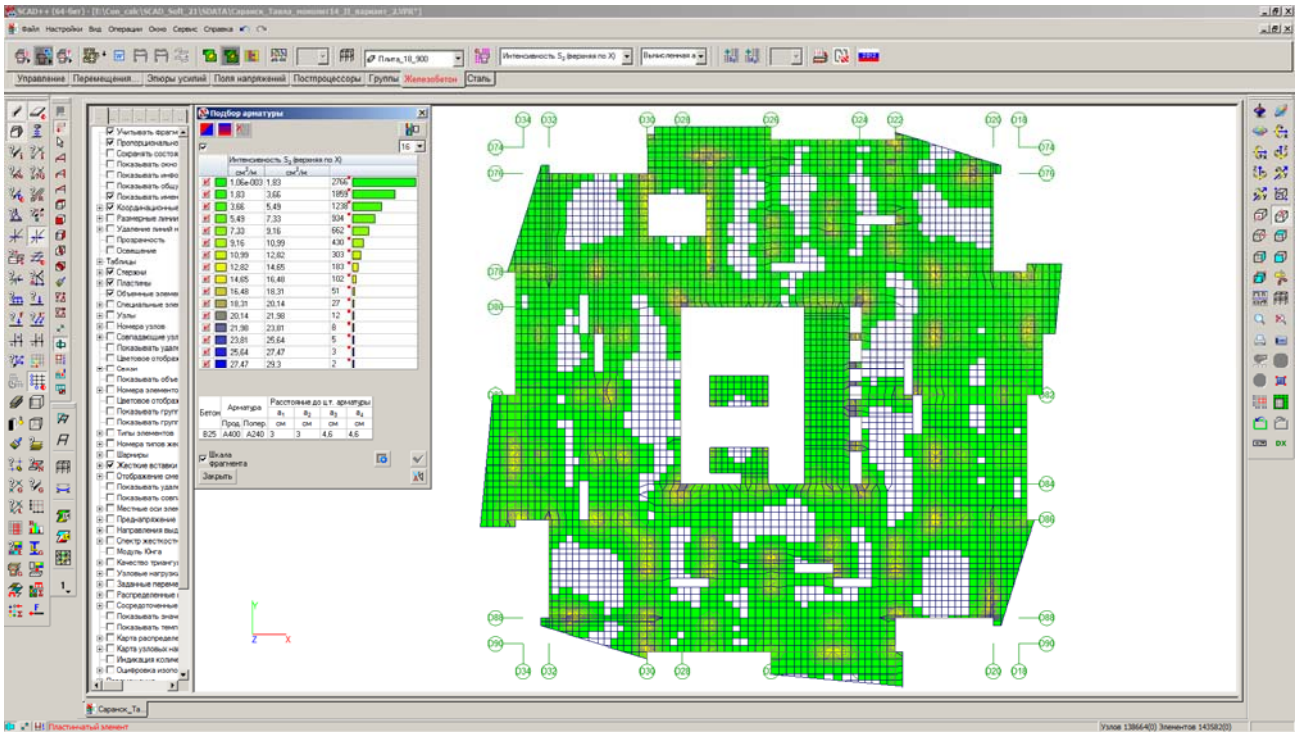


Рис. 3.47. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура *As2* по *X*.

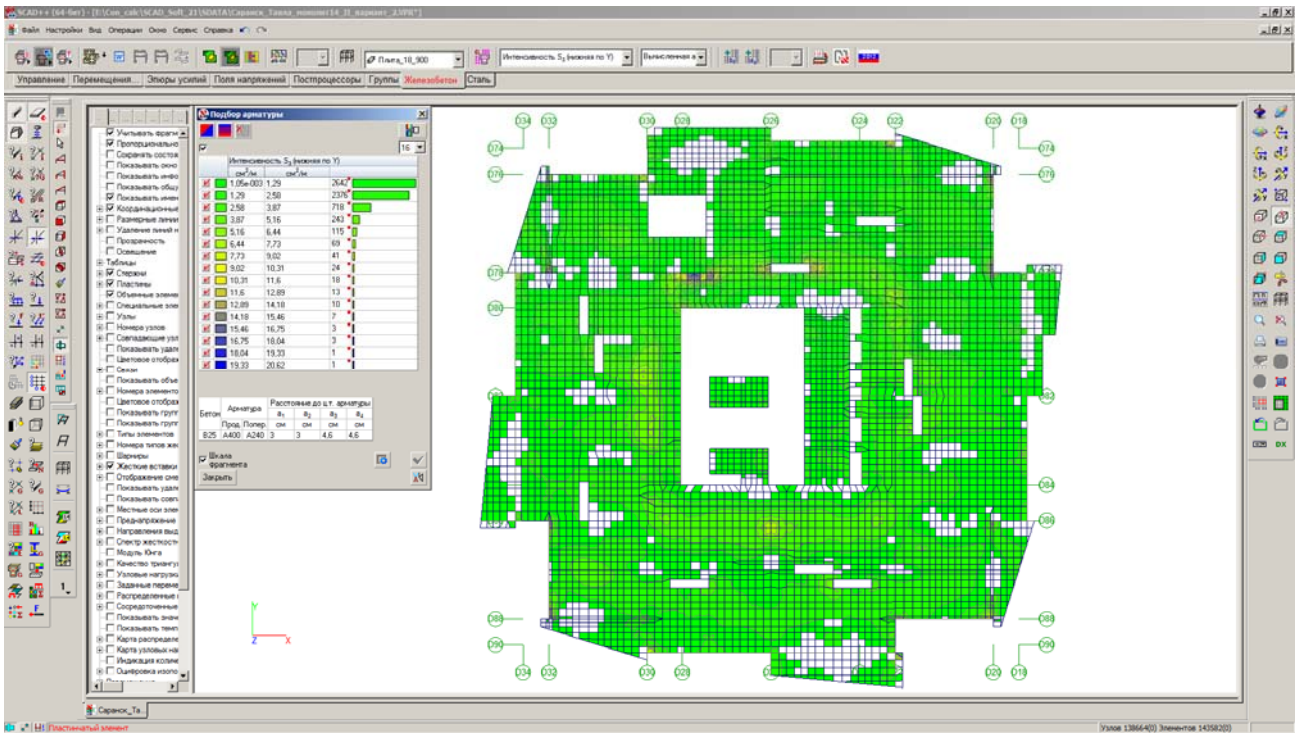


Рис. 3.32. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As3* по *Y*.

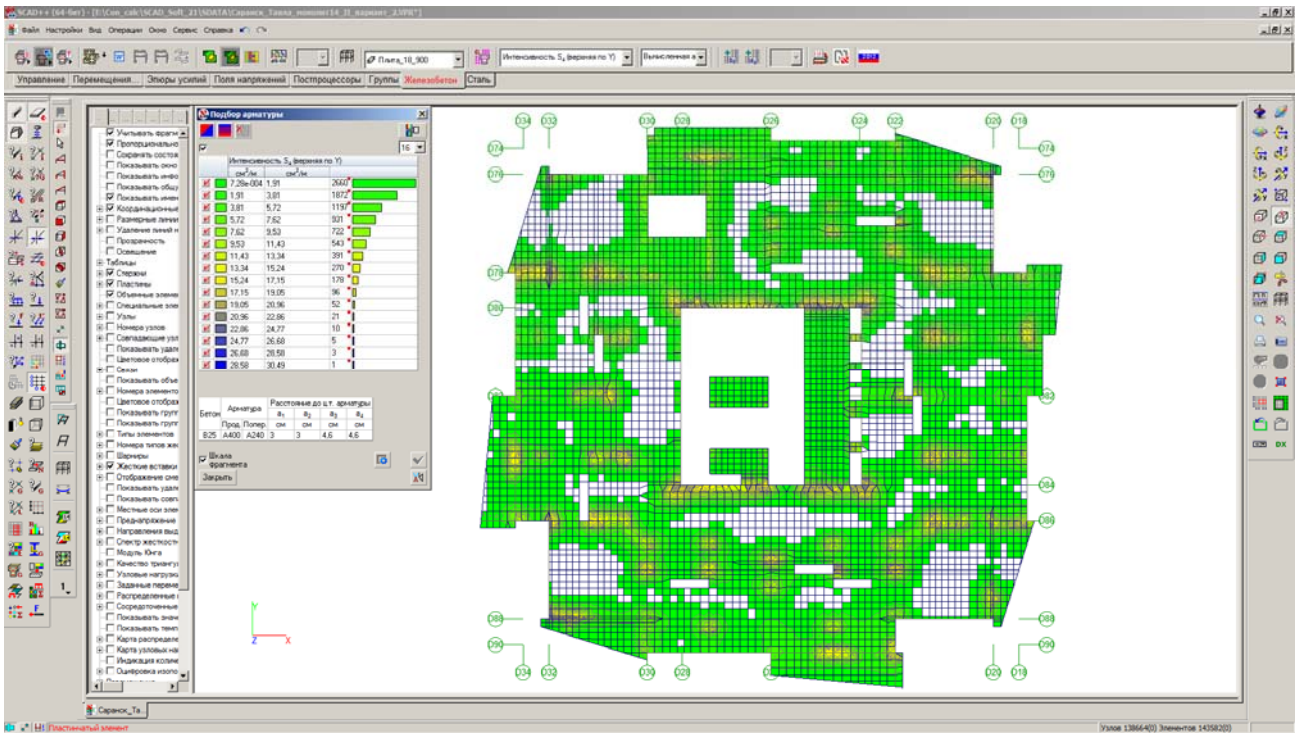


Рис. 3.48. 1 Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура As4 по Y.

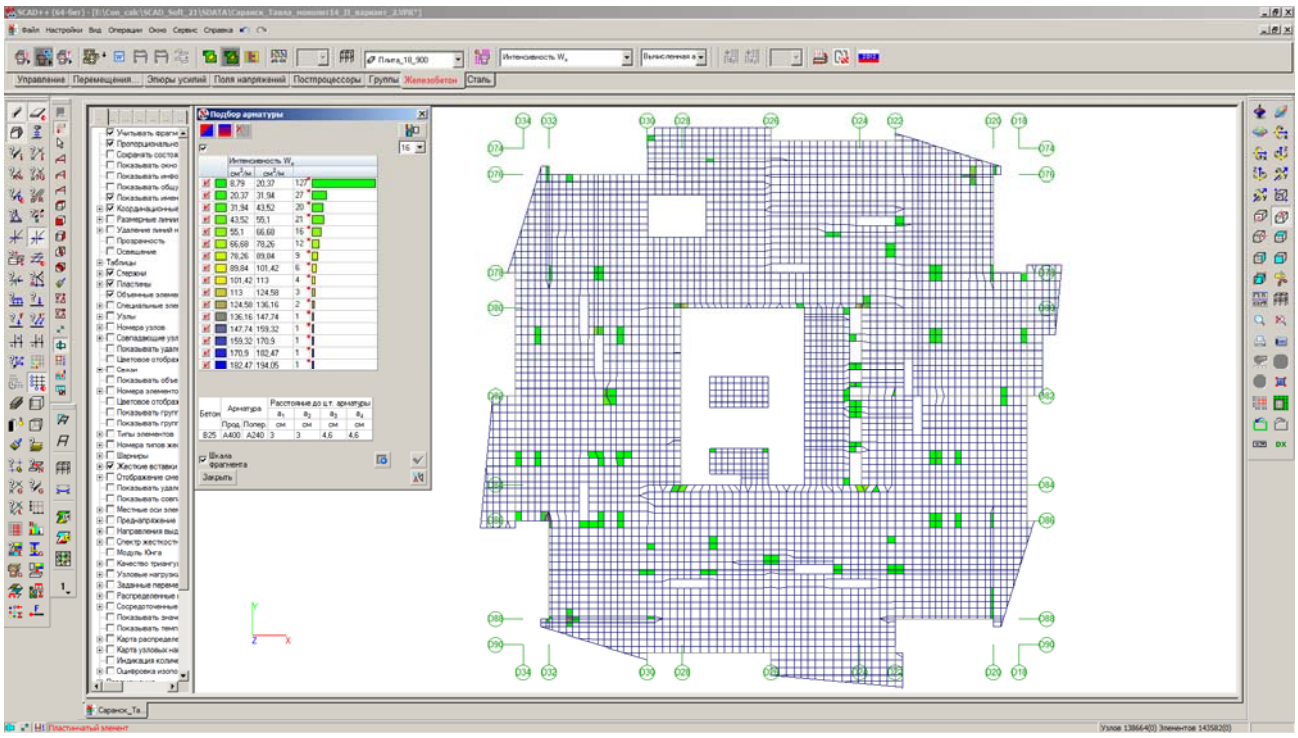


Рис. 3.49. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw1}.

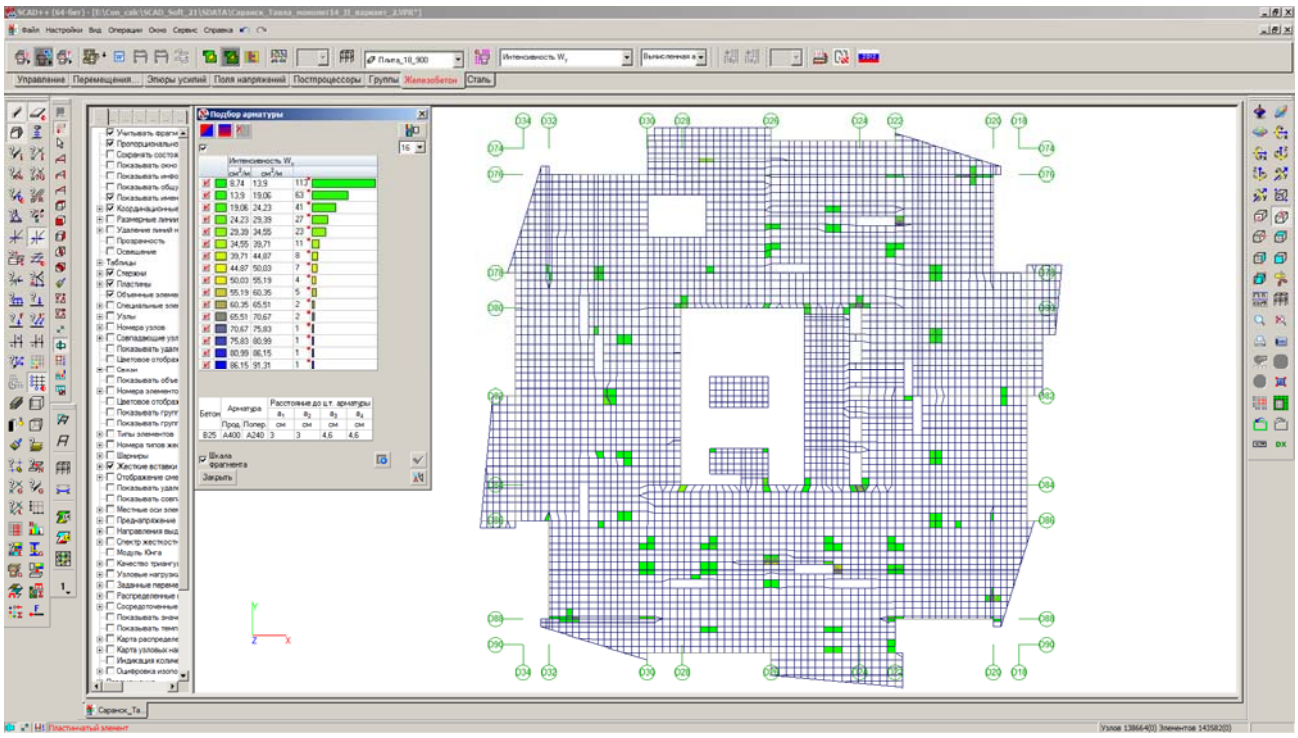


Рис. 3.50. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw2}.

Армирование плиты перекрытия 3 -4этажа.

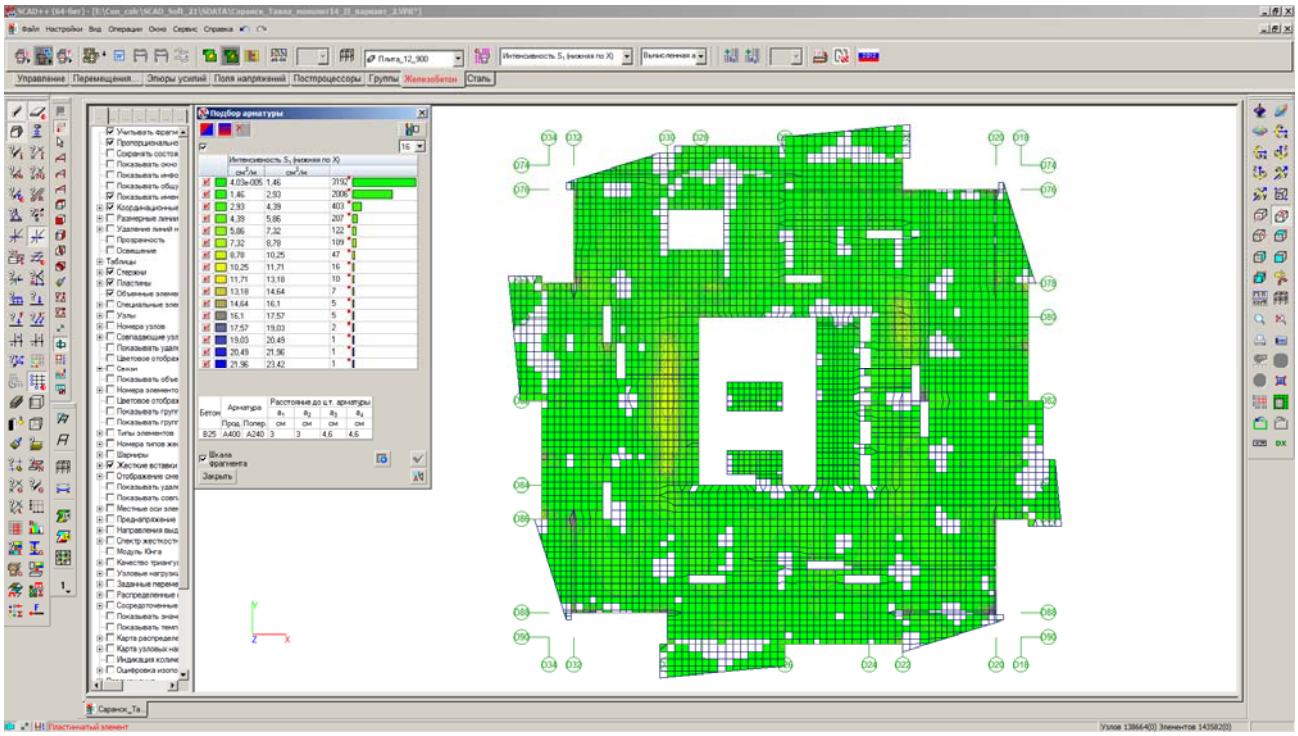


Рис. 3.51. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As1* по *X*.

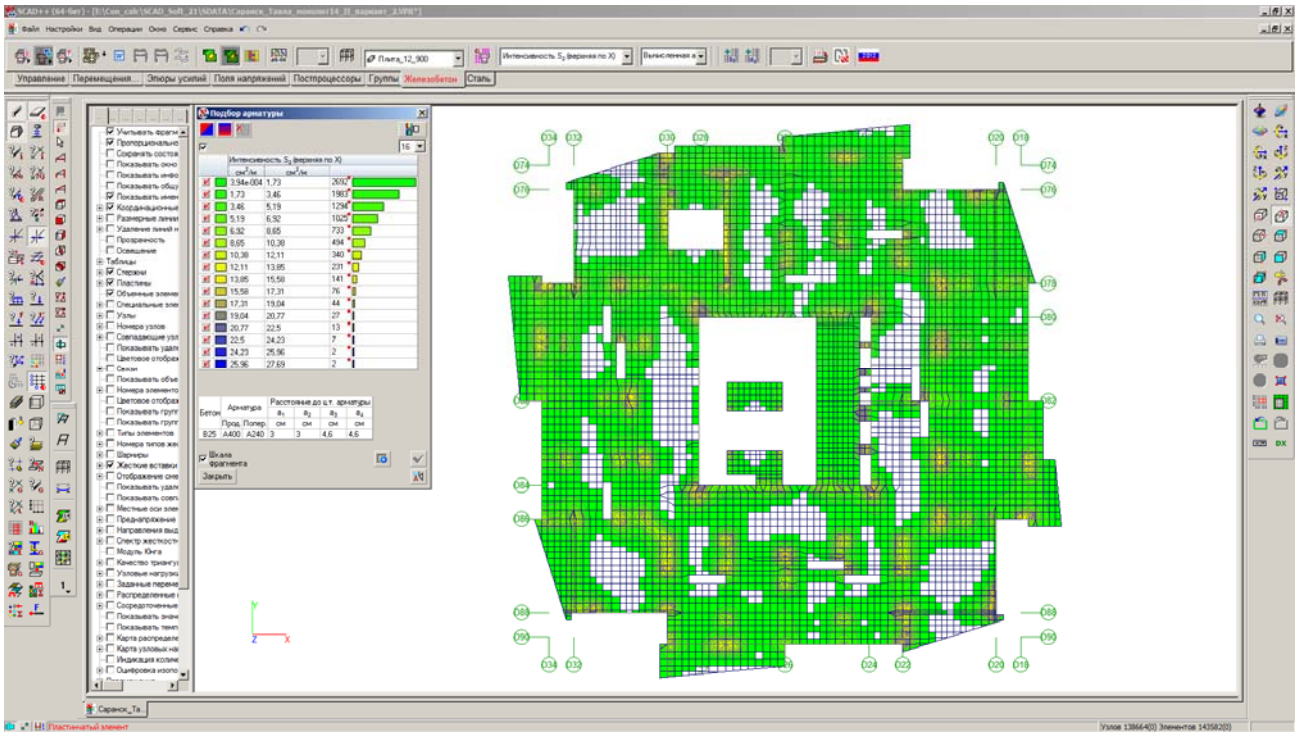


Рис. 3.52. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура *As2* по *X*.

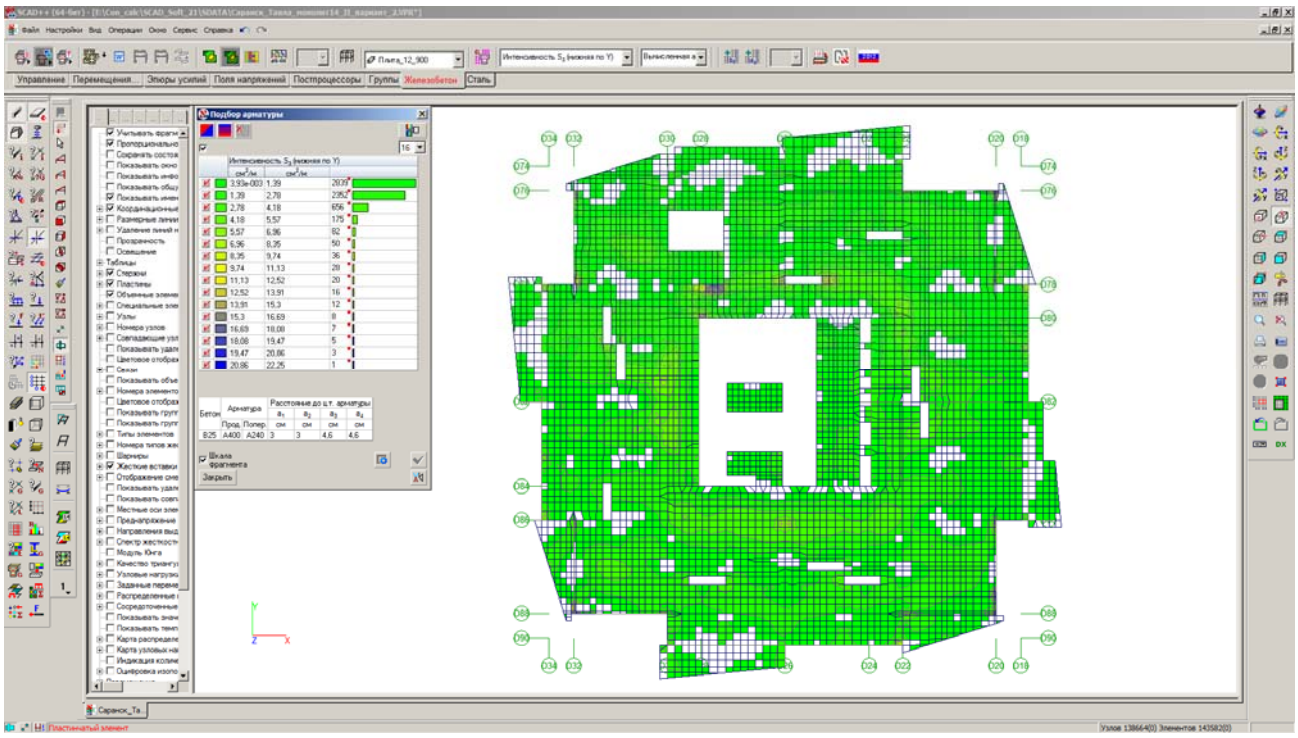


Рис.3.53. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As3* по *Y*.

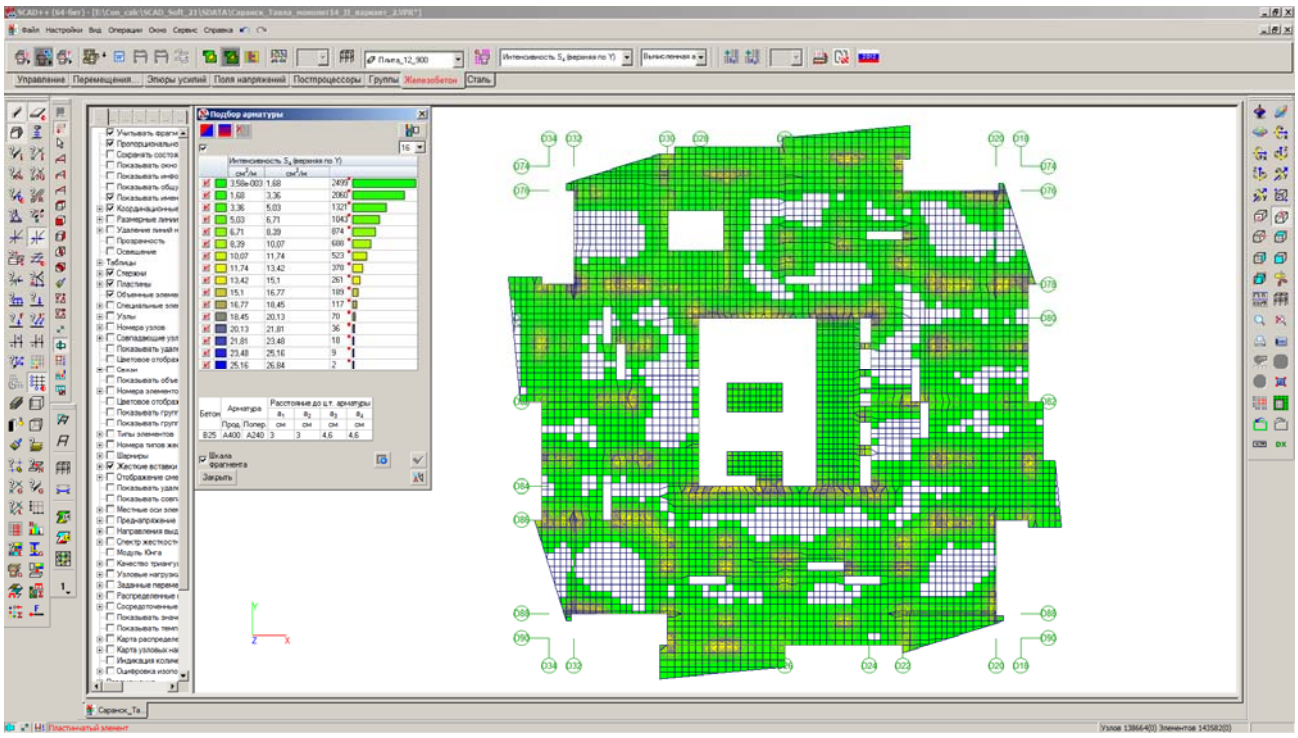


Рис. 3.54. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура As4 по Y.

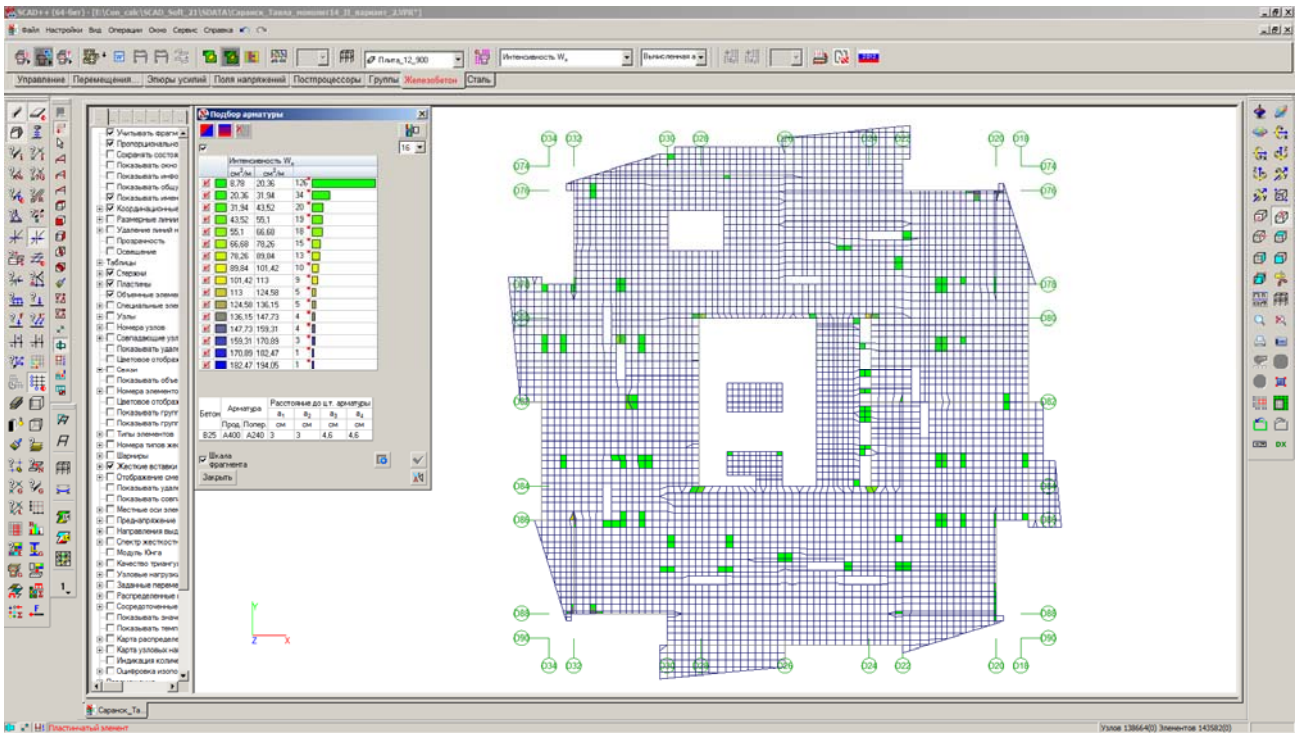


Рис. 3.55. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw1}.

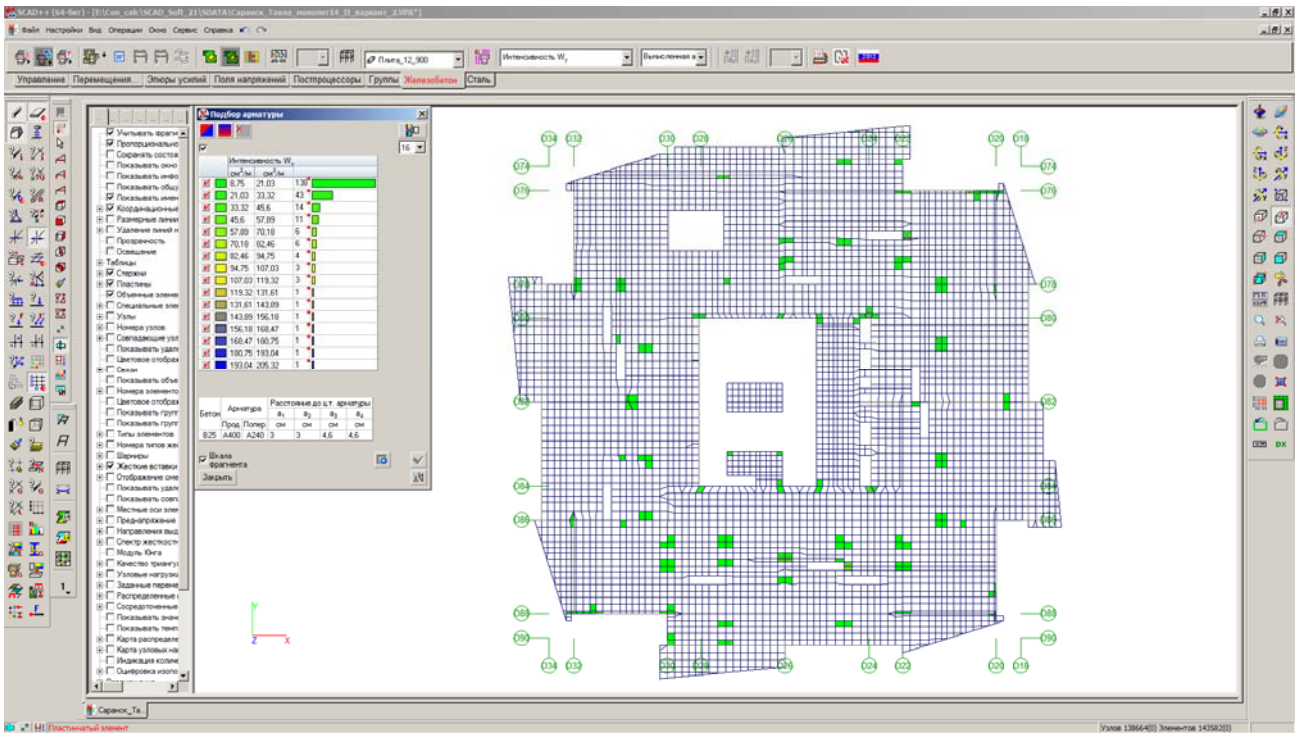


Рис.3.56. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw2}.

Армирование плиты перекрытия 2 этажа.

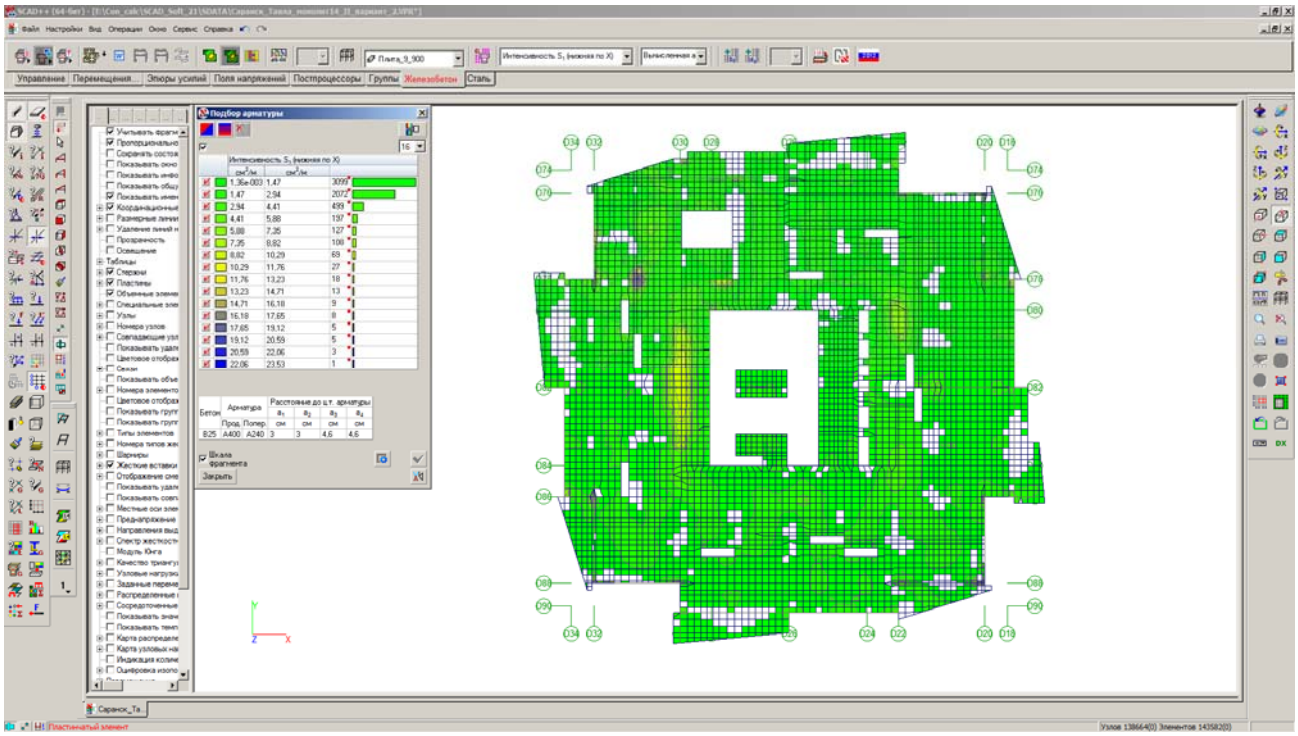


Рис. 3.57. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As1* по *X*.

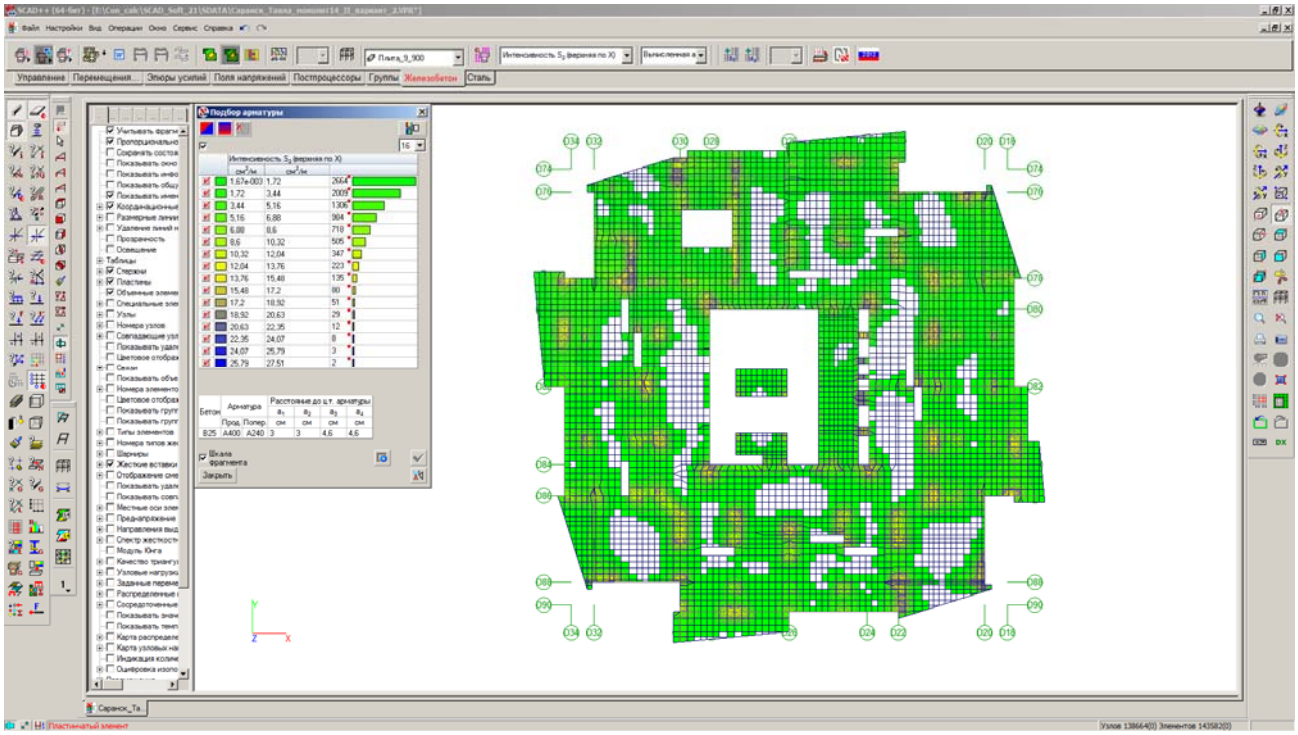


Рис. 3.58. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура *As2* по *X*.

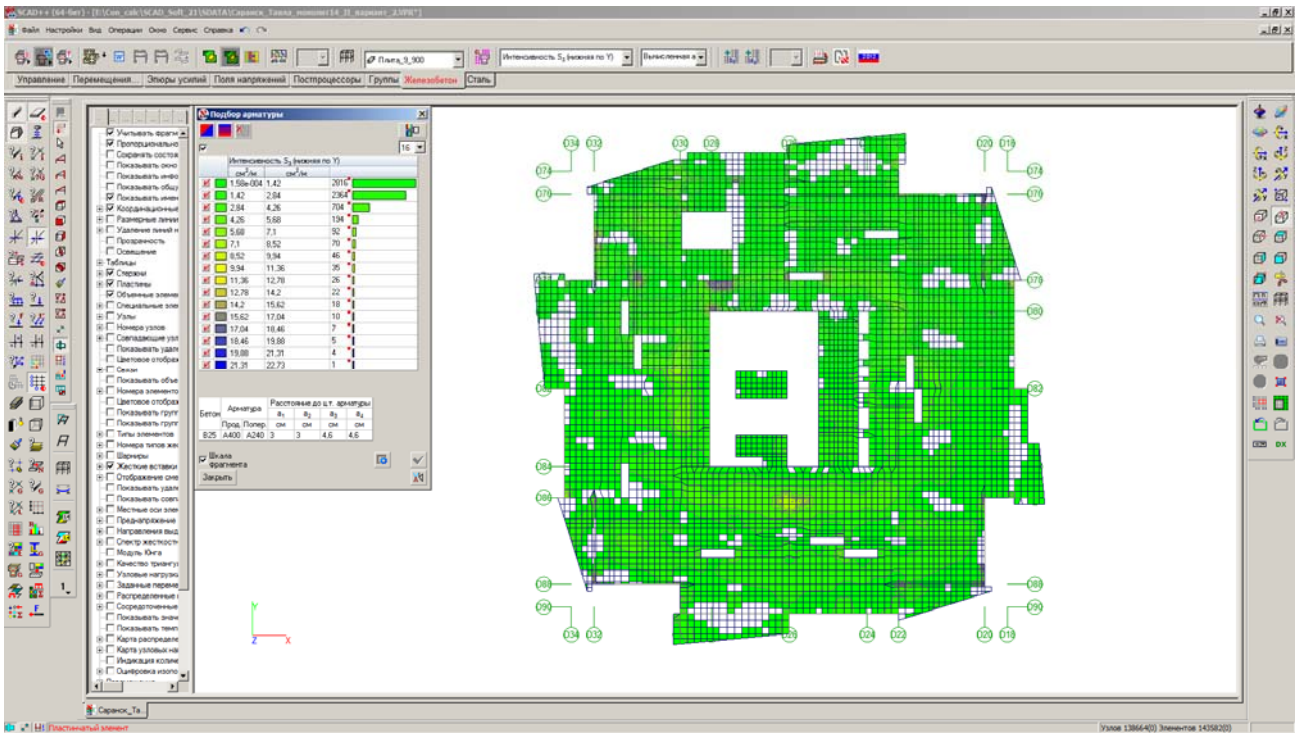


Рис. 3.59. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As3* по *Y*.

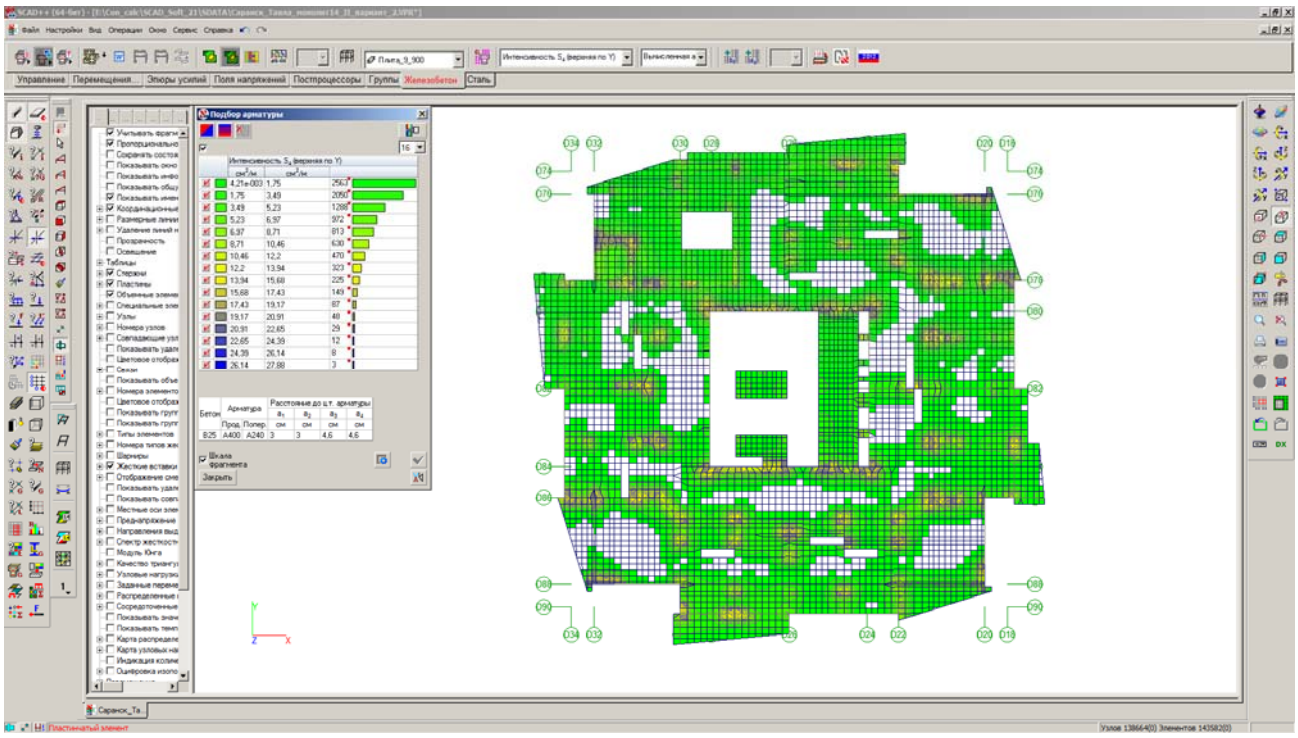


Рис. 3.60. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура As4 по Y.

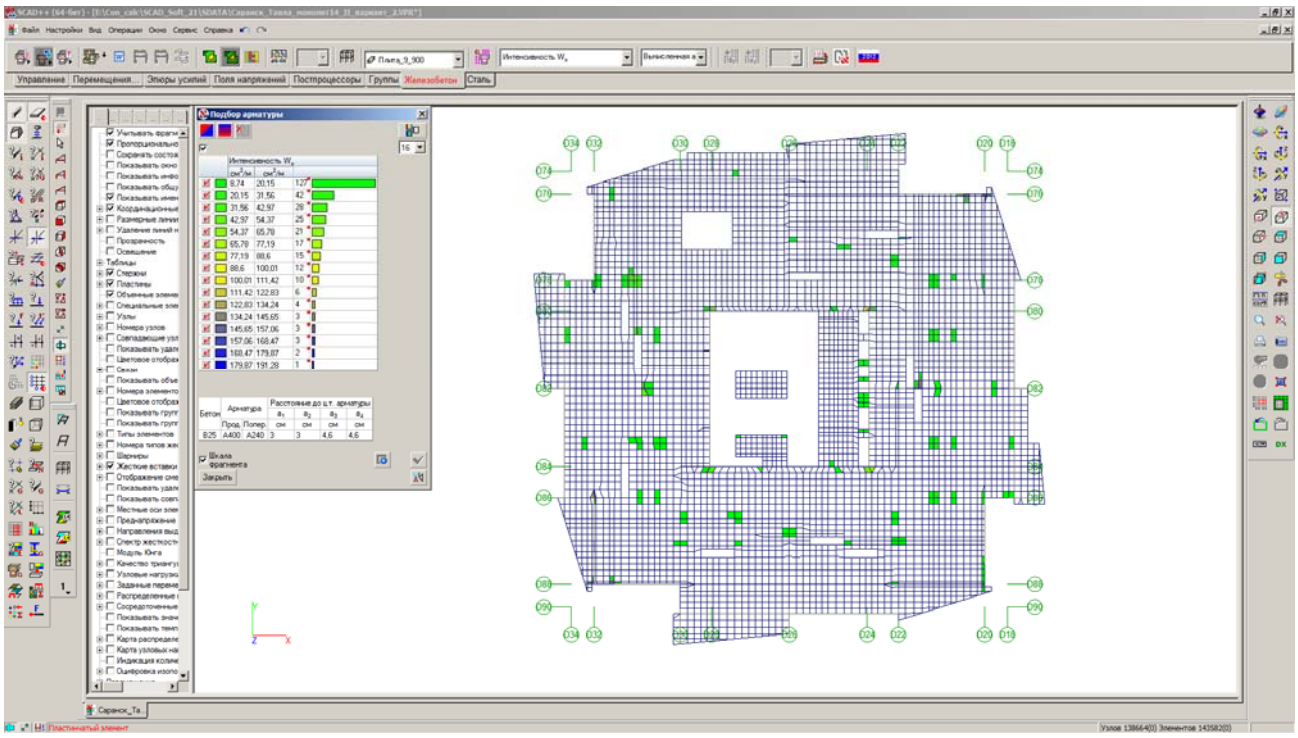


Рис. 3.61. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw1}.

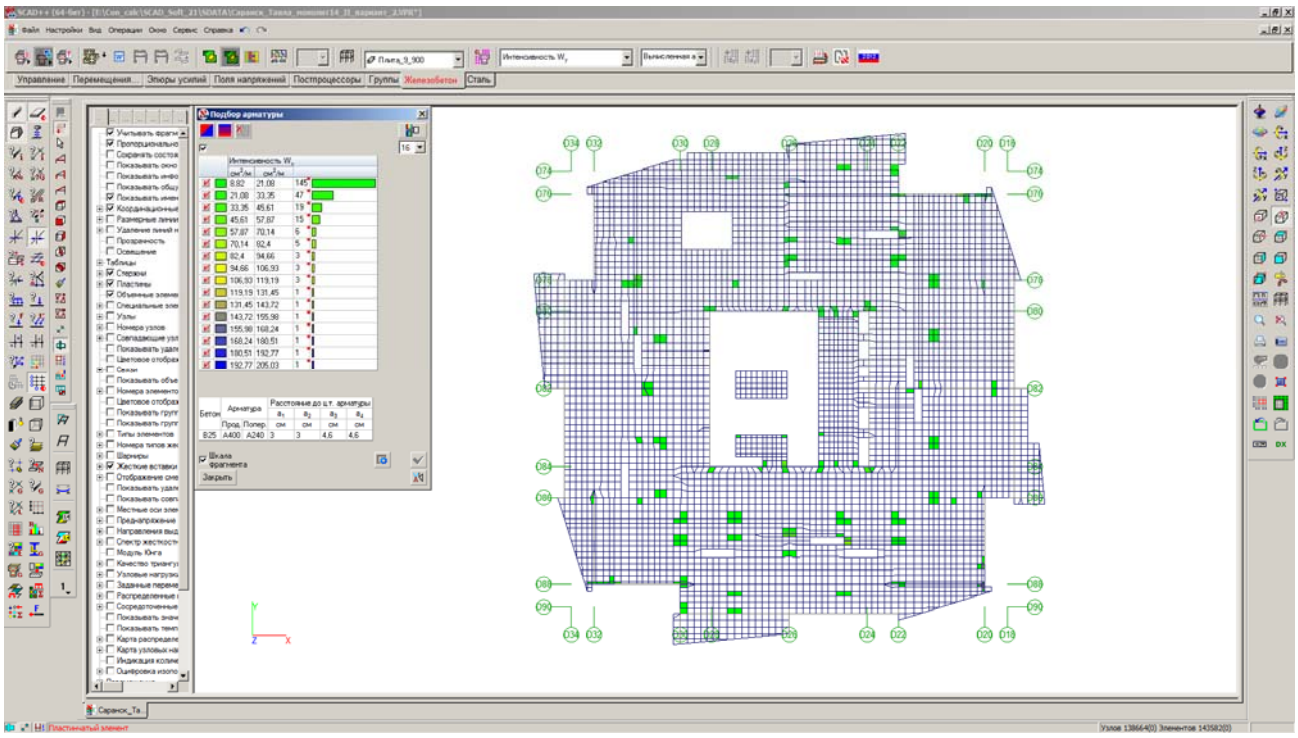


Рис. 3.62. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw2}.

Армирование плиты перекрытия 1-2 этажа.

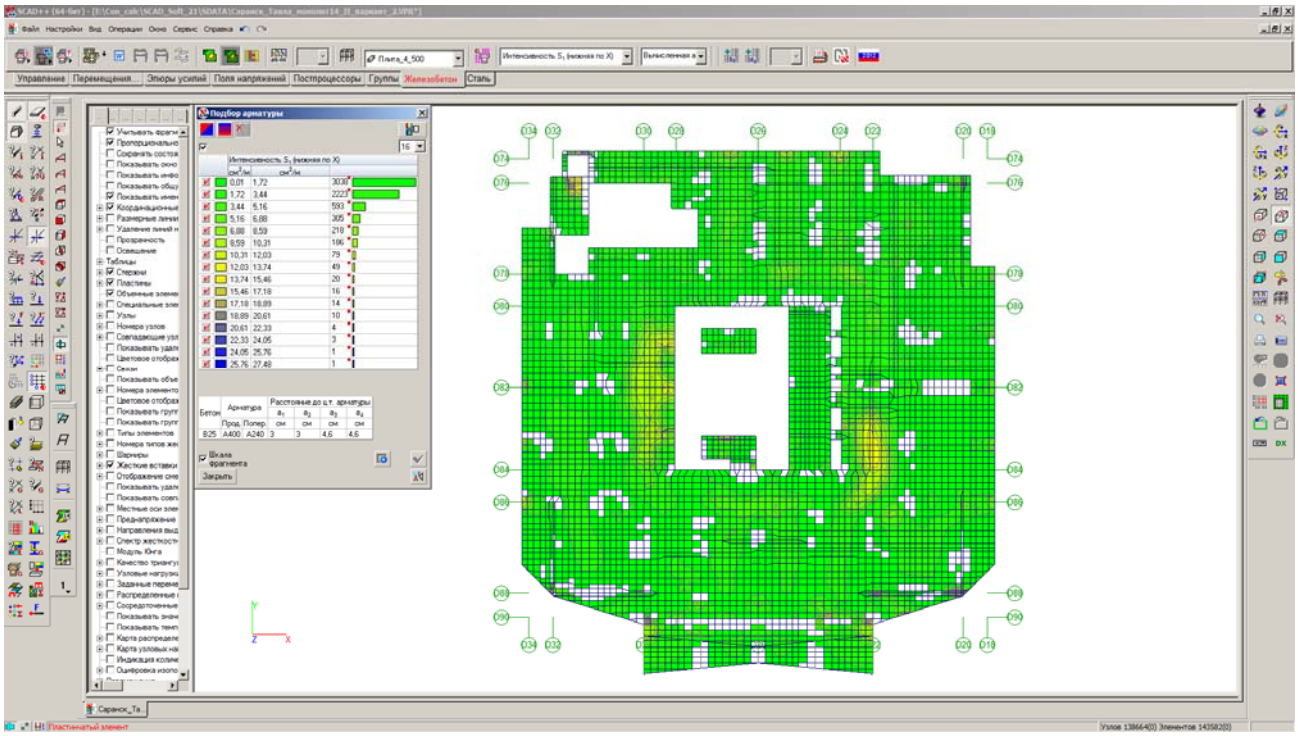


Рис.3.63. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As1* по *X*.

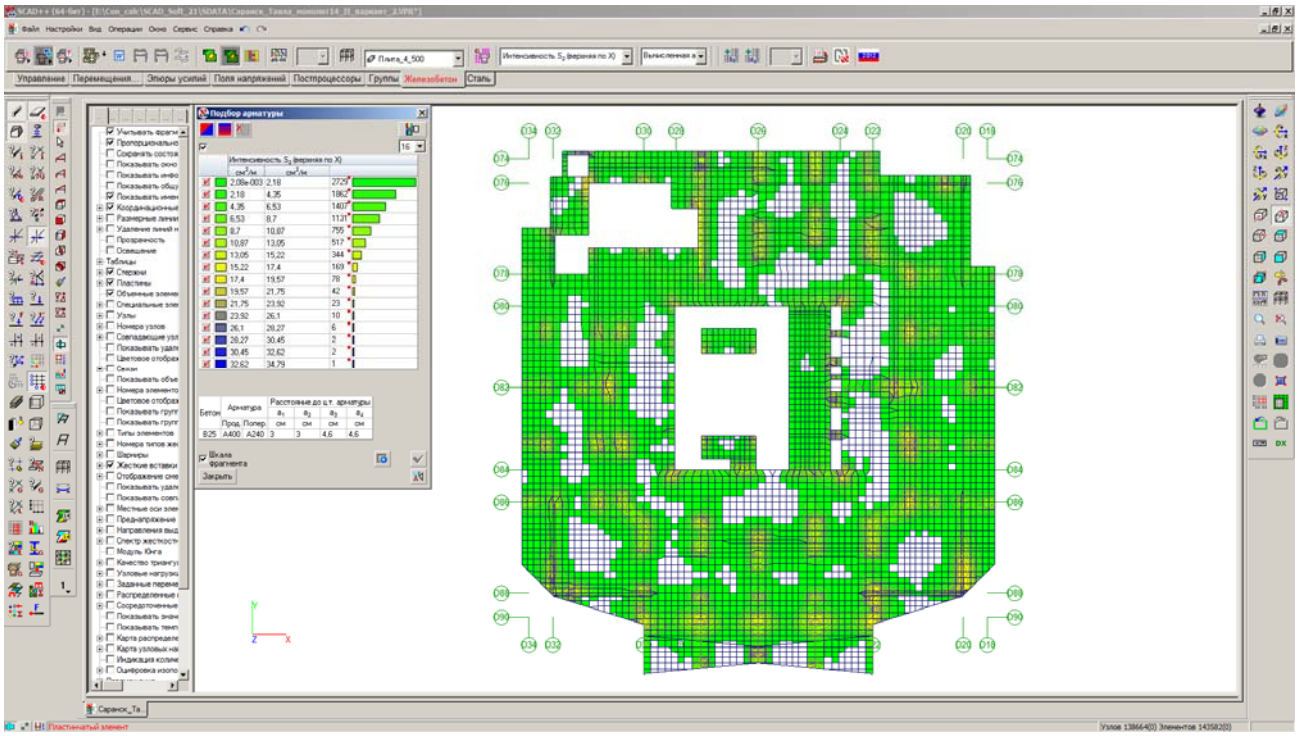


Рис.3. 64. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура *As2* по *X*.

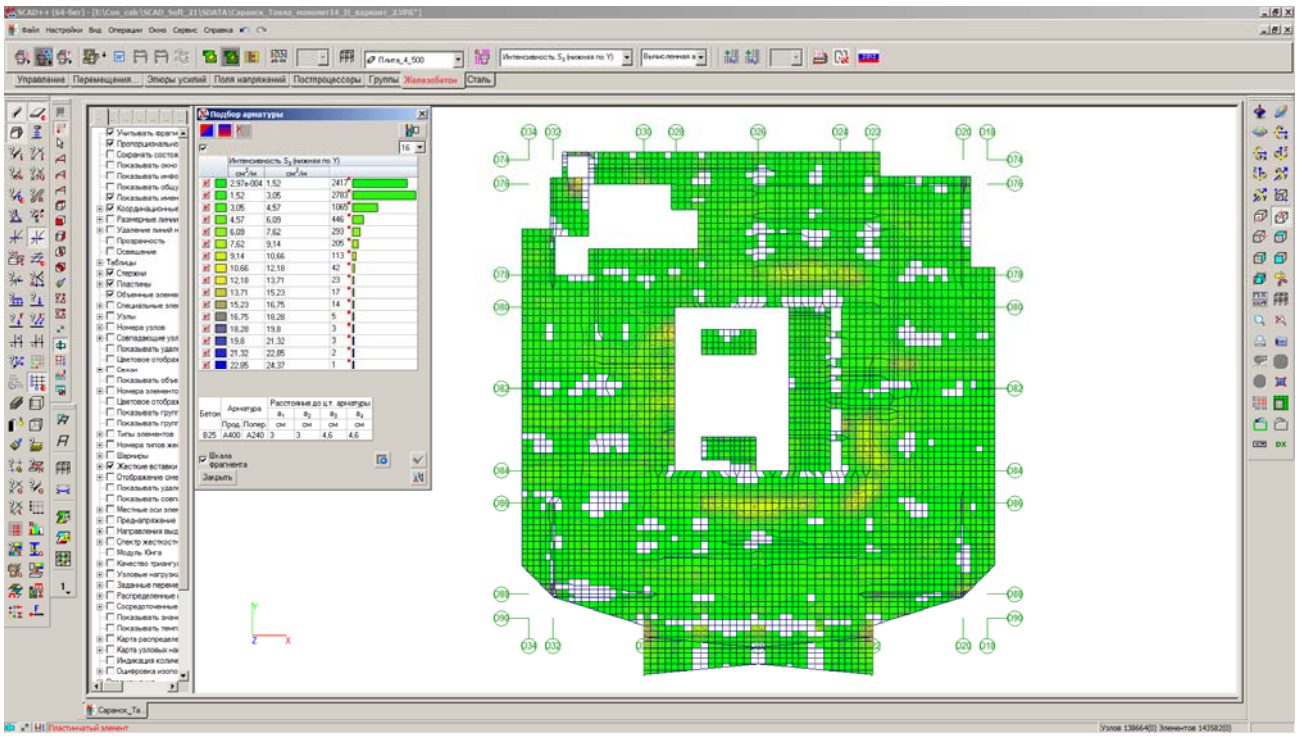


Рис.3.65. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As3* по *Y*.

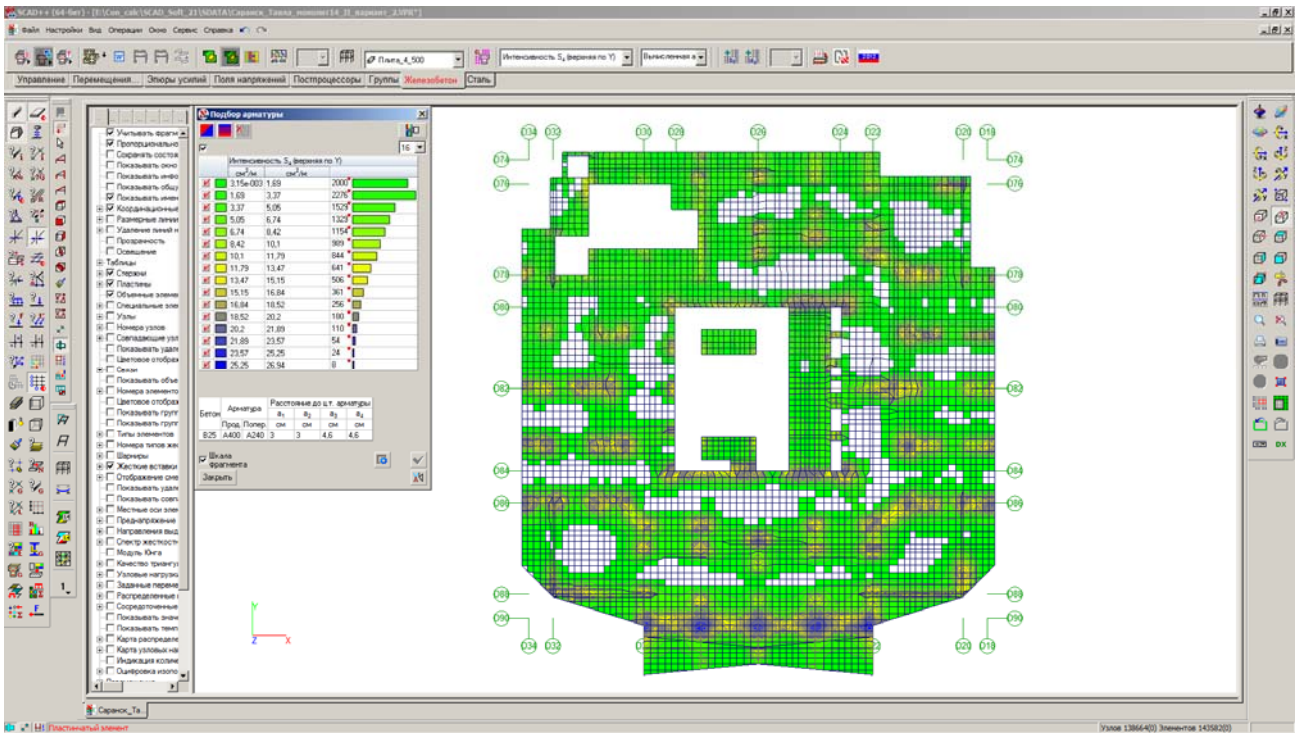


Рис. 3.66. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура As4 по Y.

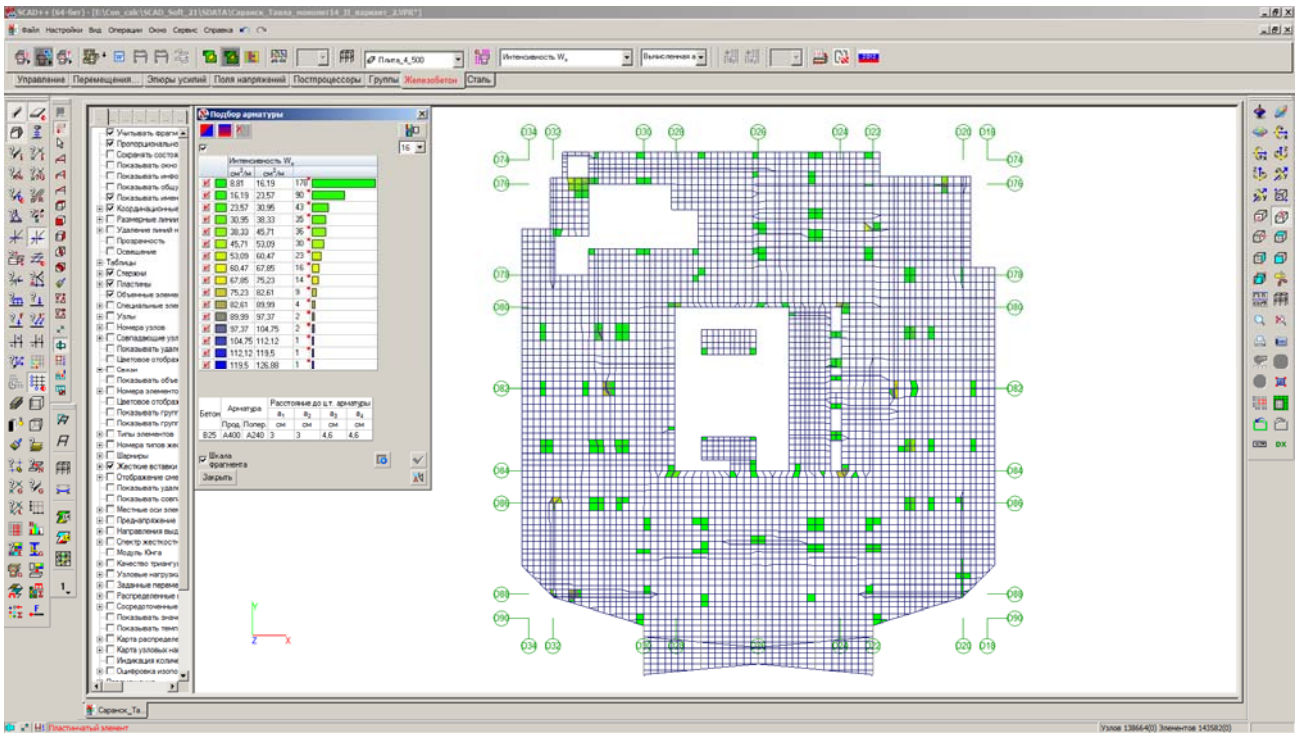


Рис.3. 67. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw1}.

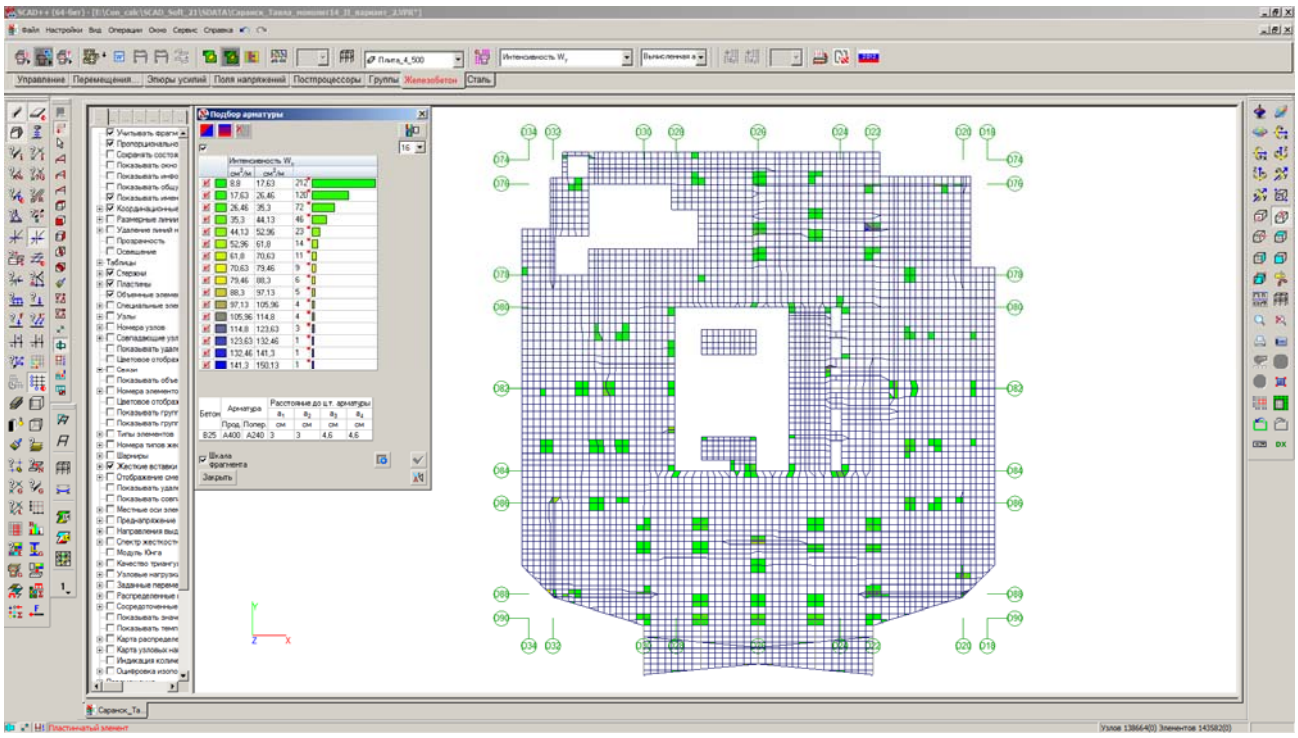


Рис.3. 68. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw2}.

Армирование плиты перекрытия цокольного этажа.

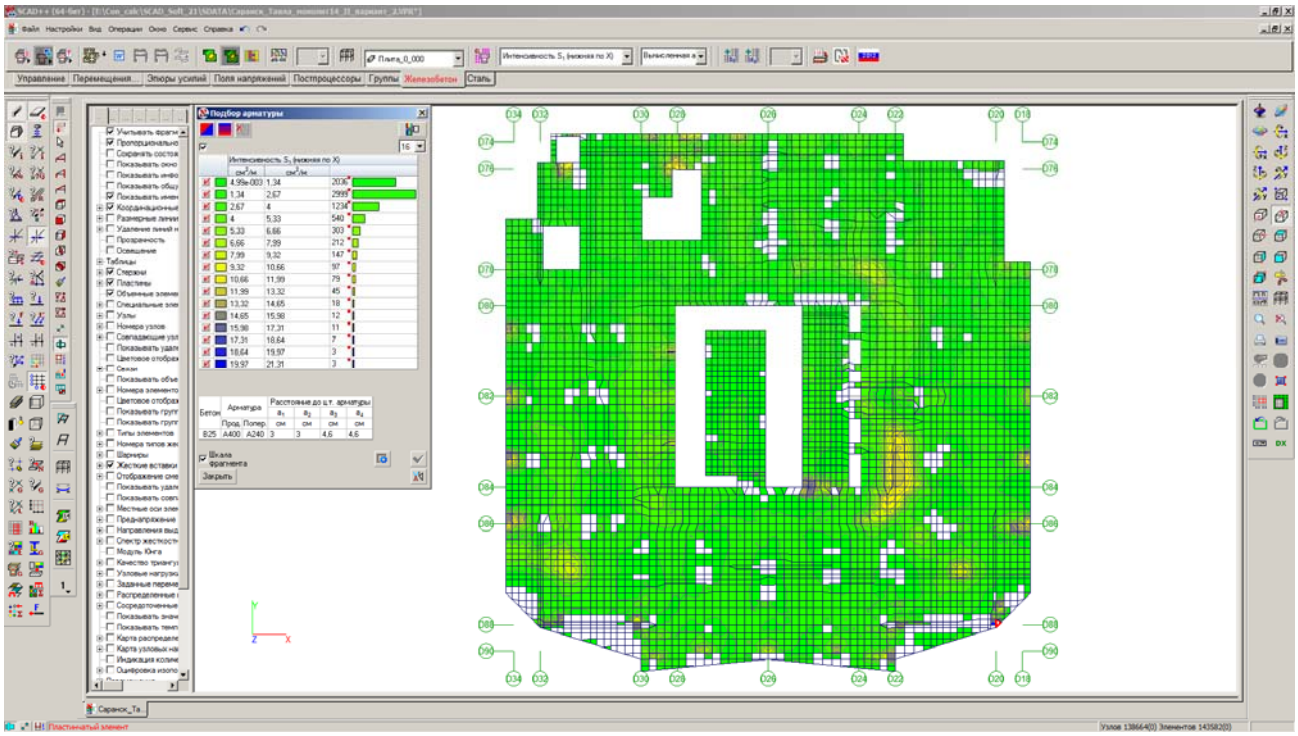


Рис. 3.69. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As1* по *X*.

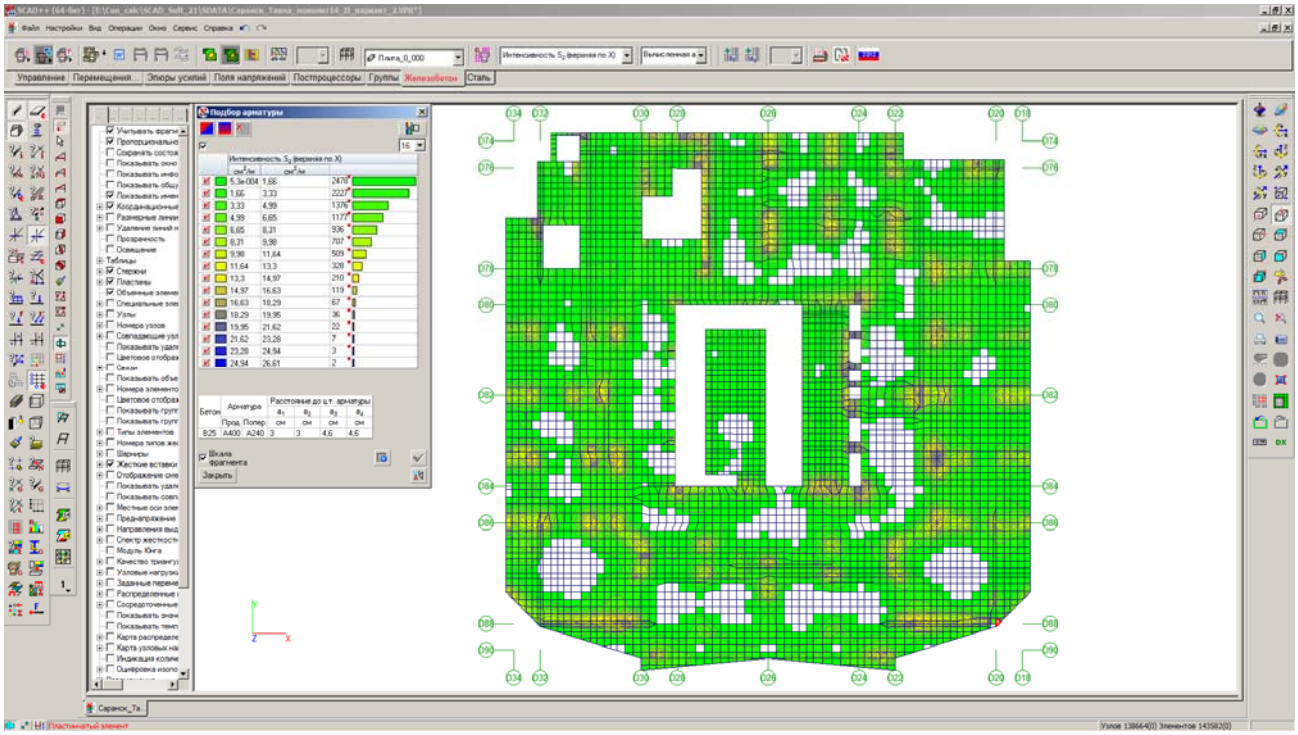


Рис. 3.70. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура *As2* по *X*.

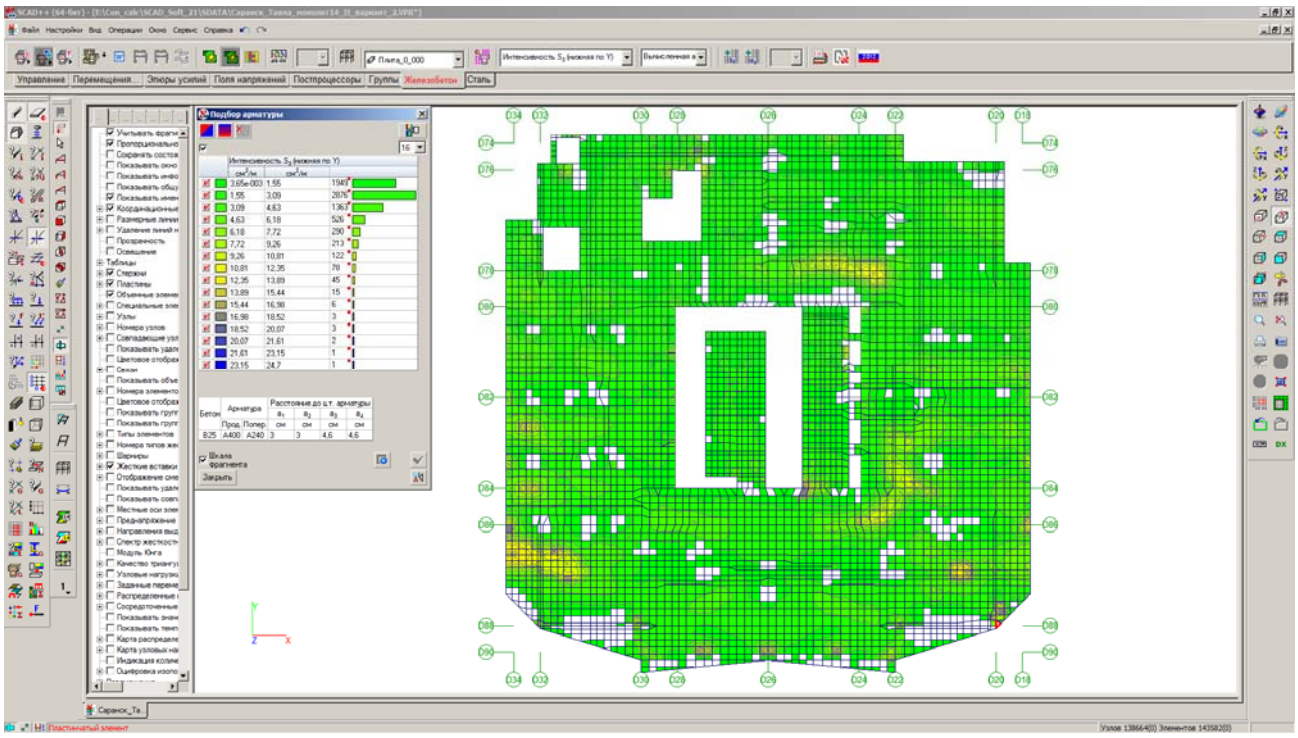


Рис. 3.71. Армирование плит перекрытий. Продольная нижняя арматура *As3* по *Y*.

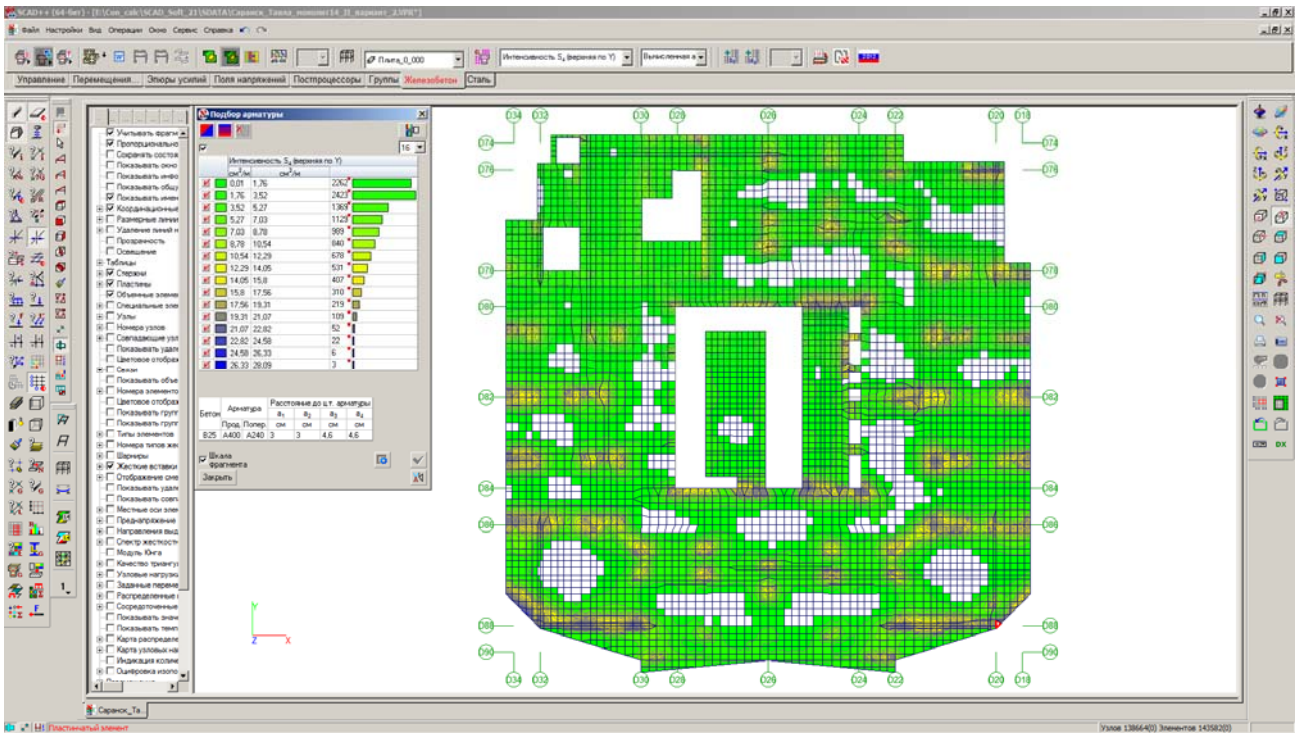


Рис. 3.72. Армирование плит перекрытий. Продольная верхняя арматура As4 по Y.

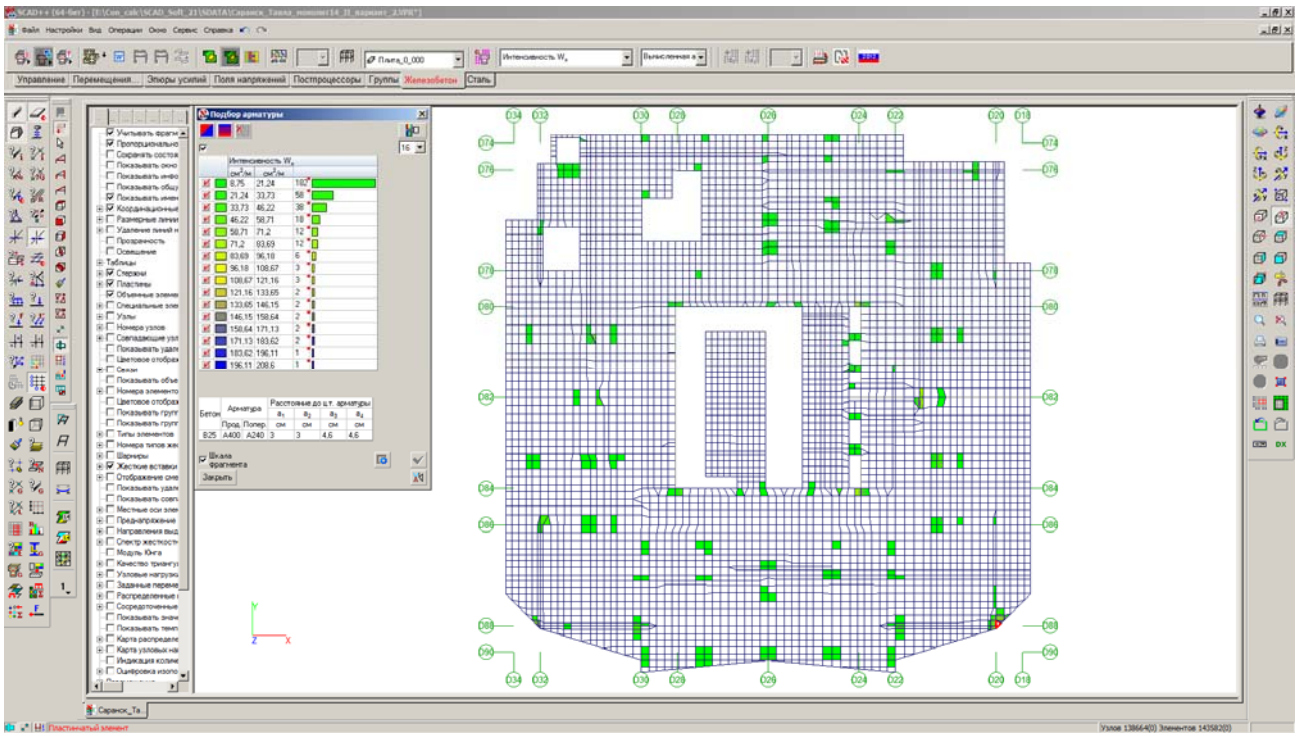


Рис.3. 73. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw1}.

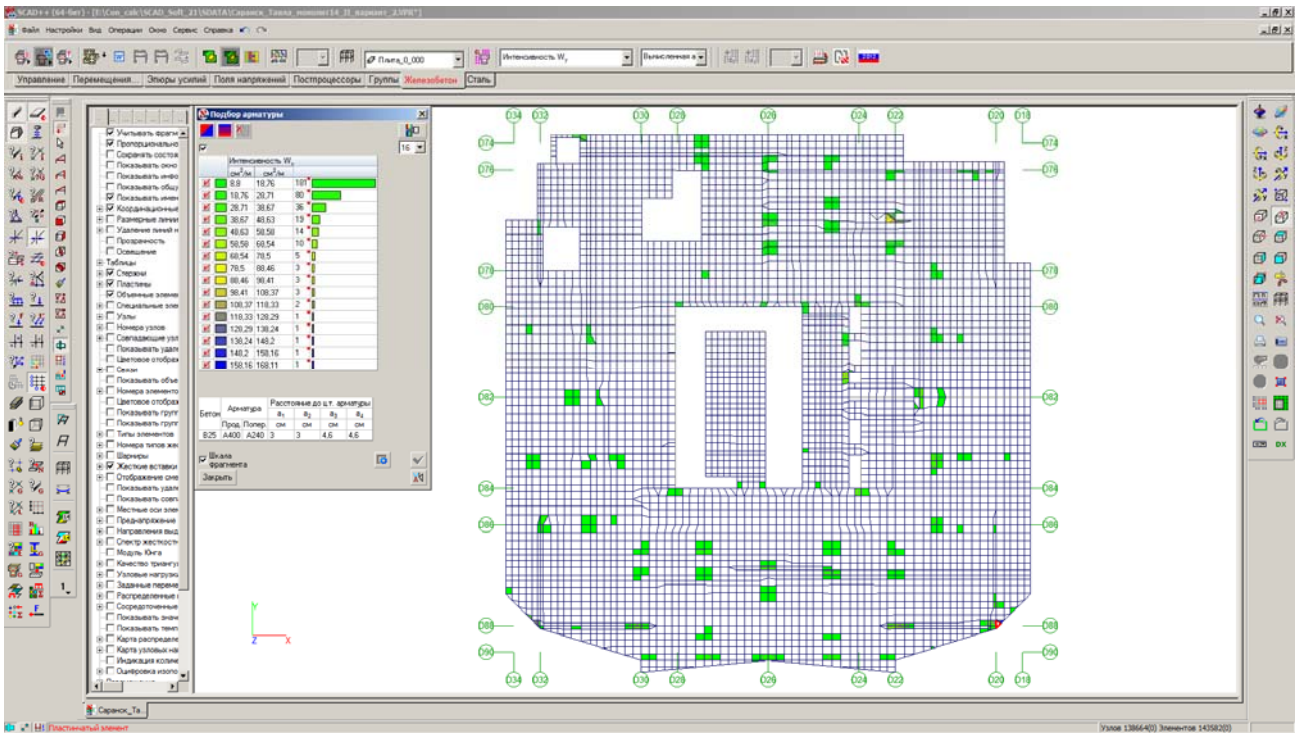


Рис. 3.74. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура A_{sw2}.

3.4. Армирование фундаментной плиты.

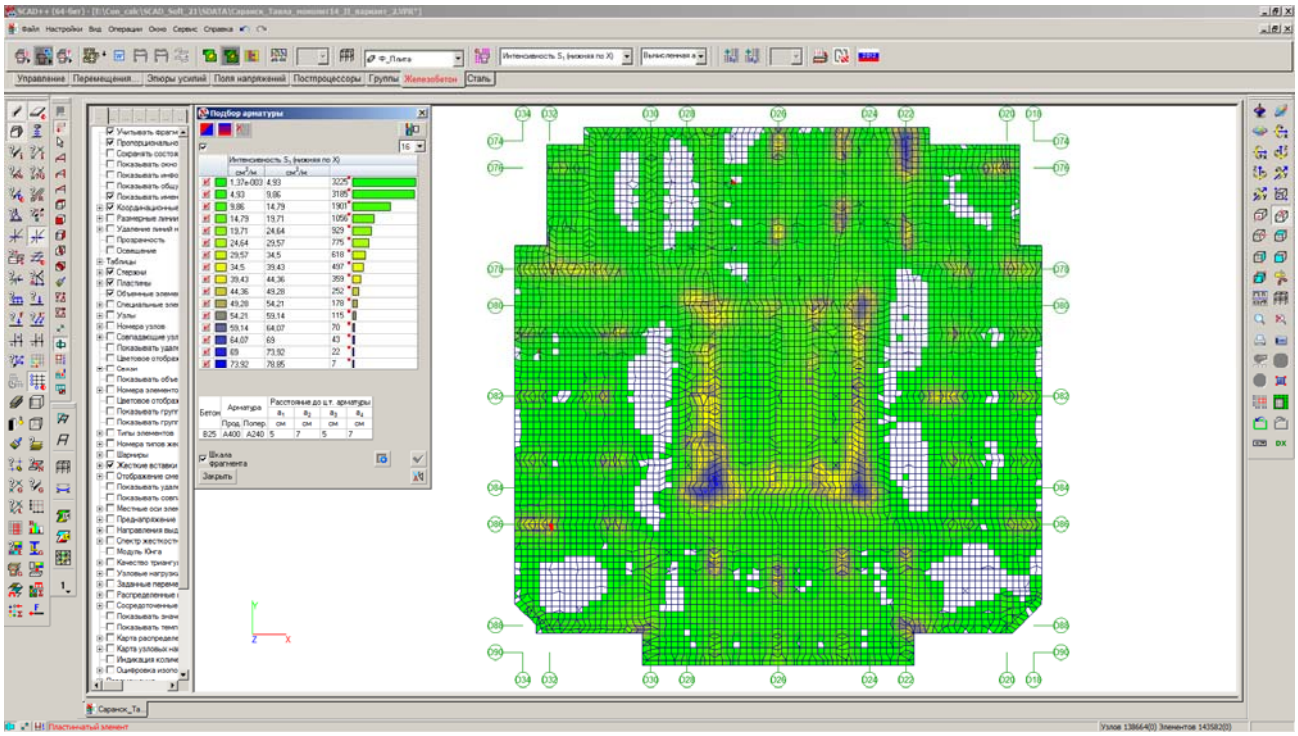


Рис. 3.75. Армирование фундаментной плиты. Продольная нижняя арматура *As1* по *X*.

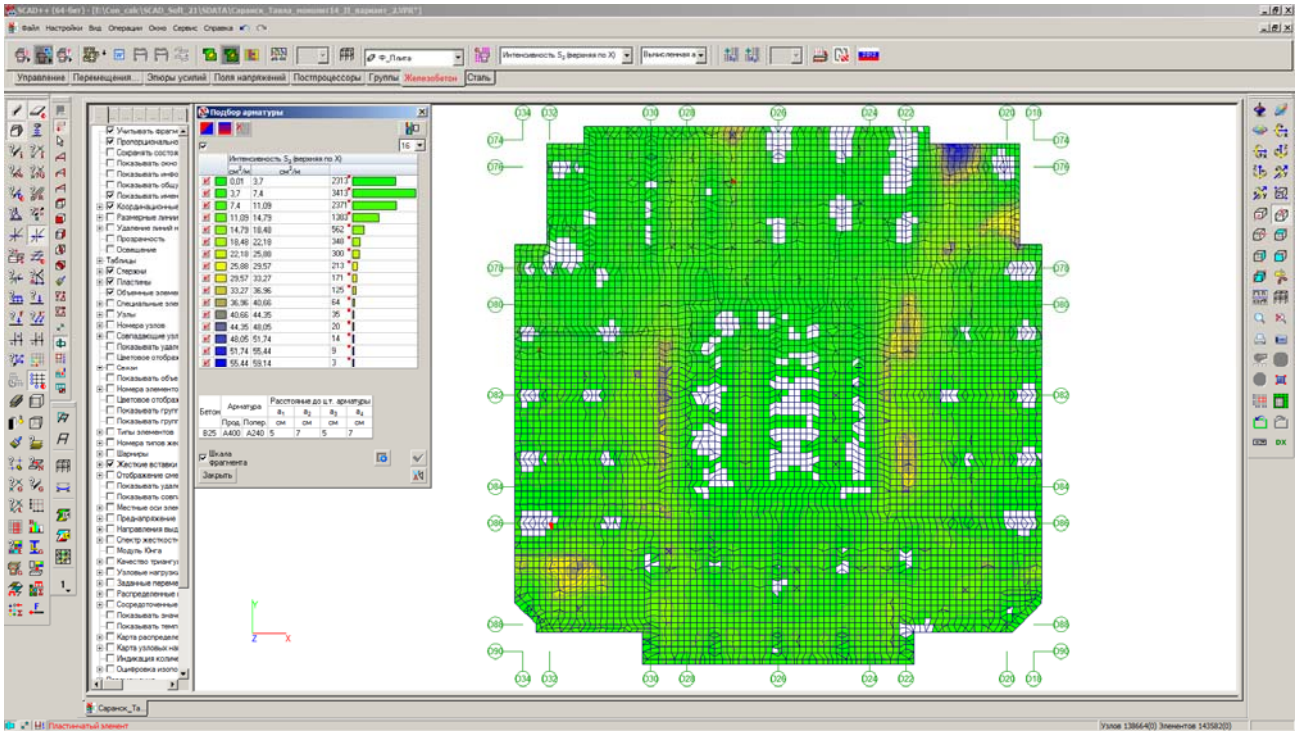


Рис. 2.76. Армирование фундаментной плиты. Продольная верхняя арматура *As2* по *X*.

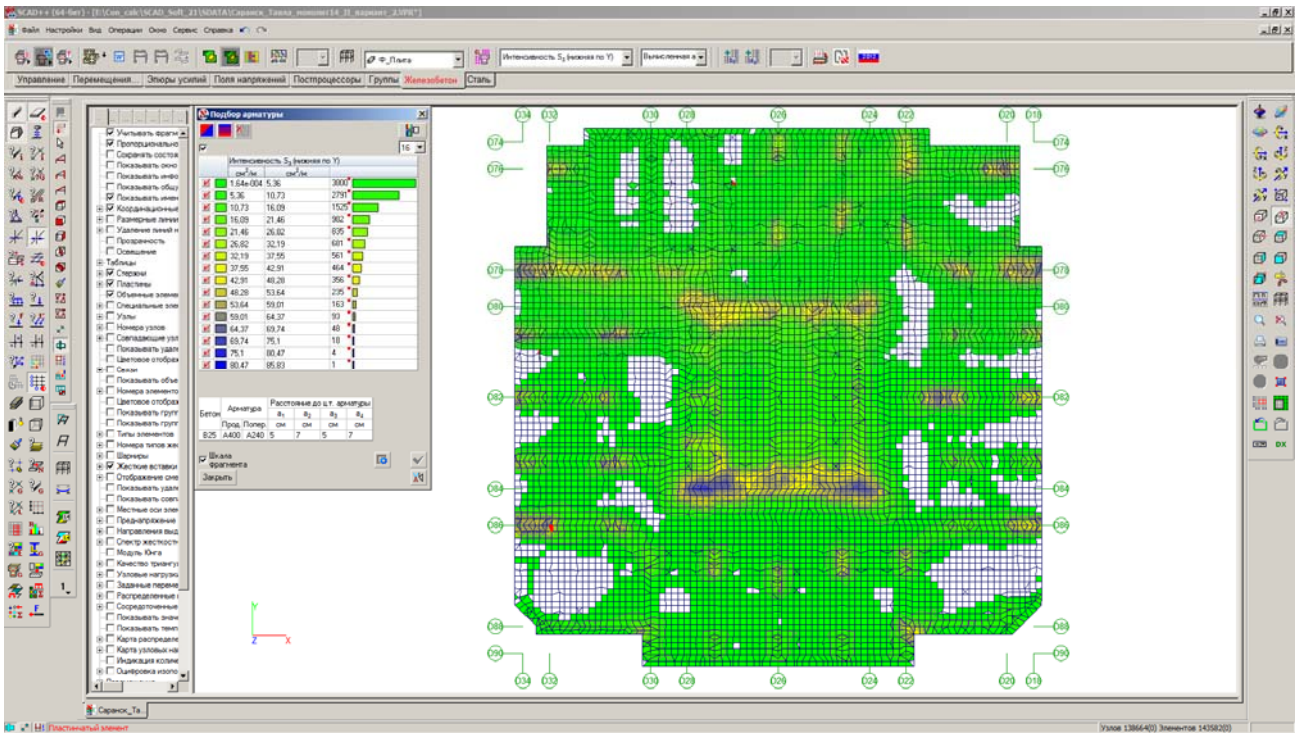


Рис.3. 77. Армирование фундаментной плиты. Продольная нижняя арматура *As3* по *Y*.

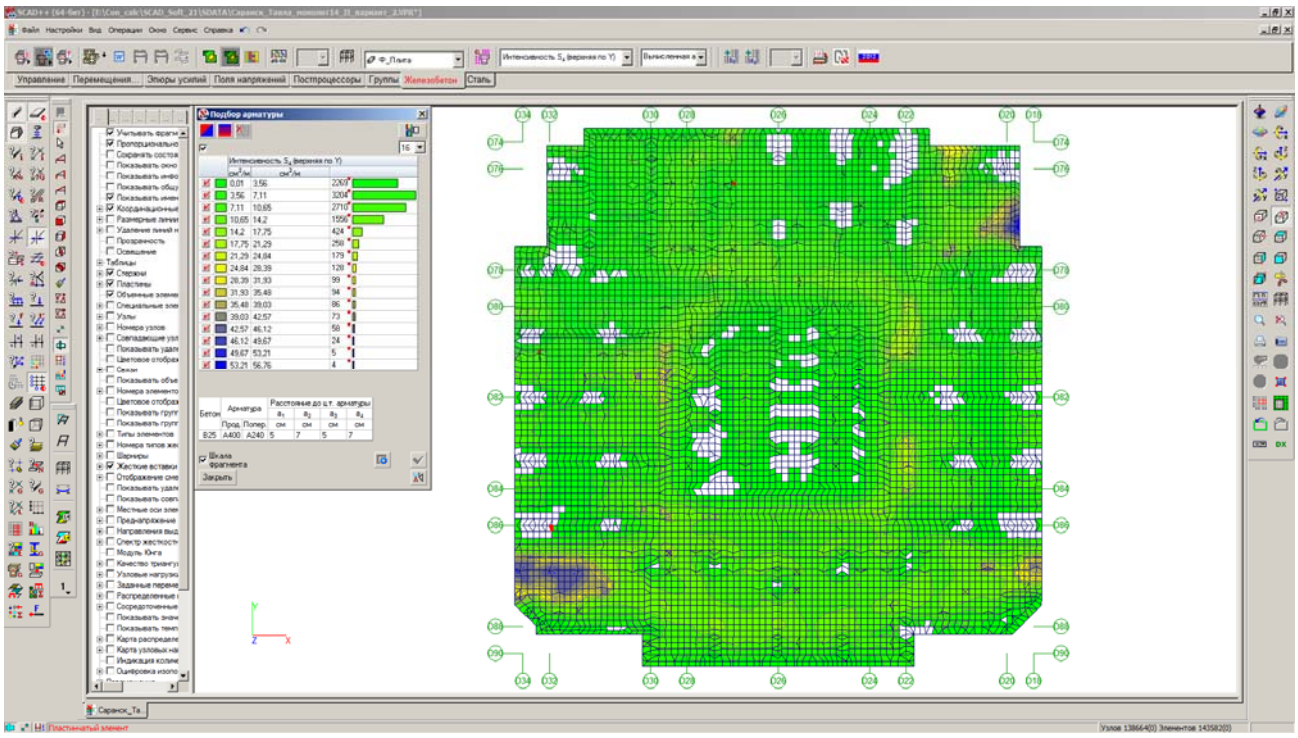


Рис. 3.78. Армирование фундаментной плиты. Продольная верхняя арматура As4 по Y.

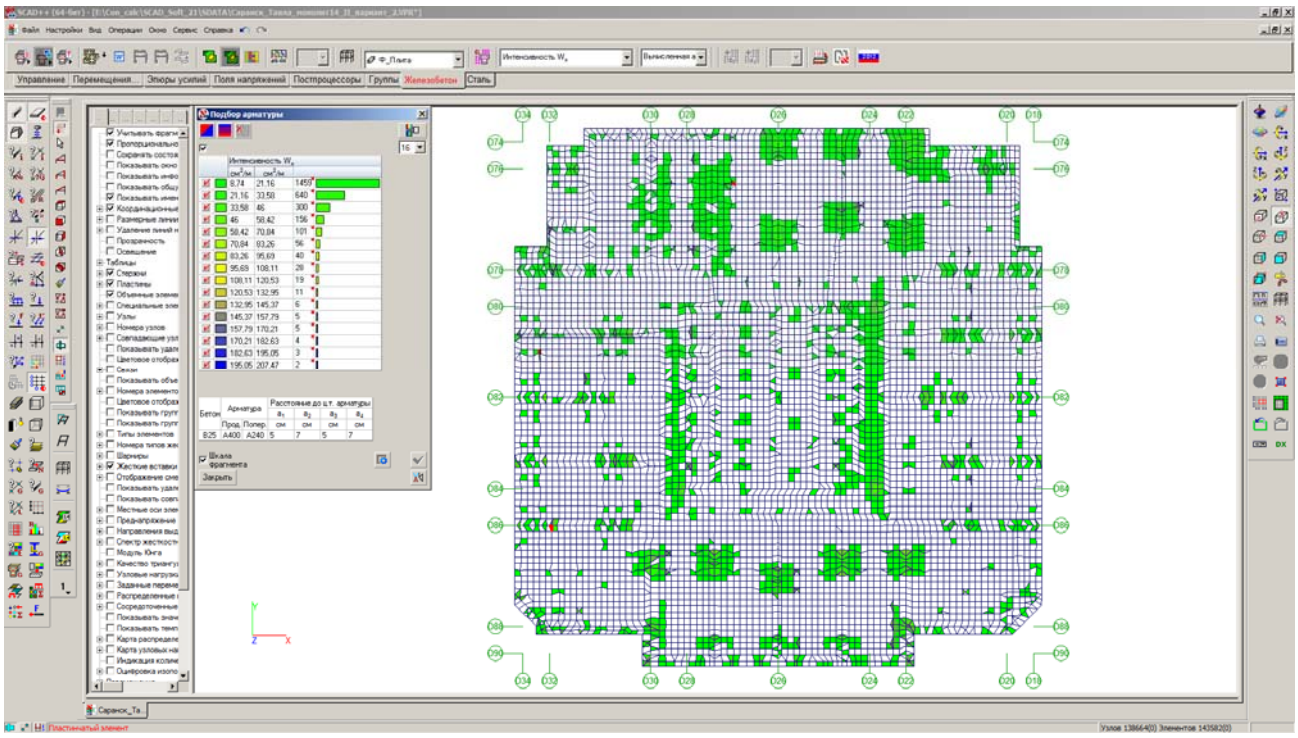


Рис.3.79. Армирование фундаментной плиты. Поперечная арматура A_{sw1}.

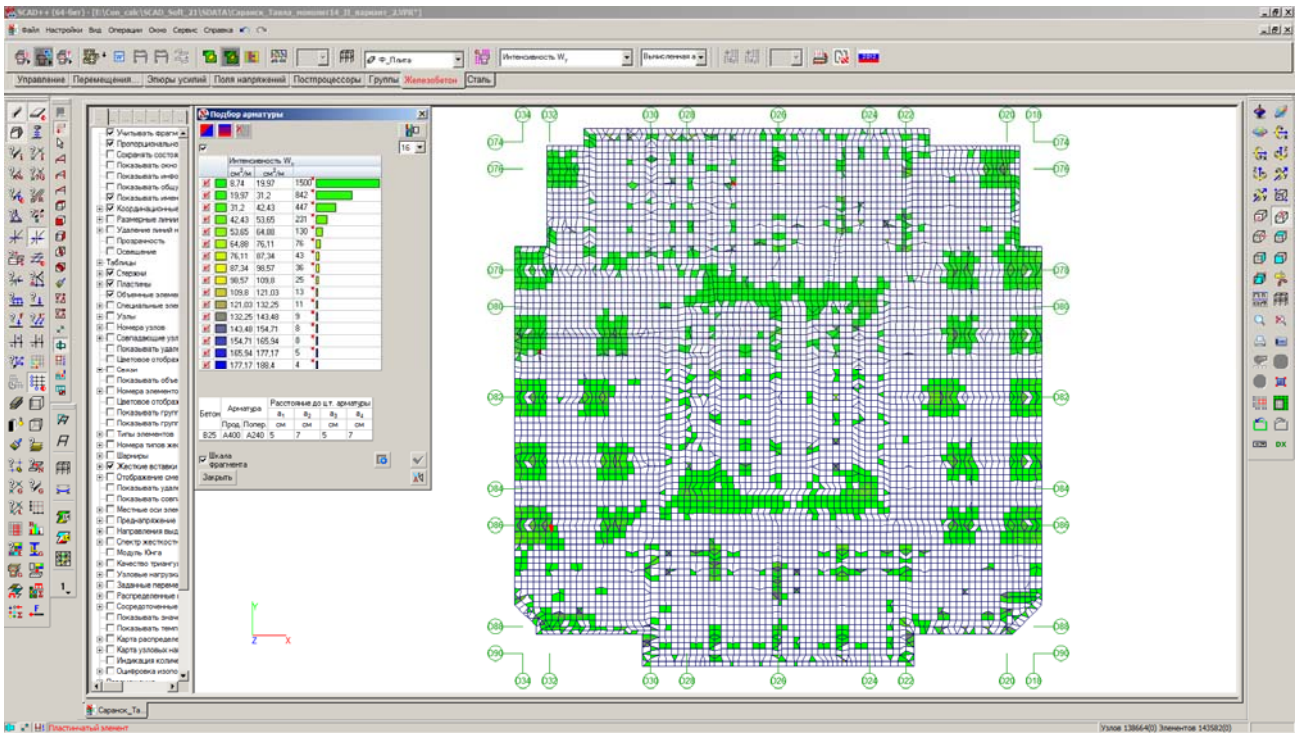


Рис.3.80. Армирование фундаментной плиты. Поперечная арматура A_{sw2}.

3.5. Армирование диафрагм.

Армирование диафрагм 0-2 этажей.

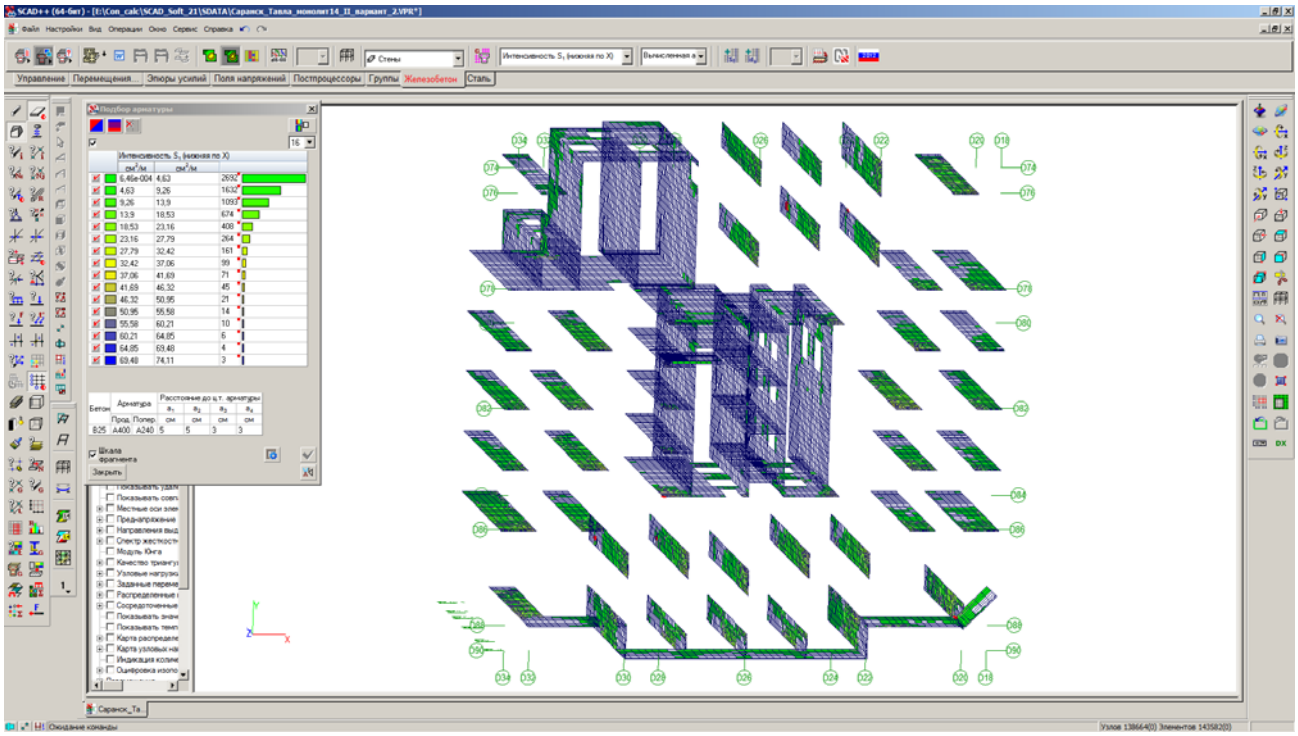


Рис. 3.81. Армирование диафрагм 0-2 этажей. Продольная нижняя арматура *As1* (вертикальная).

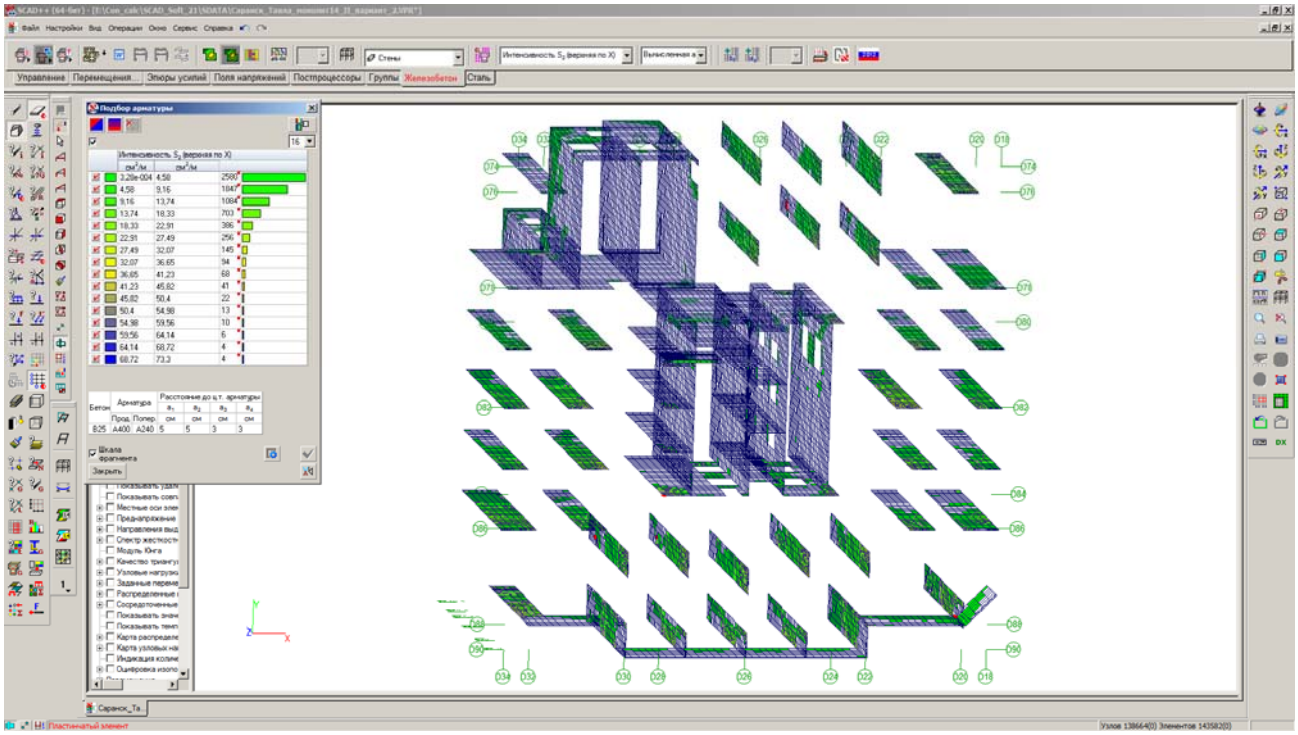


Рис.3.82. Армирование диафрагм 0-2 этажей. Продольная нижняя арматура *As2* (вертикальная).

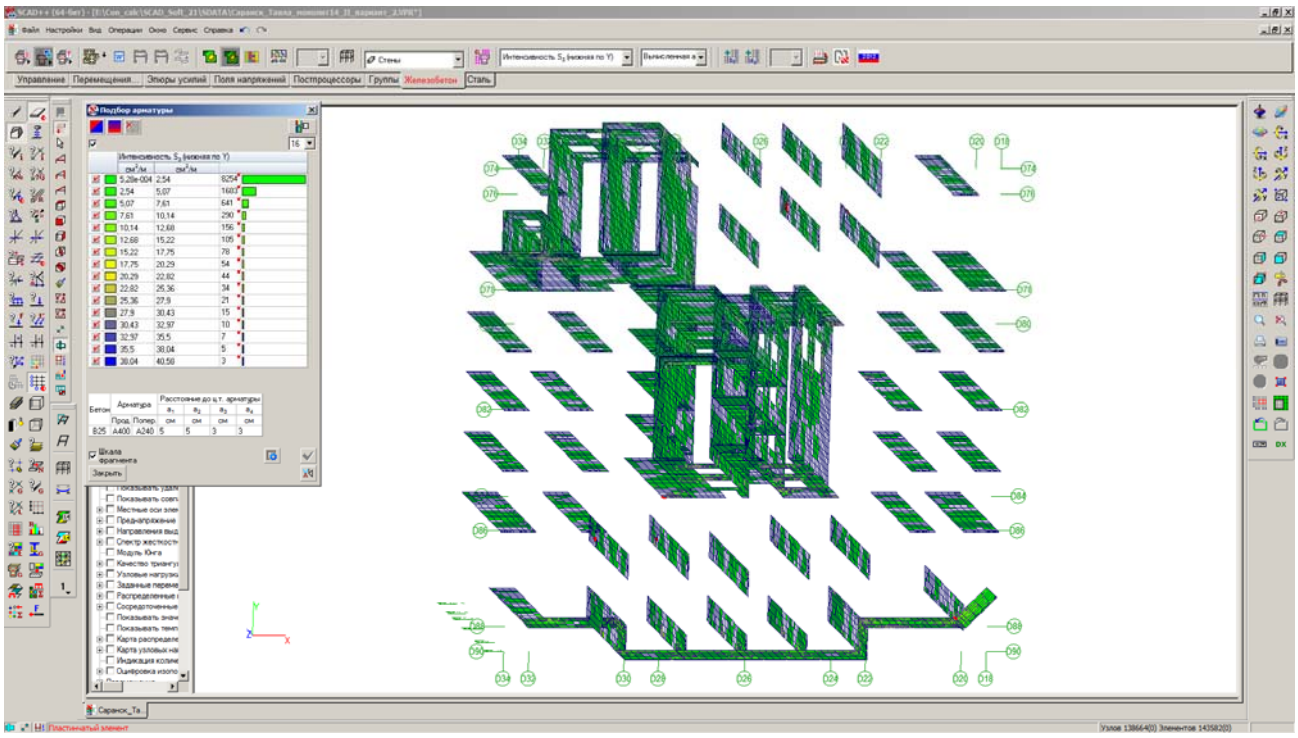


Рис. 3.83. Армирование диафрагм 0-2 этажей. Продольная нижняя арматура *As3* (горизонтальная).

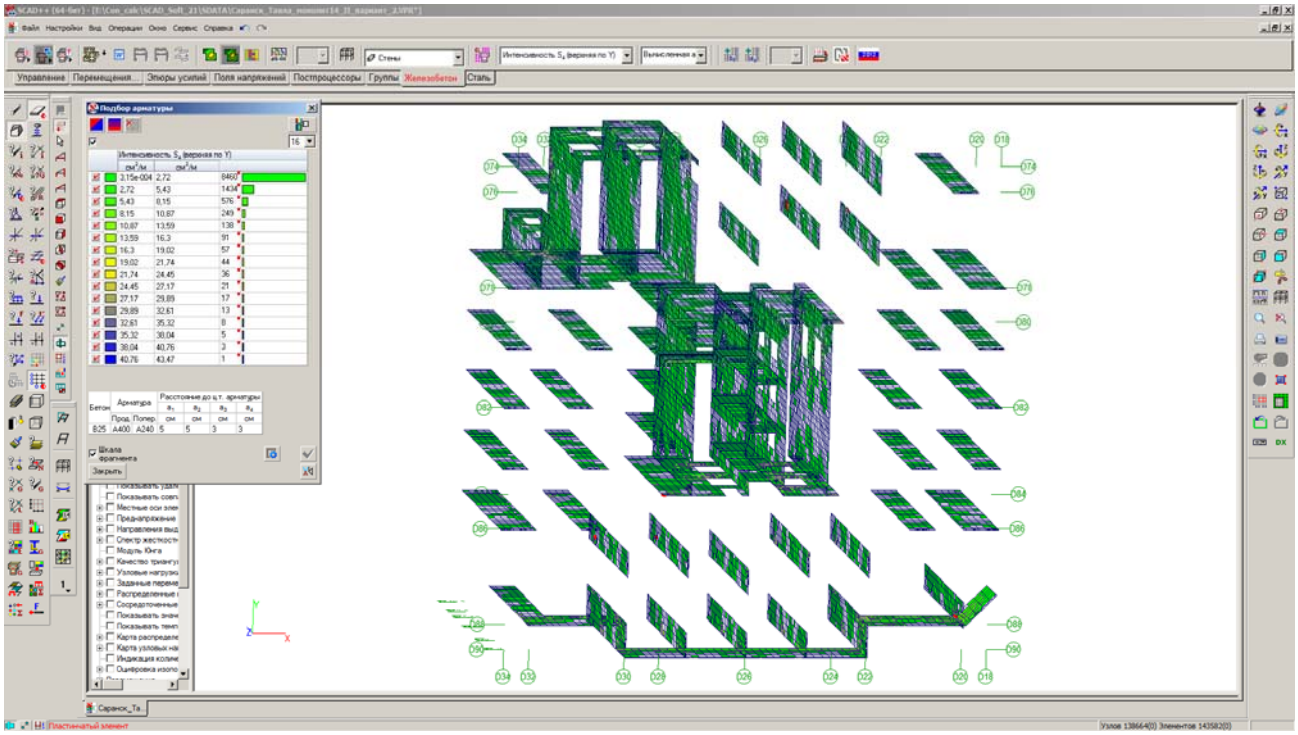


Рис. 3.84. Армирование диафрагм 0-2 этажей. Продольная нижняя арматура *As4* (горизонтальная).

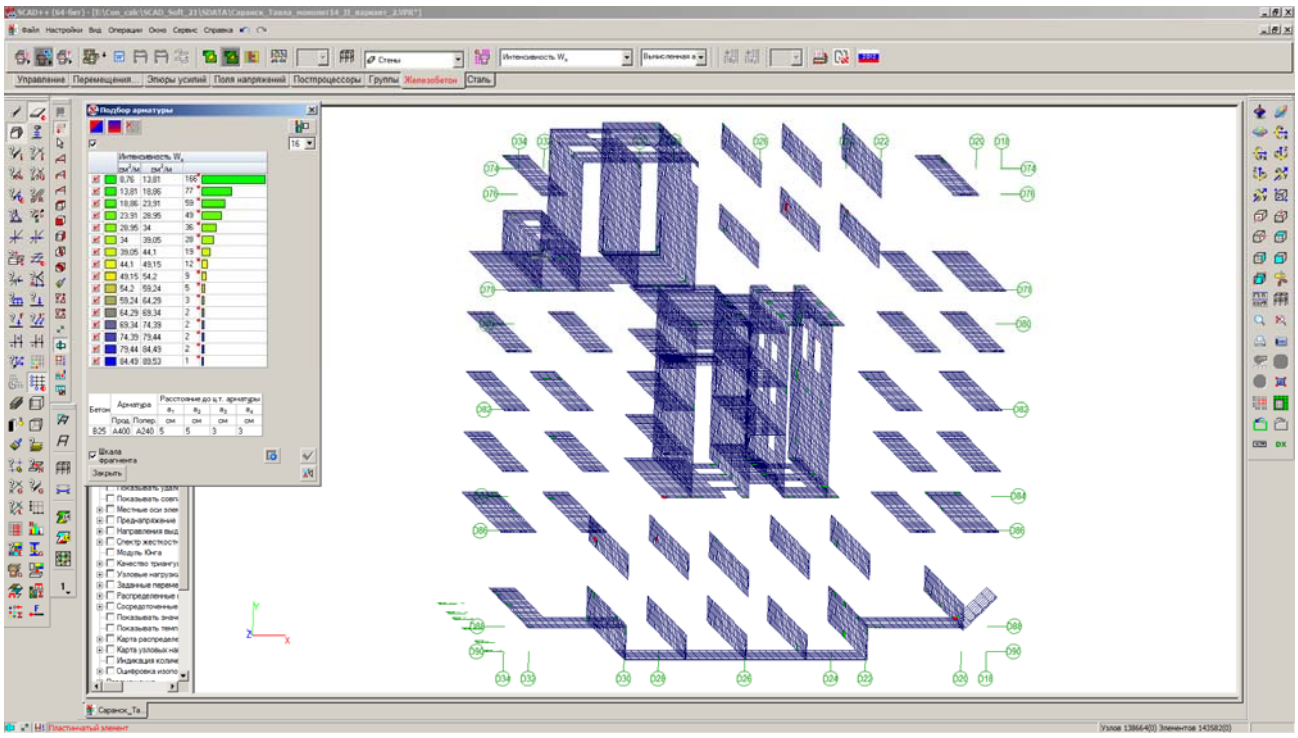


Рис.3.85. Армирование диафрагм 0-2 этажей. Поперечная арматура A_{sw1}.

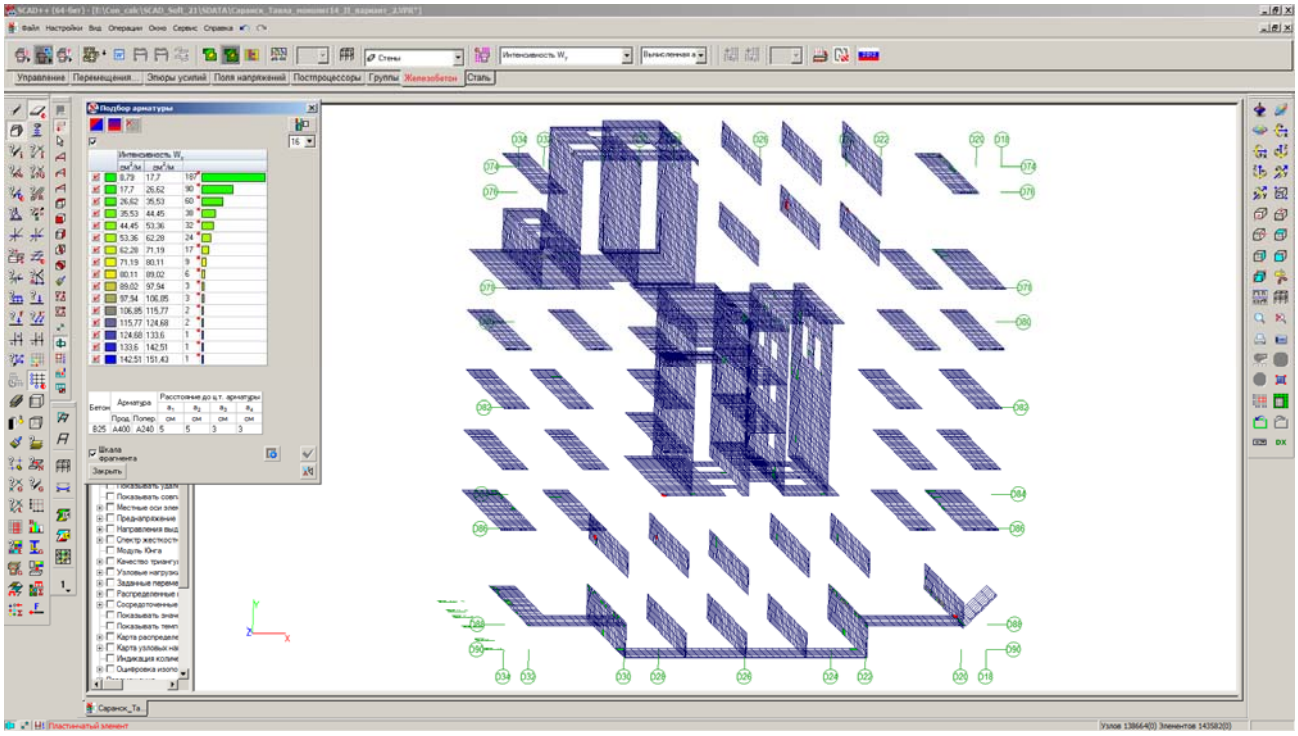


Рис. 3.86. Армирование диафрагм 0-2 этажей. Поперечная арматура A_{sw2}.

Армирование диафрагм 3-10 этажей.

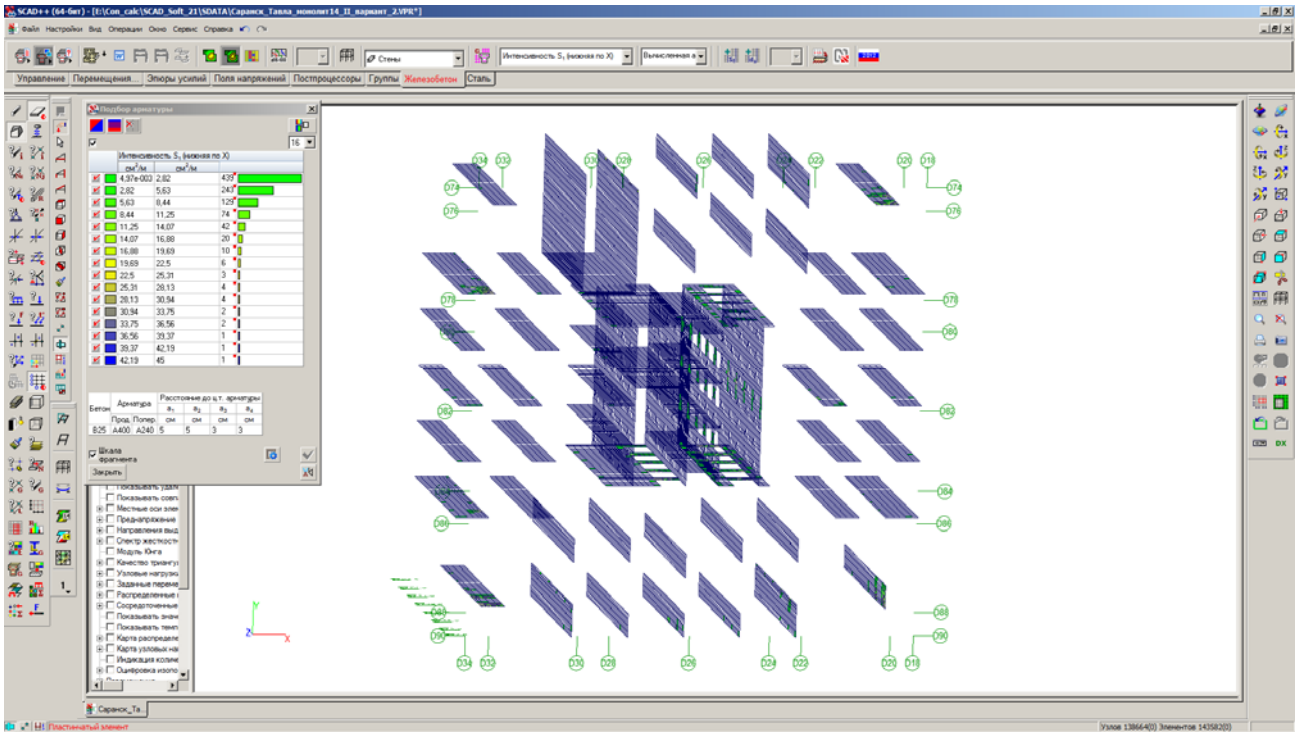


Рис. 3.87. Армирование диафрагм 3-7 этажей. Продольная нижняя арматура *As1* (вертикальная).

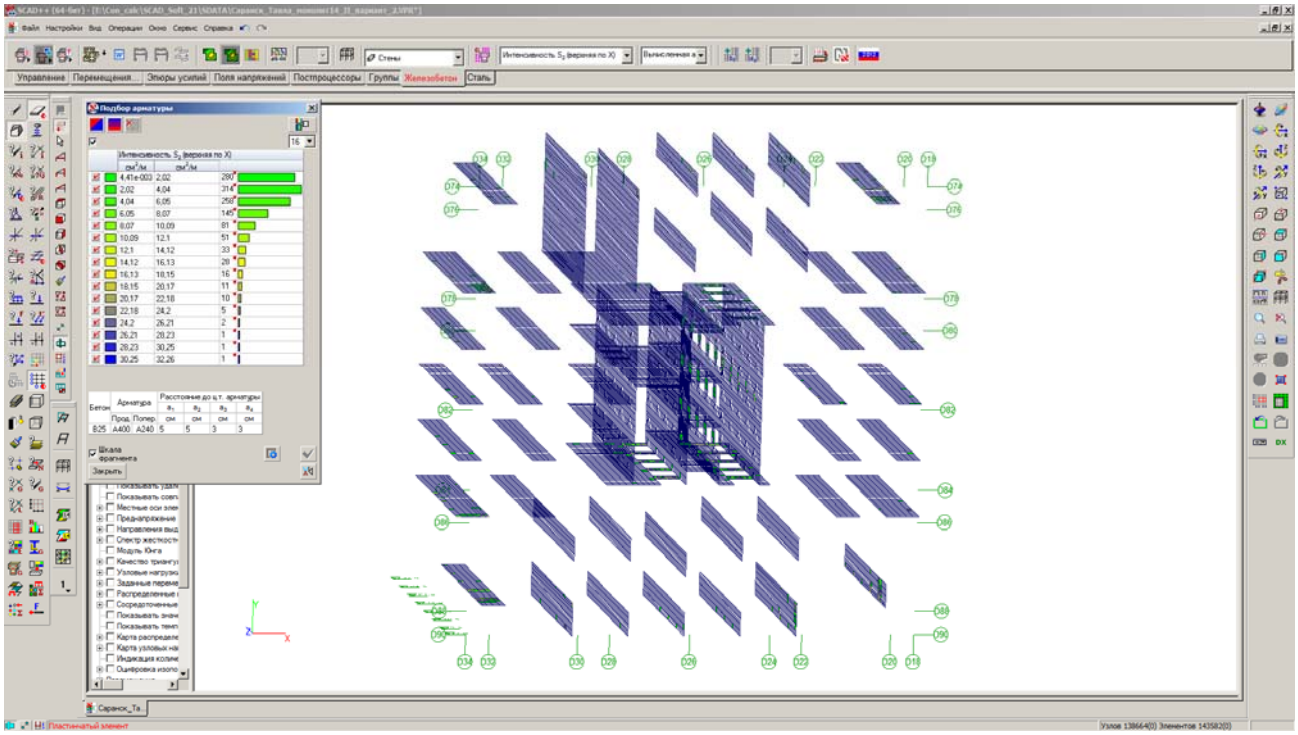


Рис.3.88. Армирование диафрагм 3-7 этажей. Продольная нижняя арматура *As2* (вертикальная).

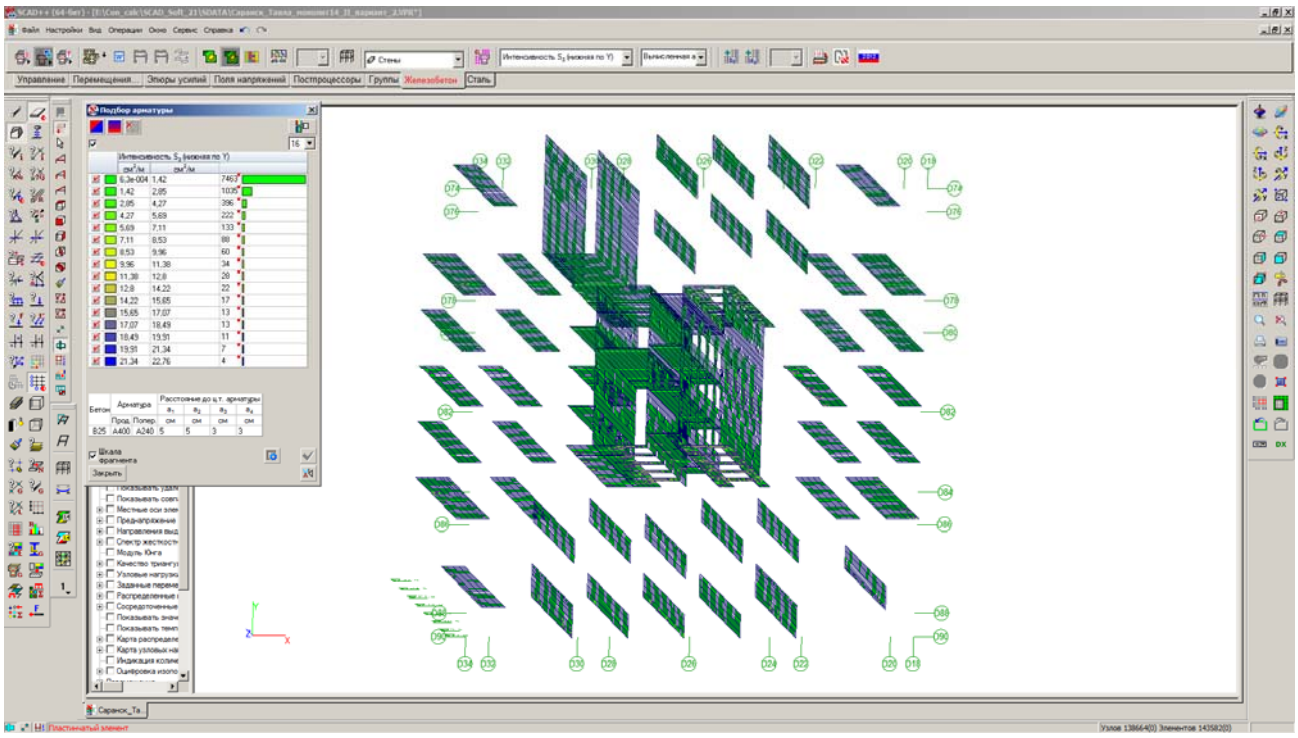


Рис.3. 89. Армирование диафрагм 3-7 этажей. Продольная нижняя арматура *As3* (горизонтальная).

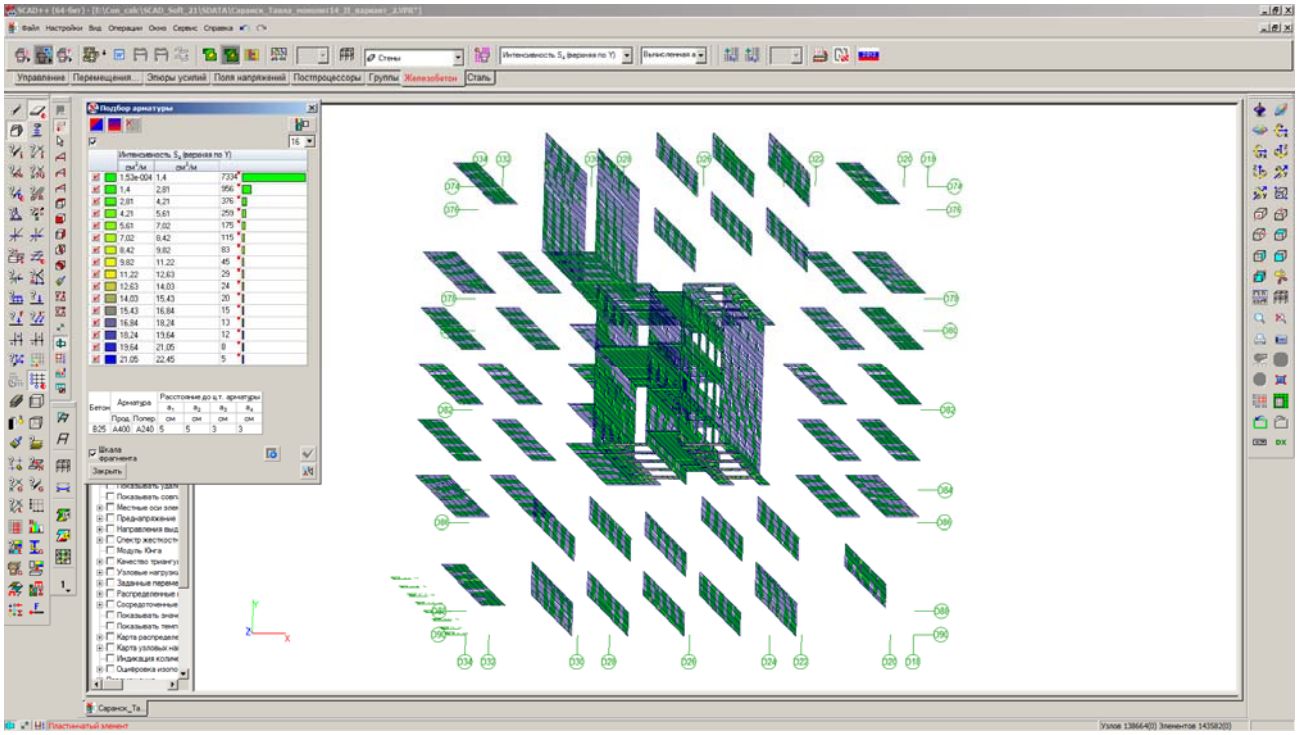


Рис. 3.90. Армирование диафрагм 3-7 этажей. Продольная нижняя арматура *As4* (горизонтальная).

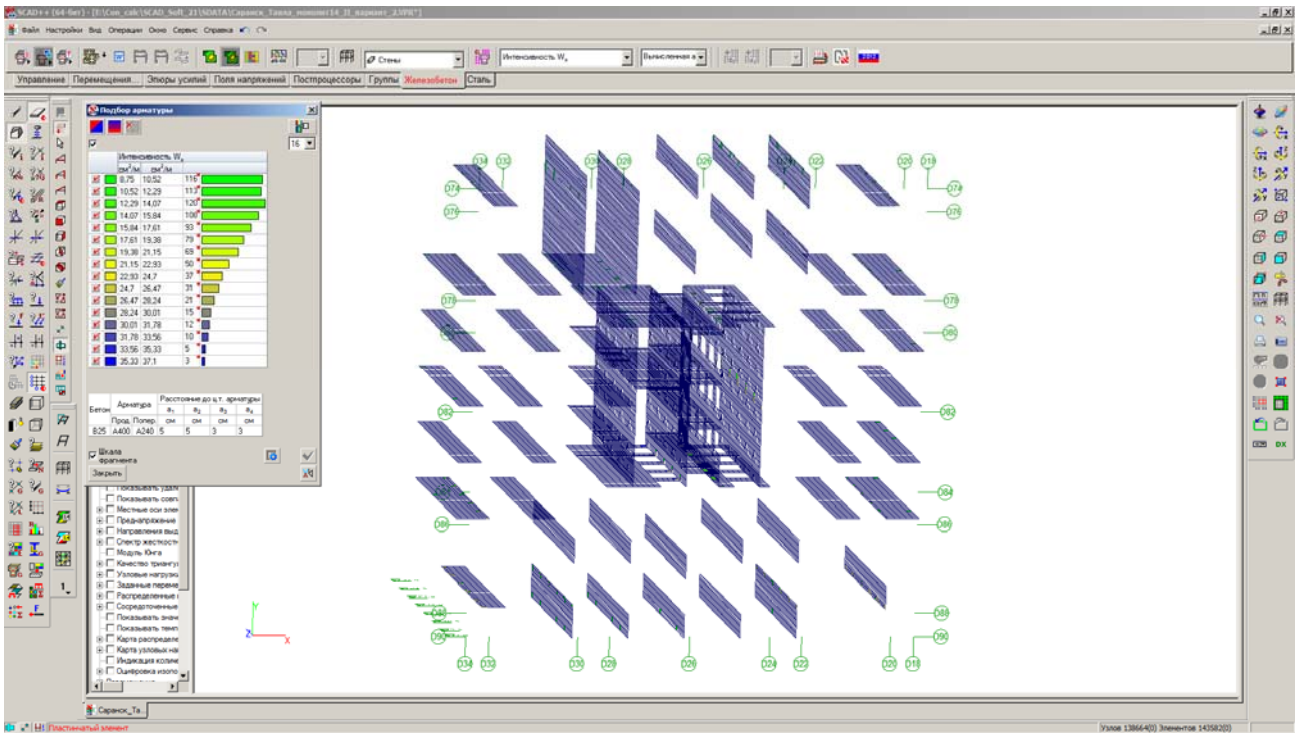


Рис. 3.91. Армирование диафрагм 3-7 этажей. Поперечная арматура A_{sw1}.

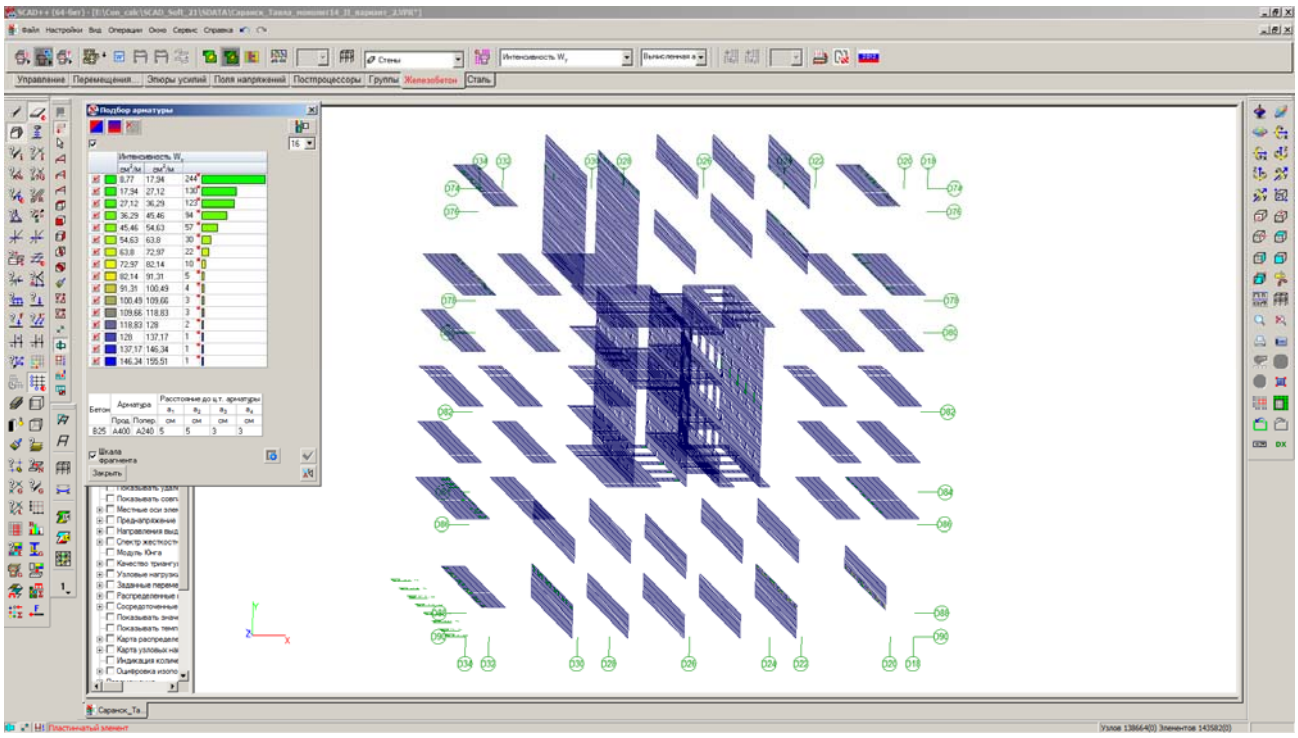


Рис. 3.92. Армирование диафрагм 3-7 этажей. Поперечная арматура A_{sw2}.

Армирование диафрагм 10-15 этажей.

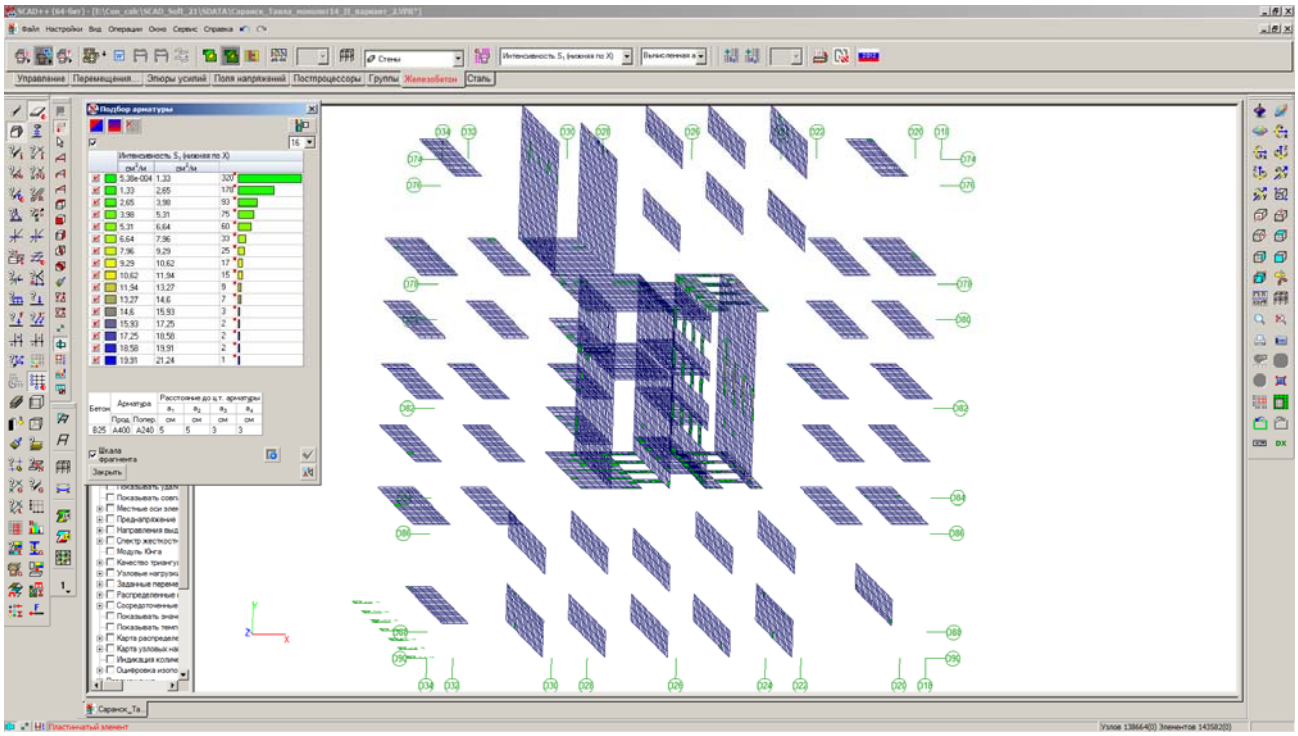


Рис. 3.93. Армирование диафрагм 8-11 этажей. Продольная нижняя арматура *As1* (вертикальная).

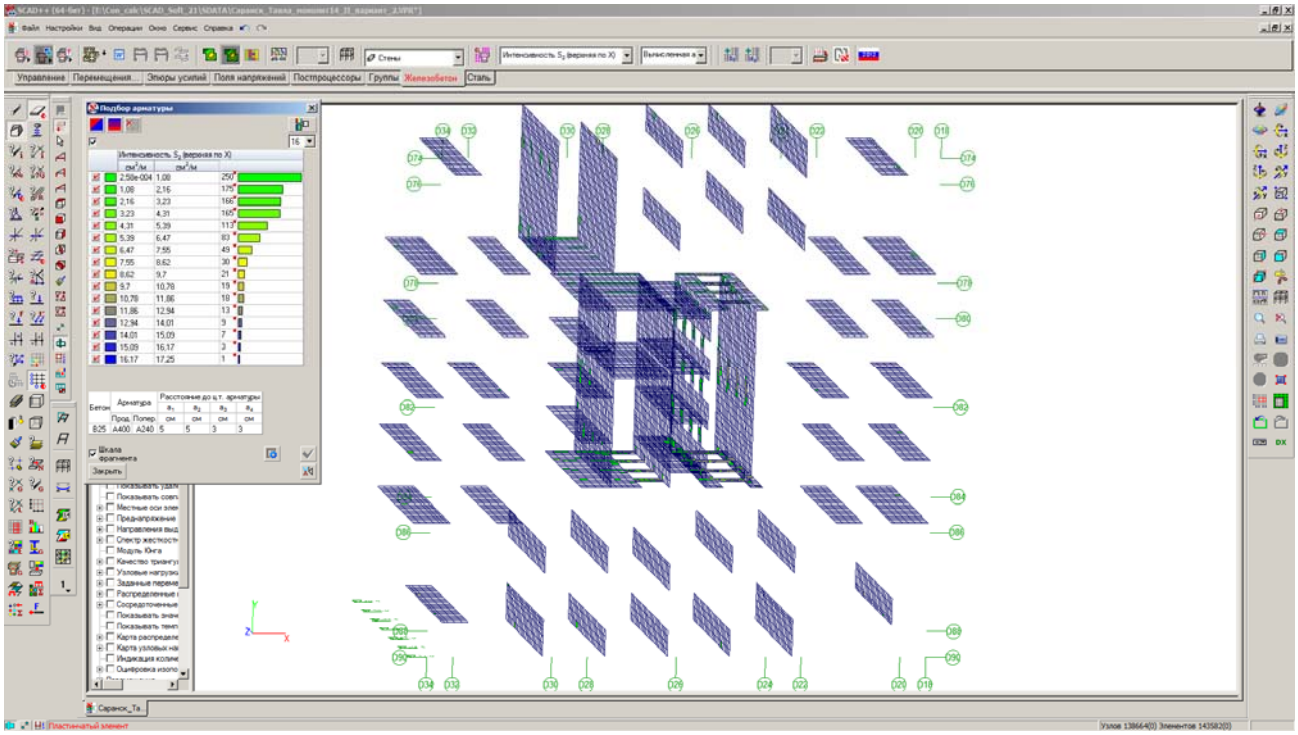


Рис. 3.94. Армирование диафрагм 8-11 этажей. Продольная нижняя арматура *As2* (вертикальная).

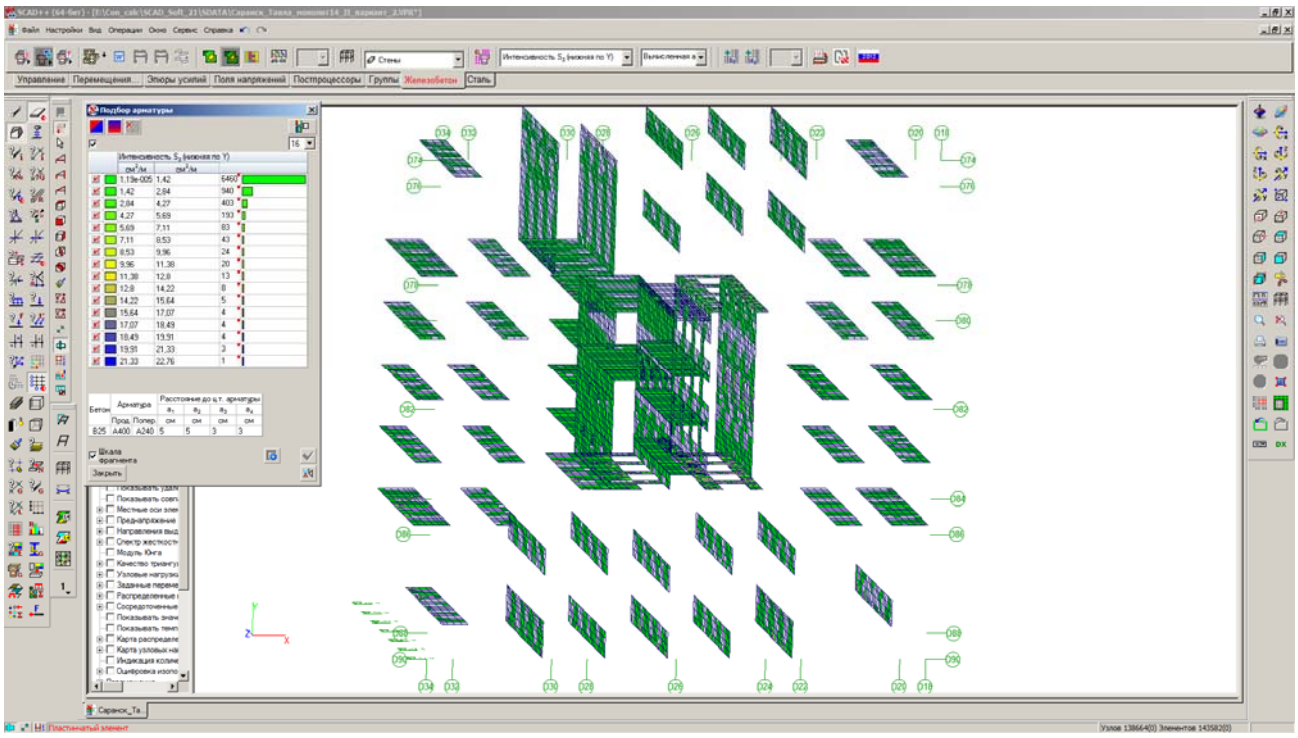


Рис. 3.95. Армирование диафрагм 8-11 этажей. Продольная нижняя арматура *As3* (горизонтальная).

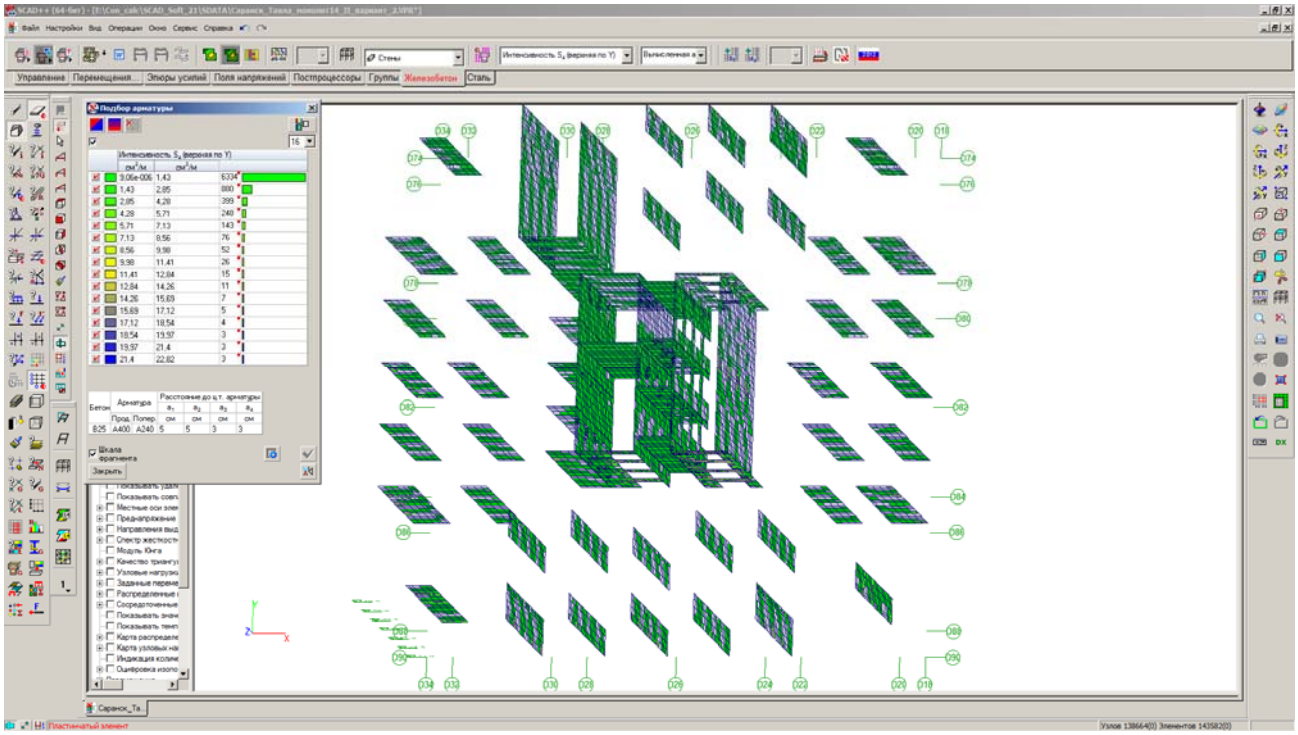


Рис.3.96. Армирование диафрагм 8-11 этажей. Продольная нижняя арматура *As4* (горизонтальная).

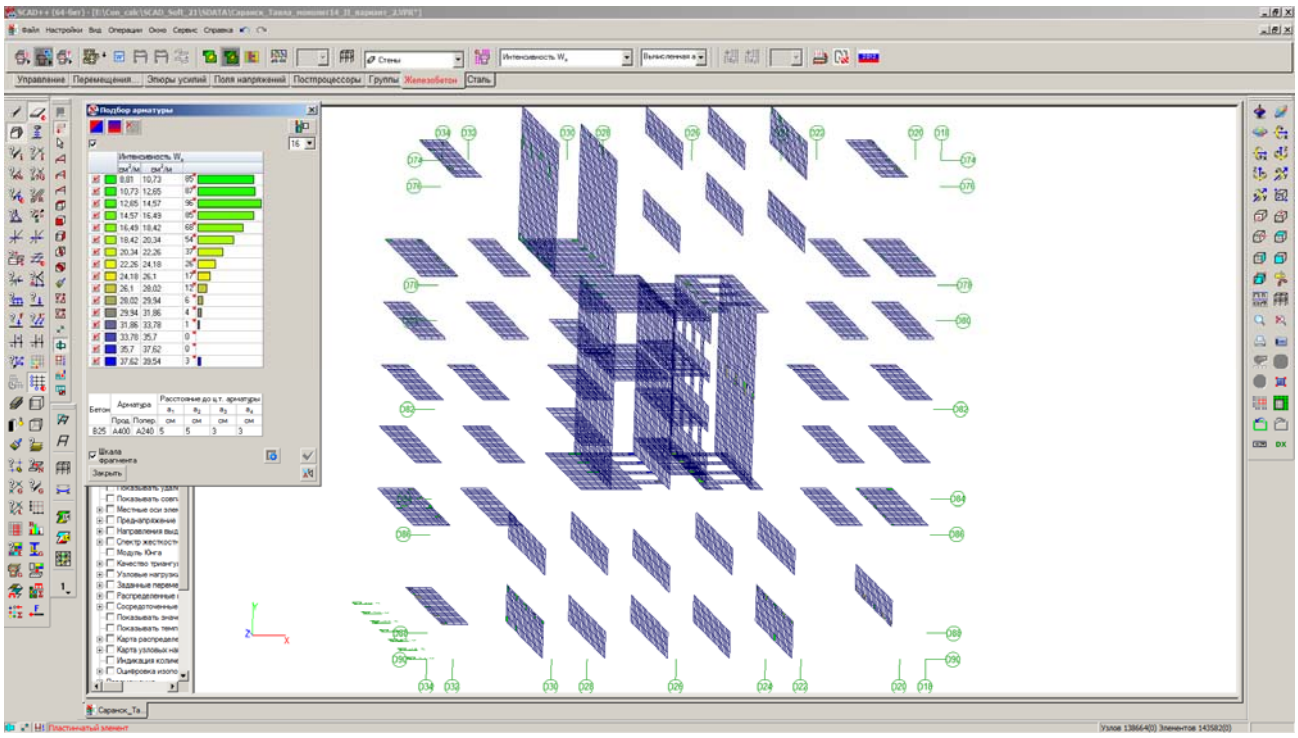


Рис. 3.97. Армирование диафрагм 8-11 этажей. Поперечная арматура A_{sw1}.

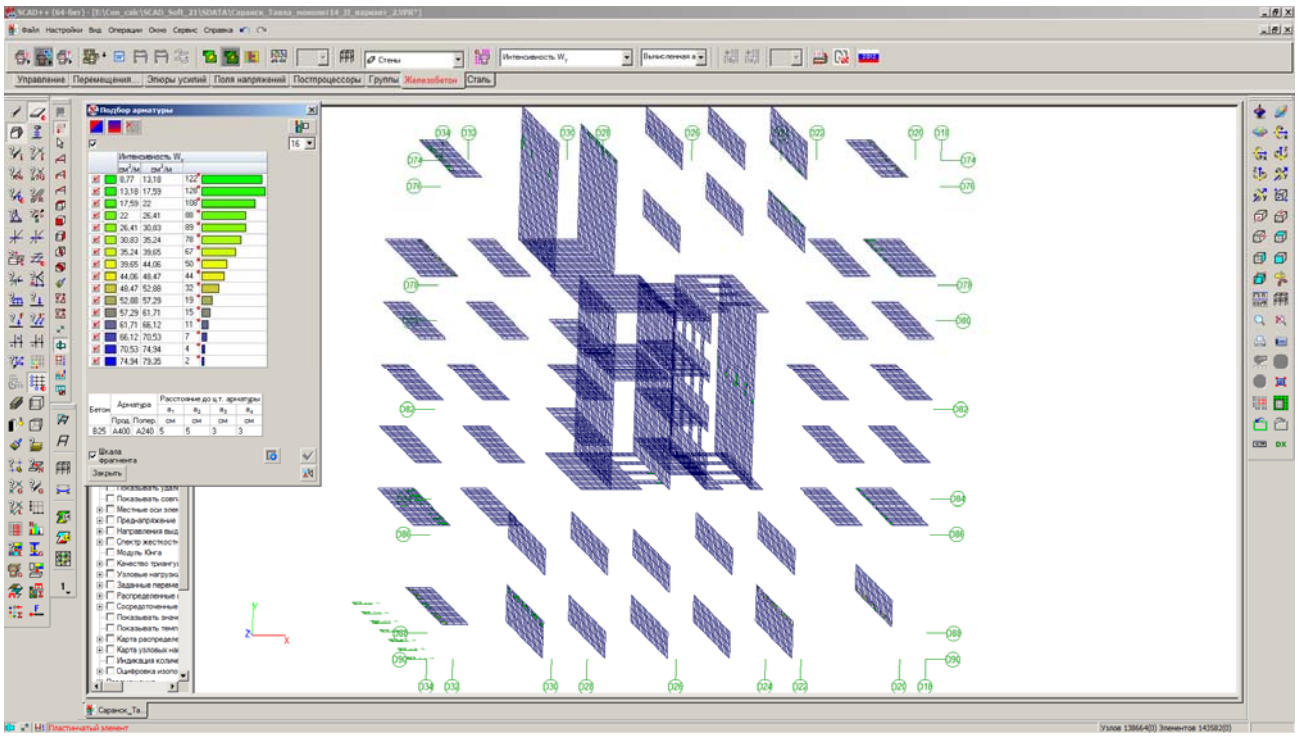


Рис.3. 98. Армирование диафрагм 8-11 этажей. Поперечная арматура A_{sw2}.

3.6. Армирование балок перекрытия.

Армирование балок перекрытия.

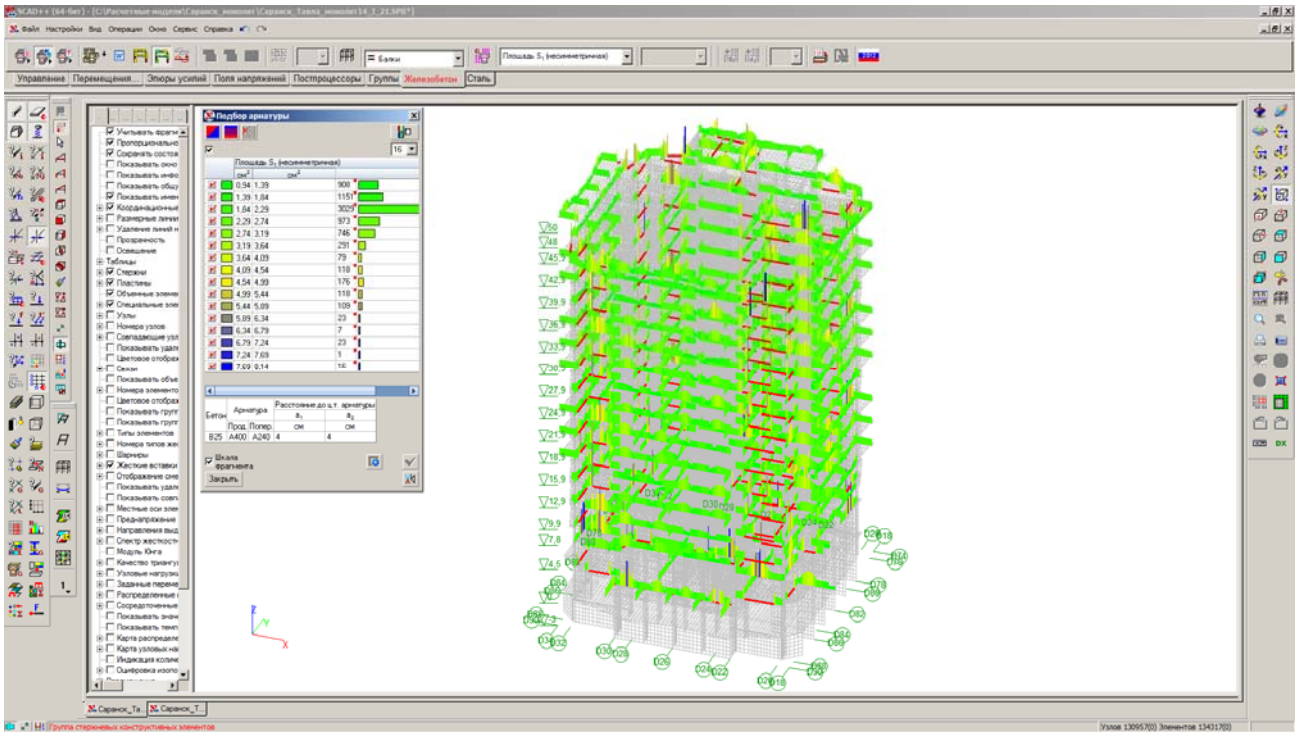


Рис.3. 99. Армирование балок перекрытия. Продольная нижняя арматура *As1*.

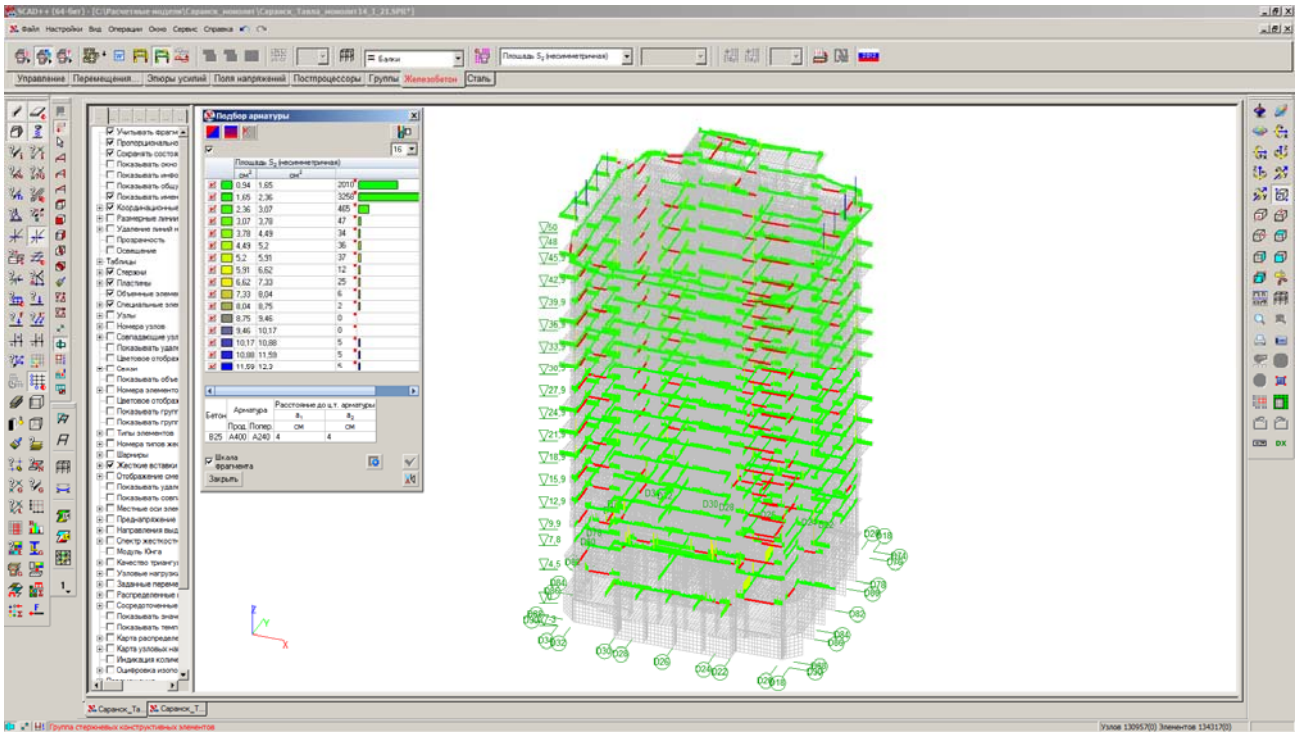


Рис. 3.100. Армирование балок перекрытия. Продольная нижняя арматура *As2*.

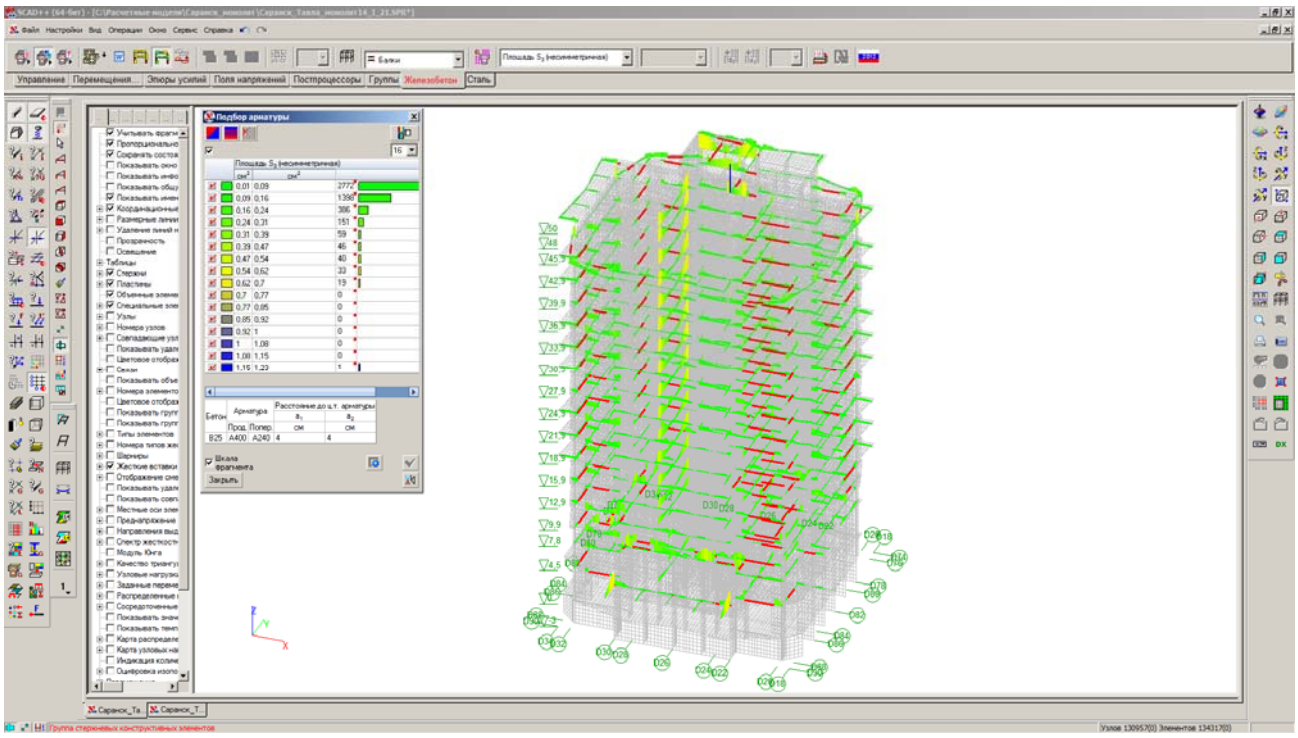


Рис.3. 101. Армирование балок перекрытия. Продольная нижняя арматура *As3*.

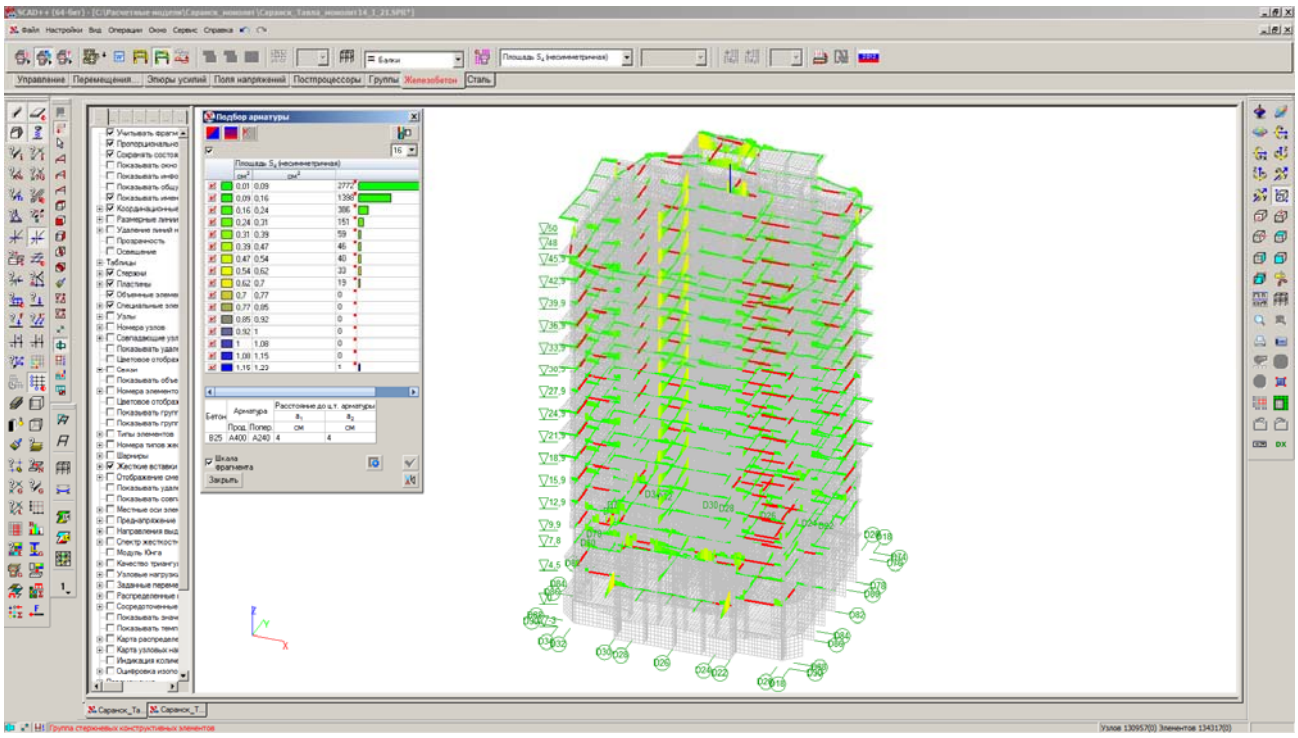


Рис.3. 102. Армирование балок перекрытия. Продольная нижняя арматура *As4*.

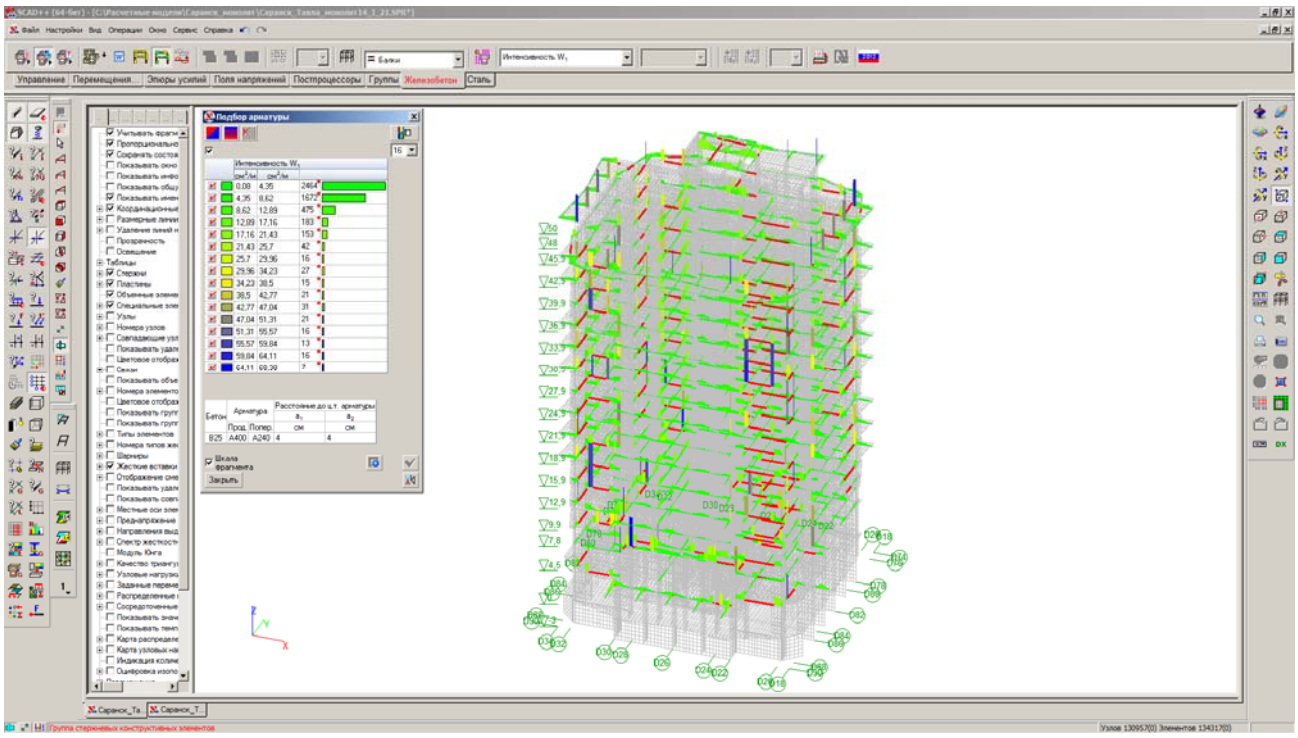


Рис.3. 103. Армирование балок перекрытия. Поперечная арматура A_{sw1}.

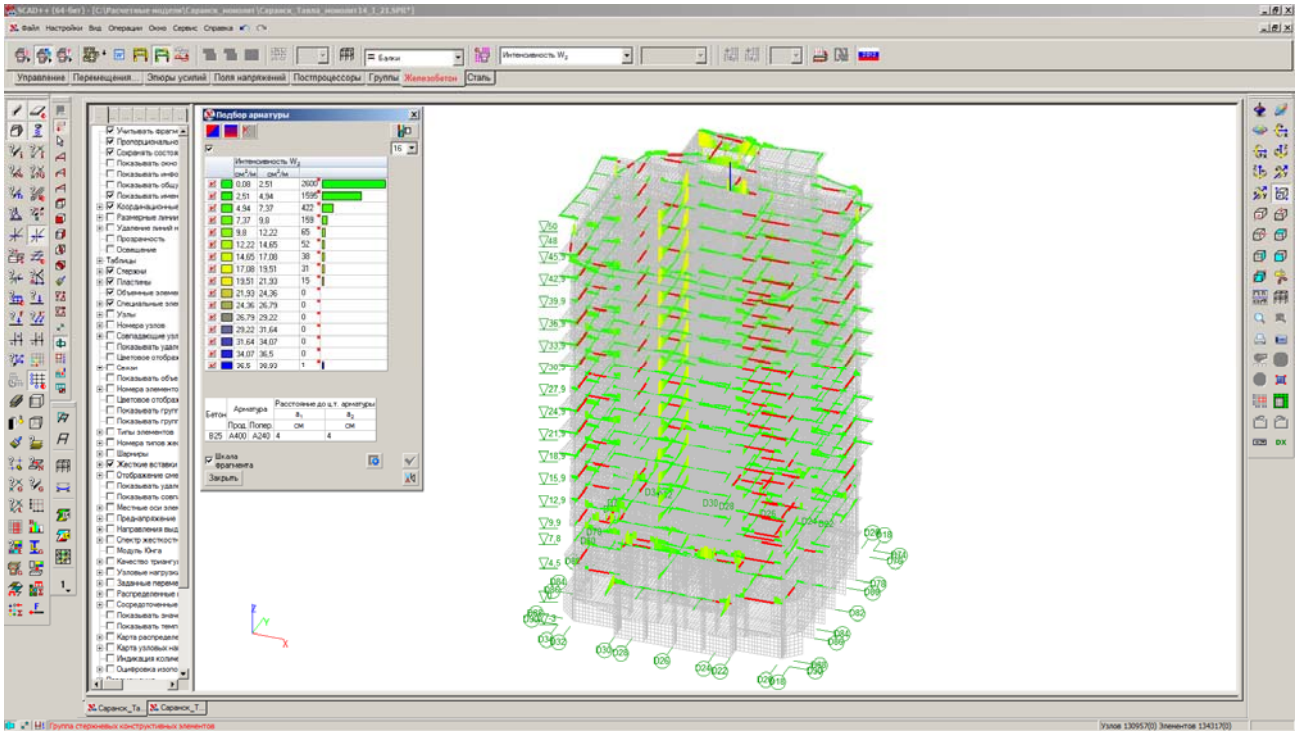


Рис. 3.104 .Армирование балок перекрытия. Поперечная арматура A_{sw2}.

Выводы по конструктивному расчету

Несущая способность и трещиностойкость железобетонных конструкций обеспечена.

Здание соответствует требованиям по первой и второй группам предельных состояний.

Выводы по расчету каркаса здания.

Перемещения и крены здания не превышают предельных.

При армировании железобетонных элементов расчетной арматурой несущая способность и трещиностойкость железобетонных конструкций.

Каркас здания отвечает требованиям первой и второй групп предельных состояний.

4. Раздел технологии и организации строительного производства

4.1. Проект производства работ

4.1.1. Указания по подготовке строительной площадки и объекта

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать сдачу-приемку геодезической разбивочной основы для строительства и геодезические разбивочные работы для прокладки инженерных сетей, дорог и возведения зданий и сооружений, освобождение строительной площадки для производства строительно-монтажных работ (расчистка территории, снос строений и др.), планировку территории, искусственное понижение (в необходимых случаях) уровня грунтовых вод, перекладку существующих и прокладку новых инженерных сетей, устройство постоянных и временных дорог, инвентарных временных ограждений строительной площадки с организацией в необходимых случаях контроль - пропускного режима, размещение мобильных (инвентарных) зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, бытового и общественного назначения, устройство складских площадок и помещений для материалов, конструкций и оборудования, организацию связи для оперативно-диспетчерского управления производством работ, обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации. В подготовительный период должны быть также возведены постоянные здания и сооружения, используемые для нужд строительства, или приспособлены для этих целей существующие.

4.1.2. Технология и организация возведения здания

Четырнадцати этажный жилой дом на стилобате с монолитными перекрытиями и диафрагмами жесткости имеет в башенной части здания в плане размеры 28,8 × 28,8 м, высота этажа – 3,0м. Фундаменты приняты в проекте свайными, ростверк выполнен в виде монолитной железобетонной плиты. Покрытие, как и перекрытия, выполнено монолитным плоским железобетонным, наружные стены из ячеистого бетона, которые устанавливаются на монолитное перекрытие. Утепление наружное минераловатными плитами с дальнейшим устройством вентилируемого фасада. Выбор методов монтажа конструкций произведен с учетом конструктивных особенностей и размеров здания.

Так как здание с монолитными перекрытиями, то их возведение осуществляется методом подъема этажей в сборно-разборной опалубке «Дока». Для подачи строительных материалов и приспособлений на этаж используется подъемный башенный кран КБ – 503

4.1.3. Методы и последовательность производства работ.

Технологические решения по монтажу строительных конструкций соответствуют требования СНиП 3.03.01-87, СНиП 12-01-04, СНиП 12-03-01, часть 1, СНиП 12-04-02, часть 2.

В состав земляных работ входят:

а) срезка и транспортировка растительного слоя грунта;

б) срезка и подсыпка грунта при вертикальной планировке территорий;

в) рытье котлована под фундаменты здания с отвозкой излишнего грунта.

В зависимости от последовательности забивки рядов свай временные реперы устанавливают по двум схемам: для визирования продольных рядов. Разбивка каждого свайного ряда и куста сохраняется до момента приемки всех свай этого ряда. Разбивку центра каждой сваи на местности выполняется с помощью стальной ленты, прикладываемой по провешенной оси соответствующего свайного ряда.

Наиболее эффективной является технология вдавливания свай т.е. погружение железобетонных свай в условиях плотной застройки, где запрещено погружать сваи ударным методом или вибропогружением из-за недопустимости динамических, вибрационных и шумовых воздействий. В состав основных работ входят: перемещение копровой установки к месту погружения сваи; строповка и подтягивание сваи к копру; установка сваи на точку погружения и выверка правильности ее положения; закрепление на свае наголовника; установка погружателя и расстроповка сваи; погружение сваи с выверкой ее положения; снятие погружателя и наголовника; срубка недопогруженной части сваи или забивка дублирующей сваи.

К устройству фундаментной плиты приступают после погружения свай на всем свайном поле. До начала устройства фундаментной плиты выполняют срубку голов свай на проектную отметку с помощью отбойных молотков. Оголенную арматуру подрезают электросварочным аппаратом для связи с бетонной плитой.

Фундаментную плиту устанавливают на тщательно выровненное под проектную отметку основание. Монтаж арматуры начинается с разметки мест, раскладки сеток плитной части ростверка и установки фиксаторов с шагом 1 м для создания защитного слоя бетона.

Раскладка сеток производится по взаимно перпендикулярным направлениям (см. лист 8). Под монолитные колонны и диафрагмы жесткости предусматривается выпуск арматуры для жесткой заделки с конструктивным элементом.

Сборка пространственных каркасов производится на сборочной площадке. Сначала устанавливают две вертикальные сетки, которые закрепляют временными растяжками.

Для создания защитного слоя бетона устанавливают фиксаторы, изготовленные из пластмассы и оставляют их в бетоне.

До начала монтажа разборно-переставной опалубки металлические щиты с помощью прижимных скоб собирают в опалубочные панели.

Монтаж стальных опалубочных форм выполняет также звено из двух плотников 4 и 3 разрядов.

Укладка бетона в фундаменты производится в несколько этапов. Перерыв между этапами бетонирования (или укладкой слоев смеси) должен быть не менее 40 минут, но не более двух часов.

После укладки бетонной смеси в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона. Горизонтальные поверхности забетонированного фундамента укрывают влажной мешковиной, брезентом, опилками, песком (регулярно смачиваемыми), листовыми, рулонными материалами или покрывают защитными пленками на срок, зависящий от климатических условий, в соответствии с указаниями строительной лаборатории.

После достижения бетоном необходимой прочности опалубку демонтируют.

После монтажа фундаментов всего здания или отдельных участков с помощью нивелира проверяют отметки поверхности всего фундамента. В результате проверки составляют исполнительную схему монтажа фундаментов. Эту схему прикладывают к акту приемки фундаментов.

Затем приступают к монтажу фундаментных блоков стен подвала.

Монолитное перекрытие устраивают после возведения монолитных стен и диафрагм и набора ими необходимой начальной прочности. Опалубку перекрытий монтируют по телескопическим стойкам, укладывают арматурные сетки в двух уровнях, осуществляют бетонирование.

При возведении каменных стен требуется установить порядовки и натянуть причалки, которые призваны обеспечить горизонтальность кладки, конечно, в рамках одной захватки. Причалка представляет собой плетеный шнур толщиной 2-3 миллиметра, который устанавливается для кладки внешней версты по инвентарным порядовкам. На местах, где устанавливаются порядовки, выкладывают так называемые маяки высотой не менее шести рядов кладки. Чтобы причалки, натянутые по порядовкам, не

провисали, через каждые пять метров на раствор укладывается маячный кирпич, а сверху причалку прижимают кирпичом, который просто ставят на маячный кирпич, без использования раствора.

Раствор расстилается при помощи ковша-лопатки, образуя грядку необходимой ширины и высотой три сантиметра. Кладку выполняют за три стадии. Сначала кирпич кладется на раствор чуть поодаль от предыдущего, затем кирпич направляется по раствору, образуя вертикальные швы, а уже потом кирпич вдавливается в устанавливаемое место и мастерком удаляется лишний раствор.

Подача строительных материалов для монтажа сборных перемычек над оконными и дверными проемами, кладочного раствора осуществляется башенным краном на рабочие места каменщиков. Укладка сборных железобетонных перемычек монтируется при помощи башенного крана и отдельных арматурных стержней вручную по ходу каменной кладки.

Готовая конструкция окон и дверей доставляется на место назначения в защитной упаковке.

Монтаж элементов окна производится на чистовой блок. Раму пластикового окна с присоединенным подставочным (подоконным) профилем вставляется в проем. Перемещая раму пластикового ПВХ окна по горизонтали, зазор делается одинаковый с обеих боков. По уровню и с помощью технологических клиньев выставляется рама окна в вертикальной плоскости. Наносится на раму окна отметки под сверление отверстий под дюбель в местах закладных деревянных пробок. Вынуть раму из проема и по меткам просверливаются отверстия под дюбеля. Между рамой окна и четвертью делается зазор 3-7 мм, который в дальнейшем запенивается и закрывается снаружи. Рама выставляется в проеме. Проверяется уровнем горизонтальное положение и закрепление ее клиньями. По имеющимся отверстиям в раме насверливаются отверстия в стене под дюбеля. Затем вставляются дюбеля и затягиваются. С противоположной шуруповерту стороны раму подпирают с помощью деревянного клина. Запенивают по

периметру шов между рамой пластикового окна и стеной. Подоконник устанавливается на пену. В месте контакта с рамой пластикового окна перед установкой наносится полоска силикона. Затем подоконник заводят под раму окна ПВХ по уровню и прижимают клиньями снизу к раме, а при необходимости распирают сверху. Вставить стеклопакет в глухую часть окна, навесить створки пластикового окна. Двери их ПВХ монтируются аналогично.

4.1.4. Выбор ведущих машин и средства подмащивания, инвентаря, монтажных приспособлений, оснастки и инструментов

Выбор монтажных механизмов

Для выполнения того или иного строительного процесса средствами комплексной механизации подобран соответствующий комплект машин. При этом машину, от которой в наибольшей степени зависит темп выполнения процесса, считают главной, ведущей. Все прочие машины в комплекте должны гармонично сочетаться с ведущей по техническим параметрам, по способности работать в тех же условиях с максимальной производительностью. В процессах по разработке грунта ведущими машинами считаются экскаваторы, скеперы и др., а сопутствующими являются автосамосвалы, рыхлители, уплотнители и т.п.

Ведущая машина для имеющих условий должна обеспечивать выполнение максимального объема работы с одной стоянки, т.к. на ее передвижение непроизводительно затрачивать время. Однако эти машины требуют больших эксплуатационных затрат. Нужно искать оптимальный вариант из нескольких, путем сравнения их технико-экономических показателей.

Ведущими машинами для разработки грунта в котлованах являются экскаваторы с обратной лопатой, драглайны и реже скреперы.

Выбор монтажного крана производят с учетом следующих основных факторов:

а) конструктивные схемы и размеры здания;

б) массы, размеров монтируемых конструкций, расположения их в плане и по высоте здания;

в) массы, применяемых грузозахватных приспособлений и высоты строповки;

г) способов и методов монтажа.

При возведении зданий ведущими машинами являются башенный и монтажный краны.

Выбраем башенный и монтажный краны по техническим параметрам:

- грузоподъемности (масса наиболее тяжелого элемента, грузозахватного приспособления),т;

- высоте подъема крюка Hкр, м;

- вылету стрелы Lстр, м.

Указанные параметры необходимо определять для наиболее невыгодных условий работы крана.

Выбор башенного крана.

Требуемая высота подъема крюка: $H_{кр}^{тр}$ определяем по формуле:

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_з + h_э + h_{стр}=50,5+1,5+0,8+2,5=55,3$$

где $h_0 =$ 50,5м - высота опоры монтируемого элемента от уровня стоянки крана, м;

$h_з = 1,5м$ - высота запаса;

$h_э = 0,80м$ - поддон с кирпичом;

$h_{стр} = 2,5м$ - высота строповки;

где $h_п$ - высота полиспаста в стянутом состоянии, принимаемая от 1,5 до 2,5м.

Требуемый вылет стрелы $L_{кр}$ определяем по формуле:

$$L_{кр}^{тр} = a/2 + b + c,$$

где a - ширина кранового пути, м;

b – расстояние от кранового пути до наиболее выступающей части здания, м;

c - расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана.

$$L_{кр}^{тр} = 6м/2 + 5{,}25м + 18м = 26{,}25м$$

Башенный кран КБ-503:

$L_{кр} = 30{,}0м$, $L_{кр}^{min} = 5{,}6м$, Q= 10/3т; $H_{кр} = от 50 до 70м$

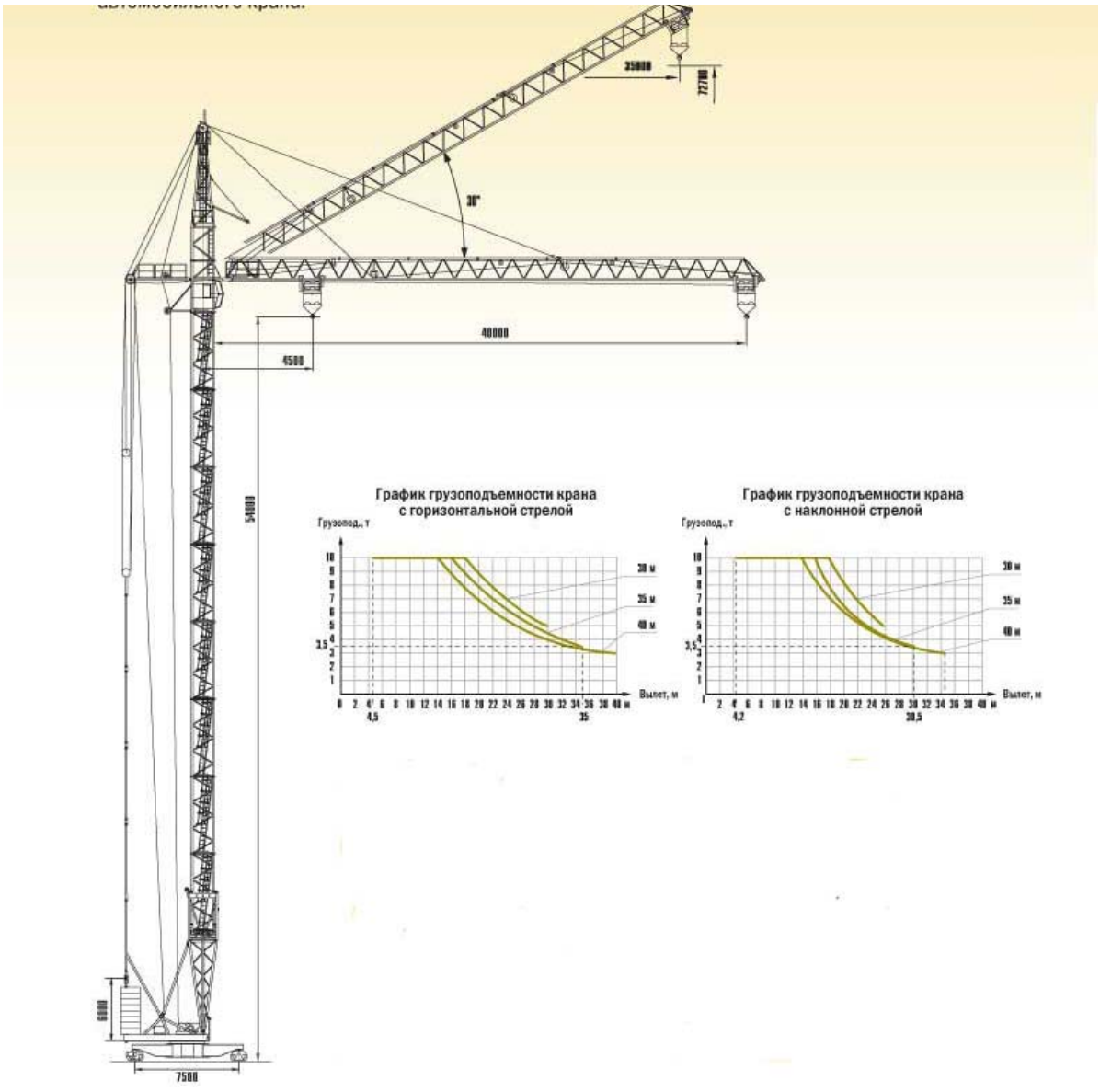


Рис. 4.1. Башенный кран КБ-503. Технические характеристики.

Средства подмащивания, инвентаря, монтажных приспособлений, оснастки и инструментов.

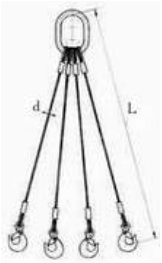
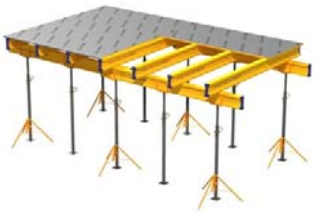
С целью организации рабочих мест при установке и закреплении конструкции в проектном положении необходимо подобрать средства

подмащивания. В ППР необходимо ориентироваться на имеющиеся в строительной организации средства подмащивания.

Для строповки временного закрепления и выверки конструкций необходимо подобрать по справочной литературе монтажные и грузозахватные приспособления с учетом массы монтируемых элементов. Результаты выбора записываем в виде таблицы 4.1.

Ведомость монтажных приспособлений и инструментов

Таблица 4.1.

Наименование приспособления	Эскиз	Кол-во	Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Расчетная высота строповки, м	Назначение
1	2	3	4	5	6	7
Четырехветвевой строп 4СК		1	40	0,04	2,5	Монтаж лестничных маршей, подъем поддонов с кирпичом
Опалубка для перекрытий «Дока»	 Комплектующие: 1- Стойка телескопическая 1,7×3,1 2- Унивелка для стойки 3- Тренога 4- Балка двутавровая 80×200 5- Фанера ламинированная 18 мм.	П.м	1000 кг/м^2	-	На высоту этажа подгоняется	Устройство межэтажных перекрытий
Опалубка стеновая	 Комплектующие: 1. Щит 1,2×3,0 2. щит 1,0×3,0	1	-	-	Боковое давление бетонной смеси – 8т/м^2	Для бетонирования стен Фундаментной плиты

	3. Щит угловой внутр.0,3×0,3×3,0 4. Щит угловой наружн.0,5×0,5×3,0 5. Стяжка в комплект 1,0м. 6. Шайба для стяжки 7. Замок литой клиновой 8. Подкос резьбовой 2-х уровневый 9. Кронштейн подмостей 10. Захват монтажный					
Инструменты: 1. Рулетка измерительная; 2. Молоток слесарный; 3. Шнур разметочный; 4. Канапатка стальная; 5. Ключ гаечный разводной; 6. Зубило слесарное; 7. Уровень строительный; 8. Отвес строительный; 9. Приставная лестница.						

4.2. Строительный генеральный план.

4.2.1. Общие положения.

На строительном генеральном плане дано расположение строящегося здания, временных сооружений, складского хозяйства, крана, постоянных инженерных коммуникаций, постоянных и временных проездов.

Прокладка подземных коммуникаций под временными дорогами должна осуществляться до начала строительства дорог.

Временные здания предусматриваются в виде вагончиков. Расположение складского хозяйства дано ориентировочно и уточняется проектом производства работ.

На время строительства площадка ограждается забором со знаком «опасная зона».

Скорость движения транспортных средств вблизи мест производства работ не должна превышать на прямых участках – 10км/ч, на поворотах – 5км/ч.

4.2.2. Размещение и привязка монтажных механизмов

Привязку монтажных кранов на стройгенплане производят с учетом их технических характеристик (вылета стрелы, грузоподъемности, высоты подъема стрелы) и в следующей последовательности:

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

При этом кран может двигаться:

- посередине пролета;
- ближе к одной из осей объекта (пролета);
- за пределами здания.

4.2.3. Проектирование внутрипостроечных дорог

До начала возведения здания на строительной площадке выполняются временные внутриплощадочные дороги. Временные дороги выполняются по кольцевой и сквозной схемам, которые обеспечивают достаточную видимость и позволяют избегать скопления автотранспорта. Покрытие временных дорог устраивают из щебня.

Конструкция временных дорог рассчитывается на осевые нагрузки и габаритные размеры перемещаемых по ним подъемно-транспортных и строительных машин. Ширина временной дороги - 3,5м. Радиус закругления дорог на поворотах 12м, но так как при таком радиусе ширина проезда в 3,5м недостаточно для движения автотранспорта, то проезды в пределах кривых расширить до 5м. При въезде на территорию стройплощадки, а также на участках строительства вывешивают хорошо видимые, а в темное время освещаемые, предупредительные и указательные знаки безопасности и плакаты по ТБ. В местах пересечения временной дороги и опасной зоны работы крана устанавливается знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью.

На выезде со стройплощадки устраивается место для мытья колес транспортных средств.

4.2.4. Расчет складских помещений и площадок

Складирование конструкций и материалов предусмотрено на 3-х специальных площадках.

Площадки имеют уклон 2 градуса для отведения дождевых вод и подсыпку песком (толщиной 10см). Ко всем площадкам возможен свободный подъезд автотранспорта для разгрузки материалов и конструкций.

Наибольший суточный расход материалов определяется по формуле:

$$Q_{сут} = \frac{\mathrm{Q_{общ}}}{\mathrm{t}} = \frac{74}{7,5} = 9,87;$$

где $Q_{сут}$ - количество материала требуемое для осуществления строительства в течении расчетного периода;

t – продолжительность расчетного периода выполнения работы дн.

Запас материалов на складе:

$$Q_{зап} = \mathrm{Q}_{сут} * m * \mathrm{К}_1 * \mathrm{К}_2 = 9,87 * 7 * 1,1 * 1,3 = 98,80;$$

где $Q_{сут}$ - суточный расход материалов, т; м^3; шт.;

т=7 – нормативный запас материалов и конструкций, зависящий от вида ресурса, способа и расстояния доставки, дн.,

K_1=1,1 - коэффициент неравномерности поступления ресурсов на объект;

K_2=1,3 - коэффициент неравномерности потребления ресурса в течение расчетного периода t.

Полезная площадь складов без проходов:

$$\mathrm{F} = \frac{\mathrm{Q_{зап}}}{\mathrm{q}} = \frac{98,80}{1,5} = 65,87 м^2;$$

где q - норма хранения материалов, на 1м² площади склада.

Общая расчетная площадь склада:

$$\mathrm{S} = \frac{\mathrm{F}}{\beta} = \frac{65,87}{1,2} = 54,9 м^2$$

где β - коэффициент учитывающий проходы и характеризующий отношение полезной площади склада к общей площади.

После расчета площади складов определяются их размеры в плане и размещение их на стройгенплане. Размеры складских площадок определяются с учетом зон действия грузоподъемных машин и размеров площадки строительства.

При размещении складов руководствуются следующими принципами:

1) изделия и материалы, не требующие хранения в закрытых помещениях, складируют на открытых площадках вокруг возможного объекта, в зоне действия грузоподъемных машин и механизмов;

2) привязку складов, как правило, производят вдоль дорог на расстоянии не менее 1м от их обочины;

3) при определении размеров складских площадок необходимо учитывать технические параметры грузоподъемного механизма (вылет стрелы, длину подкранового пути и др.), ширину складирования целесообразно принимать не более10м;

4) расположение конструкций и изделий должно соответствовать технологической последовательности выполнения работ;

5) изделия одного типа и марки укладывают в отдельные штабеля;

6) между штабелями необходимо устраивать проходы шириной не менее 1м через каждые 20-25м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств;

7) сборные железобетонные конструкции складируются в рабочем положении с укладкой на деревянные подкладки.

4.2.5 Водоснабжение строительной площадки.

Временное водоснабжение стройплощадки рассчитывается на удовлетворение максимальной потребности строительства в воде на период СМР. Потребность в воде определяется по трем группам потребителей: производственные нужды, хозяйственные нужды, противопожарные нужды.

Проектирование водоснабжения строительной площадки производится в следующей последовательности:

4. определяют потребность в воде;
5. выявляют источники водоснабжения;
6. выбирают схему сети;
7. рассчитывают диаметр трубопроводов;
8. выполняют привязку сети и необходимых сооружений на территории строительной площадки (стройгенплане).

Потребность в воде на объекте определяется по формуле:

$$B_{расч} = 0.5(B_{пр} + B_{хоз} + B_{маш}) + B_{пож};$$

где $B_{пр}$ - расход воды на производственные нужды;

$B_{хоз}$ - расход воды на хозяйственные и санитарно-бытовые нужды;

$B_{пож}$ - расход воды на противопожарные нужды;

$B_{маш}$ - расход воды на строительные машины.

Секундный расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$B_{пр} = \frac{g_n * n_n * k_r * k_H}{t * 3600};$$

где g_n – удельный расход воды на производственные нужды;

n_n – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

k_r – коэффициент часовой неравномерности водопотребления, принимается равным в пределах 1,5-3,0;

t – учитываемое число часов в смену;

$k_н$=1,2 – коэффициент на неучтенный расход воды.

$$B_{пр} = \frac{400 * 5 * 1{,}5 * 1{,}2}{8 * 3600} = 0{,}13 л/с;$$

Секундный расход воды на санитарно-бытовые нужды на стройплощадке определяется по формуле:

$$B_{хоз} = \frac{g_x * n_p * k_r}{t * 3600} + \frac{g_g * n_p}{t_g * 60};$$

где g_x – бытовые потребление воды одним работником;

n_p – количество работников в максимальную смену;

q_g – расход воды на одного рабочего использующего душем;

t_g = 45мин. – продолжительность работы душевой установки;

n_g – число пользующихся душем (40%).

$$B_{хоз} = \frac{15*35*1,2}{8*3600} + \frac{25*14}{45мин.*60} = 0,024 + 0,130 = 0,154$$

Расход воды на пожаротушение ($B_{пож}$) принимается равным при площади строительной площадки до 50га – 10л/с.

Расход воды на эксплуатацию строительных машин (для охлаждения двигателей) определяется по формуле:

$$B_{маш} = W_t*N*1,2/3600;$$

где Wt - удельный расход воды в литрах на 1 лошадиную силу в час на

охлаждение двигателей внутреннего сгорания;

N - мощность двигателя внутреннего сгорания в л.с.

$$B_{маш} = 50*350*1,2/3600=0,53л/с$$

Максимальный часовой расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определяется по формуле:

$$B_{расч} = 0,5(0,027 + 0,367 + 0,53) + 10 = 10,462л/с$$

Диаметр трубы временного водопровода определяется по формуле:

$$D = 2\sqrt{\frac{B_{расч}*1000}{\pi*V}};$$

где Q - расход воды в м3/сек;

V - скорость движения воды в м/сек (для малых диаметров

V = 0,6-0,9 м/сек для больших диаметров V = 0,9-1,4 м/сек)

$$D = 2\sqrt{\frac{10,462*1000}{3,4*1,8}} = 83мм$$

Принимаем трубы диметром 90мм.

После определения расчетного расхода воды в качестве источника водоснабжения выбираем существующий постоянный водопровод, который устраивается в подготовительный период.

При трассировке временной сети водоснабжения следует учитывать вероятность последовательного наращивания, разветвления и перекладки трубопроводов по мере развития фронта работ на объекте.

На месте подключения временного водопровода к постоянному установить водомер.

4.2.6. Проектирование временного электроснабжения

При проектировании временного электроснабжения стройплощадки анализируют следующие исходные данные: виды, объемы и сроки выполнения СМР (по календарному плану); сменность работ; тип строительных машин, механизмов и оборудования; площадь временных зданий и сооружений; протяженность внутрипостроечных дорог; площадь строительной площадки.

Проектирование электроснабжения производят в следующей последовательности:

a. определяют потребителей и их удельную мощность;

b. выявляют источники получения электроэнергии;

c. вычисляют общую потребность в электроэнергии, а по ней требуемую мощность трансформатора и производят его выбор;

d. проектируют схему электросети и размещают подстанцию на площадке.

При возведении объектов электроэнергия расходуется на:

1. производственные силовые установки (краны, подъемники, транспортеры, сварочные аппараты, электроинструменты ит.п.);
2. технологические процессы (электропрогрев грунта, бетона и т.п.);
3. наружное и внутреннее освещение.

При разработке объектного стройгенплана в составе ППР требуемую мощность источника электроэнергии или трансформатора $P_{тр}$, кВт, определяют по формуле:

$$P_{тр} = K(\sum \frac{P_c * K_{1c}}{\cos\varphi} + \sum \frac{P_H * K_{2c}}{\cos\varphi} + K_{3c} * \sum P_{в.о} + K_{4c} * \sum P_{н.о})$$

где К – коэффициент потери мощности, принимаемый равным 1,05-1,1;

P_c – мощность машин и других силовых установок, кВт;

$P_п$ – мощность, расходуемая на производственные нужды, кВт;

$P_{в.о.}$ – мощность, требуемая для внутреннего освещения, кВт;

$P_{н.о.}$ – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

cos φ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей;

$К_{1с}$, $К_{2с}$, $К_{3с}$, $К_{4с}$ – коэффициенты спроса.

Результаты расчета электроэнергии оформляются в табличной форме:

Расчет потребителей во временном электроснабжении

Таблица 4.2.

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэффициент спроса, Кс	Коэффициент мощности сети, К	Требуемая мощность Р, кВт
Башенный кран КБ-408.21	шт.	1	120	0,6	0,75	96
Растворонасосы	шт.	1	4	0,6	0,75	3,2
Сварочные аппараты	шт.	1	15	0,8	0,4	30
Малярные станции	шт.	1	20	0,5	0,5	20
Компрессорная установка	шт.	1	4	0,6	0,75	3,2
Наружное освещение	Вт/м²	5500	0,015	1,0		82,5
Внутреннее освещение	Вт/м²	5500	0,012	0,8		52,8
ИТОГО:						287,70

Следовательно, $Р_{тр}$ =1,1×287,7=316,47кВт

На основании подсчитанной общей мощности электропотребителей в качестве временного источника электроснабжения стройплощадки выбираем районные сети высокого напряжения (6000-10000В).

На подготовительном этапе возведения объекта утраивается ответвление от существующей высоковольтной сети на стройплощадку и сооружают трансформаторную подстанцию мощностью 380кВт. Питание от сети производится с понижением напряжения до 220-380В.

Внутриплощадочную временную сеть электроснабжения устраивают по смешанной схеме.

Передачу электроэнергии от внешних источников производится по воздушным линиям.

4.2.7. Технико-экономические показатели стройгенплана

Для объективного анализа эффективности, принятых на стройгенплане, решений определяют следующие технико-экономические показатели:

1. Площадь строительной площадки, м² - 2192.
2. Площадь застройки постоянными зданиями и сооружениями, м²- 3825,0
3. Площадь застройки временными зданиями и сооружениями, м² - 104,0
4. Площадь складов, м² - 253,0
5. Протяженность временных дорог и коммуникаций, пог.м:
   - дорог - 300;
   - водопровода – 297,1;
   - канализация – 85,2;
   - ограждения – 522,3;
   - осветительные линии -542,0.

4.3. Технологическая карта на бетонирование фундаментной плиты

Технологическая карта разработана на возведение монолитного железобетонного фундаментной плиты под монолитное каркасное 14 – этажное жилое здание.

4.3.1. Характеристика объекта строительства.

Геометрические размеры плиты: 28,8×28,8×0,9 м. Плита армирована отдельными стержнями диметром 16 мм с шагом 200 мм в верхней и нижней зонах в двух направлениях. Крестообразное соединение стержней арматуры 1-го и 2-го, а также 3-го и 4-го рядов между собой выполнено вязкой отожженной проволокой диаметром 2,0-3,0 мм. Проектное положение арматуры верхней грани фундаментной плиты обеспечивается постановкой поддерживающих каркасов-фиксаторов, в нижней зоне фиксаторов. При армировании плиты произведена установка в проектное положение анкеров-выпусков для стен и колонн здания.

В качестве вяжущего бетонной смеси используется портландцемент, класс бетона В 25, F50.

4.3.2 Условия и особенности производства работ:

Работы производятся в г. Саранске в летнее время. Глубина заложения плиты составляет 1.65м. Дальность транспортирования бетонной смеси – 15 км.

4.3.3 Специальные требования при производстве работ:

1) Бетонирование следует вести непрерывно и высокими темпами.
2) Для непрерывного бетонирования необходимо устройство осветительных прожекторов для обеспечения работ в тёмное время суток;
3) Бетонную смесь следует укладывать горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.
4) Предварительное складирование конструкций на приобъектных складах допускается только при соответствующем обосновании.

Приобъектный склад должен быть расположен в зоне действия монтажного крана.

5) Для обеспечения геометрических и других параметров конструкции необходимо плотное соединение щитов опалубки.

6) Приготовление и транспортирование бетонной смеси должны обеспечивать требуемые свойства: заданную подвижность бетонной смеси при выгрузке из бетоносмесителя и у места укладки в конструкцию.

7) Для снижения возможности высыхания неопалубленную поверхность необходимо поливать и укрывать пленкой, особое внимание уделять углам конструкции, так как в них высыхание значительно интенсивнее.

8) Распалубливать вертикальные поверхности конструкции можно только при наборе бетоном требуемой прочности, обеспечивающей сохранность форм конструкции.

В проекте не учитываются земляные, геологические и геодезические работы, в том числе устройство подушки под плиту и гидроизоляция.

4.3.4 Подсчёт объёмов работ и составление калькуляции трудовых затрат

Ведомость объемов работ

Таблица 4.3

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ		Примечание
			На один конструктивный элемент	На все сооружение	
1	Опалубочные	$м^2$	115	115	
2	Арматурные	т	122,47	122,47	
3	Установка анкеров-выпусков	шт.	1133	1133	
4	Бетонные	$м^3$	815	815	За 1 конструктивный элемент принимается 1 участок бетонирования
5	Распалубочные	$м^2$	115	115	

4.3.5. Подсчет затрат труда на все виды работ

Все виды производимых работ относятся к I группе.

Опалубочные работы.

Установка опалубки (ГЭСН 06-01-012)

Длина плиты L_{1-2} = 28,8 *м*, ширина плиты $L_{А-Б}$ =28,8 *м,*

толщина плиты $t_п$ = 0,9 *м*

1) Норма времени

$H_{вр}$ = *0,4 чел-ч. на 1м*^{2}

2) Площадь опалубливаемой поверхности

$$S = t_п \cdot L_{пл}$$

S = *1,2 × 95,8 = 115 м*^{2}

3) Трудоемкость

$$T = \frac{H_{вр} \cdot S}{8} = \frac{0{,}4 \times 115}{8} = 5.75 чел.см$$

4) Продолжительность в сменах

Состав звена (n): плотник второго разряда – 1

плотник четвертого разряда – 1

$$N_{см} = \frac{T}{n} = \frac{5.75}{2} = 2.9 см$$

Разборка опалубки (06-01-012)

1) Норма времени

$H_{вр}$ = *0,21 чел-ч. на 1 м*^{2}

2) Площадь распалубливаемой поверхности

S = *115 м*^{2}

3) Трудоемкость

$$T = \frac{H_{вр} \cdot S}{8} = \frac{0{,}21 \times 115}{8} = 3 чел. - см$$

4) Продолжительность в сменах

Состав звена (n): плотник второго разряда – 1

плотник третьего разряда – 1

$$N_{см} = \frac{T}{n} = \frac{3.0}{2} = 1.5см$$

Арматурные работы.

Установка и вязка арматуры отдельными стержнями (ГЭСН 06-01-015)

Защитный слой бетона *а* = 40 с*м*, диаметр арматуры *d* = 16-25 *мм*,

шаг арматуры *S* = 200 *мм*, плотность стали *ρ* = 7.8 *т/м*^{3}

1) Норма времени

$Н_{вр}$ = 8,5 чел-ч. на 1 тонну.

2) Масса арматуры по ведомости расхода стали М= 122,5 т

3) Трудоемкость

$$T = \frac{H_{вр} \cdot M}{8} = \frac{8,5 \cdot 122,5}{8} = 130чел. - см$$

4) Продолжительность в сменах

Состав звена (n): арматурщик второго разряда – 5

арматурщик четвертого разряда – 1

$$N_{см} = \frac{T}{n} = \frac{130}{6} = 21.7см$$

Установка анкеров-выпусков.

Установка анкеров-выпусков (ГЭСН 06-01-015)

1) Норма времени

$Н_{вр}$ = 0,35 чел-ч. на 1 анкер

2) Количество анкеров-выпусков

n=1133 шт.

3) Трудоемкость

$$T = \frac{H_{вр} \cdot S}{8} = \frac{0,35 \times 1133}{8} = 49,6чел. - см$$

Продолжительность в сменах

Состав звена (n): бетонщик четвертого разряда – 2

бетонщик третьего разряда – 2

$$N_{см} = \frac{T}{n} = \frac{49,6}{4} = 12,4см$$

Бетонные работы.

Укладка бетонной смеси автобетононасосом (ГЭСН 06-01-001-16).

1) Норма времени

$H_{вр} = 0,22$ *чел-ч. на 1* $м^3$

2) Объем бетонной смеси

$V = 746,5\ м^3$

3) Трудоемкость

$$T = \frac{H_{вр} \cdot V}{8} = \frac{0,22 \cdot 746,5}{8} = 20,529 \text{ чел.см.}$$

4) Продолжительность в сменах

Состав звена (n): бетонщика третьего разряда – 4

бетонщик пятого разряда – 2

5) $N_{см} = \frac{T}{n} = \frac{20,529}{6} = 3,4$ *чел.см.*

4.3.6. Калькуляция трудовых затрат на производство бетонных работ

Таблица 4.4

№ п/п	Наименование работ	Обоснование (ГЭСН)	Единица измере-ния	Объем работ	Норма времени чел. – ч на ед.изм	Трудоемкость чел. - см.
1	2	3	4	5	6	7
1	Опалубочные	06-01-012	$м^2$	115	0,4	5,75
2	Арматурные	06-01-015	т	122,5	8,5	130
3	Установка анкеров-выпусков	06-01-015	шт.	1133	0,35	49,6
4	Бетонные	06-01-001-16	$м^3$	815	0,22	22,4
5	Распалубочные	06-01-012	$м^2$	115	0,21	3,0

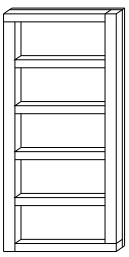
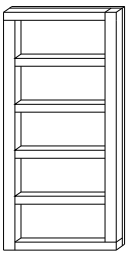
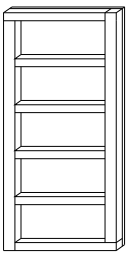
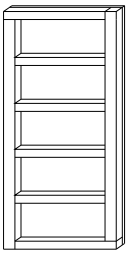
4.3.7 Выбор целесообразного типа опалубки

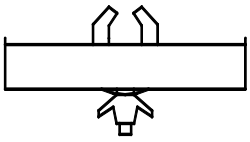
Разборно-переставная мелкощитовая облегченная (28кг/м^2) опалубка Rasto предназначена для ручного и кранового монтажа. Щиты опалубки соединяются между собой струбцинами Rasto.

Для устранения сцепления бетона с опалубкой и облегчения распалубки железобетонных конструкций используется масляная смазка.

Спецификация элементов опалубки

Таблица 4.5

№ п./п.	Марка элемента	Эскиз	Материал	Размеры, мм.			Кол-во на конструкцию	Масса элемента, кг
				Длина	Ширина	Высота		
1	Щ-1		Фанера 14мм.	1500	650	52	1	27,3
2	Щ-2		Фанера 14мм.	2700	650	52	8	49,14
3	Щ-3		Фанера 14мм.	3300	650	52	4	60,06
4	Щ-4		Фанера 14мм.	3900	650	52	15	70,98

5	Струбцина Rasto		Сталь	200	50	50	816	1,5

4.3.8. Выбор основных машин и механизмов

Механизация строительных, монтажных и специальных строительных работ при возведении объекта должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

1. *Доставка бетонной смеси:*

Автобетоносмеситель СБ-130 на базе КамАЗ-5412

Технические характеристики:

вместимость смесительного барабана по готовому замесу – 8м^3;

скорость груженой машины – 25км/ч, порожней – 30км/ч;

габариты: 11200 х 2500 х 3650мм.

Количество: 5шт.

2. *Подача бетонной смеси в конструкцию:*

Автобетононасос повышенной производительности АБН 75/21 на базе шасси КамАЗ-53215.

Технические характеристики:

1) Производительность (максимальная) техническая на выходе из бетонораспределителя – 75 м^3/ч
2) Максимальная высота подачи бетонной смеси бетонораспределительной стрелой от уровня земли 21м
3) Подвижность перекачиваемой бетонной смеси (осадка конуса) 6…12 см
4) Высота загрузки 1450 мм
5) Угол поворота бетонораспределительной стрелы в горизонтальной плоскости 355º

6) Объем загрузочной воронки 0.6 $м^3$

7) Габаритные размеры, мм: 10000 х 2500 х 3800

Количество: 1шт.

3. *Уплотнение бетонной смеси.*

Глубинный вибратор ИВ-113.

Технические характеристики:

1) Производительность 3…6 $м^3$/ч, принята 5 $м^3$/ч.
2) Радиус действия 0.2 м.
3) Длина рабочей части 360 мм.
4) Диаметр наконечника 38 мм.

Количество: 3шт. (+1запасной).

4. *Питание оборудования.*

Понижающий трансформатор ТМОА-50 предназначен для питания вибраторов и прочего электрооборудования.

Технические характеристики:

1) Мощность 50кВ·А
2) Масса 473кг
3) Габариты, мм: 6155 х 2500 х 3110

Количество: 1шт.

5. *Доставка опалубки, арматуры и других материалов.*

Тягач: КамАЗ-54115-010-15.

Технические характеристики:

1) Максимальная скорость движения 80 км/ч
2) Габариты, мм: 6155 х 2500 х 3110

Прицеп: НЕФАЗ 9334 – 010

Технические характеристики:

1) Габариты, мм: 10350 х 2500 х 2040
2) Грузоподъемность 20 т

6. *Подача материалов в котлован.*

Гусеничный кран РДК 25.

Технические характеристики:

1) Максимальная грузоподъемность – 22 тонн
2) Максимальный вылет стрелы – 16 м
3) Габариты базы, мм: 3225х4800

4.3.9. Обоснование принятых технологических решений

Опалубочные работы

Разборно-переставная мелкощитовая облегченная (1 $м^2$ весит около 28 кг) опалубка Rasto предназначена для ручного и кранового монтажа, состоит из отдельных элементов небольшой массы и размеров. Соединительный элемент – струбцина Rasto обеспечивает в едином рабочем процессе абсолютно герметичное стыковое соединение щитов и их выравнивание без осевого и бокового смещения, сопротивление давлению бетона силой 60 $кН/м^2$.

Может применяться как по вертикальным, так и по горизонтальным стыкам при выполнении многоярусной опалубки. Опалубка Rasto изготовлена из горячеоцинкованной стали, которая не только тверже, но и не дороже алюминия.

Преимущества:

1) надежное соединение щитов без повреждения их каркаса (что характерно для клиновых замков);
2) гарантированная стойкость к вибрационным нагрузкам, возникающим при уплотнении бетона вибратором;
3) возможность монтажа и перемонтажа вручную;
4) возможность сбора различных по конфигурации опалубочных форм.

Для обеспечения непрерывности бетонирования опалубка устанавливается на все сооружение. Используется один комплект опалубки: 27 щитов с габаритами в мм: 1 щит – 1500х650х52; 8 щитов – 2700х650х52; 4 щита – 3300х650х52; 15 щитов – 3900х650х52. В качестве опорных и поддерживающих устройств, обеспечивающих проектное положение опалубочных щитов в пространстве, используются подкосы и подмости.

Для устранения сцепления бетона с опалубкой и облегчения распалубки железобетонных конструкций используется масляная смазка. Компоненты: отработанные масла группы ММО и МИО по ГОСТ 21046-80.

До начала работ по монтажу опалубки должна быть выполнена проверка комплектности завезенной опалубки.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия крана. Все элементы опалубки должны храниться в положении, соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Крупные сборочные единицы хранятся на закрытых складах или под навесом в условиях, исключающих их порчу; мелкие детали - на складе в упакованном виде.

Блоки собирают из щитов с помощью замковых стяжек. Собранный блок устанавливают краном на центрирующие штыри рамы опалубки башмачной части фундамента и закрепляют при помощи фиксаторов. Блоки устанавливают в один ряд высотой 650 мм. Затем на центрирующие штыри устанавливают вкладыш стакана и навешивают подмости. Точность установки опалубочных щитов согласовывается с заказчиком.

В объемы, образованные установленными в проектное положение опалубочными щитами, укладывают бетонную смесь. После достижения бетоном необходимой (0,2-0,3МПа) прочности опалубку демонтируют.

Арматурные работы

Опалубка, арматура и другие материалы доставляются на строительную площадку тягачом КамАЗ-54115-010-15 с прицепом НЕФАЗ 9334-010 и подаются в котлован башенным краном КБ-571Б.

Арматура устанавливается отдельными стержнями путём связки непосредственно в конструкции с помощью арматуровяза. Бессварочные крестообразные соединения стержней следует производить вязкой отожженной проволокой. Для соединения частей сеток внахлест, а также лучшего сцепления арматуры с бетоном (что является основным фактором, обеспечивающим совместную работу арматуры и бетона в железобетоне и

позволяющим ему работать под нагрузкой как единому монолитному телу) используются пластмассовые фиксаторы. Для обеспечения защитного слоя бетона – 40мм. – арматурная сетка устанавливается на специальные упоры. Перед установкой арматурные стержни покрываются антикоррозийным составом. Для сокращения сроков бетонирования арматурные работы ведутся параллельно с опалубочными.

До монтажа арматуры фундамента должны быть выполнены следующие работы:

- разбивка осей и устройство бетонной подготовки;
- устройство гидроизоляции
- доставка и складирование в зоне действия монтажного крана необходимого количества арматурных элементов;
- подготовка к работе такелажной оснастки и инструментов.

Монтаж арматуры начинается с разметки мест, раскладки арматуры плитной части фундамента и установки фиксаторов, изготовленных из пластмассы с шагом I м для создания защитного слоя бетона.

После того как арматурные стержни смонтированы, начинается установка анкеров-выпусков. Анкеры-выпуски устанавливаются в местах стыковки колонн и стен с фундаментом.

Приемка смонтированной арматуры и установленных анкеров выпусков оформляется актом освидетельствования скрытых работ. В акте должны быть указаны номера рабочих чертежей, отступления от чертежей, оценка качества смонтированной арматуры и выпусков.

Бетонные работы

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы: проверена правильность установленных арматуры и опалубки; устранены все дефекты опалубки; проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона; приняты по акту все конструкции и их элементы, скрываемые в процессе бетонирования;

очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура; проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений и инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается в автобетоносмесителях, СБ-130.

Бетонная смесь укладывается в конструкцию горизонтальными слоями одинаковой толщины (30 см) без разрывов с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией. Верхний уровень уложенной бетонной смеси на 50 мм ниже верха щитов опалубки. Укладка бетонной смеси осуществляется автобетононасосом марки АБН 75/21, так как он эффективно осуществляет ее подачу в горизонтальном и вертикальном направлениях к месту укладки и создает эффективный тандем в паре с автобетоносмесителями. Бетонная смесь из автобетоносмесителя подается в приемную воронку автобетононасоса, откуда направляется к двум бетонотранспортным цилиндрам. При эксплуатации автобетононасоса основным требованием является качество бетонной смеси, ее подвижность. Проверка рабочего состава бетона должна производиться путем пробного перекачивания автобетононасосом бетонной смеси и испытаний бетонных образцов, изготовленных из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси. Высокая производительность автобетононасоса позволит забетонировать плиту объемом 453м^3 за 2,1 смены. Существенно сэкономит время и деньги и снимет проблемы с транспортировкой аренда автобетононасоса.

Уход за свежеуложенным бетоном следует начинать сразу после окончания укладки бетонной смеси и осуществлять до достижения, 70 % проектной прочности.

При производстве бетонных работ при температуре воздуха выше 25°С и относительной влажности менее 50 %, свежеуложенная бетонная смесь в начальный период ухода должна быть защищена от обезвоживания.

Бетонная смесь укладывается слоями толщиной 30 см. Уплотнение бетонной смеси производят глубинными вибраторами ИВ-113. Рабочая часть вибратора погружается в ранее уложенный слой бетона на 5-10 см. В углах и у стенок опалубки бетонную смесь дополнительно уплотняют вибраторами. Опирание вибраторов во время работы на арматуру не допускается. Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появлении цементного молока на поверхности бетона. Извлекать вибратор при перестановке следует медленно, не выключая двигателя, чтобы пустота под наконечником равномерно заполнилась бетонной смесью. Шаг перестановки вибратора не должен превышать полуторного радиуса его действия. Не допускается перемещать вибратор за токоведущие шланги, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать. Учитывая производительность ИВ-113 ($5м^3/ч$) и то, что один вибратор должен быть в резерве, эксплуатируется 4 машины.

После укладки бетонной смеси в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона. Горизонтальные поверхности забетонированного фундамента укрывают влажной мешковиной, брезентом, опилками, песком (регулярно смачиваемыми), листовыми, рулонными материалами или покрывают защитными пленками на срок, зависящий от климатических условий, в соответствии с указаниями строительной лаборатории.

Способы и средства транспортирования должны обеспечивать высокую скорость бетонирования. Поэтому используются автобетоносмесители СБ-130 на базе КамАЗ-5412 и автобетононасос. Непрерывную доставку бетонной смеси на строительную площадку обеспечивают четыре автобетоносмесителя.

Распалубочные работы

Распалубливать вертикальные поверхности конструкции можно только при наборе бетоном требуемой прочности (0,2-0,3МПа), обеспечивающей сохранение форм конструкции [13]. Распалубливание конструкции следует производить аккуратно, с тем, чтобы избежать повреждений бетона и опалубки. Удалению несущей опалубки предшествует плавное и равномерное опускание поддерживающих лесов – раскружаливание. Для этого опускают опорные домкраты или ослабляют парные клинья. После того как бетон выдержан в опалубке в течение 4 дней, опалубку снимают.

4.5.10. Контроль качества и приемка работ.

Качество железобетонных конструкций определяется как качеством используемых материальных элементов, так и тщательностью соблюдения регламентирующих положений технологии на всех стадиях комплексного процесса.

Для этого необходим контроль, который осуществляют на следующих стадиях: при приемке и хранении всех исходных материалов (цемента, песка, щебня, гравия, арматурной стали, фанеры и т.д.); при изготовлении и монтаже арматуры и опалубки; при подготовке основания и опалубки к укладке бетонной смеси; при приготовлении и транспортировании бетонной смеси; при уходе за бетоном в процессе его твердения. На всех стадиях строительства с целью проверки эффективности ранее выполненного производственного контроля должен выборочно осуществляться инспекционный контроль.

Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТов. Показатели свойств материалов необходимо определять в соответствии с единой методикой, рекомендованной для строительных лабораторий.

Контроль осуществляют:

1) Внутренний – административно-технический персонал строительной организации.
2) Внешний – заказчик и проектная организация.

3) Технический – заказчик, который следит за соблюдением сроков работ, обеспечением качества работ, объёмом выполненных работ.
4) Авторский – проектная организация, контролирующая соблюдение строителями принятых технологических решений.

При приемке законченных бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений следует проверять:

1) Соответствие конструкций рабочим чертежам;
2) Заводские технические паспорта на опалубочные щиты и соединения к ним;
3) Паспорт и номенклатура на арматуру;
4) Акты освидетельствования на арматуру;
5) Исполнительные геодезические схемы положения конструкции;
6) Качество бетона по прочности, а в необходимых случаях по морозостойкости, водонепроницаемости и другим показателям, указанным в проекте;
7) Качество применяемых в конструкции материалов, полуфабрикатов и изделий.

Приемку законченных бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений следует оформлять в установленном порядке актом освидетельствования скрытых работ или актом на приемку ответственных конструкций. Акт выполняется самостоятельным подразделением исполнителей.

Требования, предъявляемые к законченным бетонным и железобетонным конструкциям или частям сооружений:

- Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для фундаментов - 20мм.;
- Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка - 20мм.;

- Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей – 5мм.;
- Длина или пролет элементов – ±20мм.;
- Размер поперечного сечения элементов – +6мм; -3мм.;
- Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей – 3мм.

Опалубочные работы

Осуществляется контроль правильности установки опалубки, плотности стыков в щитах и сопряжениях, взаимного положения опалубочных форм и арматуры (для получения заданной толщины защитного слоя). Правильность положения опалубки в пространстве проверяется привязкой к разбивочным осям и невилировкой, а размеры – обычными измерениями с учетом допустимых отклонений. Установка и приемка опалубки, распалубливание монолитных конструкций, очистка и смазка производятся по ППР.

Уход за бетоном включает в себя:

- Поливка влагоемких покрытий с такой частотой, чтобы поверхность бетона в период ухода оставалась все время влажной:
- Поливку и поддержание во влажном состоянии в жаркую погоду наряду с бетоном и деревянной опалубки;
- В сухую погоду открытые поверхности бетона надо поддерживать во влажном состоянии до достижения бетона 70% проектной прочности;

Выполняют гидроизоляцию фундаментов окрасочную вручную.

Уровень дефектности – не более 1,5%.

Точность установки опалубки согласно [13] осуществляется по согласованию с заказчиком.

Арматурные работы

Контроль осуществляется при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали); при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, размерам, сохранность при перевозке). После установки и соединения всех арматурных элементов в

блоке бетонирования проводится окончательная проверка правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений:

1) Отклонение в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями для плит и стен фундаментов ±20мм.;

2) Отклонение в расстоянии между рядами арматуры для плит и балок толщиной до 1 м ±10мм.;

3) Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона не должно превышать +15мм.; -5мм.

По окончании арматурных работ составляется акт освидетельствования скрытых работ, выполненный самостоятельным подразделением исполнителей.

Бетонные работы

Перед укладкой бетонной смеси осуществляется контроль чистоты рабочей поверхности опалубки и качество ее смазки. На стадии приготовления бетонной смеси проверяется точность дозирования материалов, продолжительность перемешивания, подвижность и плотность смеси. При транспортировании бетонной смеси необходимо следить за тем, чтобы она не распадалась на составляющие, не теряла подвижности из-за потерь воды, цемента или схватывания.

На месте укладки следует обращать внимание на подвижность и высоту сбрасывания смеси (не более 3м.), продолжительность вибрирования и равномерность уплотнения, не допуская расслоения смеси и образования раковин, пустот. Контроль виброуплотнения осуществляется визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока. Однородность уплотнения бетона контролируется с помощью электрических преобразователей (датчиков) сопротивления в виде цилиндрических щупов, располагаемых по толщине укладываемого слоя. Прочность бетона в конструкции необходимо проверять неразрушающими методами (ультразвуковой, импульсный) или путем

испытания высверленных кернов, если контрольные образцы не могут быть выдержаны в режимах выдерживания конструкции.

На все операции по контролю качества выполнения технологических процессов и качества материалов составляются акты проверок (испытаний), которые предъявляют комиссии, принимающей объект. Приемку законченных работ оформляют в установленном порядке актом освидетельствования скрытых работ или актом на приемку ответственных конструкций.

5. Раздел экономика строительства

5.1. Общие положения

Для успешного выполнения работ на строительной площадке и эффективного управления работами, составляется календарный план.

5.2. Ведомости подсчета объемов СМР и укрупненной номенклатуры работ

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование работ, процессов	Ед. измер.	Объем работ
1	2	3	4
1.	Срезка растительного грунта и разработка грунта с погрузкой на автомобили экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63)м³	1000м^3	0,35
2.	Доработка грунта в выемках	1000 м^3	0,431
3.	Погружение свай дизель молотом	м^3	874,5
4.	Устройство бетонной подготовки под плиту	100м^3	2,10
5.	Устройство монолитной фундаментной плиты и стен подвала	100м³	24,15
6.	Устройство гидроизоляции стен подвала	100м²	4,38
7.	Засыпка котлована с перемещением грунта до 5м бульдозерами 2 группа грунтов	1000м³	0,202
8.	Кладка стен	м^3	1384,6
9.	Устройство перегородок из пазогребневых плит	100м^2	84,18
10.	Установка перемычек	100шт.	6,34
11.	Устройство монолитных ж/б перекрытий, площадок , маршей, диафрагм жесткости.	100м^3.	28,32
12.	Теплоизоляция стен	м^3	406,7
13.	Кровельные работы	100м²	206,96
14.	Заполнение оконных и дверных проемов	100м²	26,40
15.	Штукатурные работы	100м²	279,4
16.	Малярные работы	100м²	179,8
17.	Устройство полов	100м²	622,0
18.	Оклейка стен обоями	100м²	89,20
19.	Облицовка стен керамической плиткой	100м²	24,72
20.	Наружная отделка фасада (вентилируемый фасад)	100м²	36,06
21.	Прочие работы		

Ведомость укрупненной номенклатуры работ

Таблица 5.2.

N п/п	Наименование работ	Объем работ		Сметная стоимость тыс. руб	Труд-ть чел.-дн.	Требуемые Механизмы		Продолжит. работ., дни	Число смен	Число работ. в смену	Состав бригады (звена)
		Ед. изм.	Кол.			Маш.	Число маш.-дн.				
1	Срезка растительного грунта	1000м³	0.35	1800	0.5	ДЗ-274	0,285	1.0	1	1	Машинист 6разряд – 1
2	Разработка грунта экскаватором с погрузкой	1000м³	0.431	23.85	5.0	ЭО-4121	1,389	5.0	1	1	Машинист 6разряд – 1
3	Доработка грунта в выемках с погрузкой на автосамосвалы	1000м³	0.024	2.91	2.0	ЭО-4121	0,203	2.0	1	1	Машинист 6разряд – 1
4	Погружение свай	м³	874.5	2333.860	400.0	Дизель – молот	20,925	34.0	2	6	Копровщик 5разряд – 1 3разряд – 1 Машинист 6разряд – 1
5	Устройство бетонной подготовки	100м³	2.10	146.425	15.4	—	—	12.0	2	2	Гидроизолир. 4разряд – 1 2разряд – 1
6	Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты стен подвала и диафрагм	100м³	24.15	1825.868	224.8	РДК-25	2,321	48.0	2	7	Плотник 4разряд – 1 3разряд – 1 Армотур. 4разряд – 1 2разряд – 1 Бетонщ. 4разряд – 1 2разряд – 1 Машинист 6разряд – 1
7	Устройство гидроизоляции фундаментов	100м²	4.38	18.410	18.75	—	—	2.5	2	4	Гидроизол. 4разряд – 2 2разряд – 2
8	Засыпка траншеи и котлована	1000м³	0.202	164.0	0,20	ДЗ-274	0,799	1,0	1	1	Машинист 6разряд – 1
9	Устройство монолитных стен и диафрагм жесткости в опалубке "Дока"	100м³	10.12	256543	1337.6	КБ-503	7,595	51.5	2	13	Плотник 4разряд – 1 3разряд – 1 Армотур. 4разряд – 1 2разряд – 1 Бетонщ. 4разряд – 1 2разряд – 1 Машинист 6разряд – 1
10	Устройство монолитных перекрытий	100м³	18.2	606.474	2192.5	КБ-503	7,595	84	2	13	Плотник 4разряд – 1 3разряд – 1 Армотур. 4разряд – 1 2разряд – 1 Бетонщ. 4разряд – 1 2разряд – 1 Машинист 6разряд – 1

Таблица 5.2. (продолжение)

11	Монтаж металлических косоуров	т.	3.71	11.266	35.3	КБ-503	20,040	2.5	2	7	Монтажник 5разряд – 1 4разряд – 1 3разряд –1 2разряд – 1 Машинист 6разряд –1 Сварщик 4разряд –2
12	Монтаж лестничных маршей и площадок	100шт.	0.37	7.501	21.2	КБ-503	2,229	2,5	2	5	Монтажник 5разряд – 1 4разряд – 1 3разряд –1 2разряд – 1 Машинист 6разряд –1
13	Кладка наружных стен и внутренних перегородок	$м^3$	1384.6	1217.095	7824	КБ-503	1,862	156.5	2	25	Каменщик 4разряд – 2 3разряд – 2 Машинист 6разряд – 1
14	Укладка перемычек	100шт.	6.34	24.500	54.8	КБ-503	2,595	5,5	2	5	Монтажник 5разряд – 1 4разряд – 1 3разряд –1 2разряд – 1 Машинист 6разряд –1
15	Кровельные работы	$100м^2$	206.96	108.324	203.3	КБ-503	2,363	20.5	1	10	Кровельщик 5разряд – 3 3разряд – 2 Изолировщик 3разряд – 2 2разряд – 2 Машинист 6разряд – 1
16	Заполнение оконных и и дверных проемов	$100м^2$	26.4	123.146	211.0	–	–	18	2	6	Плотник 4разряд – 2 2разряд – 4
17	Штукатурные работы	$100м^2$	279.4	306.485	1685	–	–	56	2	15	Штукатур 4разряд – 6 3разряд – 6 2разряд – 3
18	Малярные работы	$100м^2$	179.8	116.339	469.0	–	–	19.5	2	12	Маляр 3разряд – 6 2разряд – 6
19	Устройство полов	$100м^2$	622.0	1171.149	1436	–	–	40	2	18	Облицовщик 4разряд – 3 3разряд – 3 Бетонщик 3разряд – 3
20	Оклейка стен обоями	$100м^2$	89.2	346.154	523.0	–	–	22	2	12	Маляр 3разряд – 6 2разряд – 6
21	Устройство системы утепления фасадов Capotek	$100м^2$	36.06	1341.719	1461.3	–	–	92	1	16	Термоизол. 3разряд – 1 2разряд – 2 Штукатур 3разряд – 1 2разряд – 2 Маляр 3разряд – 1 2разряд – 1
22	Прочие затраты	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

5.3. Составление календарного плана на выполнение общестроительных работ

Календарный план – это один из основных документов, в котором указана технологическая последовательность работ, их взаимная увязка во времени, сроки выполнения работ и потребность в ресурсах.

Порядок разработки календарного плана следующий: определяется номенклатура работ, подсчитываются объемы работ и подбираются необходимые механизмы, рассчитывается трудоемкость и устанавливается сменность работ, выявляется технологическая последовательность работ, продолжительность каждого вида работ, рассчитывается состав бригад и звеньев. Номенклатура работ составляется в технологической последовательности их выполнения. Это делает календарный план лаконичным и удобочитаем. Согласованные работы всех участков строительства осуществляется на основе единого плана. Календарный план является важнейшим документом ППР, состоит из двух частей: расчетной и графической.

В расчетной части указаны:

а) перечень и объем работ в их технической последовательности;

б) трудоемкость данных работ;

в) применяемые механизмы;

г) количество смен.

Графическая часть отражает техническую взаимосвязь всех видов работ и определяет продолжительность каждого строительного процесса, а также строительства в целом. Номенклатура работ объединена в циклы и охватывает: продолжительный период, нулевой цикл, монтажные работы, устройство кровли, отделочные работы.

Тип и мощность машин выбираются исходя из объема, условий работ, сроков выполнения строительства. При выборе крана учитывается соответствующие его параметры (грузоподъемность, вылет стрелы, высота подъема), условия монтажа и правила безопасного производства работ.

Число смен назначено в зависимости от выполняемой работы. При выполнении монтажных работ или работ с использованием механизмов, количество работ, как правило, принимается в 2 смены. Продолжительность работ, численность рабочих в смену и состав бригады определяется в соответствии с трудоемкостью работ. При расчете состава бригад учтено, что переход с одной работы на другую вызывает изменение в численности бригады и квалификации ее членов.

5.4. График движения рабочих кадров по объекту

На основе календарного плана строится график изменения количества рабочих во времени и позволяет определить число рабочих в смену и в день.

Показатели правильности построения графика движения рабочих является коэффициентом использования рабочих:

$$К_р = R_{max} / R_{ср} = 50/39 = 1,28$$

где R_{max} – наибольшее количество рабочих в смену.

$R_{ср} = Q/T = 17177,9/441 = 39$ чел.-см.

Q=137423 чел/час=17177,9чел./см – общая трудоемкость.

T= 441 дней – общая продолжительность строительства.

6. Раздел безопасности строительного производства и охраны окружающей среды

6.1. Введение

Для обеспечения безопасных условий работ при строительстве объекта до начала выполнения основных строительно-монтажных работ предусматриваются подготовительные работы. До начала строительства объекта выполняются следующие общеплощадочные работы:

1. ограждение территории стройплощадки;
2. устройство временных дорог и подъездных путей;
3. устройство площадки складирования необходимых подготовительных работ.
4. устройство освещения, электроснабжения и других коммуникаций;
5. размещение санитарно-бытовых помещений за пределами опасных зон;

Безопасность решений при строительстве объекта обеспечивается за счет выполнения следующих условий:

- сокращение объемов работ, выполняемых в условиях действия опасных и вредных производственных факторов, за счет применения проектных решений, обеспечивающих возможность применения более безопасных методов выполнения работ;
- определения безопасной последовательности выполнения работ, а также необходимых условий для обеспечения безопасности при совмещении работ в пространстве и во времени;
- выбора и размещения машин и механизмов с учетом безопасности их работы;
- выбора безопасных методов и приемов выполнения работ;
- оснащение рабочих мест необходимой технологической оснасткой;
- разработки решений по охране труда при выполнении работ по строительству, реконструкции и эксплуатации объектов.

Учет требований безопасности производится в следующем составе:

1 - календарный план, в котором определяются сроки и очередность безопасного проведения работ;

2 – стройгенплана, включающего в себя: размещение объекта, санитарно-бытовое обеспечение, определение опасных зон, пожарную безопасность и ряд других факторов;

3 – технологическая карта, определяющую последовательность работ;

4 – пояснительной записки, содержащая все необходимые обоснования и расчеты для принятых решений.

Состав и содержание основных проектных решений по охране труда определяется:

СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. 2.1. Общие требования» СНиП 12-04-2004 «Безопасность труда с троительстве. 2.2. Строительное производство» и рядом других нормативных документов.

6.2. Ограждение стройплощадки

Для выделения территории стройплощадки, участков производства СМР и опасных зон предусматривают устройство защитных ограждений, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 23407-78. в ограждении предусматриваются типовые ворота для проезда машин и калитка для прохода людей.

Для ограждения территории стройплощадки применяются металлические щиты, закрепленные на стойках, высота щитов 2м. В ограждении предусматриваются двое ворот для въезда и выезда транспорта шириной 6м и калитку для прохода рабочих шириной 1,5м.

Над входом в здание навешивается козырек длиной 2метра.

Проемы в перекрытиях предназначаются для монтажа оборудования, устройства лестничных клеток, к которым возможен доступ людей, закрываются специальными настилами и имеют ограждение.

6.3 Временные дороги

До начала возведения здания на строительной площадке выполняются временные внутриплощадочные дороги. Временные дороги выполняются по кольцевой и сквозной схемам, которые обеспечивают достаточную видимость и позволяют избегать скопления автотранспорта. Покрытие временных дорог устраивают из щебня.

Конструкция временных дорог рассчитывается на осевые нагрузки и габаритные размеры перемещаемых по ним подъемно-транспортных и строительных машин. Ширина временной дороги - 3,5м. Радиус закругления дорог на поворотах 12м, но так как при таком радиусе ширина проезда в 3,5м недостаточно для движения автотранспорта, то проезды в пределах кривых расширить до 5м. При въезде на территорию стройплощадки, а также на участках строительства вывешивают хорошо видимые, а в темное время освещаемые, предупредительные и указательные знаки безопасности и плакаты по ТБ. В местах пересечения временной дороги и опасной зоны работы крана устанавливается знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью.

На выезде со стройплощадки устраивается место для мытья колес транспортных средств.

6.4 Опасные зоны крана.

Кран КБ-503

Наибольший отлет конструкций при обрыве стропа определяется по формуле:

$$R = r + S = r + \sqrt{h * [l * (1 - \cos\alpha) + a]};$$

где r =35м – максимальный вылет стрелы крана;

h=15,63м – высота подъема груза;

l=4,5м – длина ветви стропа при монтаже плиты;

α=45° - угол между стропами ветви и вертикалью;

a=3,60м – расстояние от наружного края плиты до ее центра тяжести.

$$R = r + S = r + \sqrt{h * [l * (1 - \cos\alpha) + a]}$$

$$\text{R} = 35\text{м} + \sqrt{15{,}63\text{м} * [4{,}5 * (1 - \cos 45°) + 3{,}60]} = 35\text{м} + \sqrt{15{,}63\text{м} * 4{,}92\text{м}} =$$
$$= 35\text{м} + 8{,}77\text{м} = 43{,}77\text{м}$$

Принимаем радиус опасной зоны 45м.

6.5 Размещение складов, материалов и строительных конструкций

Для размещения материалов и конструкций на приобъектных складах их территория должна быть тщательно спланирована. Неровная поверхность площадки, наличие на ней грунта и мусора приводит к тому, что сборные детали и элементы нельзя устанавливать в том положении, в каком они подаются на объект, а кирпич, уложенный на поддонах, рассыпается. В результате этого увеличивается время строповки грузов и, следовательно, снижается производительность крана. При указанном состоянии площадки может произойти падение или обрушение грузов и, как следствие этого,— травмирование рабочих. Кроме того, нарушится взаимное расположение грузов и не будет выдержано нормальное расстояние между штабелями, что приведет к удлинению сроков разгрузки автомобилей. Склады сборных железобетонных конструкций, кирпича и других материалов располагаются в зоне действия крана. В зависимости от собственного веса более тяжелые конструкции укладываются ближе к крану. На площадке складирования устанавливается таблички с наименованием груза и их количеством в штабелях.

Материалы, конструкции, изделия и оборудование размещаются в соответствии с требованиями стандартов, межотраслевых правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов, СНиП 12-03-2001 или технических условий заводов-изготовителей.

Фундаментные блоки складируются в штабели в четыре ряда по высоте до 2,4 м на подкладках и с прокладками. Диафрагмы жесткости устанавливаются вертикально в наклонном положении с опорой на брус, закрепленный между двумя столбами. Ригели складываются в четыре ряда

высотой 1,6—2,2 м. Плиты покрытия – в штабели в 10—12 рядов высотой 2,7—3,3 м на подкладках и с прокладками, которые располагают перпендикулярно пустотам. Колонны складируются на месте установки, кирпич хранить в поддонах или контейнерах, рулонные и теплоизоляционные материалы для кровли хранить в контейнерах вертикально. Другие конструкции укладываются на деревянные прокладки, расположенные в одной вертикальной плоскости.

При выполнении работ на штабеле высотой более 1,5м применяются переносные лестницы. Ширина проходов между штабелей не менее 1м, а через каждые 20м должны быть поперечные проходы шириной 1,5-2,0м.

6.6. Расчет освещенности

Основные задачи проектирования производственного освещения: выбор системы и вида освещения, светильников и источников света; определение их рационального количества, мощности и размещения на строительной площадке.

В случае, когда строительной площадке невозможно рационально разместить светильники и выдержать минимальное расстояние по горизонтали от воздушных линий электропередачи до машин, механизмов, применяется прожекторное освещение. Его расчет производят, исходя из нормируемой освещенности и мощности ламп. Количество прожекторов для стройки рассчитывается по формуле:

$$N = m * E_n * k * A / P_n;$$

где m=0,2 - коэффициент учитывающий световую отдачу источника света, для ламп накаливания (ЛН);

$E_n = 2лк$ - нормируемая освещенность;

$k = 1{,}5$ (прожектор) – коэффициент запаса;

$A = 2800м^2$ - освещаемая площадь;

$P_n = 500Вт$ - мощность лампы.

Прожектор типа ПЗС-45 с лампами типа ЛН $P_л = 500Вт$

$$N = 0{,}2 * 2 * 1{,}5 * 2800 / 500 = 3{,}4 \text{ шт.}$$

Минимальная высота установки прожекторов над освещаемой поверхностью:

$$h_{min} = \sqrt{\frac{I_{max}}{300}} = \sqrt{\frac{130000}{300}} = 21м$$

где Imax=130000кg – максимальная сила света.

На захватку для работ во вторую смену принимается прожектор ПЗС-35. Монтажные работы должны проводиться при минимальном освещении 30 Лк.

где m=0,2 - коэффициент учитывающий световую отдачу источника света, для ламп накаливания (ЛН);

$E_л = 30лк$ - нормируемая освещенность;

$k = 1{,}5$ (прожектор) – коэффициент запаса;

$A = 550{,}5м^2$ - освещаемая площадь;

$P_л = 700Вт$ - мощность лампы.

$$N = 0{,}2 * 30 * 1{,}5 * 550{,}5/700 = 7{,}0 \text{ шт.}$$

Минимальная высота установки прожекторов над освещаемой поверхностью:

$$h_{min} = \sqrt{\frac{I_{max}}{300}} = \sqrt{\frac{50000}{300}} \approx 13м$$

Таким образом, общее равномерное освещение (2 лк) строительной площадки следует обеспечить установкой 4 прожекторов ПЗС-45 по периметру площадки в соответствии со стройгенпланом и ПЗС-35 7 прожекторов для каждой захватки.

6.7. Движение транспортных средств на стройплощадке

Скорость движения транспортных средств вблизи мест производства работ не должна превышать на прямых участках – 10км/ч, на поворотах – 5км/ч.

6.8. Санитарно-бытовые помещения

Санитарно-бытовые помещения запроектированы в соответствии с требованиями.

Численность работающих определяют по формуле:

$$Н_{ОБЩ.} = (Н_{РАБ.} + Н_{ИТР.} + Н_{СЛУЖ.}. + Н_{СЛУЖ.}.) к ,$$

где $Н_{ОБЩ.}$ - общая численность работающих на строительной площадке,

$Н_{РАБ.}$ - численность работающих, принимаемые по календарному плану,

$Н_{ИТР.}$ - численность инженерно-технических работников,

$Н_{СЛУЖ.}.$ – численность служащих,

$Н_{МОП.}.$ – численность младшего обслуживающего персонала,

к – коэффициент, учитывающий отпуск, болезни, выполнение общественных обязанностей, принимаемый 1,05-1,06.

Количество ИТР, служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП) составляет в среднем 16 % от общего количества рабочих, в т.ч. ИТР - 8 %, служащие - 5 %, МОП и охрана - 3 %.

$Н_{РАБ.}. = 50$ чел.

$Н_{ИТР.} = 50 \cdot 0,08 = 4$ чел.

$Н_{СЛУЖ.}. = 50 \cdot 0,05 = 2$ чел.

$Н_{МОП.}. = 50 \cdot 0,03 = 1$ чел.

$Н_{ОБЩ.}. = (50 + 4 + 2+1) 1,05 = 60$ чел.

$Н_{МУЖ.}. = 60 \cdot 0,7 = 42$ чел.

$Н_{ЖЕН.}. = 60 \cdot 0,3 = 18$ чел.

Расчет площадей временных зданий

Таблица 6.1.

Временные здания	Кол-во Работающих	Норматив на 1 рабочего	Площадь по расчету, м^2	Тип временного здания	Размеры здания, м	Кол-во зданий
Служебные						
Прорабская	6	4	24	передвижной вагон	4x6	1
Санитарно-бытовые						
Гардеробные женские с умывальной	18 18	0,82 0,2	14.76 3.6	передвижной вагон	6x3	1
Гардеробные мужские с умывальной	42 42	0,82 0,2	34.4 8.4	передвижной вагон	6x3	2
Душевая мужская женская	42 18	0,54 0,54	22.68 9.72	передвижной вагон	6x3	2
Помещение для сушки одежды и обуви	60	0,2	12,0	передвижной вагон	3x4	1
Помещение для приема пищи, отдыха и обогрева	60	0,95	57	передвижной вагон	8x3	2
Туалет	60	0,23	13.8	сборно-разборный	2x4	2
Мойка колес	1					1

По расчету приняты 9 вагончиков. Временные здания сооружены в бытовой городок с соблюдением противопожарных расстояний. На строительной площадке предусмотрена пешеходная дорожка шириной 1,0м.

6.9. Безопасность производства основных видов строительно-монтажных работ

Земляные работы

При рытье котлована на местах движения людей и транспорта вокруг места производства работ устанавливаются сплошное ограждение высотой 1,2 м с системой освещения и с предупредительными надписями.

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала обеспечивают отвод поверхностных и подземных вод. Место производство работ очищают от валунов, деревьев, строительного мусора. В местах

перехода рабочих через траншеи глубиной более 1 м устраиваются переходные мостики шириной 0,6 м с перилами на высоте 1,1м.

Односторонняя обратная засыпка пазух свежеуложенных блоков стен и фундаментов допускается лишь после достижения бетоном необходимой прочности. Экскаватор во время работы располагают на спланированном месте. Чтобы избежать его самопроизвольного перемещения, под гусеницы подкладываются инвентарные упоры (подкладки). Запрещается использовать для этой цели доски, бревна, кирпич, камни и другие предметы. При работе экскаватора запрещают производить какие-либо другие работы со стороны забоя и находиться людям в радиусе действия стрелы плюс 5 м. В нерабочем состоянии экскаватор ставят от края выемки на расстоянии не менее 2 м с опущенным на землю ковшом. Загрузка автомашины экскаватором производятся так, чтобы ковш подавался с боковой или задней стороны кузова, а не через кабину водителя. Передвижение экскаватора с загруженным ковшом запрещается. При рытье котлованов в местах, где происходит движение людей, устанавливают ограждения с предупредительными надписями; в ночное время огражденные места освещают. Не допускается установка и движение машин в пределах призмы обрушения грунта. Транспортные средства, предназначенные для погрузки грунта, находятся за пределами опасной зоны экскаватора. Подавать их под погрузку и отъезжать после ее окончания можно только по сигналу машиниста.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без использования ударных инструментов. В случае обнаружения в процессе производства земляных работ не указанных в проекте коммуникаций, подземных сооружений или взрывоопасных материалов земляные работы должны быть приостановлены, до получения разрешения соответствующих органов.

Монтажные работы

Перед началом работ необходимо ознакомить работников с решениями, предусмотренными в ППР и провести инструктаж о безопасных методах работ.

Основными причинами возникновения производственной опасности при производстве монтажных работ является неисправное состояние или отсутствие подмостей, переходных мостиков, лестниц, ограждающих устройств, средств индивидуальной защиты, необоснованный выбор такелажных приспособлений, способов строповки и подъемно-транспортного оборудования.

Для обеспечения безопасности при выполнении монтажных работ предусматривают выполнение следующих операций:

- определение места расположения и зоны действия монтажных кранов, механизмов;

- соблюдение технологической последовательности монтажа;

- организация рабочих мест и подходов к ним;

- указание способов и мест складирования строительных материалов и оборудования.

В зоне разгрузки автотранспорта и складирования размещаются стенды со схемой строповки и таблицей масс грузов.

При монтаже каркасных зданий устанавливать последующий ярус каркаса допускается только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущих ярусах. На смонтированных лестничных маршах незамедлительно устанавливают ограждения.

Бетонные и железобетонные работы

При приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разработке опалубки (далее – выполнение бетонных работ) предусматриваются мероприятия по предупреждению возведения на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест в близи перепада по высоте 1,3 и более;

- движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;

- обрушение элементов конструкций;

- шум и вибрация;

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

Цемент храниться в силосах, бункерах, ларях, и других закрытых емкостях, принимая меры против распыления в процессе загрузки и выгрузки.

При монтаже опалубки, а также установке арматурных каркасов руководствуются требованиями «Монтажных работ» настоящих норм и правил. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускаются.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое применяются лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-03.

Опалубка перекрытий ограждается по всему периметру. Загрузочные отверстия закрываются защитными решетками, а люки в защитных решетках закрываются на замок. Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6м, уложенным на арматурный каркас. На участках натяжения арматуры в местах прохода людей устанавливаются защитные ограждения высотой не менее 1,8 м.

Съемные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъемными кранами, изготавливаются и освидетельствуются согласно ПБ 10-382.

При применении бетонных смесей с химическими добавками используются защитные перчатки и очки.

Работники, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющей уклон более 20°, пользуются предохранительными поясами.

Заготовка и укрупненная сборка арматуры выполняются в специально предназначенных для этого местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры:

- устанавливаются защитные ограждения рабочих мест, предназначенных для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры.

- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3м применяются приспособления, предупреждающие их арматуры;

- устанавливаются защитные ограждения рабочих мест при обработке стержней арматуры, выступающей за габариты верстака, а у двухсторонних верстаков, кроме того, разделяются верстаки посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1м;

- складируют заготовочную арматуру в специально отведенные для этого местах.

Сварочные работы

При производстве сварочных работ необходимо:

- резку элементов конструкций производить на железобетонных плитах перекрытия или в специально оборудованных местах;

- ежедневно проверять кабели на предмет повреждения изоляции, при обнаружении оголенных частей кабеля – немедленно заменить;

- во время дождя при отсутствии подвесов над сварочным оборудованием и рабочим местом – производство работ прекратить.

Каменные работы

К каменным работам допускаются обученные рабочие, прошедшие вводный инструктаж по технике безопасности, и инструктаж непосредственно на рабочем месте с показом безопасных приемов и методов труда.

Производственный травматизм при каменных работах может быть вызван следующим:

-обрушение стен при неправильной кладке;

-ослабление цементируемых растворах;

-падение кирпичей с высоты на находящихся в опасной зоне рабочих;

-перегрузка подмостки строительными материалами;

-падение людей с высоты при отсутствии специальных защитных устройств.

При производстве каменных работ особое внимание уделяют состоянию подмостей и соблюдению правил их эксплуатации. Для подъема рабочих на настил устанавливают стремянки с перилами.

Состояние подмостей до начала работ проверяется мастером и бригадиром. Подмости и леса нельзя перегружать избыточным весом (запасом материалов). Поддоны с кирпичом, емкости с раствором опускают на настил плавно, без ударов. Ширина рабочего настила принимается 2,4 м, при этом поддон с кирпичом и ящиками с раствором располагаются таким образом, чтобы обеспечить ширину прохода в рабочей зоне не менее 600 мм. Настил не доводят до стены на 50мм.

Дверные и оконные проемы, не заполненные столярными блоками, в уровне настила имеют временное ограждение. Ежедневно в конце смены с настила убирается мусор и складывают его в ящик для подачи краном на землю в отведенное место.

Запрещено сбрасывать с лесов и этажей освободившиеся поддоны, захваты, ящики. Их снимают краном.

Кладка стен каждого вышерасположенного этажа многоэтажного здания производится после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках. При кладке наружных стен здания высотой более 7м с внутренних подмостей по всему периметру здания устраивают наружные защитные козырьки, удовлетворяющие следующим требованиям:

- ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5м, и они устанавливаются с уклоном к стене так, чтобы угол, образуемый между нижележащей частью стены здания и поверхностью козырька, был 110°, а в зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50мм;

- защитные козырьки выдерживают равномерно распределенную снеговую нагрузку, установленную для данного климатического района, и сосредоточенную нагрузку не менее 1600Н (160кгс), приложенную в середине пролета.

Первый ряд защитных козырьков имеет настил на высоте не более 6м от земли и сохраняется до полного окончания кладки стен, а второй ряд, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50х50мм, устанавливается на высоте 6-7м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляется через 6-7м.

Чтоб не стереть кожу на руках и исключить ее разъедание цементным раствором, работать нужно в рукавицах. Возможность ранения друг друга при работе следует исключить правильным распределением рабочих мест на основе поточно-расчлененного метода.

Плотнично-столярные работы

Каждый столяр-плотник должен иметь шкафчик для хранения основных и вспомогательных инструментов.

Нельзя оставлять режущий инструмент лезвием вверх.

При разгрузке и вскрытии тары, при приготовлении и применении антисептических составов рабочие должны быть обеспечены соответствующей одеждой.

Кровельные работы

Выполнение кровельных работ на высоте обуславливает возникновение производственной опасности с возможностью падения людей, инструмента и материалов.

Приготовление, транспортировка и нанесение битумных мастик может быть источником получения ожогов. Рабочие должны пользоваться предохранительными поясами, надевать войлочную или резиновую обувь. Все рабочие должны быть снабжены брезентовыми костюмами и рукавицами. Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается

после осмотра прорабом или мастером исправности несущих конструкций кровли.

Во время гололеда, густого тумана, сильного ветра, ливневого дождя, грозы и сильного снегопада производство кровельных работ запрещено.

Изоляционные работы

На участках работ, в помещениях, где ведутся изоляционные работы с выделением вредных и пожароопасных веществ, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Котлы для разогрева мастик имеют плотно закрывающиеся крышки. Возле каждого котла находится комплект противопожарных средств. Применение открытых электроплит, керосинок и других нагревательных приборов с открытым огнем для подогрева битума на рабочих местах запрещено. При перемещении горячего битума на рабочих местах вручную используют металлические бачки, имеющие форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз, с плотно закрывающимися крышками и запорными устройствами. При спуске горячего битума в котлован или подъеме его на подмости или перекрытие необходимо использовать бачки с закрытыми крышками, перемещаемые внутри короба, закрытого со всех сторон.

Отделочные работы

При выполнении отделочных работ (штукатурных, малярных, облицовочных, стекольных) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных материалов и конструкций;
- недостаточная освещенность рабочей зоны.

При наличии опасных и вредных производственных факторов безопасность отделочных работ должна быть обеспечена организация рабочих мест, обеспечение их необходимыми средствами подмащивания и другими средствами малой механизации, необходимыми для производства работ; при применении составов, содержащих вредные и пожароопасные вещества, должны быть решения по обеспечению вентиляции и пожаробезопасности.

При выполнении работ с растворами, имеющими химические добавки, необходимо использовать средства индивидуальной защиты (резиновые перчатки, защитные мази, защитные очки) согласно инструкции завода - изготовителя применяемого состава.

При сухой очистке поверхностей и других работах, связанных с выделением пыли и газов, а также при механизированной шпатлевке и окраске необходимо пользоваться респираторами и защитными очками.

Рабочим-плиточникам выдается спецодежда: комбинезоны и рукавицы. Плитки на растворе, содержащем известь и цемент, укладывать в тонких резиновых перчатках или напальчниках. Подсобные рабочие работают в плотных рукавицах. В сырых помещениях напряжение в электрической сети для освещения и приведения в действие механизмов составляет 36В, все электроинструменты заземляются. Места, над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, необходимо ограждать. Запрещается производить остекление или облицовочные работы на нескольких ярусах по одной вертикали.

Переносить оконное стекло следует в специальных ящиках. При переноски стекла надевают рукавицы и накладывают на грани стекла подушки из мягкого материала. При остеклении и протирке витрин запрещается опирать приставные лестницы на стекло и переплет.

6.10. Расчет заземляющего устройства

Вид грунта - глина.

Климатическая зона –II.

Длина вертикального стержневого электрода lc = 3.0м.

Диаметр стержня dc = 0.04м.

Ширина соединительной полосы bп = 0.05м.

Расстояние между стержнями a = 3м.

Заглубление стержней от поверхности земли h=0.7м

1. Устанавливается расчетное удельное сопротивление грунта:

$$\rho_{расч} = \rho_{табл.} * \psi \; ; \; \rho_{расч} = 60 * 1{,}5 = 90 Ом * м$$

2. Определяется сопротивление одиночного заземлителя растеканию тока:

$$R_{о.с.} = \frac{\rho_{расч.}}{2\pi * l_c} * (\ln \frac{2l_c}{d_c} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 * h^l + l_c}{4 * h^l - l_c}) ;$$

$h^l = 0.5 * l_c + h ;$

$h^l = 0.5 * 3.0 + 0{,}7 = 2{,}2 м$

$$R_{о.с.} = \frac{90}{2 * 3{,}14 * 3} * (\ln \frac{2 * 3}{0{,}05} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 * 2{,}2 + 3}{4 * 2{,}2 - 3}) = 10{,}740 Ом$$

3. Вычисляется количество стержней заземляющего устройства:

$n_n = \frac{R_{о.с.}}{R_{доп.} * \eta} ;$

$n_1 = \frac{10{,}74}{4 * 1} = 3 шт. ; \; \eta_1 = 0.79$

$n_2 = \frac{10{,}74}{4 * 0.79} = 4 шт; ; \; n_2 = 0{,}73 ;$

$n_ф = \frac{10{,}74}{4 * 0.79} = 4 шт; ; \; n_ф = 0{,}73 ;$

4. Определяется общее сопротивление одиночных заземлителей:

$$R_3^l = \frac{R_{о.с.}}{n_{ср} * \eta_{ср}} ; \; R_3^l = \frac{10{,}74}{4 * 0{,}73} = 3{,}68 Ом * м$$

5. Находится длина соединительной полосы (при соединении электродов в ряд):

$$l_{Соед.пол.} = 1{,}05 * (n_{ср} - 1) * a \; ; \; l_{Соед.пол.} = 1{,}05 * (4 - 1) * 3 = 9{,}45 м$$

6. Подсчитывается сопротивление соединительной полосы, без учета влияния вертикальных заземлителей:

$$R_{пол.} = \frac{\rho_{расч.}}{2\pi * l_{соое.пол.}} * \ln \frac{2l^2_{соед.пол.}}{b_{пол.} * h};$$

$$R_{пол.} = \frac{90}{2 * 3{,}14 * 9{,}45} * \ln \frac{2 * 9{,}45^2}{0{,}05 * 0{,}8} = 13{,}28 Ом * м$$

7. Определяется сопротивление соединительной полосы, с учетом вертикальных заземлителей:

$$R^l_{пол.} = \frac{R_{пол}}{\eta_{пол}};\ R^l_{пол.} = \frac{13{,}28}{0{,}73} = 18{,}19 Ом * м$$

8. Проверяется сопротивление растеканию тока заземляющего устройства при выбранном количестве стержней, с учетом влияния полосы связи:

$$R_3 = \frac{R^l_3 * R^l_{пол}}{R^l_3 + R^l_{пол}};\ R_3 = \frac{3{,}68 * 18{,}19}{3{,}68 + 18{,}19} = \frac{66{,}94}{21{,}87} = 3{,}06 Ом;$$

3.60 Ом<4Ом, что отвечает требованиям ПУЭ.

6.11. Пожарная безопасность

В соответствии с требованиями правил пожарной безопасности (ППБ 01-03**) при производстве строительно-монтажных работ необходимо для данного объекта следующее:

1. До начала строительно-монтажных работ необходимо снести все строения и сооружения, находящиеся в противопожарных разрывах;

2. Расположение складских и вспомогательных зданий на территории строительства должно соответствовать стройгенплану;

3. Территория, занятая под открытые склады, горючих материалов должна быть очищена от сухой травы, бурьяна.

4. Предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы и ограждения на крыше строящегося здания устраиваются сразу же после монтажа несущих конструкций.

5. Все лестницы монтируются одновременно с устройством лестничных клеток.

6. Все средства выполненные из древесины должны быть пропитаны огнезащитным составом.

7. Сушка одежды и обуви должна производиться в специальных вагончиках с применением водяных калориферов.

8. При производстве работ внутри здания с применением горючих веществ и материалов запрещено производить вблизи этих мест сварочные и др. работы с применением открытого огня.

9. Во время работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляции на кровле запрещаются все виды огневых работ в связи с возможной опасностью воспламенения горючих стройматериалов.

10. Пожарная тара из-под горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, должна храниться на специально отведенной площадке.

11. Не допускается применение веществ, материалов и изделий, на которые отсутствуют характеристики их пожарной опасности.

12. Помещение, где производятся работы с горючими веществами и материалами должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения из расчета: 2 огнетушителя на 100м² помещения.

13. Варка и разогрев битумных мастик должны производиться в специальных котлах, расположенных на расстоянии не менее 10м от здания.

14. Запрещено подогревать битумные составы внутри помещения с использования открытого огня.

В соответствии с нормами ППБ 01-03 (приложение 1) число первичных средств пожаротушения должно быть на 200м² пола 1 огнетушитель, 1 ящик объемом 0,5м³ с песком, 1 бочка емкостью 2500л и два ведра. Расчетное количество огнетушителей -51шт.; бочок с водой – 4шт. по 250л.

Помимо этого возле прорабской устанавливают пожарный щит, и каждое временное бытовое помещение оборудовано огнетушителем.

6.12. Охрана окружающей среды

Здания и сооружения оказывают большое влияние на окружающую среду. Их появление вызывает значительные изменения в воздушной и водной сферах, в состоянии грунтов участка строительства. Меняется растительный покров – на смену уничтожаемому природному приходят искусственные посадки. Меняется режим испарения влаги. Средняя температура в районе застройки постоянно выше, чем вне ее. Таким образом, следует говорить о необходимости изучения и выявления экологических аспектов в любой деятельности человека, в том числе и об инженерной экологии, в рамках которой должны рассматриваться экологические аспекты деятельности отраслей промышленности и строительства. К мероприятиям по охране окружающей природной среды относятся все виды деятельности человека, направленные на снижение или полное устранение отрицательного воздействия антропогенных факторов.

6.12.1. Охрана почвы

На всей территории застройки необходимо произвести снятие растительного слоя до начала производства работ. На месте оставить необходимый объем почвы для использования в работах по озеленению. Остальной объем заменить на обычную землю, используя растительный грунт на других объектах.

Объем снимаемого грунта определяется по формуле:

$$V_{раст.\ сл.} = n \cdot S,$$

где n – толщина снимаемого слоя, м

S – площадь застраиваемого участка, м².

$$V_{раст.\ сл.} = 0{,}15 \cdot 550{,}5 = 82{,}6\ м^3$$

Образующийся при производстве СМР строительный мусор собирается на специально выделенной площадке и затем используется для отсыпки при дорожном строительстве.

6.12.2. Охрана атмосферного воздуха на период строительства

Источниками загрязнения атмосферы при эксплуатации жилого дома является автотранспорт, осуществляющий въезд, выезд маневрирование на территории гостевых автостоянок и при въезде и выезде на территорию жилого дома.

Проектируемый 14-ти этажный монолитный жилой дом в системе гостинично-жилого комплекса в г. Саранске не окажет негативного воздействия на атмосферный воздух, т.к. эксплуатация рассматриваемого объекта по условиям загрязнения атмосферного воздуха не превышают нормативных значений ПДК, установленных МИНЗДРАВОМ в воздухе населенных мест.

6.12.3 Охрана водного бассейна

Водоснабжение жилого дома предусматривается от существующего водопровода Ø 300 мм, идущего по ул. Волгоградская микрорайона Тавла. Сточные воды от жилого дома отводятся в существующие сети канализации Ø 300мм по улице и далее на очистные сооружения биологической очистки города Саранска. Поверхностный сток отводится по рельефу местности и поступает в существующую сеть ливневой канализации.

6.12.4 Утилизация отходов.

Количество жильцов - 360 человек.

Ориентировочная норма накопления твердых бытовых отходов составит 260-280 кг на человека.

Количество твердых бытовых отходов в год составит:

$$Q_{год} = 260 \cdot 360 = 93600 кг$$

Средне суточный сбор отходов составит:

$$Q_{сут} = \frac{Q_{год}}{365} = \frac{93600}{365} = 256.44кг$$

Норма смета с $1м^2$ асфальтового покрытия – 10кг/$м^2$, растительного покрытия (газон) - 5- 6кг/ $м^2$

Количество смета с дворовой территории:

$$Q = S_{асф} \cdot q + S_{газон} \cdot q = 1556.85 \cdot 10 + 692.6 \cdot 5 = 19031,5кг$$

$S_{асф}$ - площадь асфальтового покрытия, $м^2$

$S_{газон}$ - площадь растительного покрытия, $м^2$

суточный сбор смета составит:

$$Q_{сут} = \frac{Q}{365} = \frac{19031,5}{365} = 52,14кг$$

Общий суточный сбор ТБО и смета составит 308,58 кг,

Определяется количество контейнеров объемом $0,75м^3$ и весом 150 кг для сбора мусора:

308,58/150=2,1 шт.

Принимается три стандартных контейнера объемом $0,75м^3$ и весом 150 кг, который регулярно вывозится, специализированной службой.

НИР: Анализ напряженно-деформированного состояния и расчетного армирования конструкций здания гостиничного комплекса при различных моделях работы основания

В настоящей научно-исследовательской работе произведено сравнение армирования плит перекрытия двух расчетных схем, отличающихся друг от друга работой свайного основания.

Целью работы являлось оценка влияния расчетной модели основания здания на результат расчета армирования плит перекрытия.

В процессе работы над проектом было разработано несколько расчетных схем, отличающиеся друг от друга различными параметрами. Все расчетные схемы имели одинаковые геометрические характеристики и загружены одинаковыми нагрузками.

Одна из расчетных схем была создана с неподвижными в вертикальном направлении сваями (фактически со сваями-стойками). Схема моделировалась на начальных этапах расчета. Работа такой схемы близка к работе идеализированных схем без фундаментов, используемых в расчетах строительной механики.

Вторая расчетная схема имела податливые сваи – сваи способные перемещаться в вертикальном направлении в зависимости от величины, приложенной к ним нагрузки. Податливость свай моделировалась с помощью конечного элемента №51 (одноузловая связь конечной жесткости).

Для определения требуемой жесткости конечного элемента вычислялась осадка здания от суммы вертикальных нормативных нагрузок. Определялась средняя нагрузка на сваю при рассмотренной комбинации нагрузок. По полученному соотношению нагрузка-осадка вычислялась расчетная податливость конечного элемента.

Сравнивалось армирование фундаментных плит. Армирование четырех нижних этажей. Трех этажей в середине здания по высоте. Армирование четырех верхних этажей. Результаты представлены на рисунках 7.1-7.144.

Для удобства сравнения результаты расчета армирования аналогичных перекрытий по различным расчетным схемам приведены на одном листе попарно. Схема с неподвижными свайными опорами на рисунках называется "схема 1". Схема с податливыми свайными опорами называется "схема 2".

Поля армирования отфильтрованы по следующему принципу. Для всех уровней и всех направлений принято базовое армирование продольной арматурой Ø12 А400 с шагом 200. Это армирование на схемах не показано. Различными цветами выделены зоны требуемого армирования свыше базового, располагаемого с различными шагами, кратными 50 мм.

Анализируя результаты расчета можно сделать вывод, что на четырех верхних этажах дополнительной арматуры требуется несколько больше по первой схеме, чем по второй. Максимальные (пиковые) значения площади продольной арматуры в первой схеме на 3-7% выше, чем во второй. Зоны дополнительного армирования, также больше у первой схемы.

На средних по высоте этажах здания ситуация выравнивается. Максимальные значения арматуры во второй схеме в некоторых случаях превышают аналогичные значения из первой схемы. Визуально зоны армирования второй схемы также становятся больше, чем схемы №1.

На нижних этажах дополнительной арматуры требуется больше уже по второй расчетной схеме, чем по первой. Максимальные значения арматуры второй схемы превосходят аналогичные значения первой схемы на 2-4%. Зоны дополнительного армирования во второй схеме больше по размерам.
Во второй схеме появляются новые участки дополнительного армирования, которые при расчете по схеме №1 таковыми не являются.

В армировании фундаментной плиты отличия достигают максимального значения. При базовой арматуре Ø20 А400 с шагом 200 мм в первой схеме зоны дополнительного верхнего армирования почти отсутствуют. Участки нижнего дополнительного армирования незначительны по размерам. Участки дополнительного армирования второй

расчетной схемы на много больше и по размерам и по интенсивности армирования.

По результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

Армирование плит перекрытий при расчете с различными моделями оснований отличаются друг от друга. Армирование по схеме с неподатливыми опорами больше на верхних этажах. Армирование по схеме с податливыми опорами больше на нижних этажах и в фундаментной плите. При разработке реальных схем армирования плит перекрытий необходимо пользоваться результатами обоих расчетов.

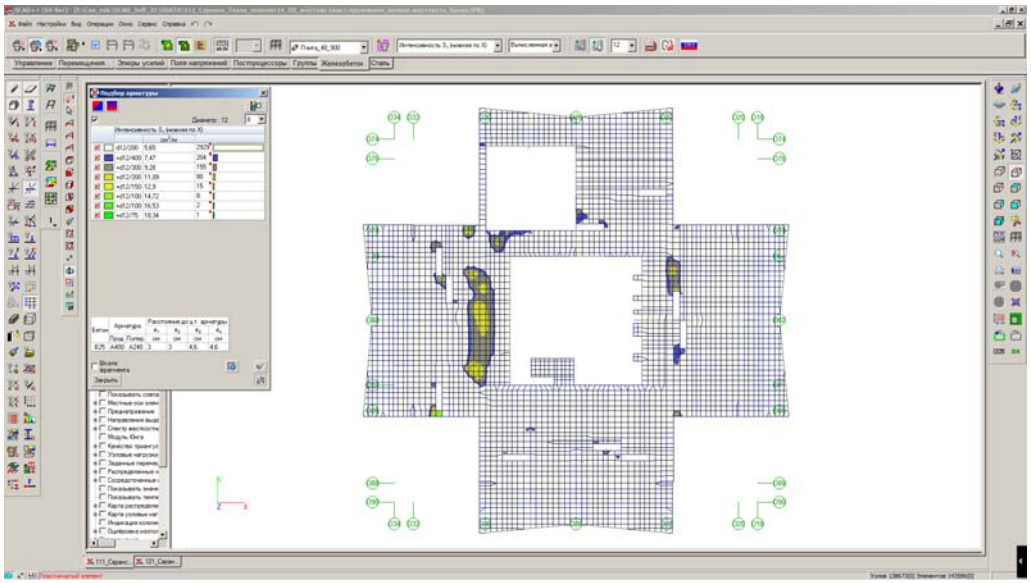


Рис.7. 1. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

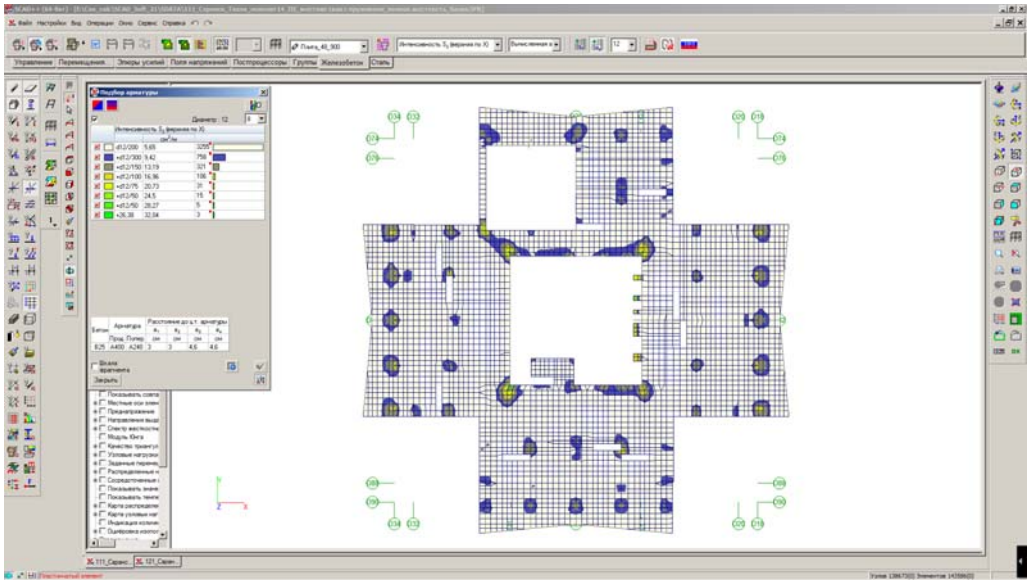


Рис.7. 2. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As2, верхняя по X.

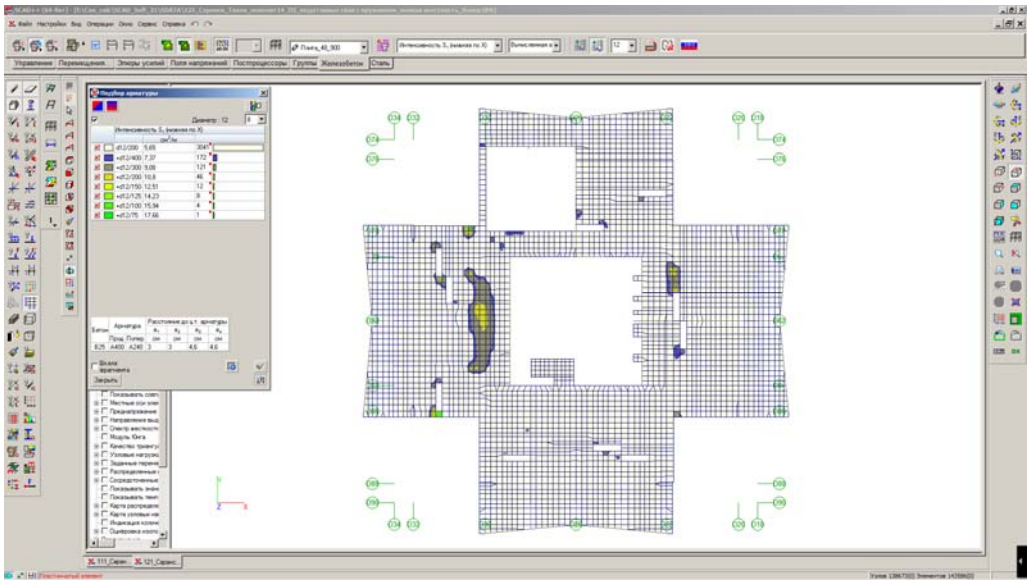


Рис.7. 3. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

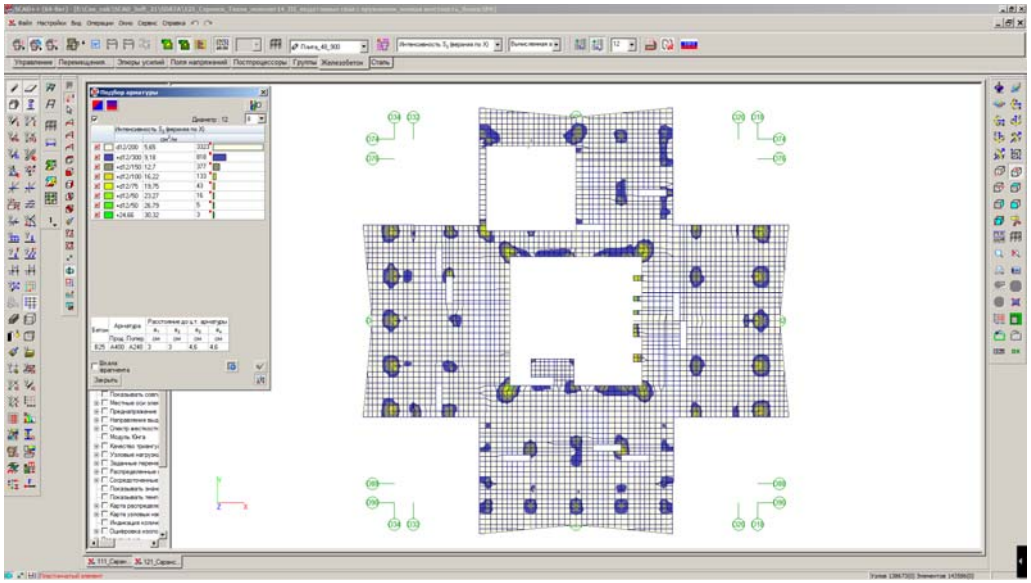


Рис.7. 4. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, верхняя по X.

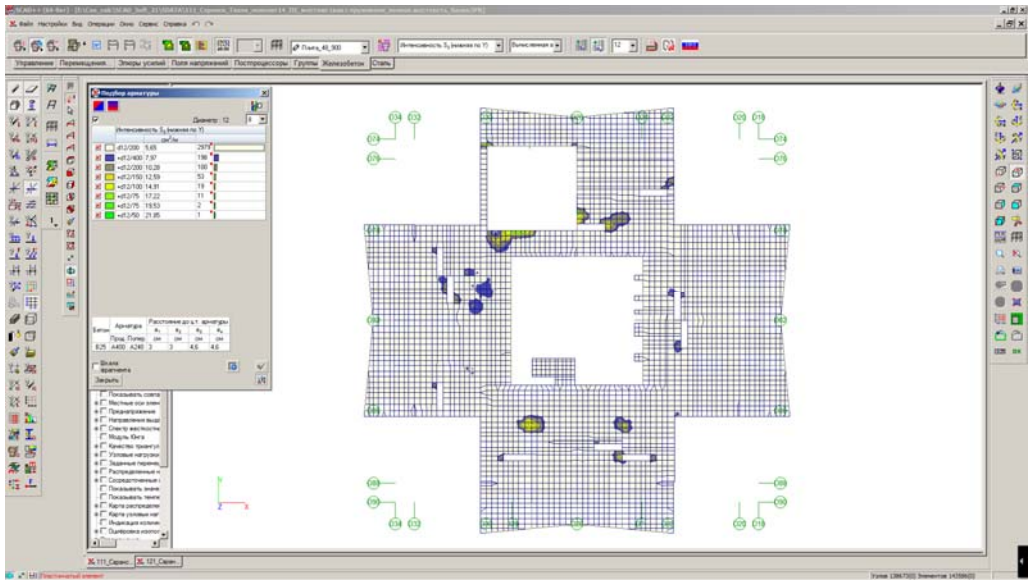


Рис.7. 5. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

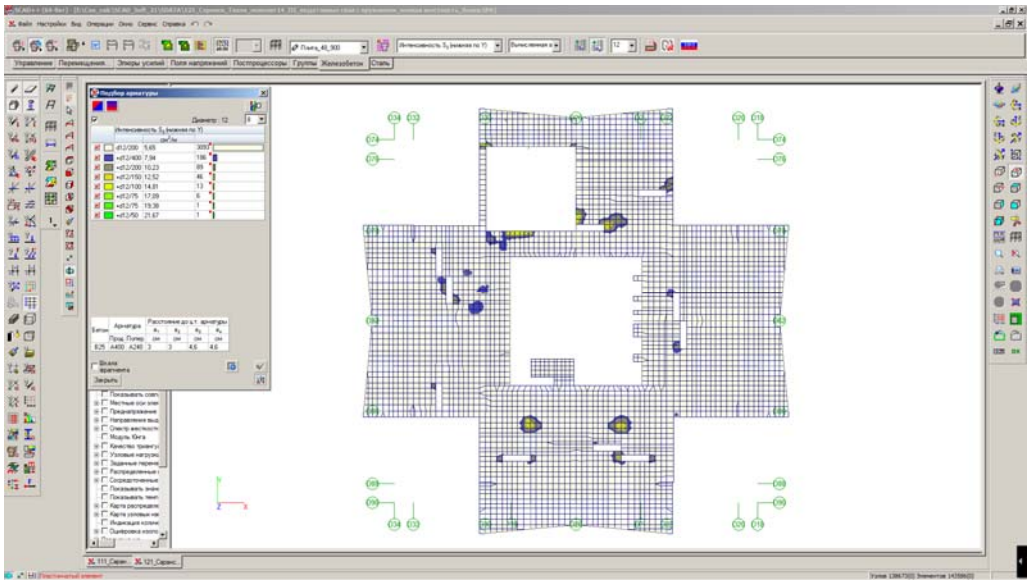


Рис.7. 7. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

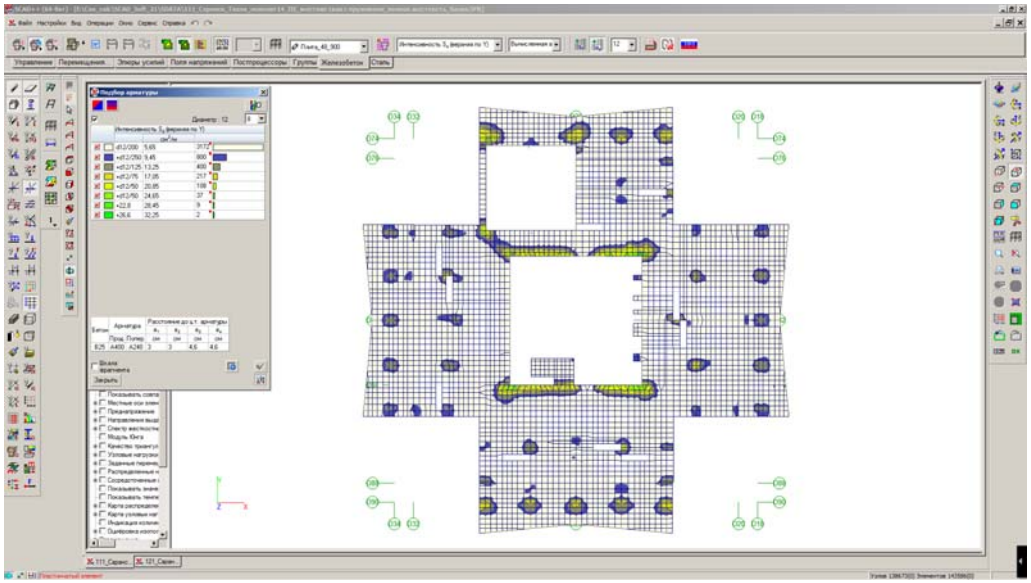


Рис.7. 6. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

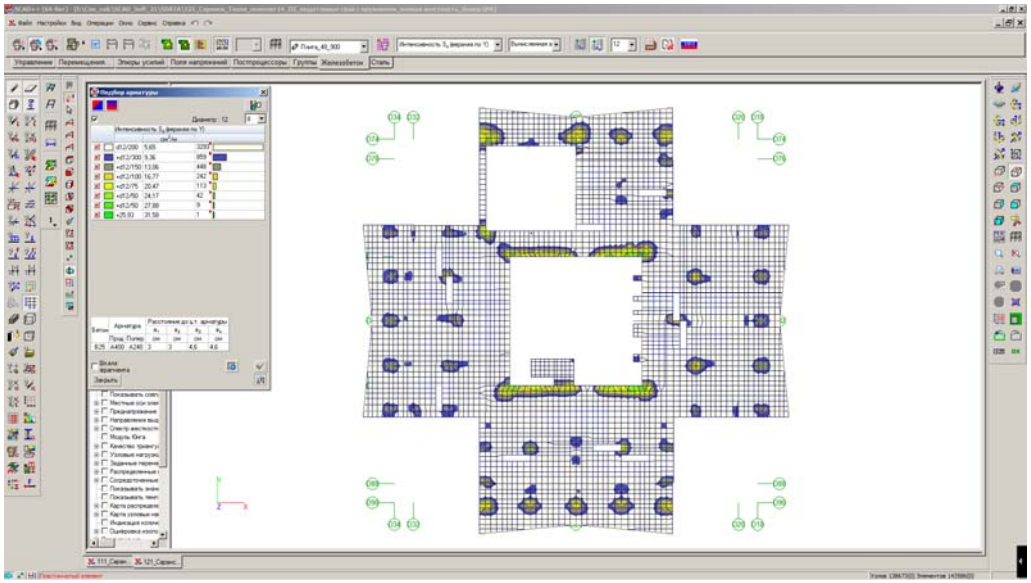


Рис.7. 8. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

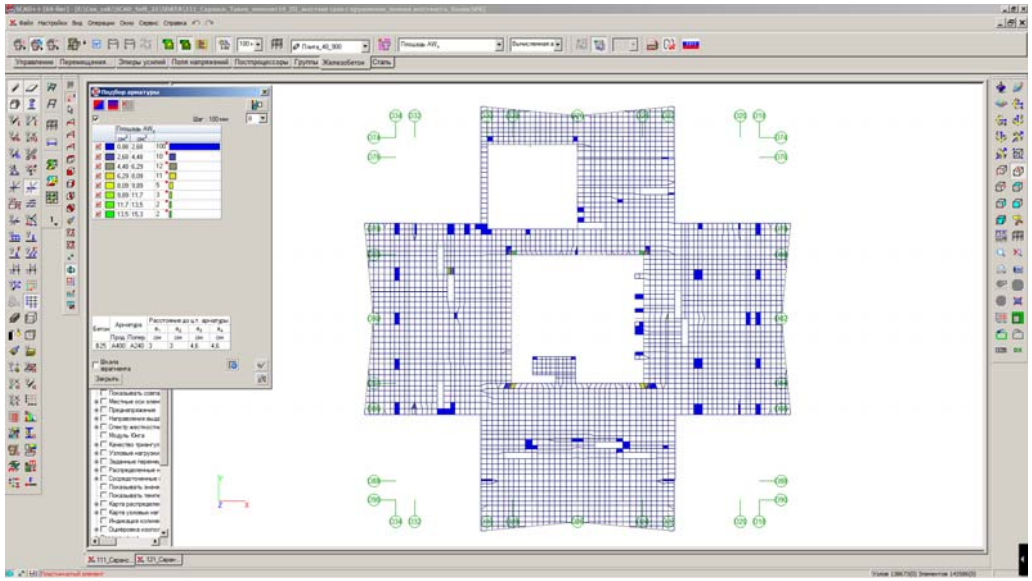


Рис.7. 9. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

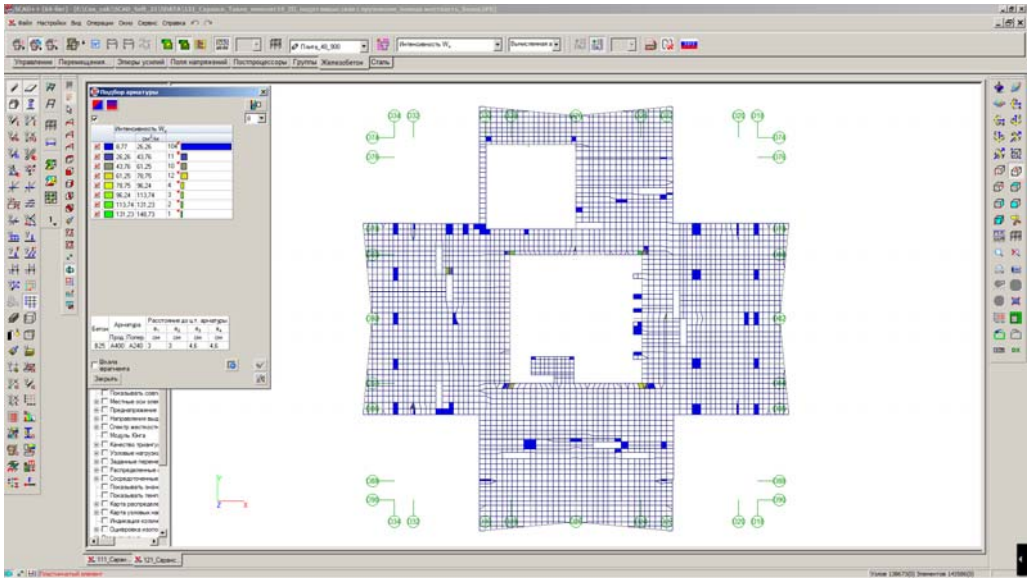


Рис.7. 11. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

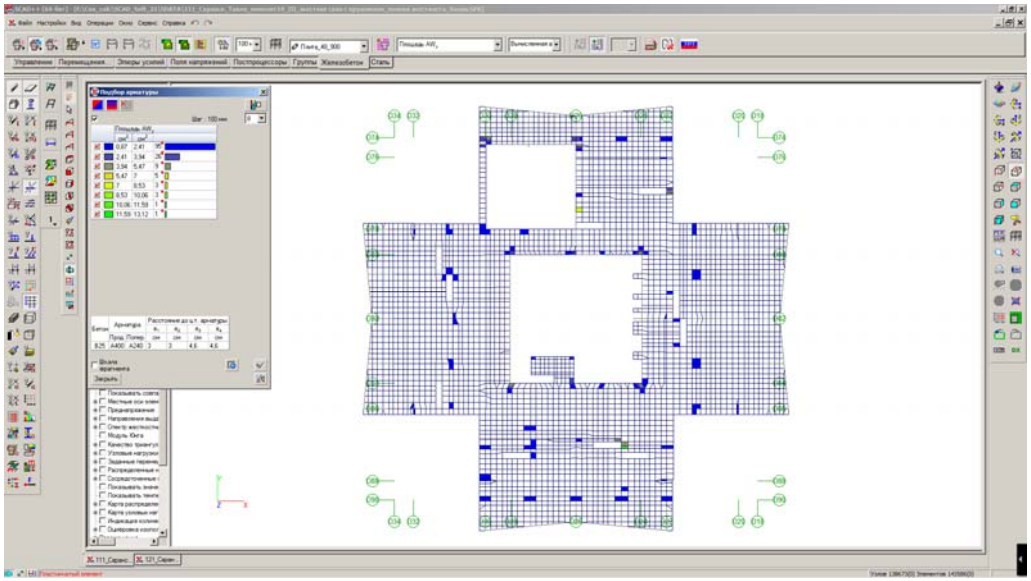


Рис.7. 10. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

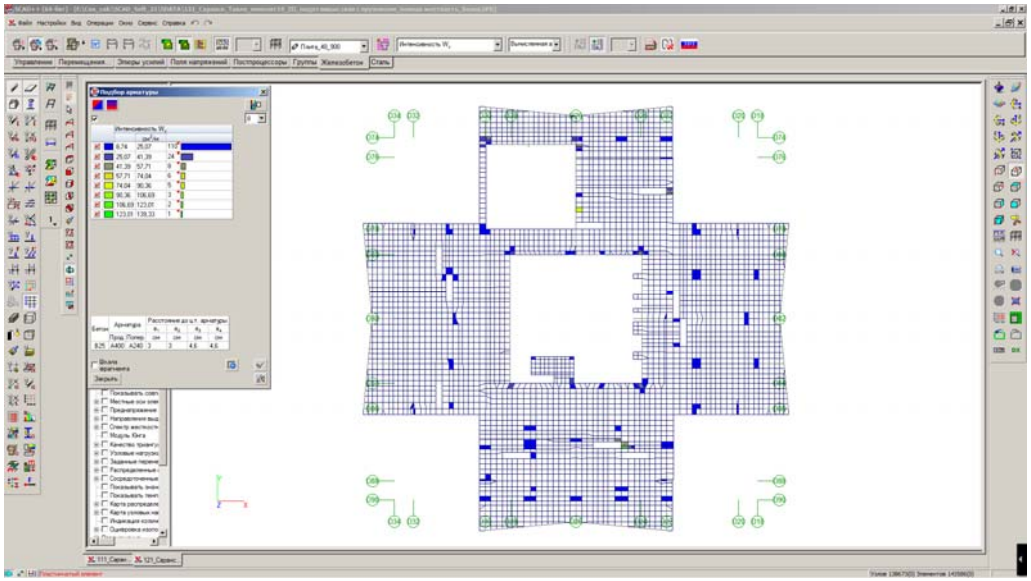


Рис.7. 12. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

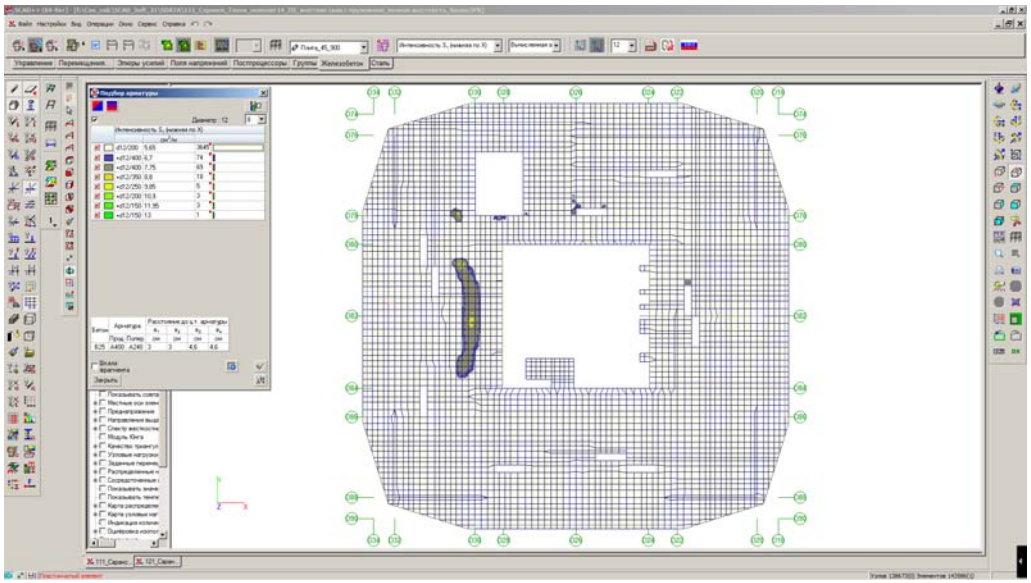


Рис.7. 13. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

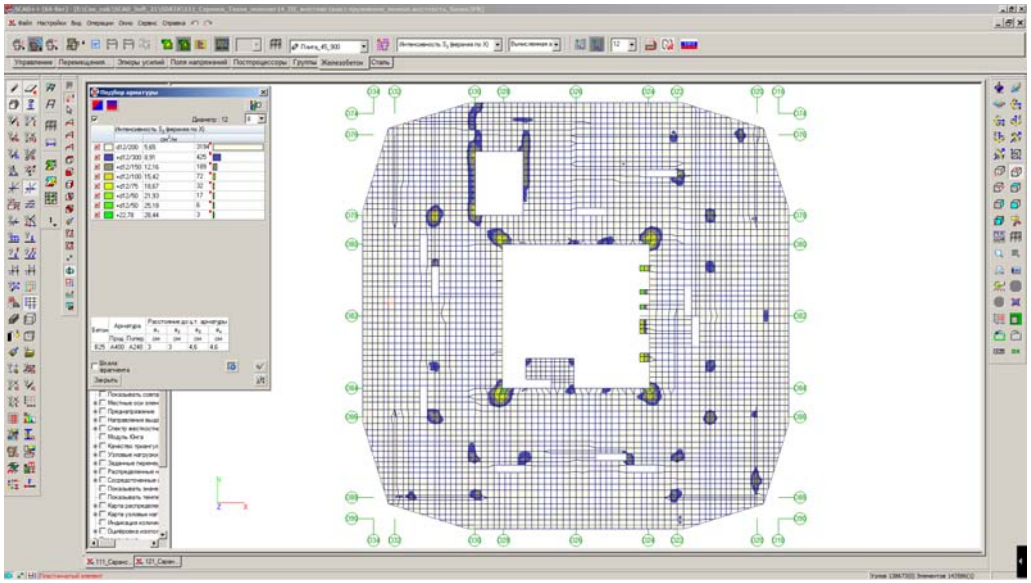


Рис.7. 14. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As2, верхняя по X.

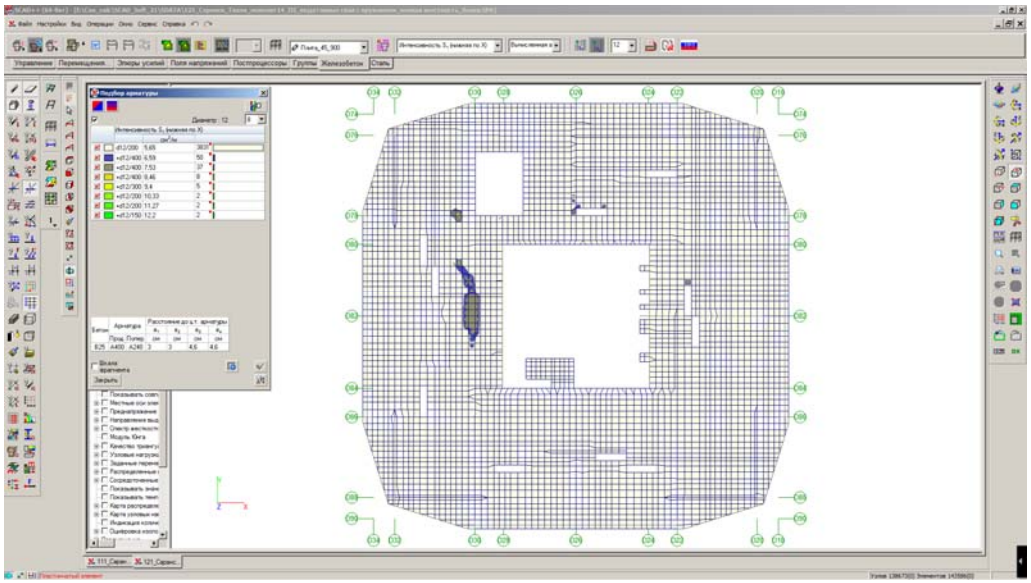


Рис.7. 15. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

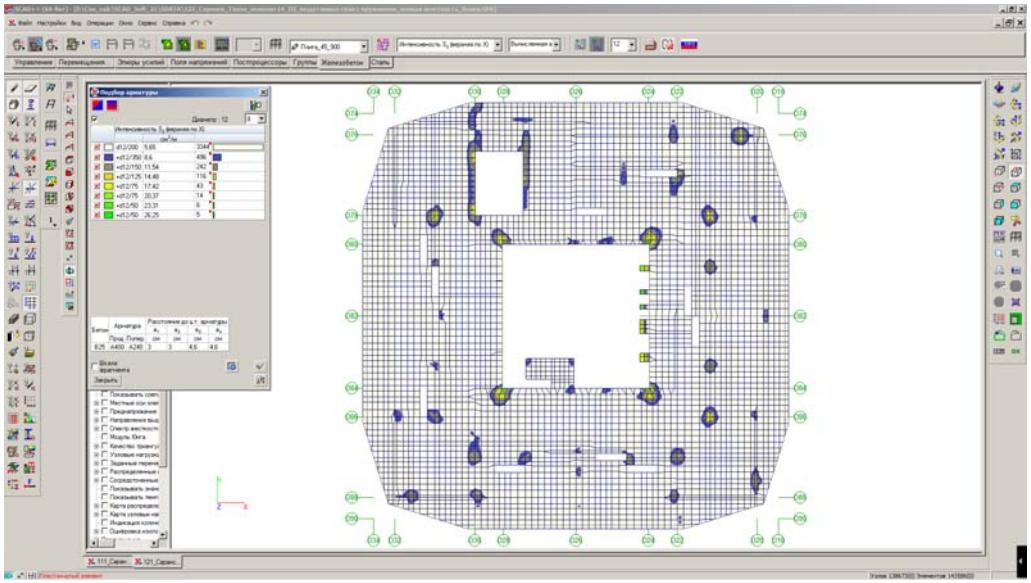


Рис.7. 16. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, верхняя по X.

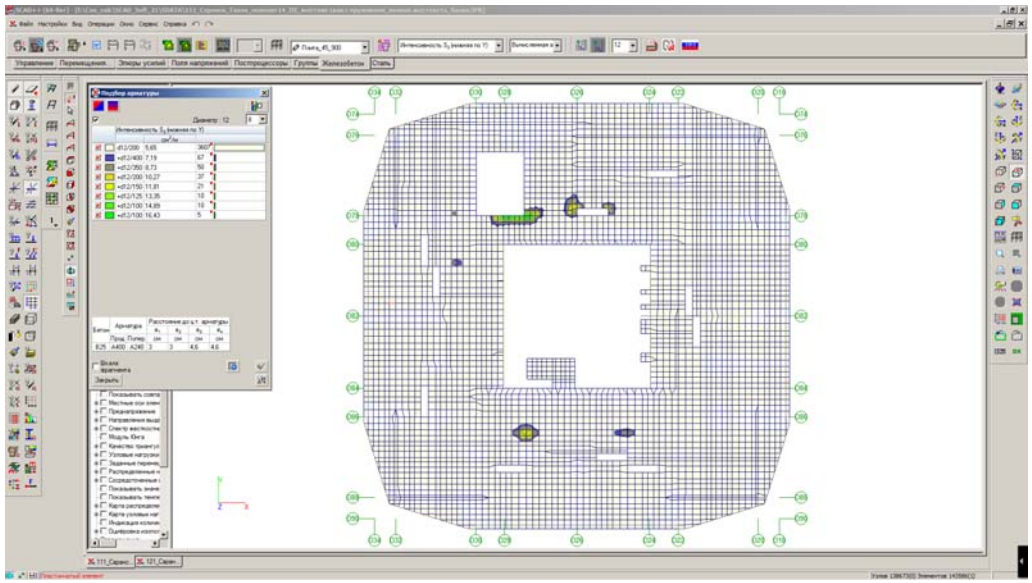


Рис.7. 17. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

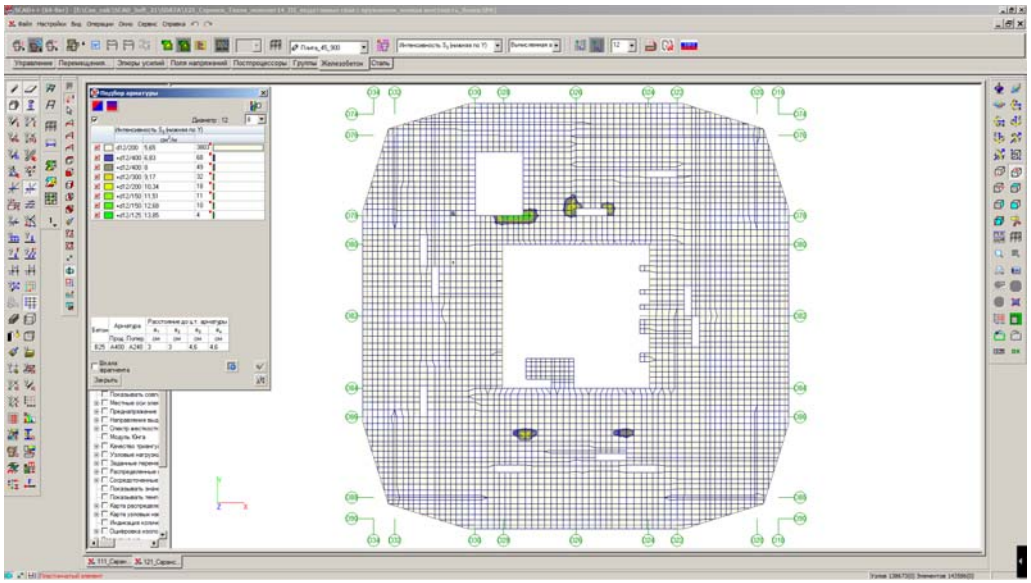


Рис.7. 19. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

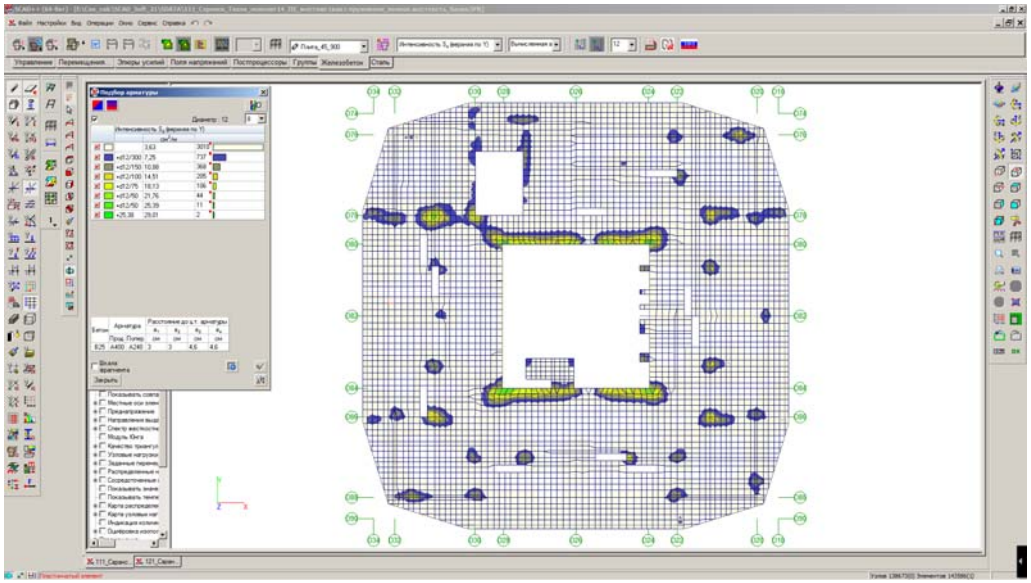


Рис.7. 18. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

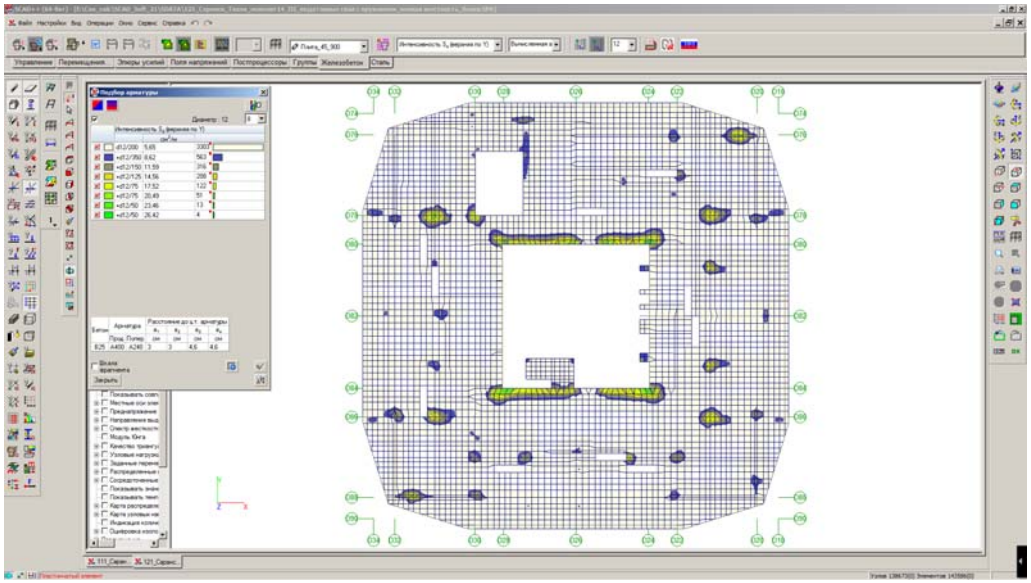


Рис7. 20. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

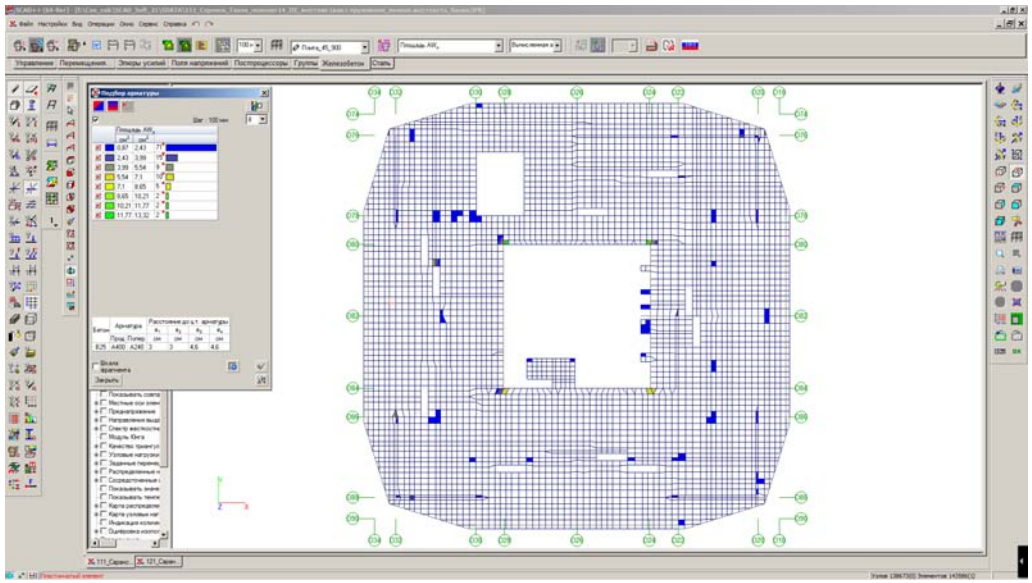


Рис.7. 21. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

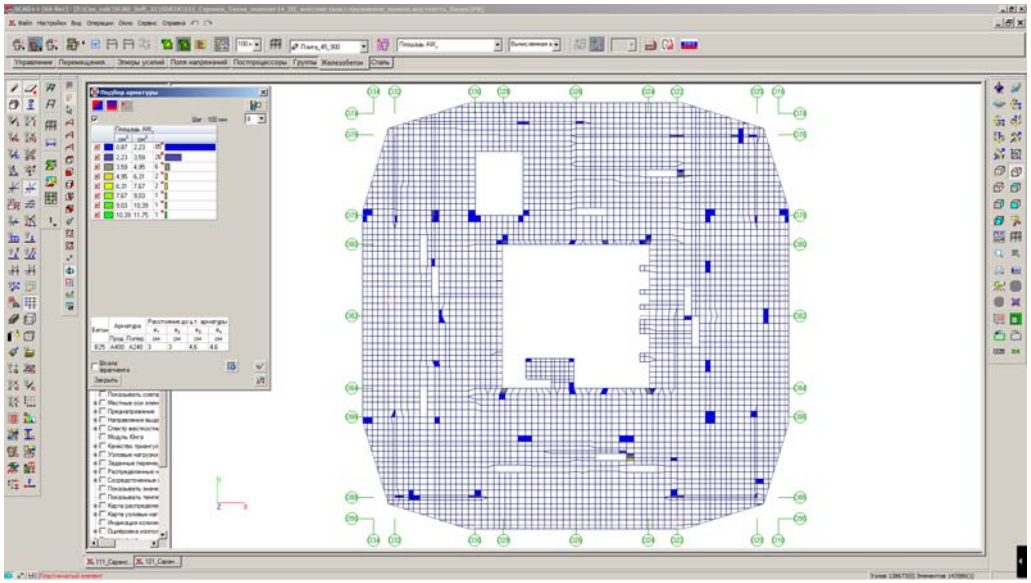


Рис.7. 22. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

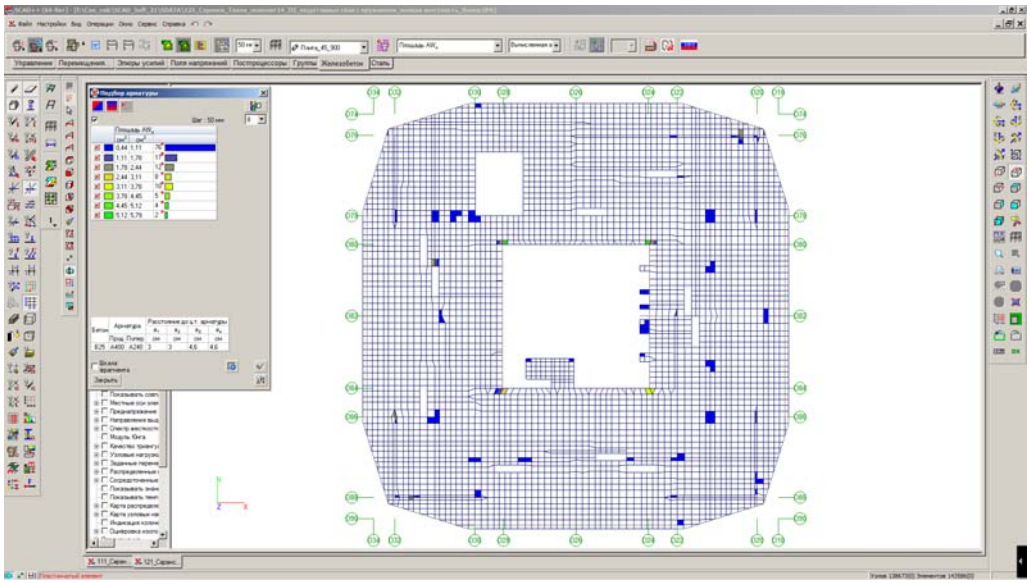


Рис.7. 23. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

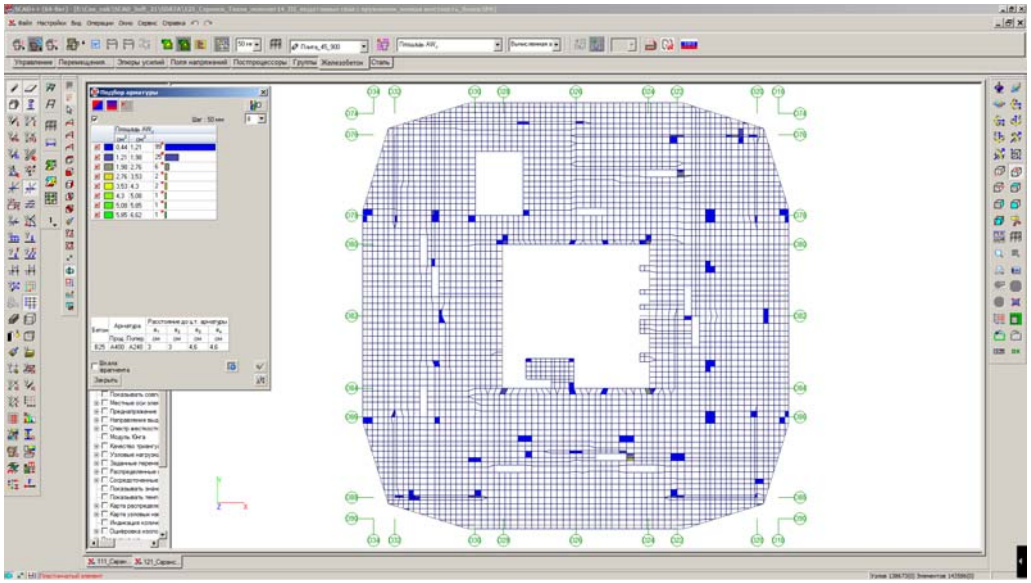


Рис.7. 24. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

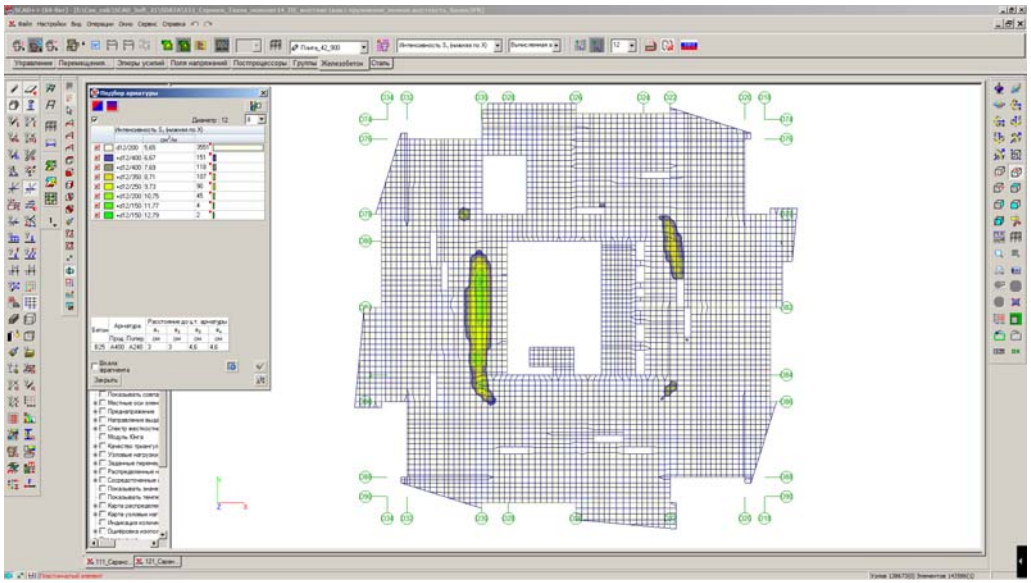


Рис.7. 25. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

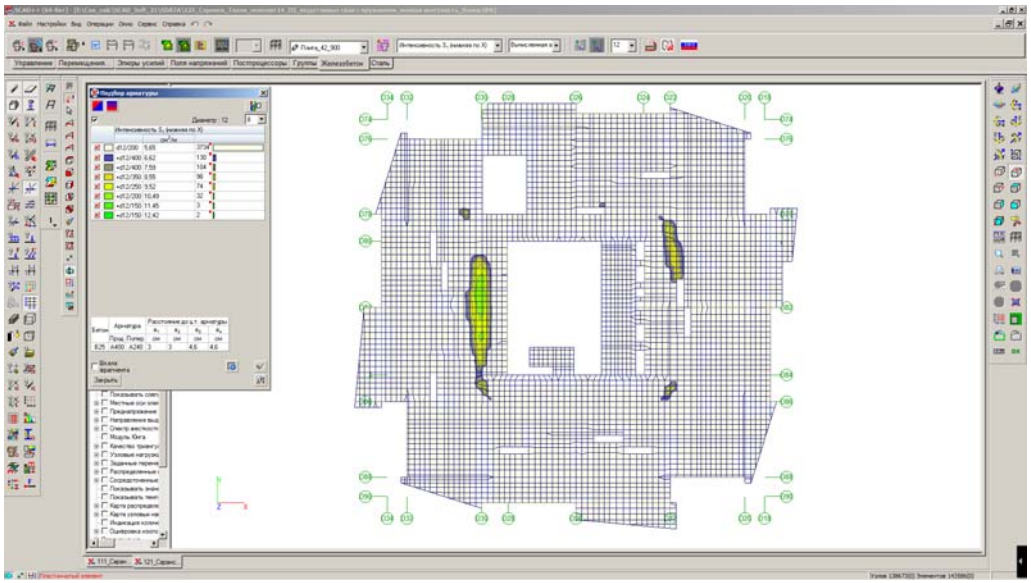


Рис.7. 27. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

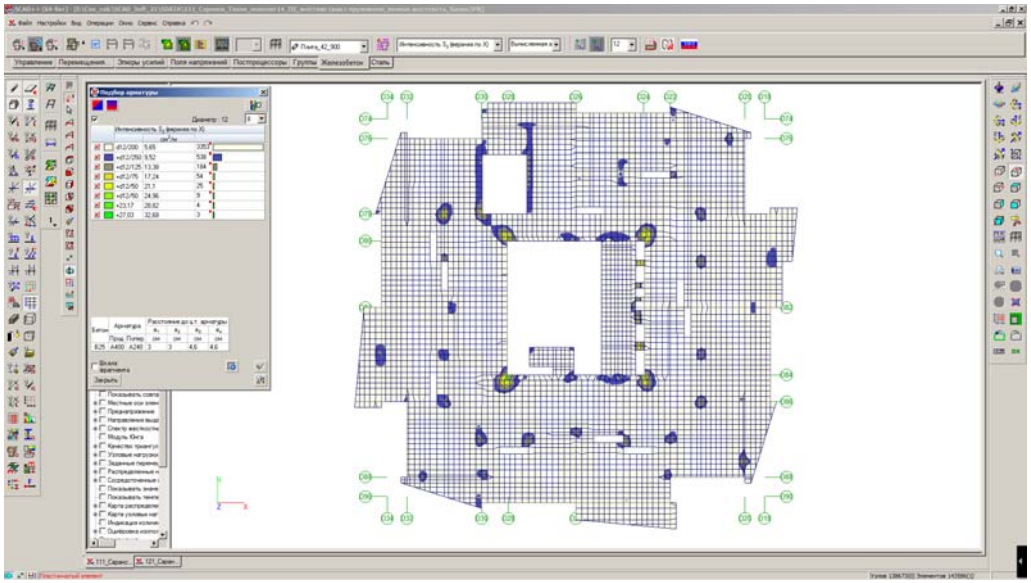


Рис.7.26. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As2, верхняя по X.

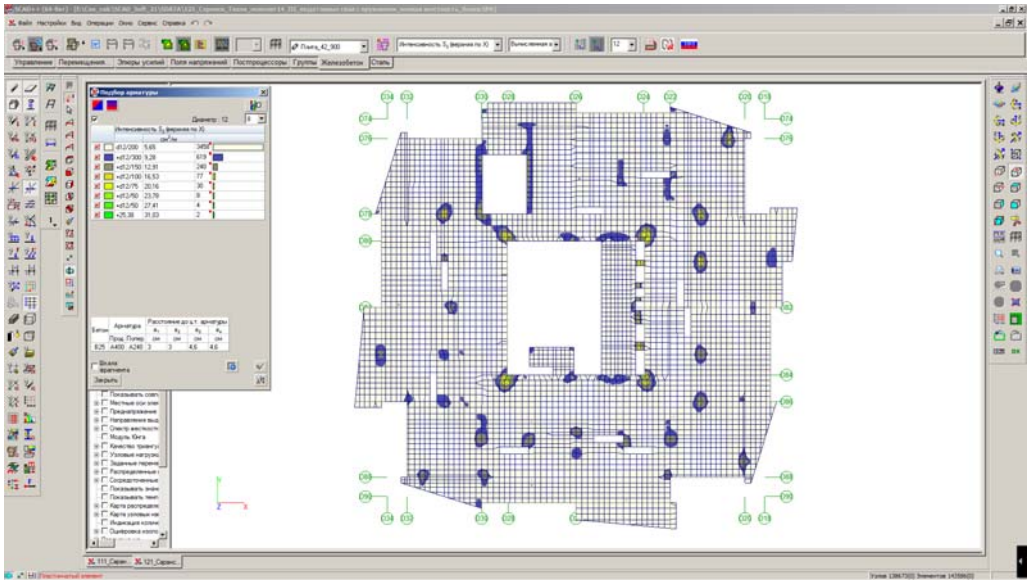


Рис.7. 28. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, верхняя по X.

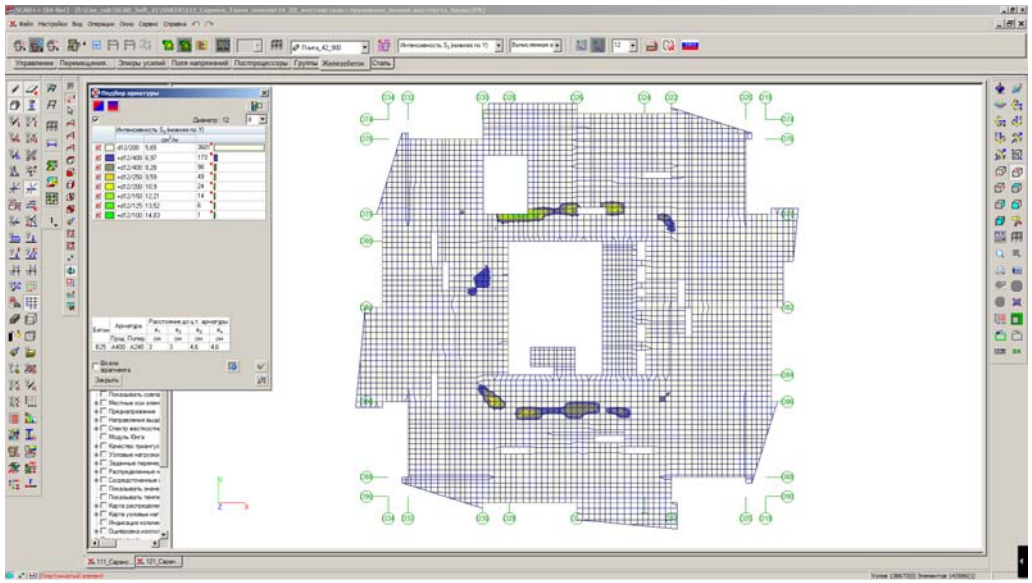


Рис.7. 29. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

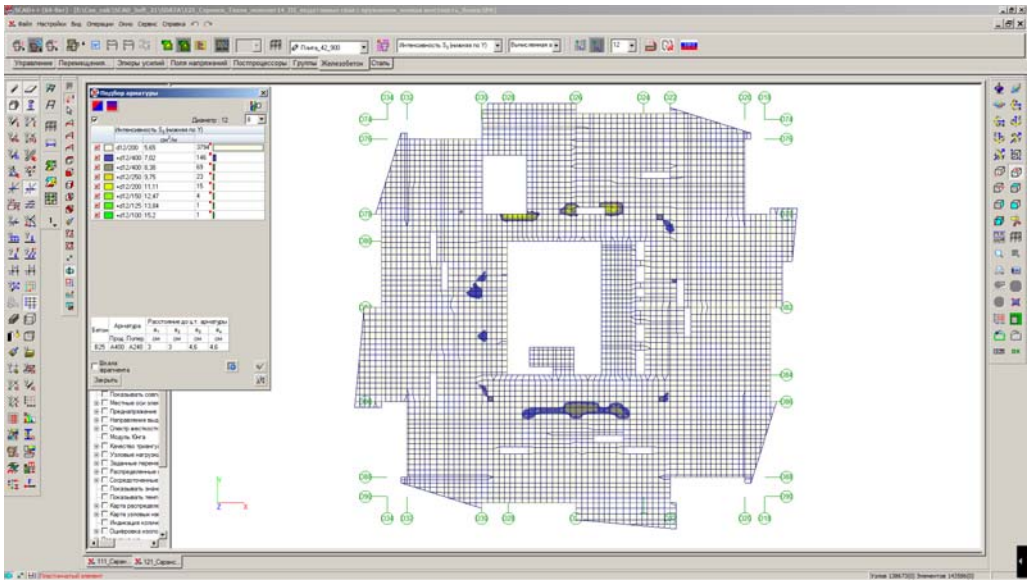


Рис.7. 31. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

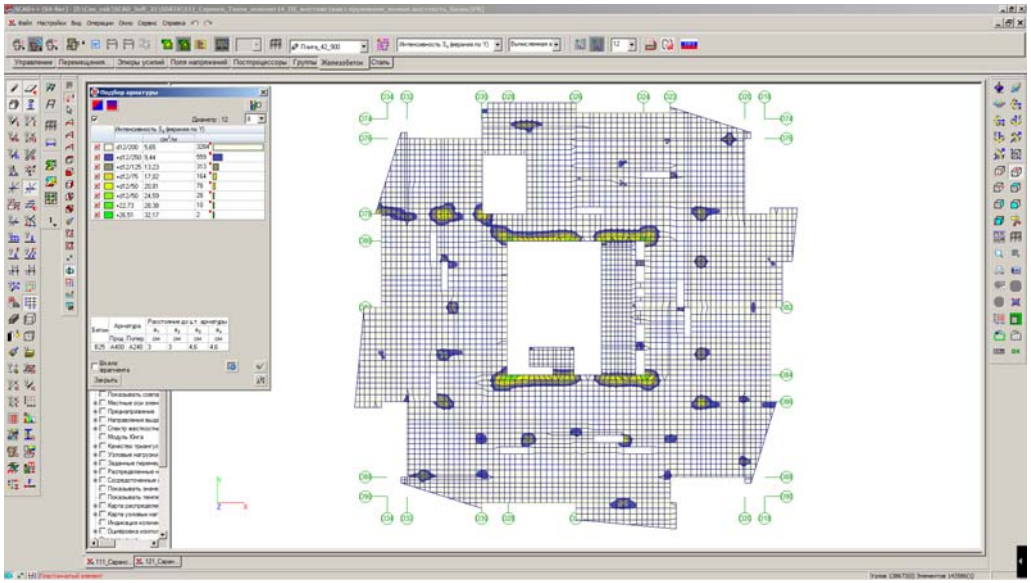


Рис.7. 30. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

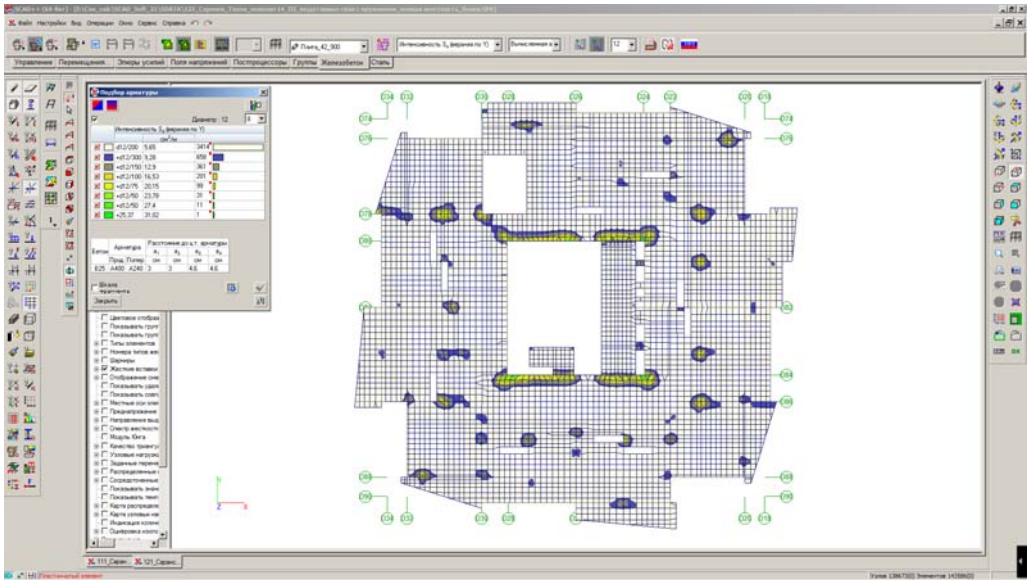


Рис.7. 32. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

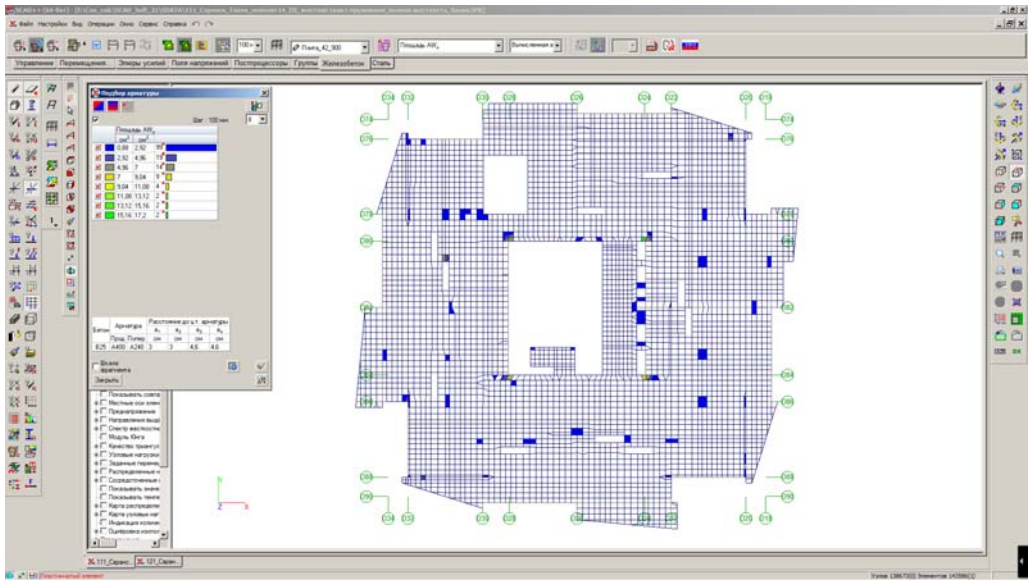


Рис.7. 33. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

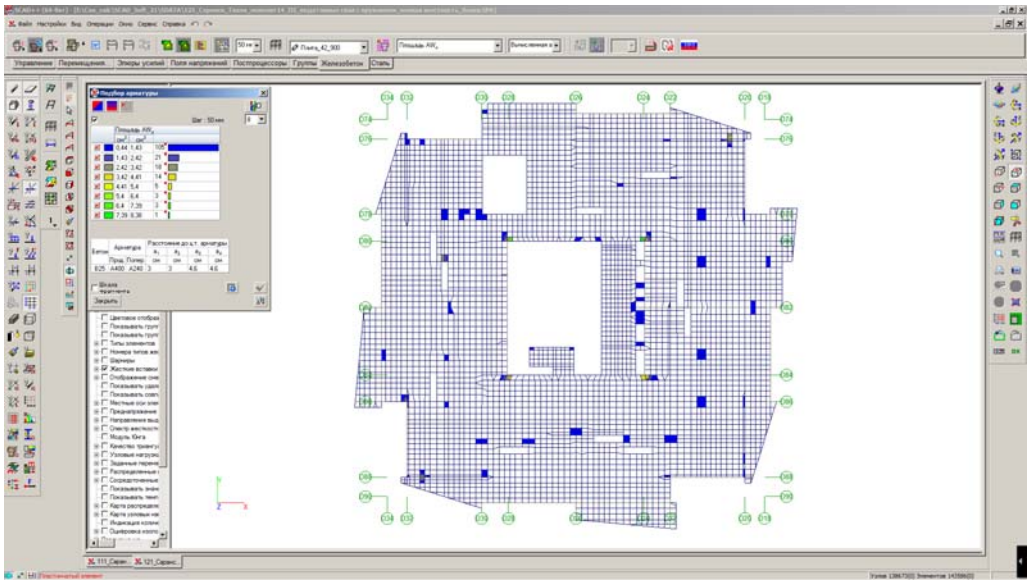


Рис.7. 35. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

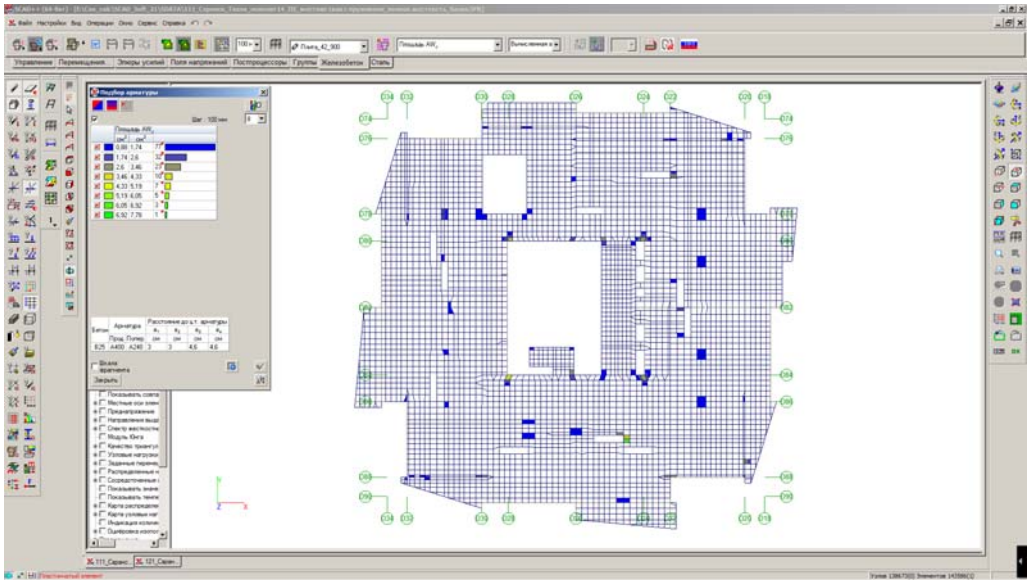


Рис.7. 34. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

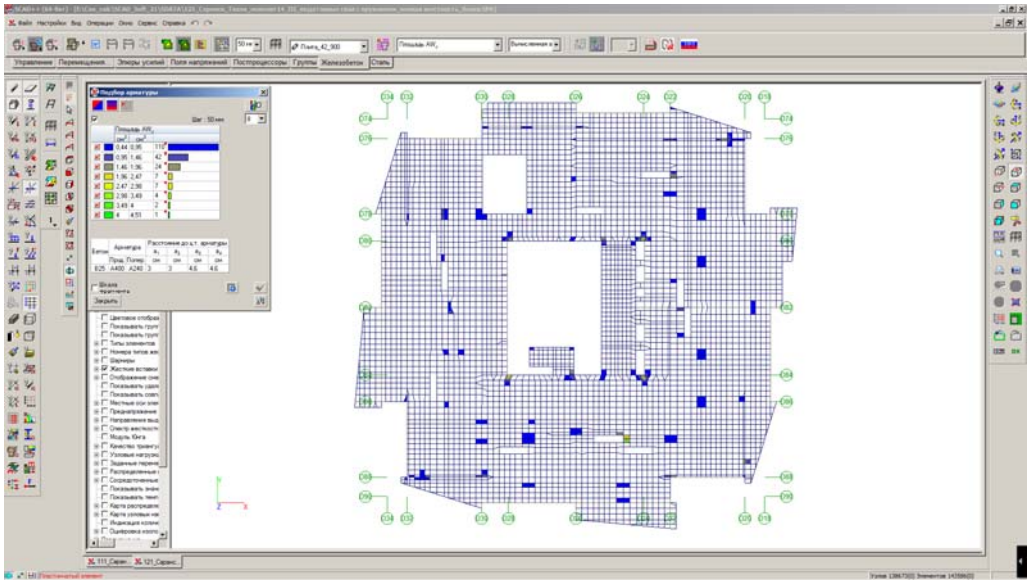


Рис.7. 36. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

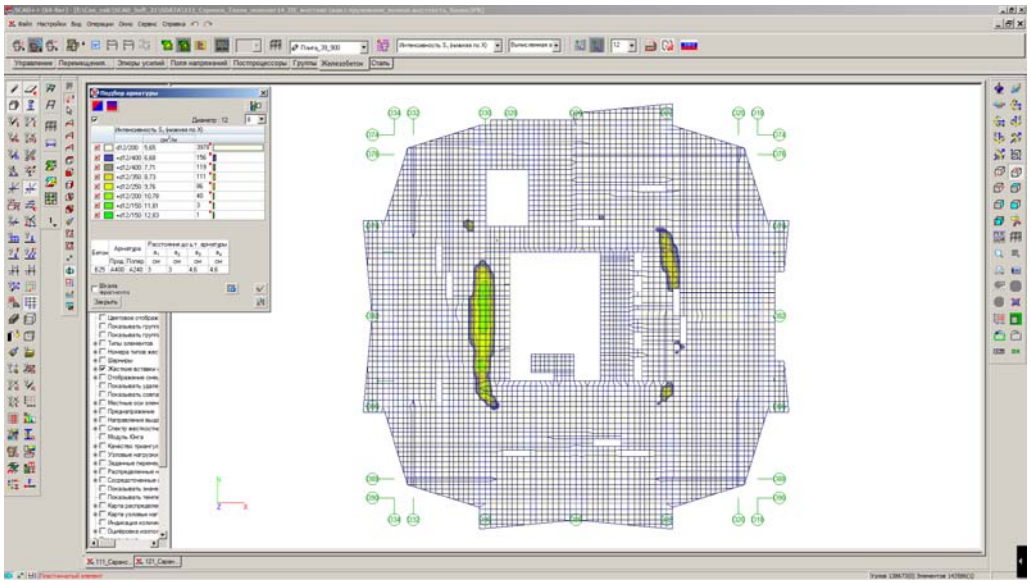


Рис.7. 37. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

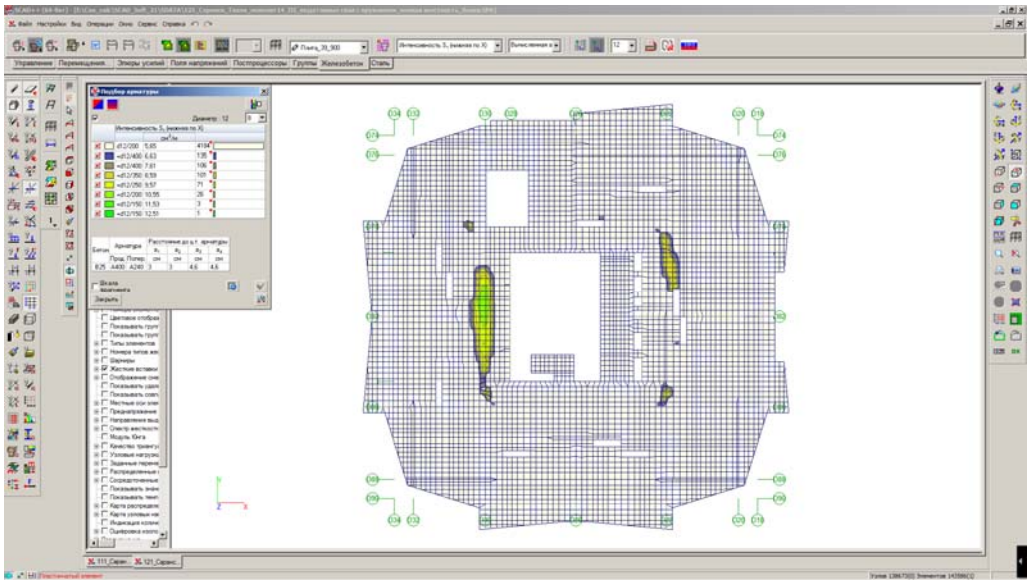


Рис.7. 39. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

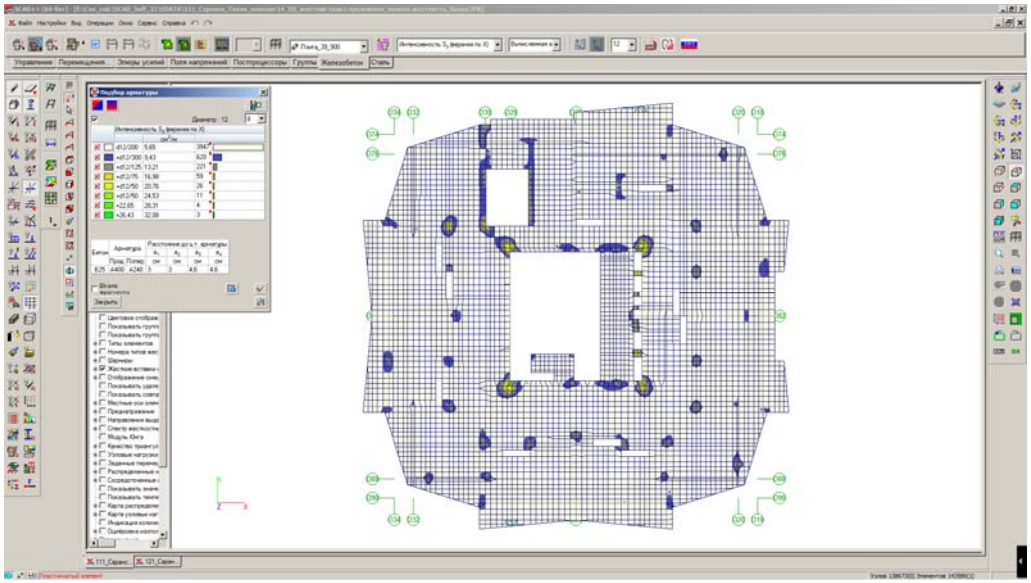


Рис.7. 38. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As2, верхняя по X.

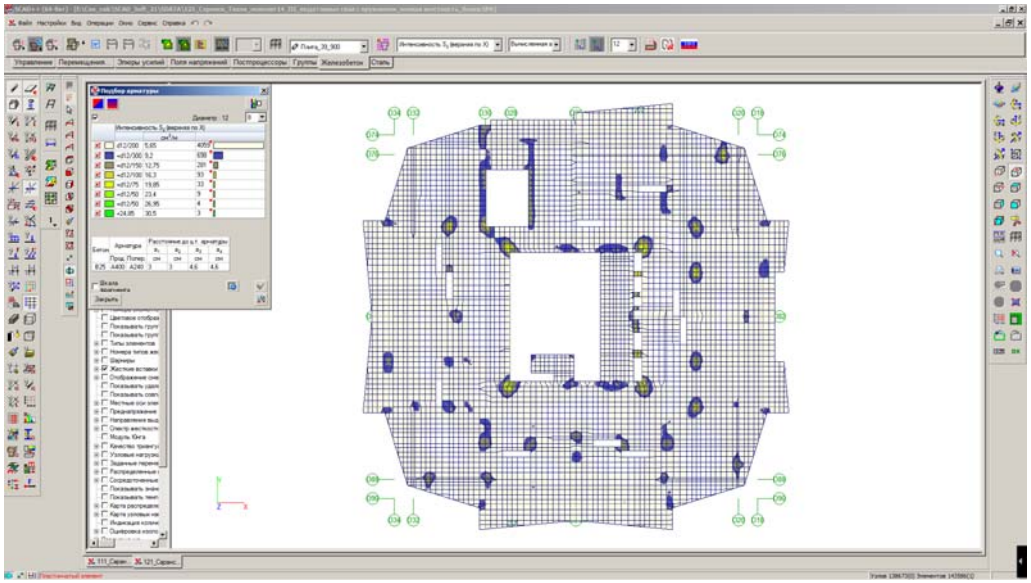


Рис.7. 40. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, верхняя по X.

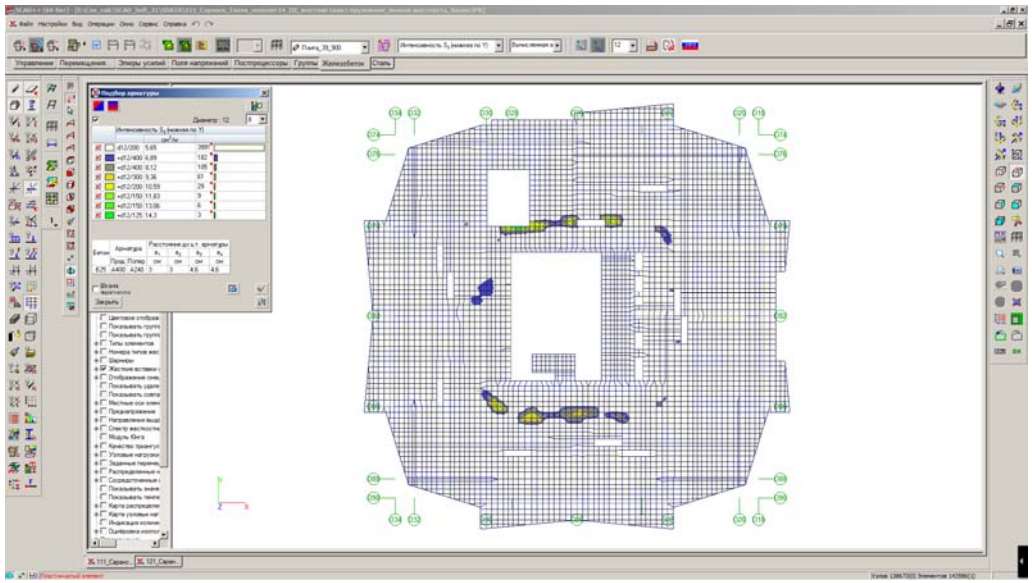


Рис.7. 41. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

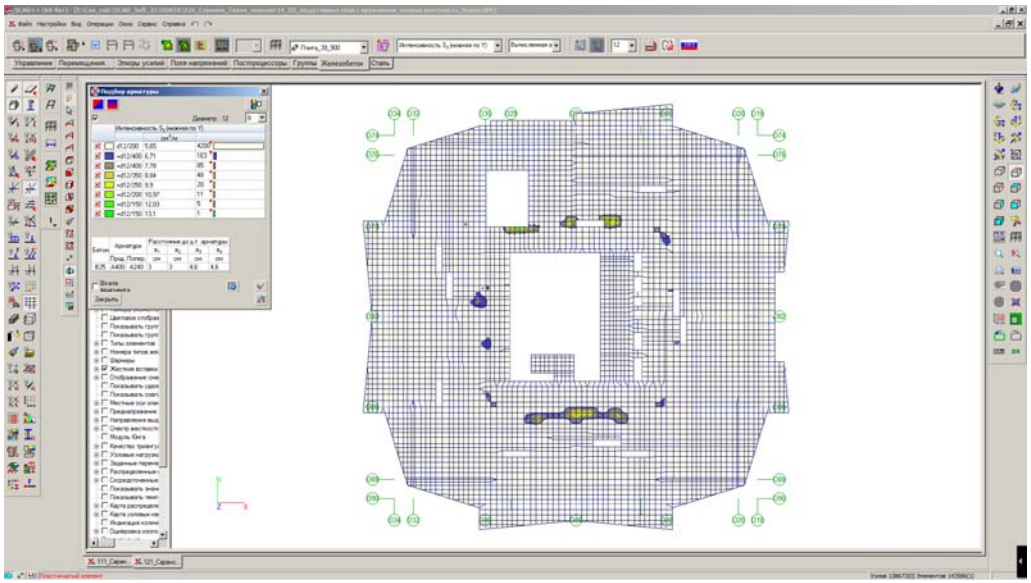


Рис.7. 43. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

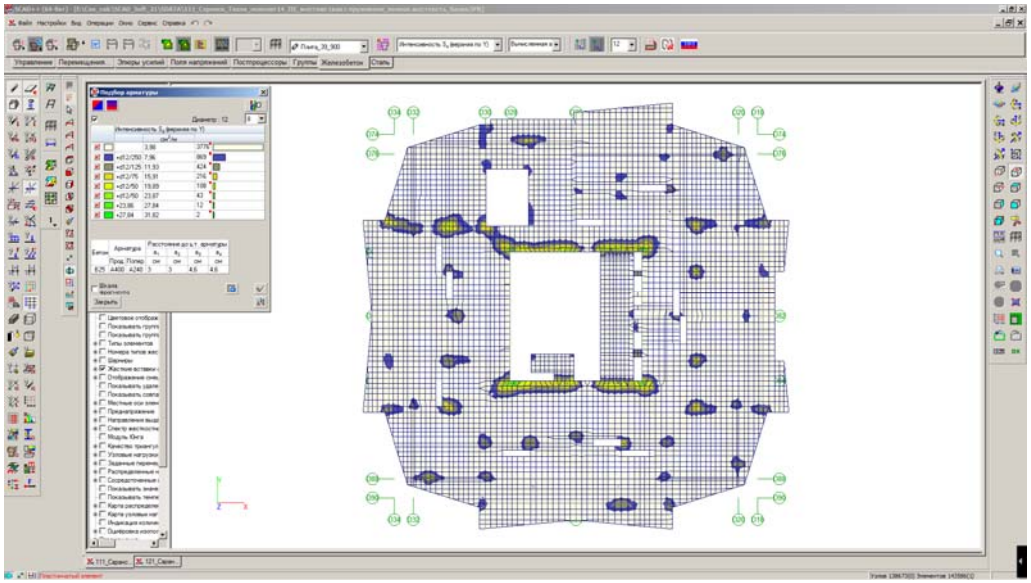


Рис.7. 42. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

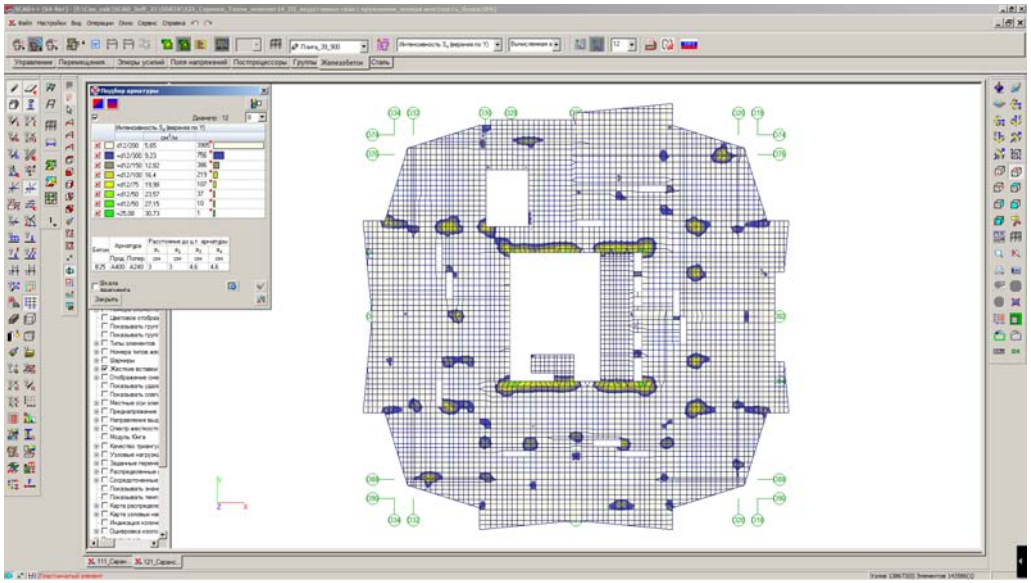


Рис.7. 44. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

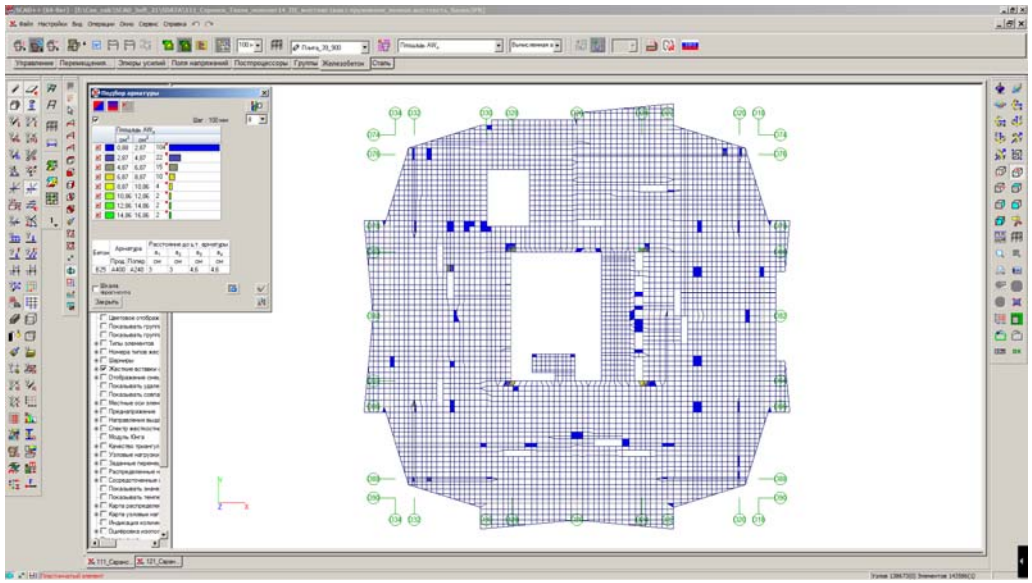


Рис.7. 45. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

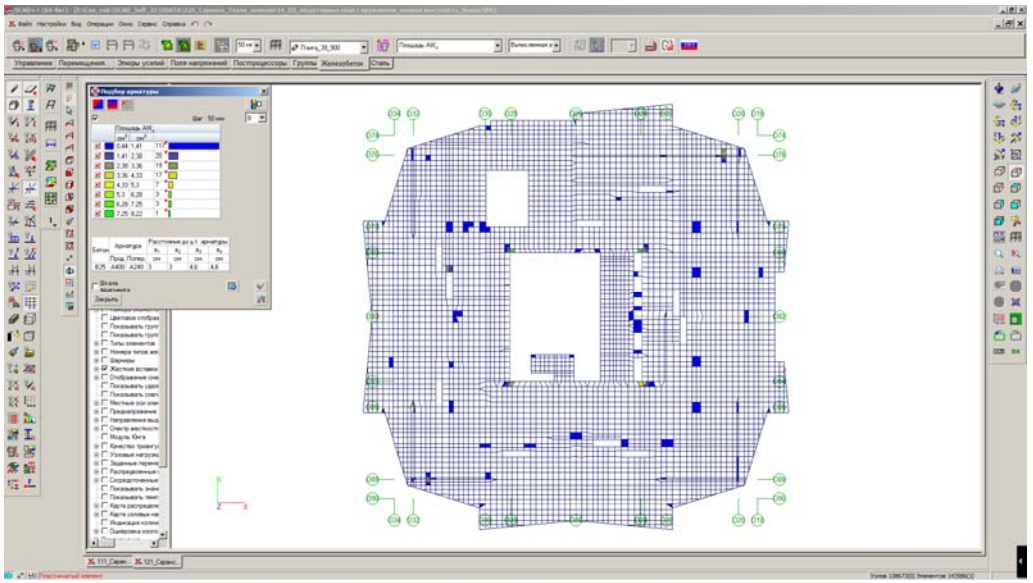


Рис.7. 47. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

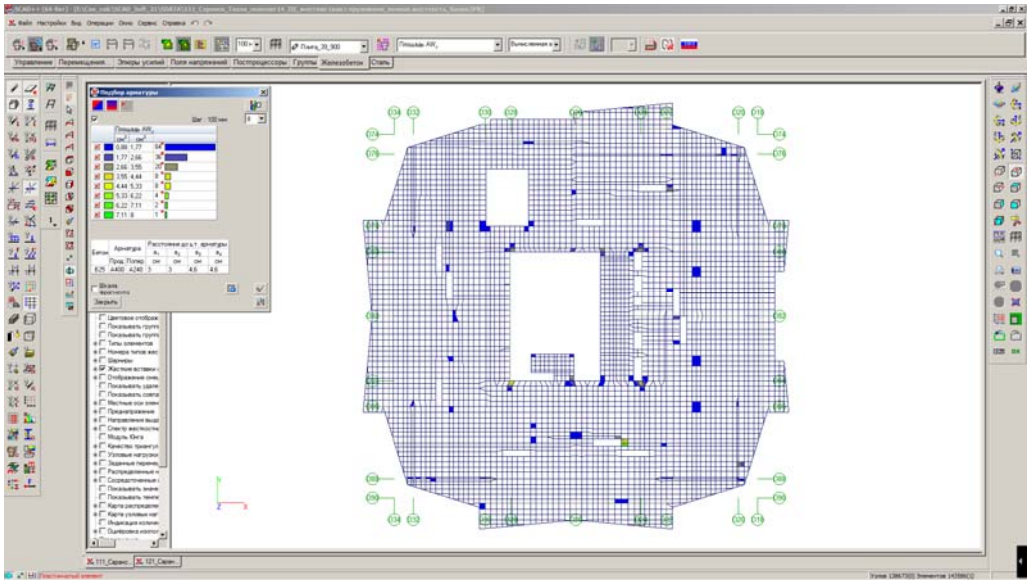


Рис.7. 46. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

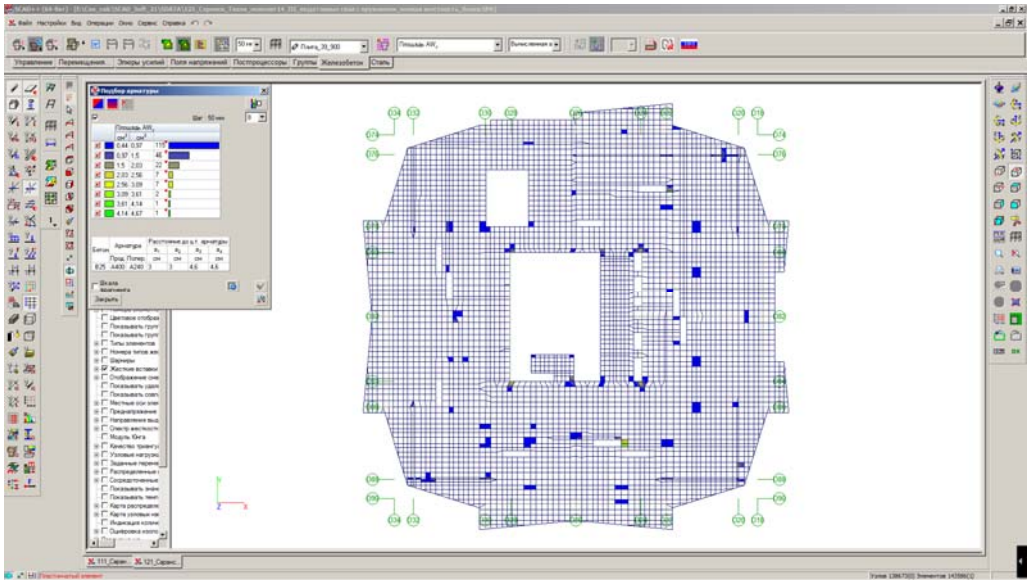


Рис.7. 48. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по X.

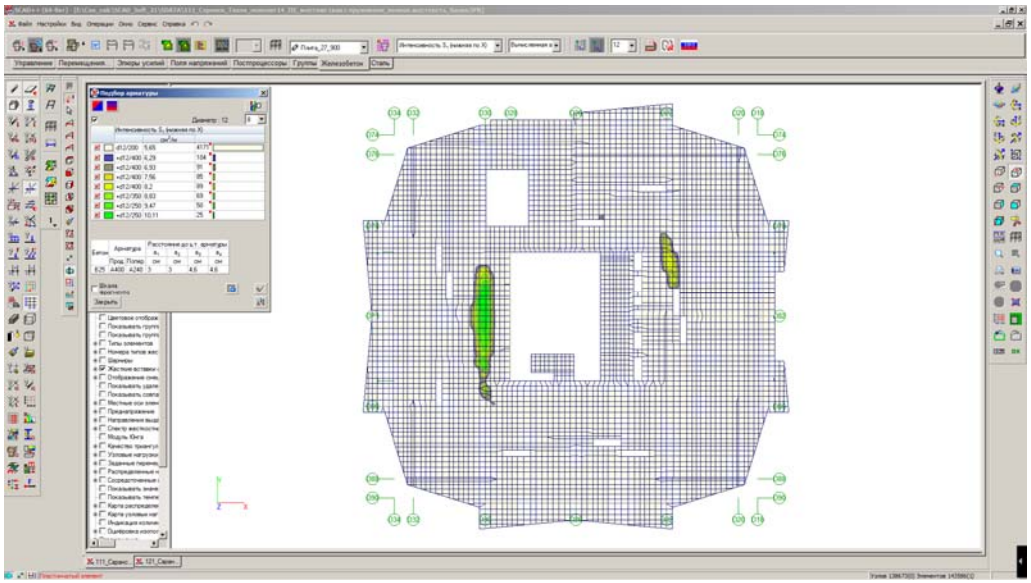


Рис.7. 49. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

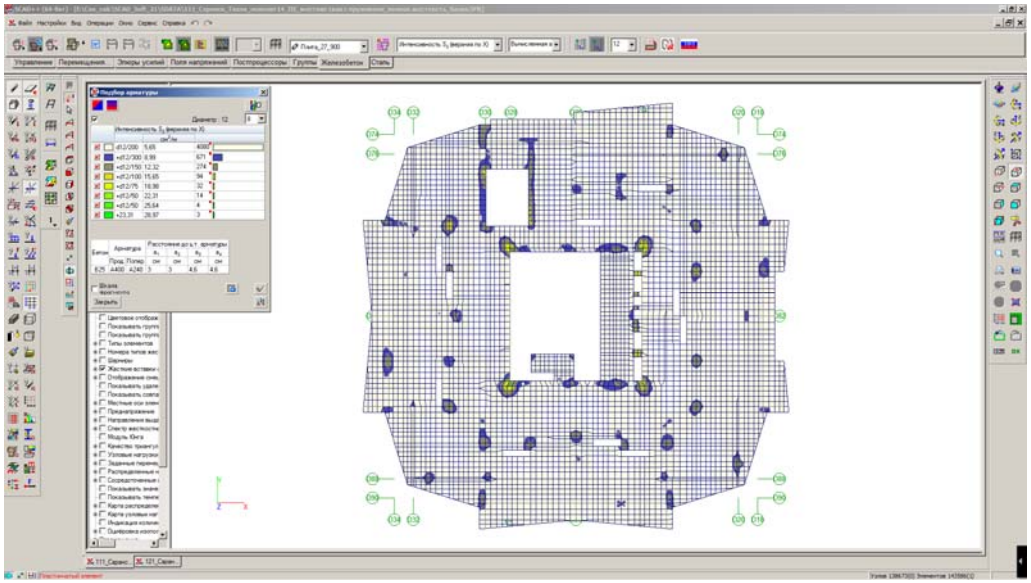


Рис.7. 50. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As2, верхняя по X.

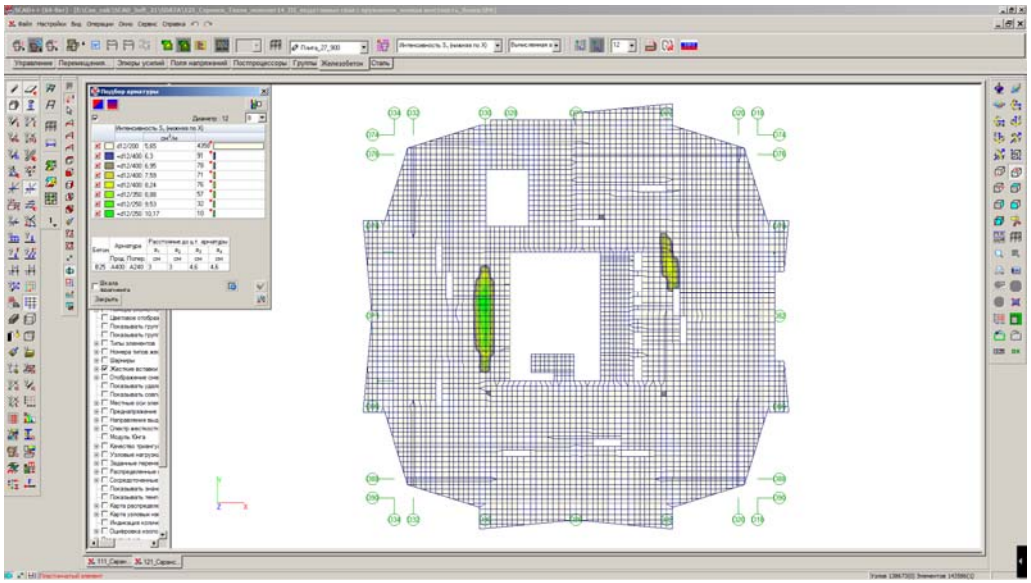


Рис.7. 51. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

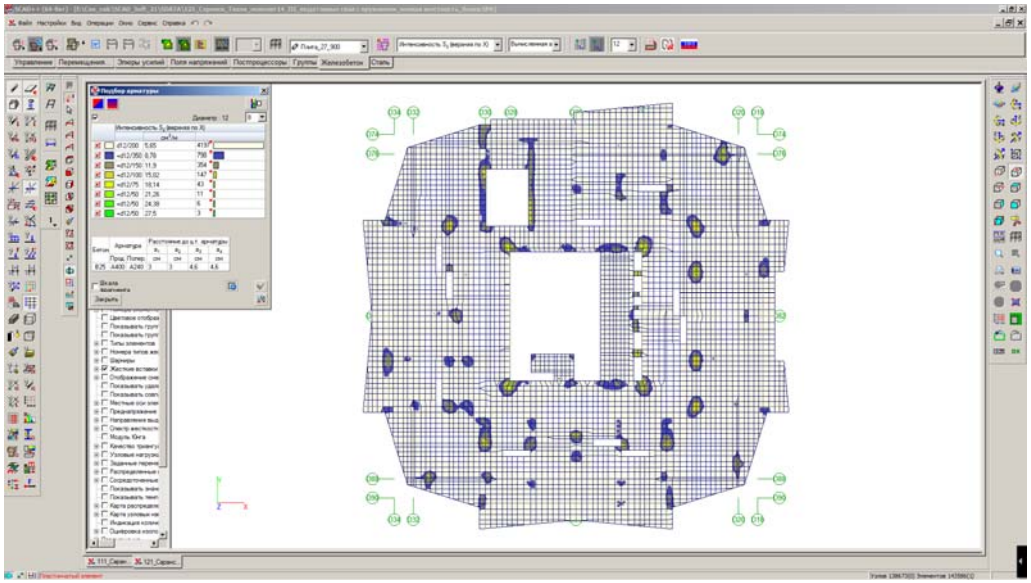


Рис.7. 52. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, верхняя по X.

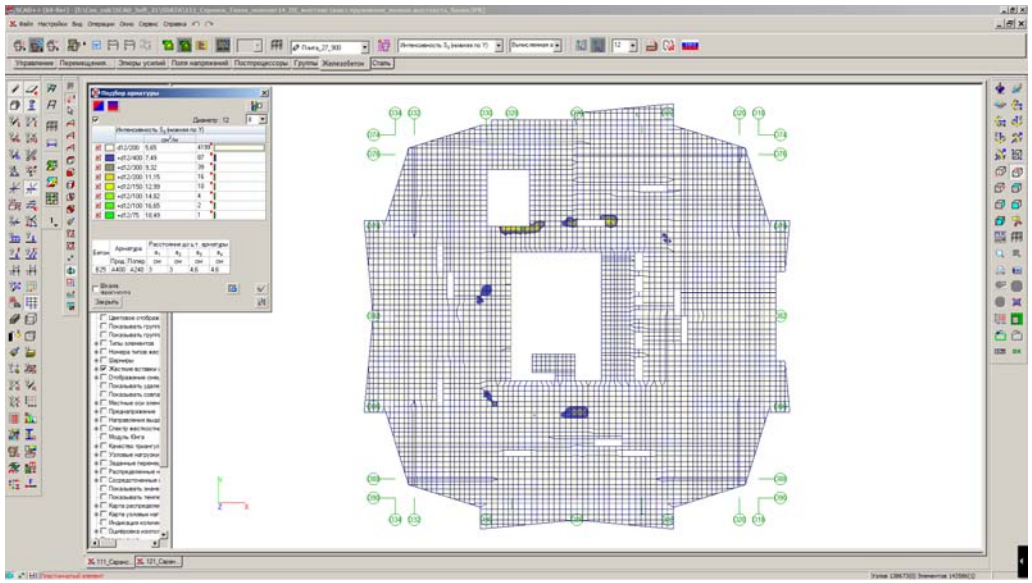


Рис.7. 53. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

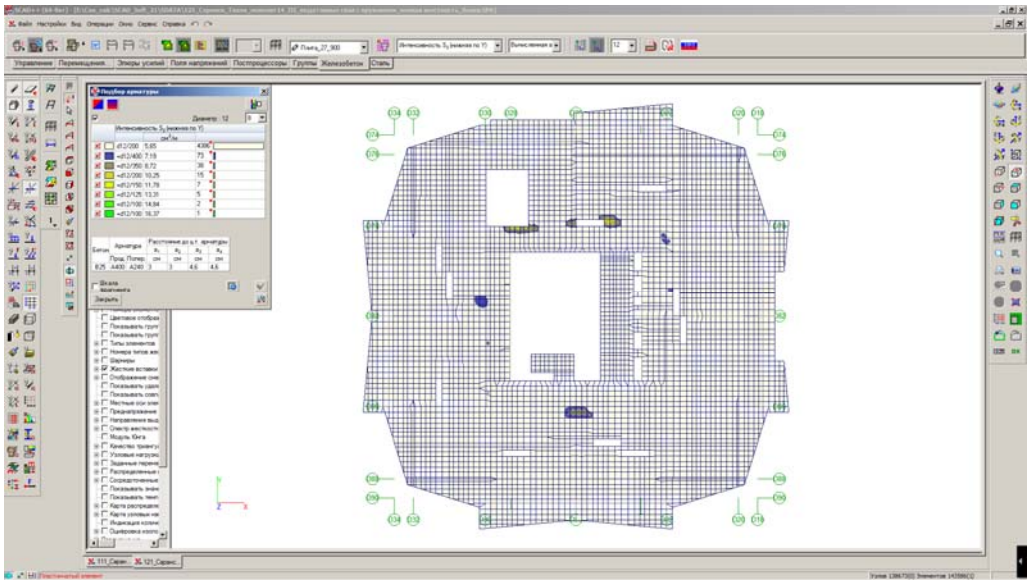


Рис.7. 55. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

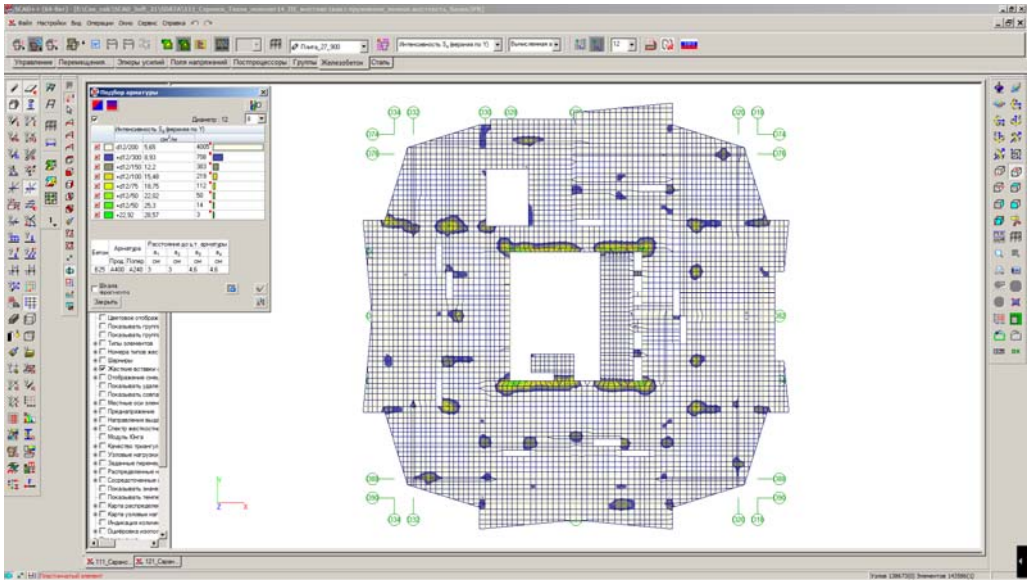


Рис.7. 54. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

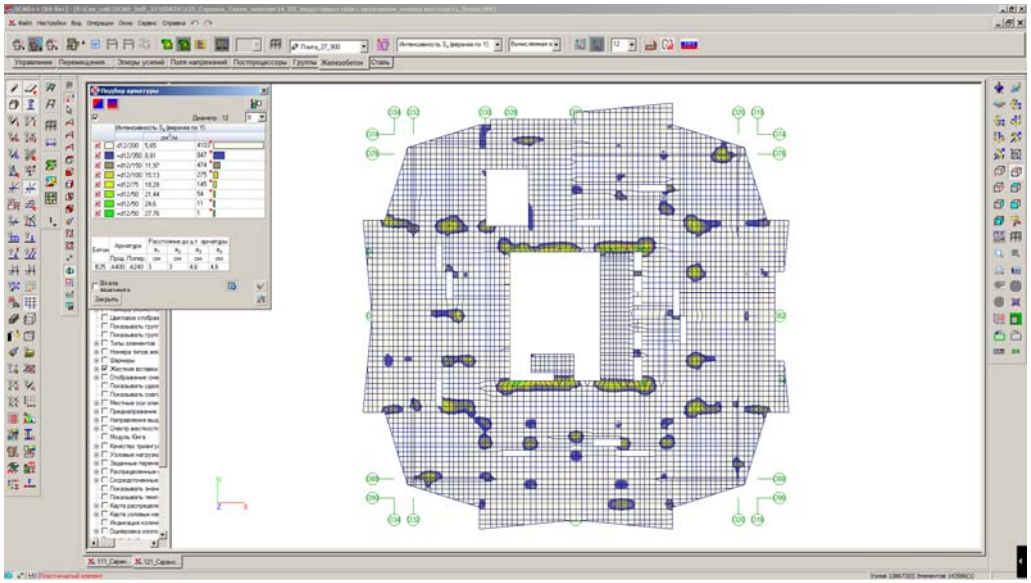


Рис.7. 56. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

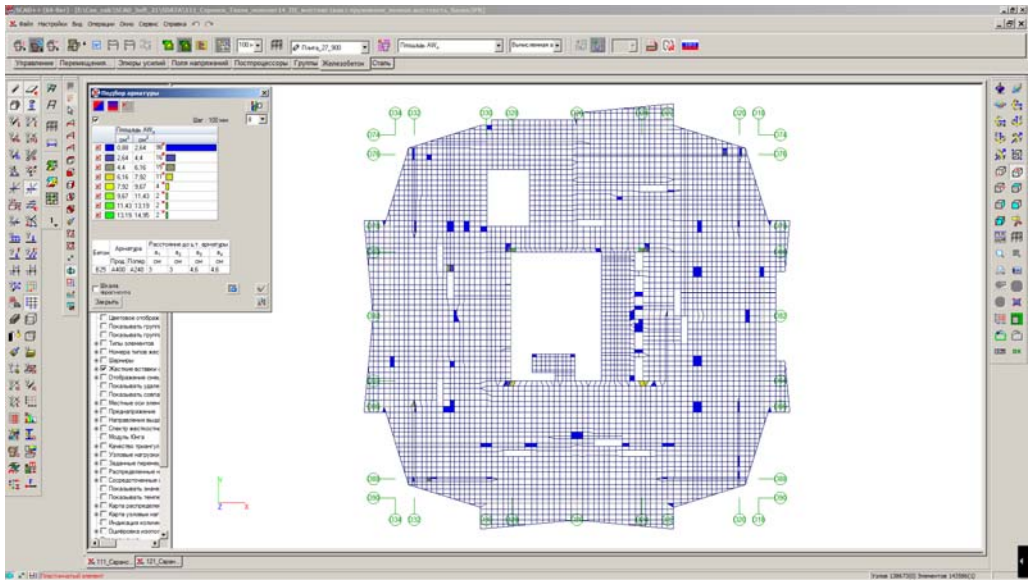


Рис.7.57. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

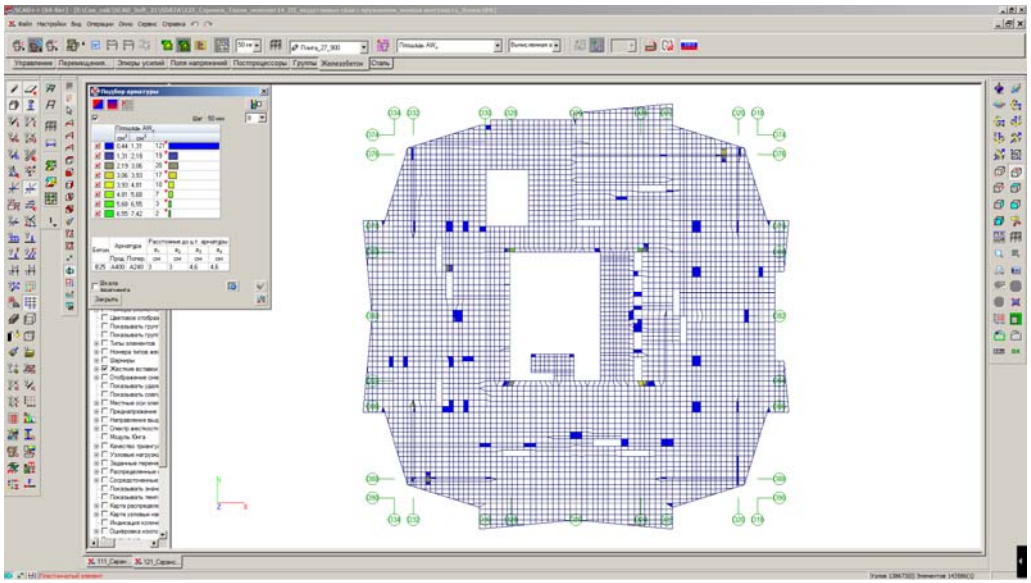


Рис.7. 59. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

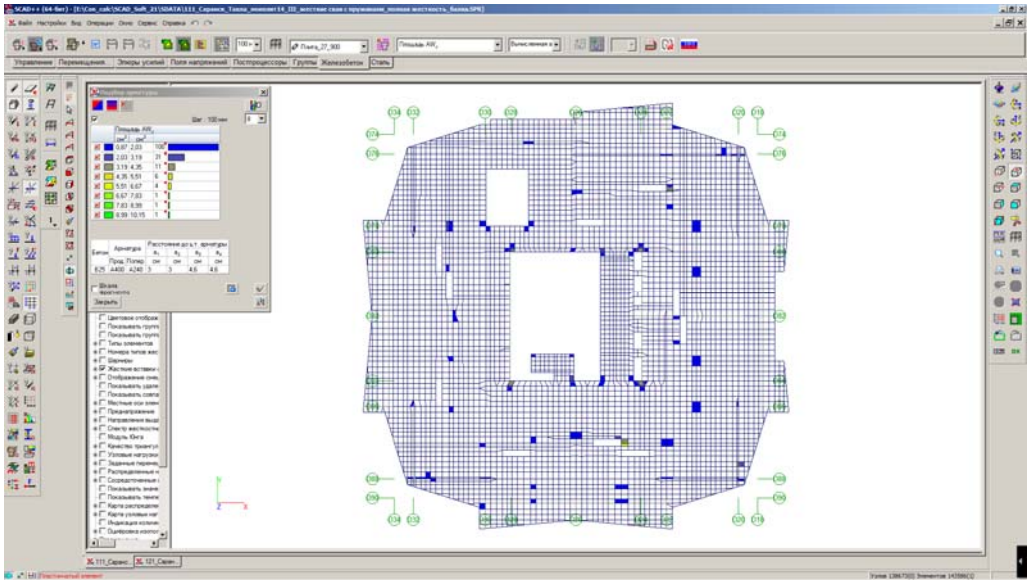


Рис.7.58. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

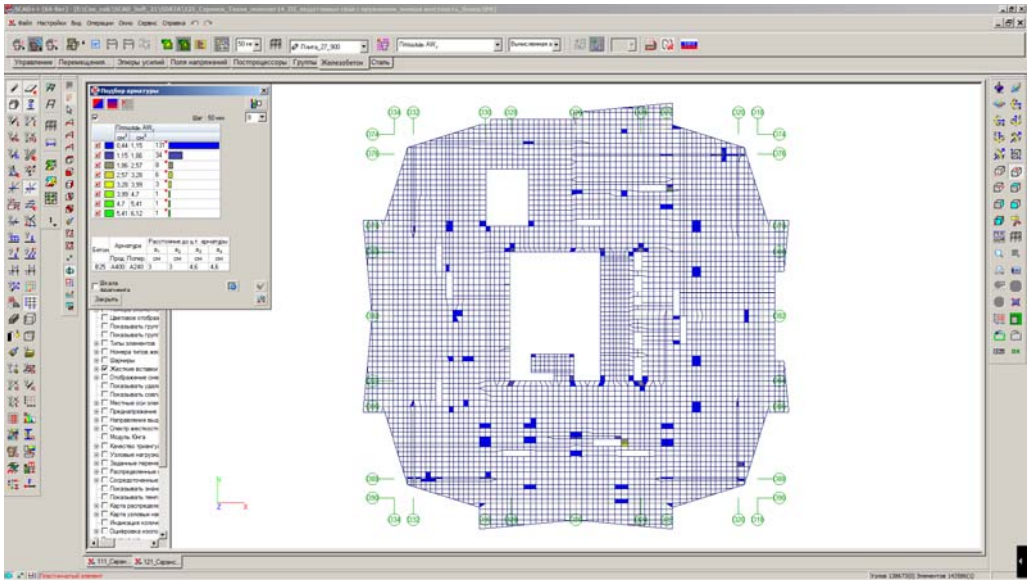


Рис.7. 60. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

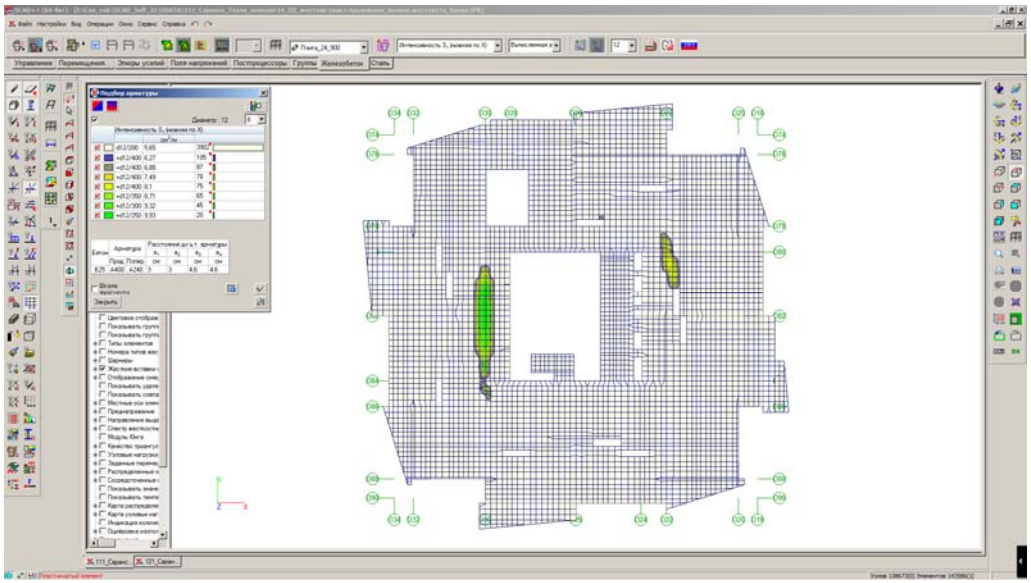


Рис.7. 61. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

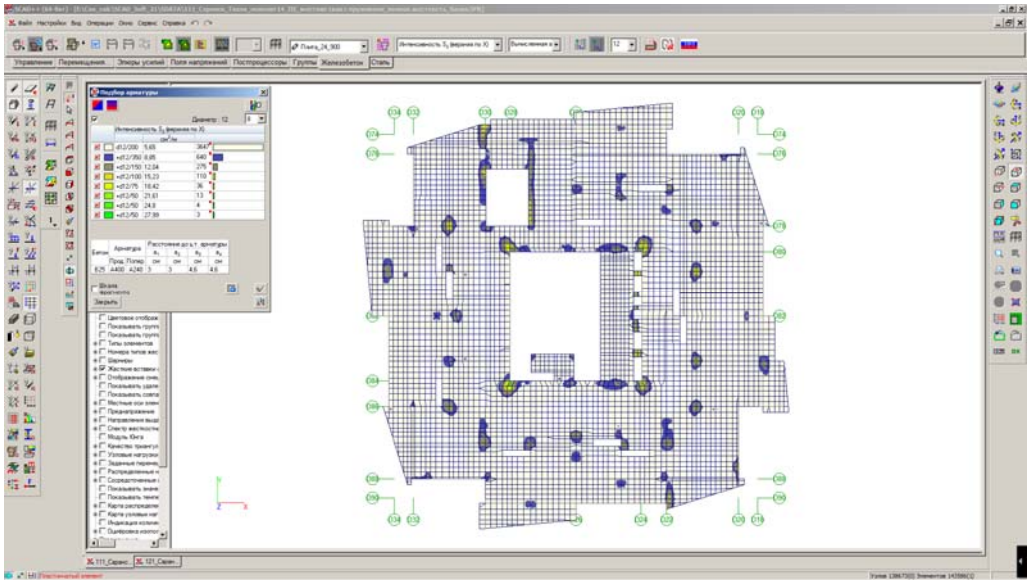


Рис.7. 62. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As2, верхняя по X.

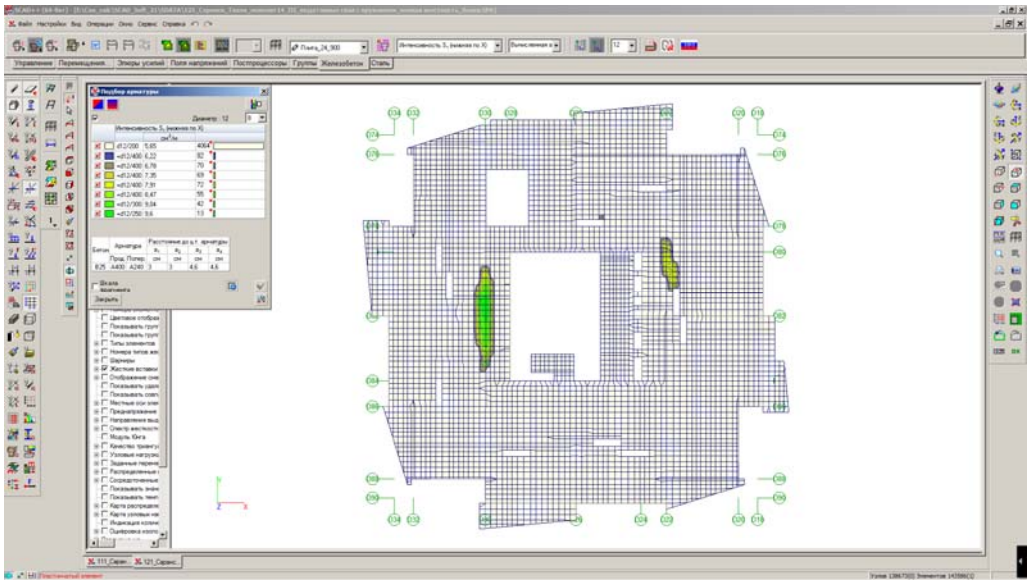


Рис.7. 63. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

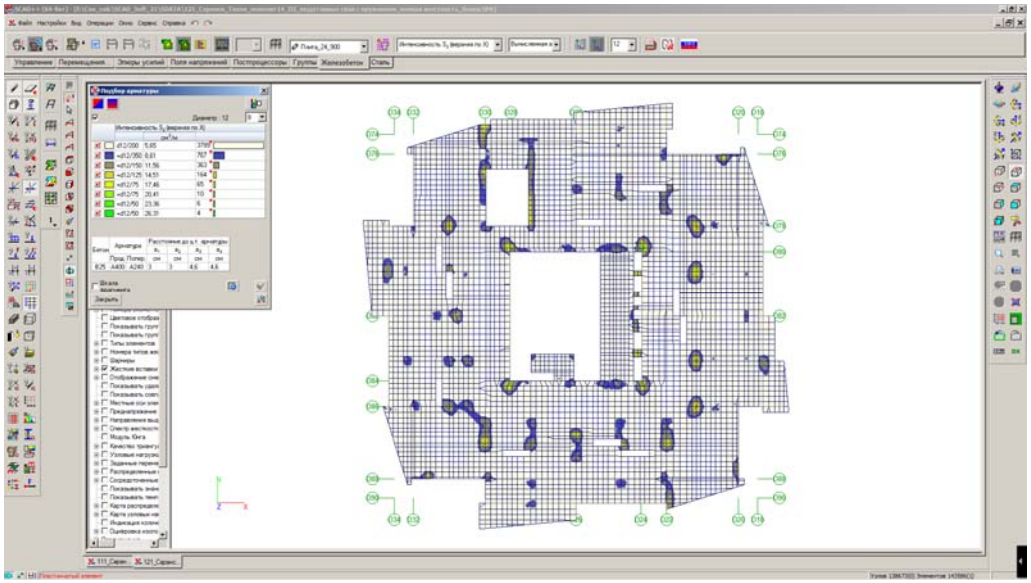


Рис.7. 64. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, верхняя по X.

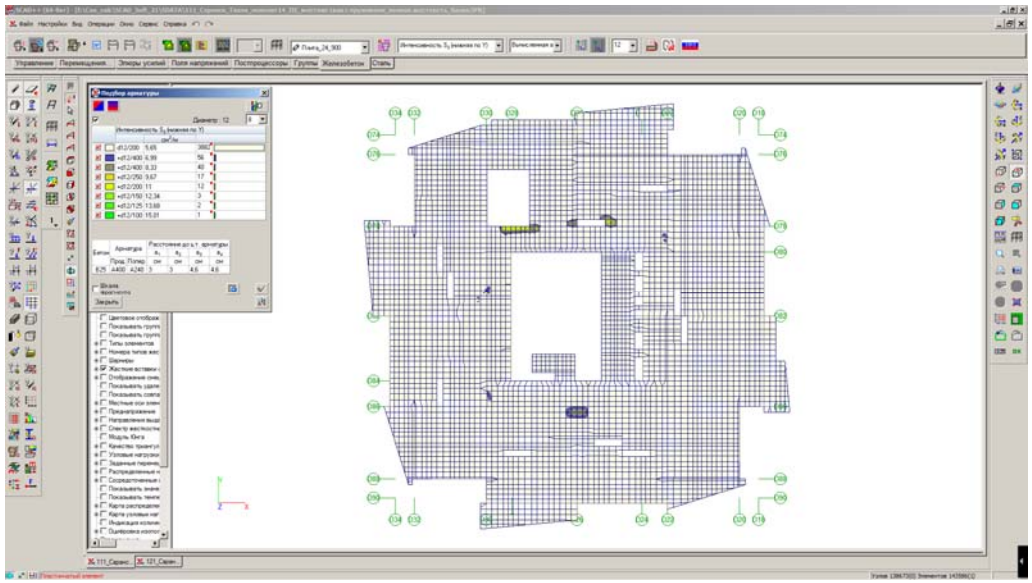


Рис.7. 65. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

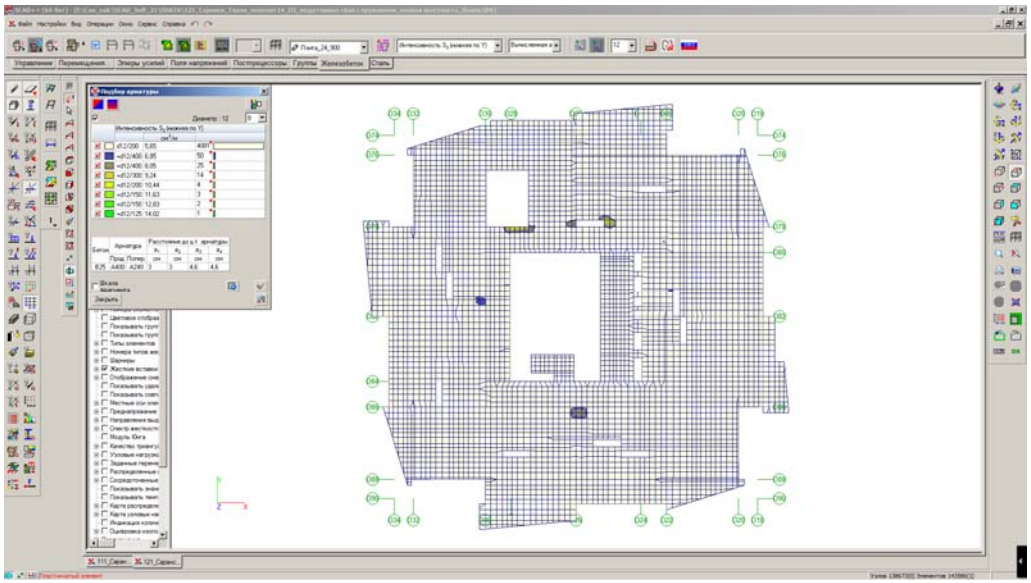


Рис.7. 67. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

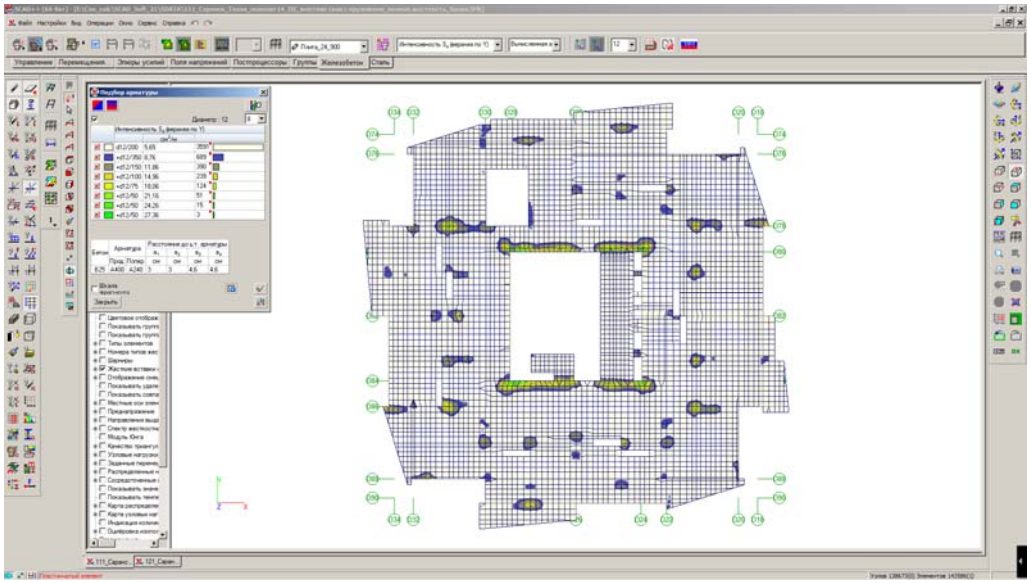


Рис.7. 66. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

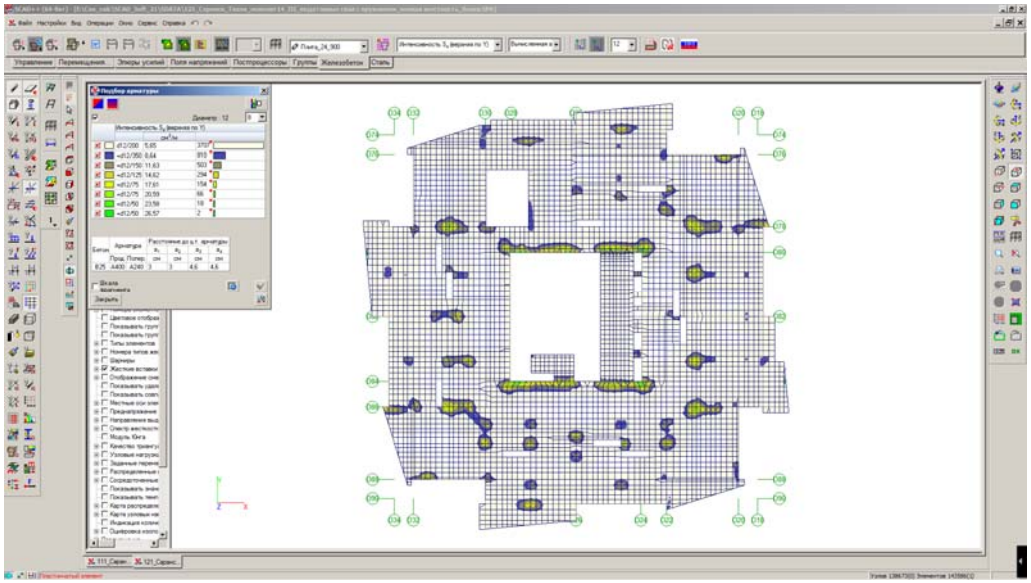


Рис.7. 68. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

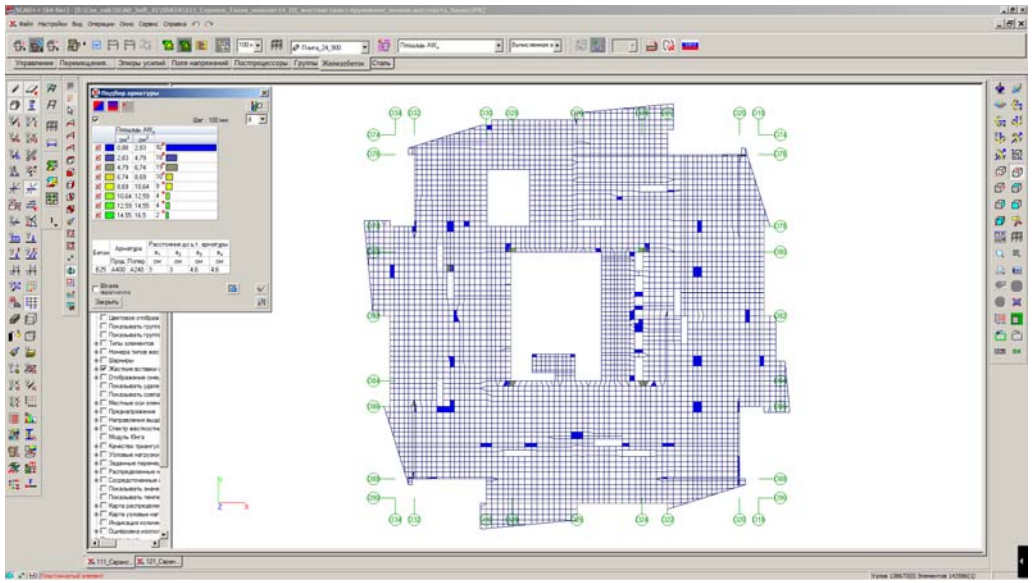


Рис.7. 69. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

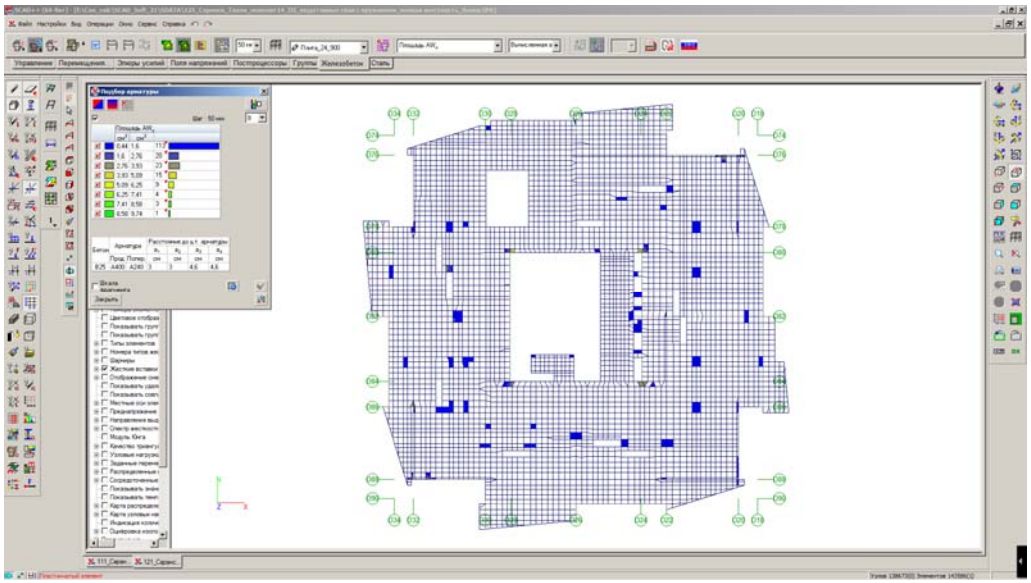


Рис.7. 71. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

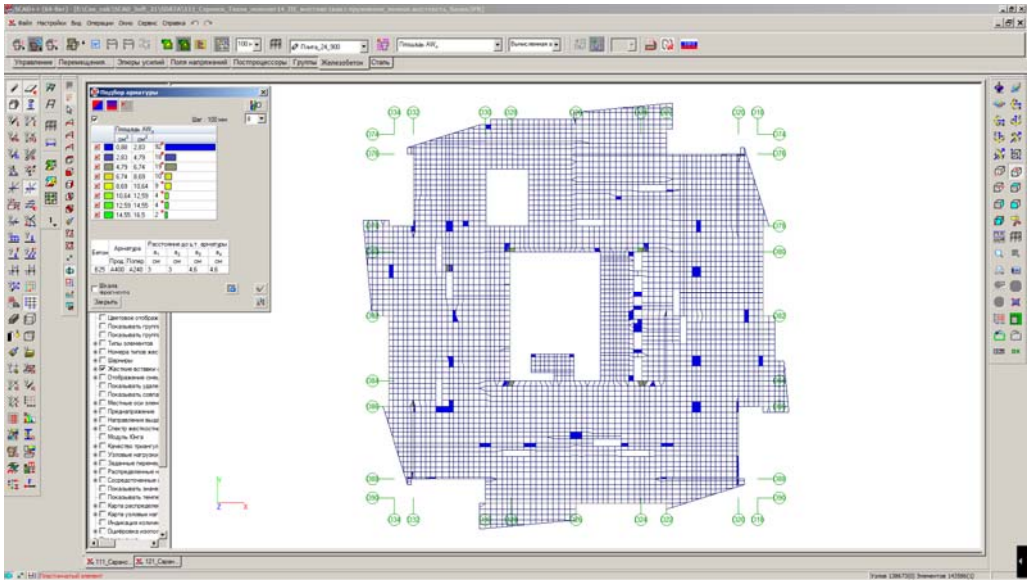


Рис.7. 70. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

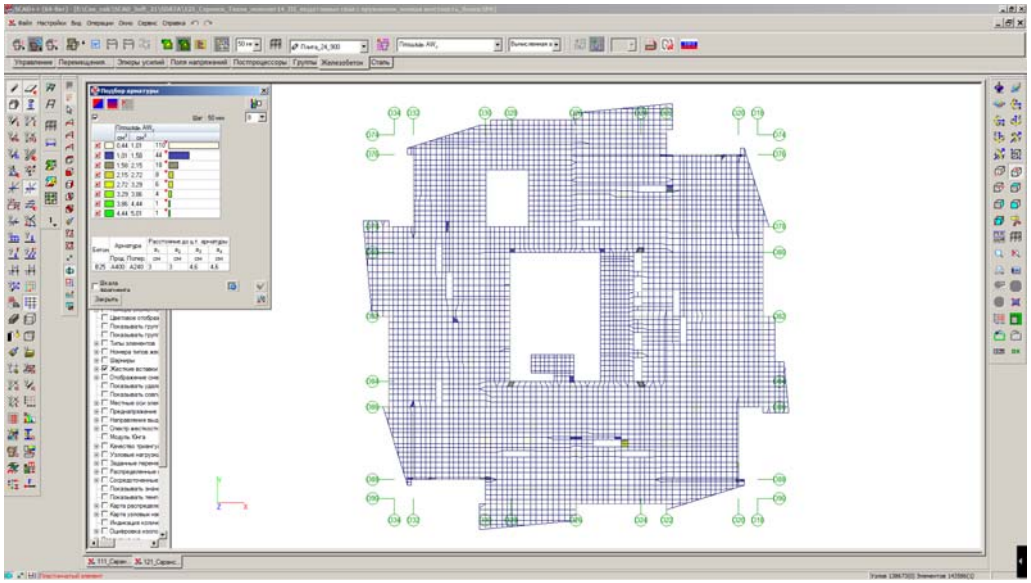


Рис.7. 72. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

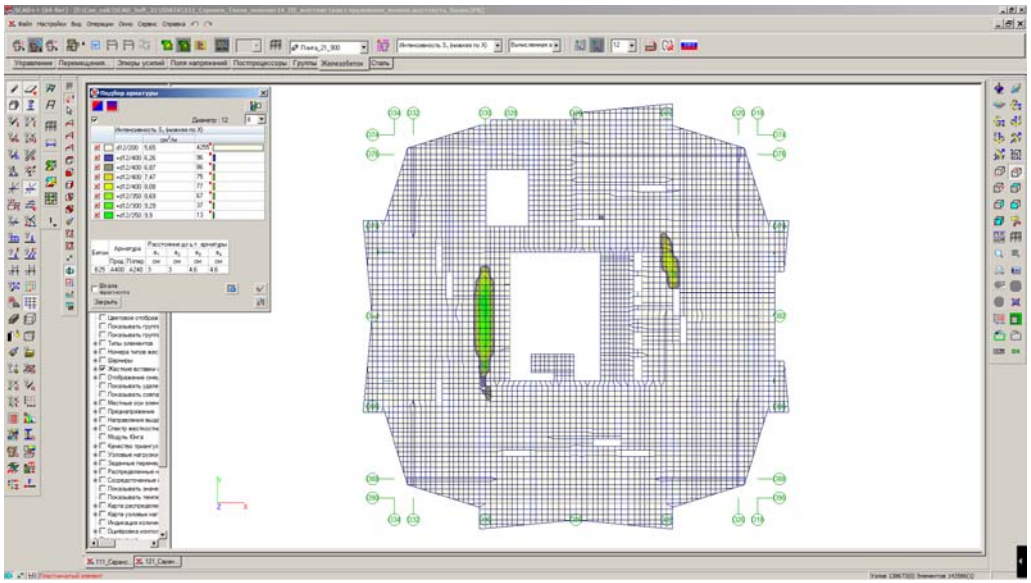


Рис.7. 73. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

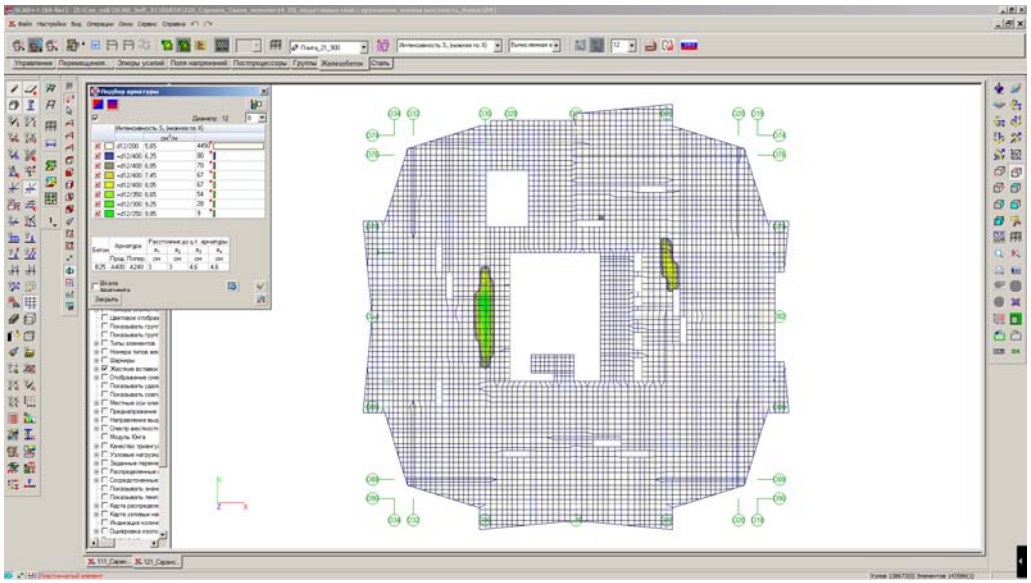


Рис.7. 75. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

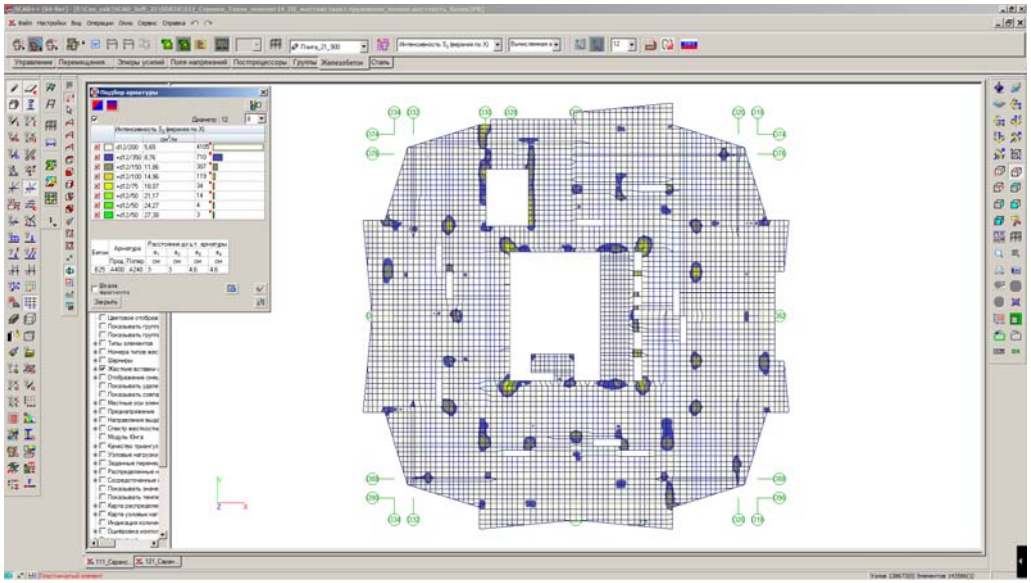


Рис.7. 74. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As2, верхняя по X.

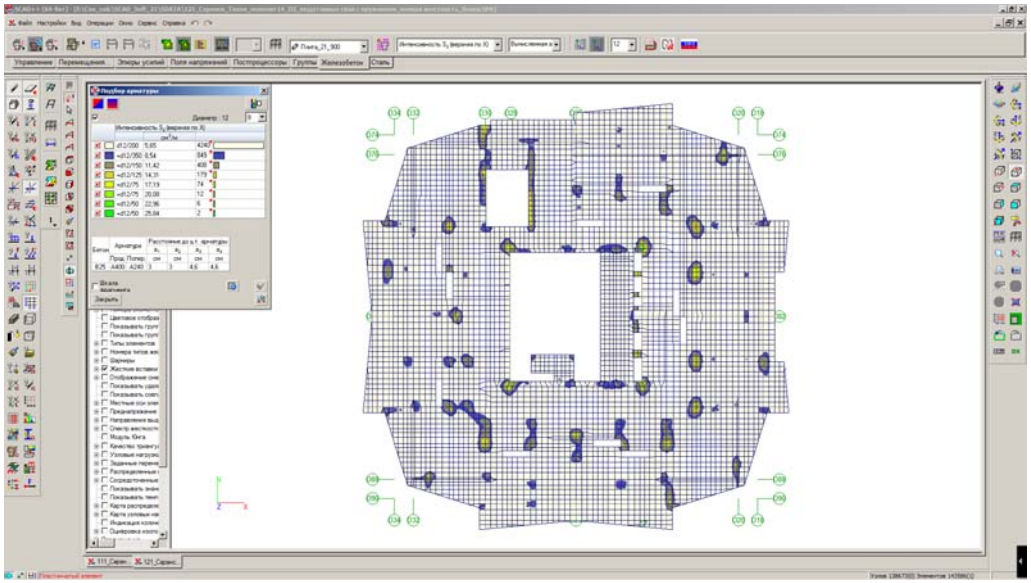


Рис.7. 76. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, верхняя по X.

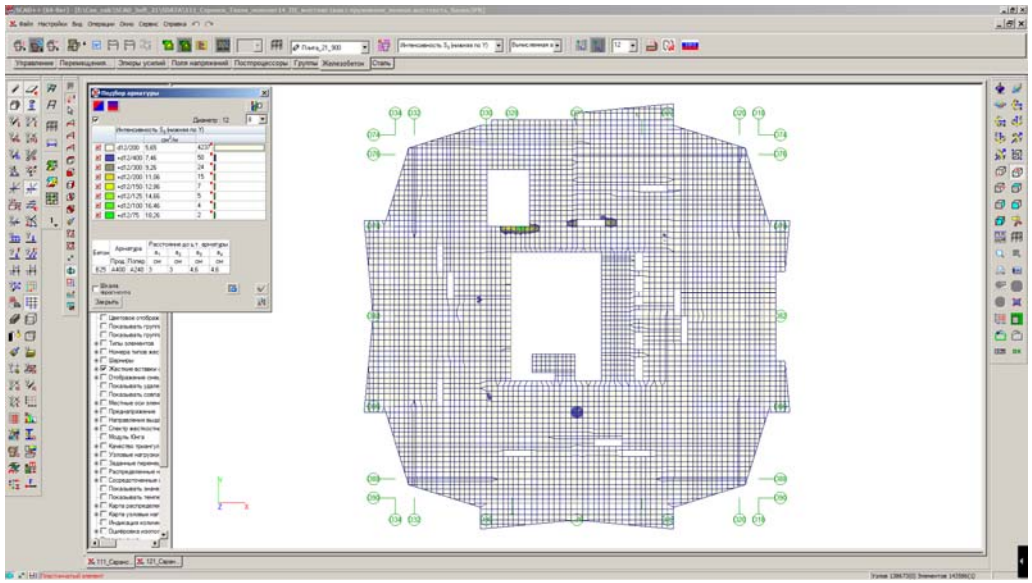


Рис.7. 77. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

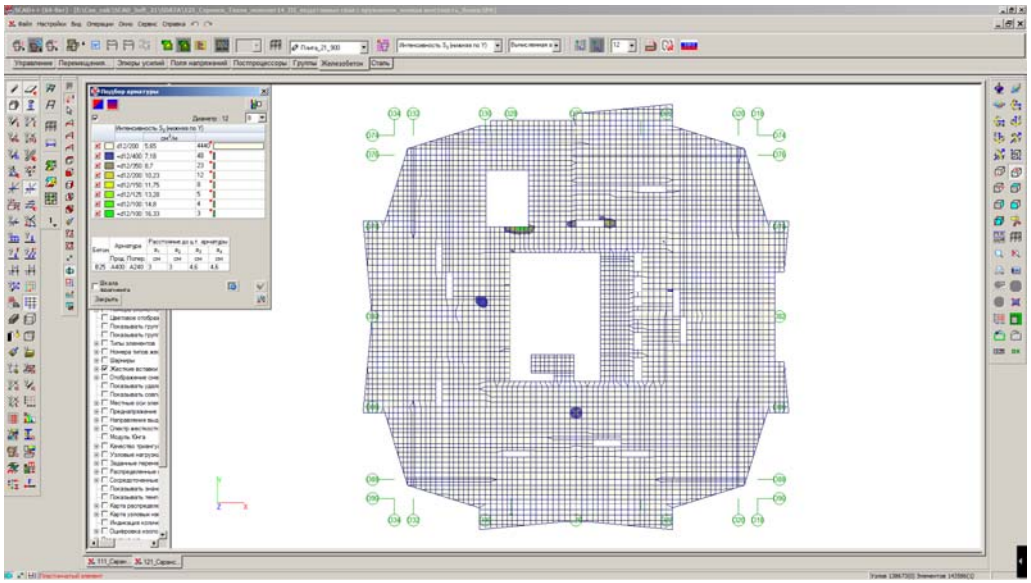


Рис.7. 79. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

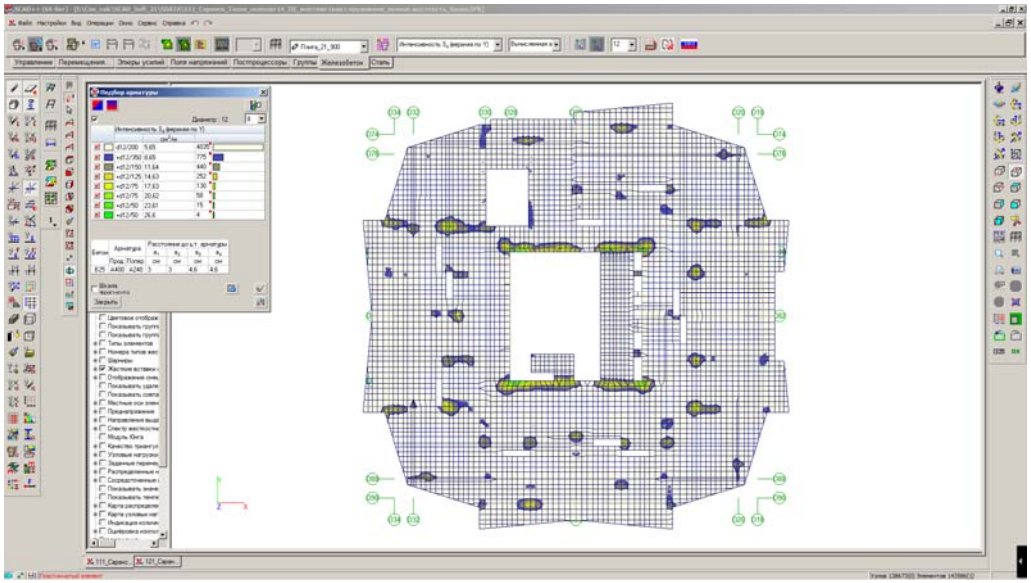


Рис.7.78. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

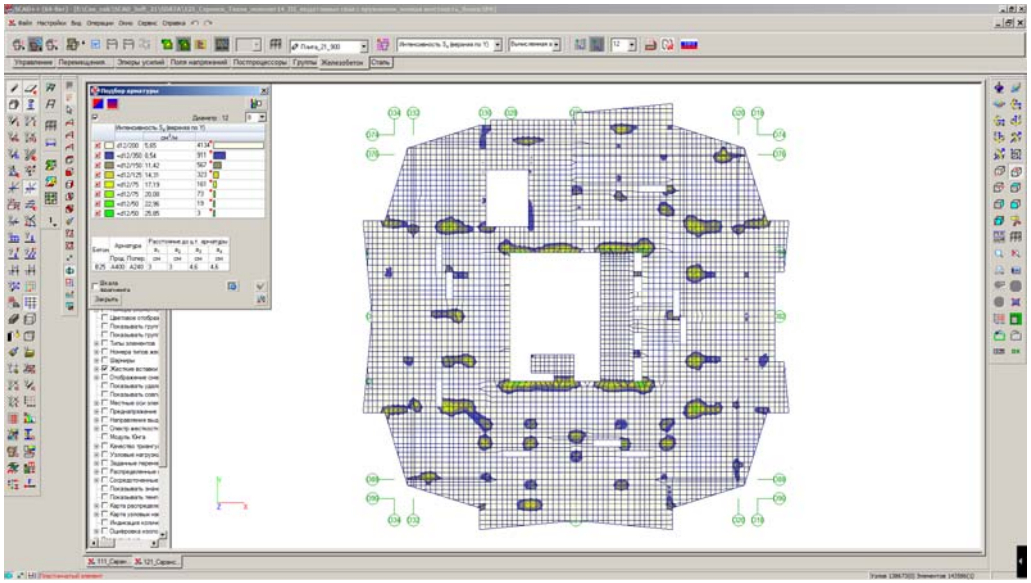


Рис.7. 80. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

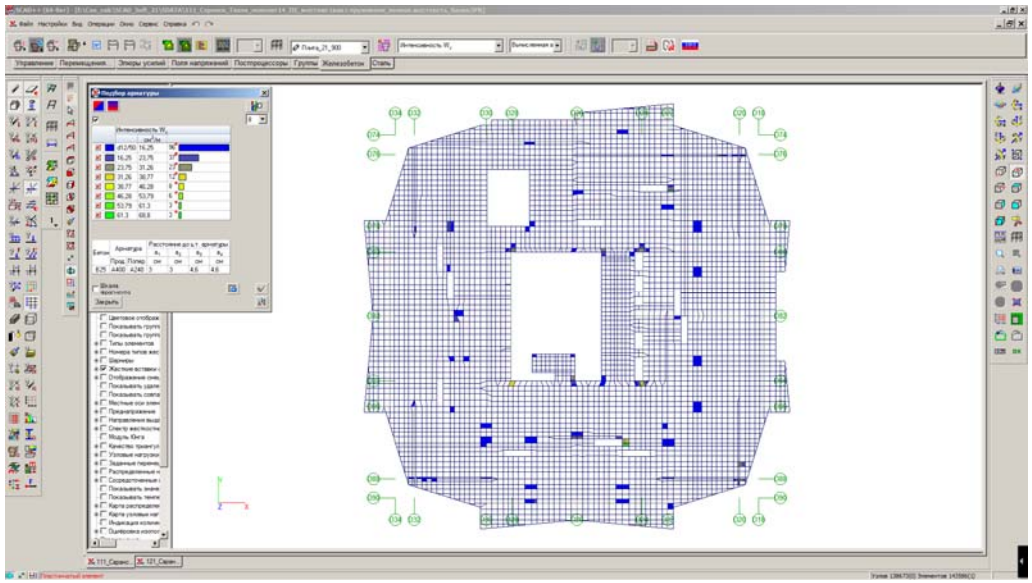


Рис.7. 81. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

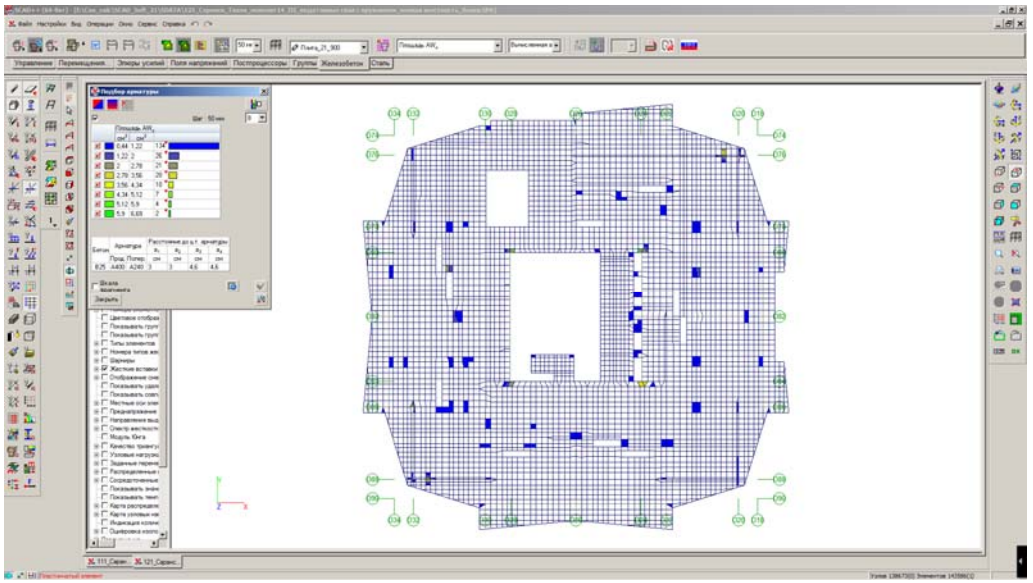


Рис.7. 83. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

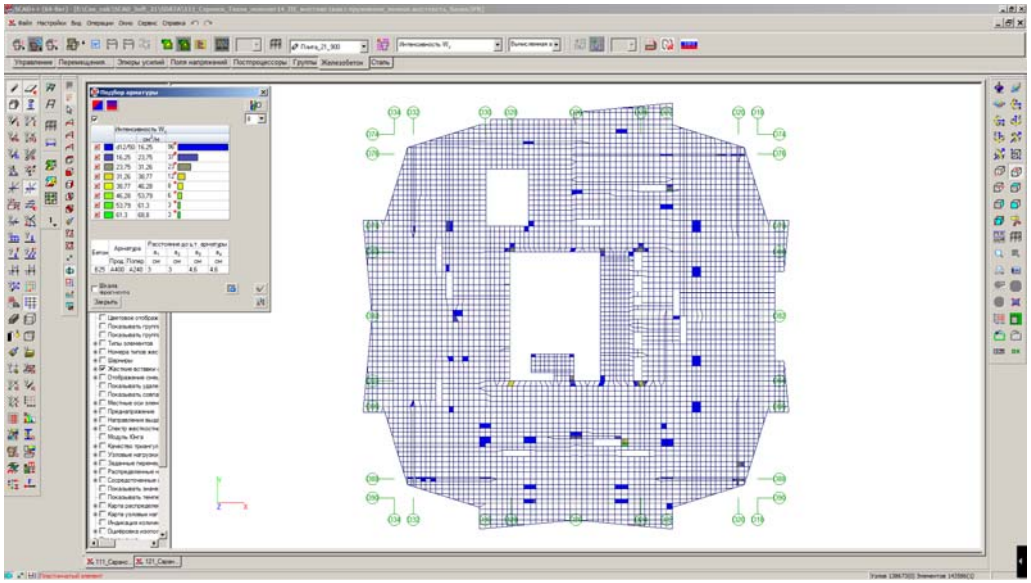


Рис.7. 82. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

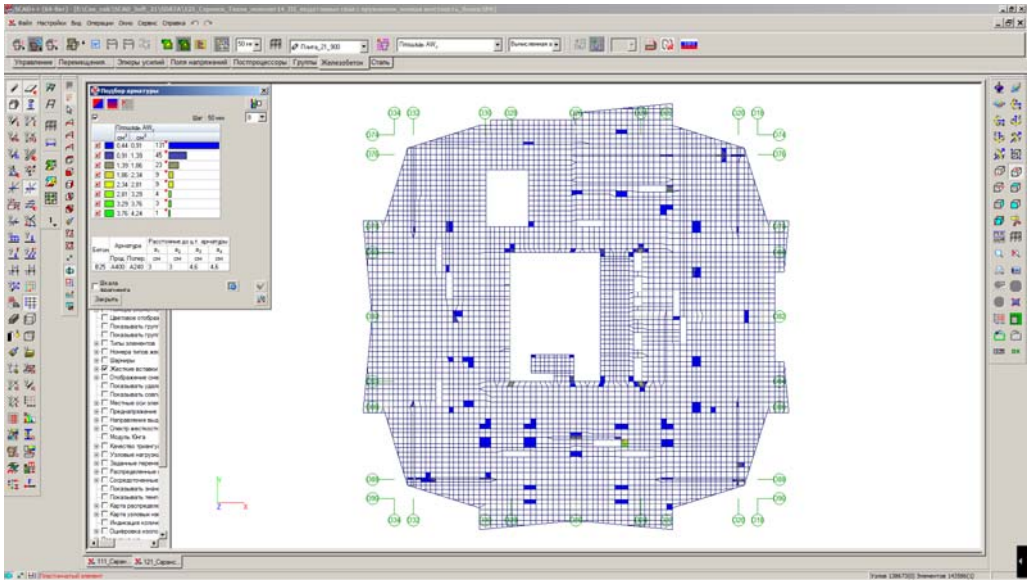


Рис.7. 84. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

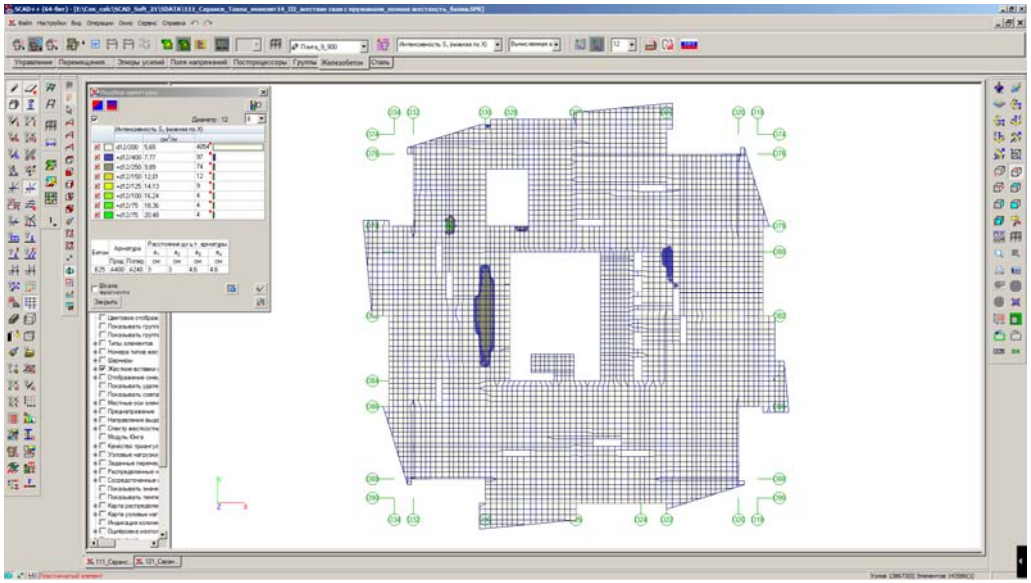


Рис.7. 85. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

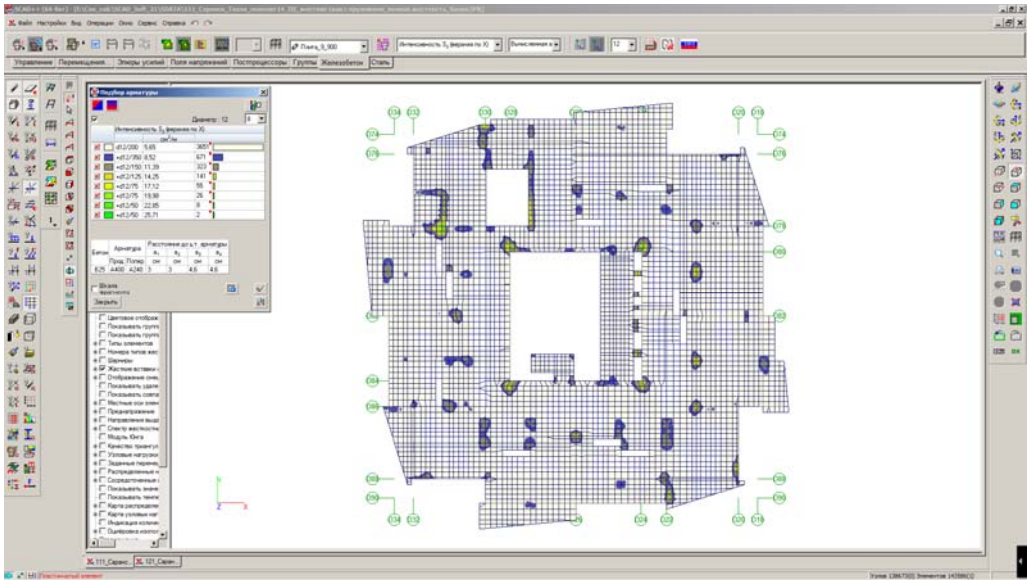


Рис.7. 86. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As2, верхняя по X.

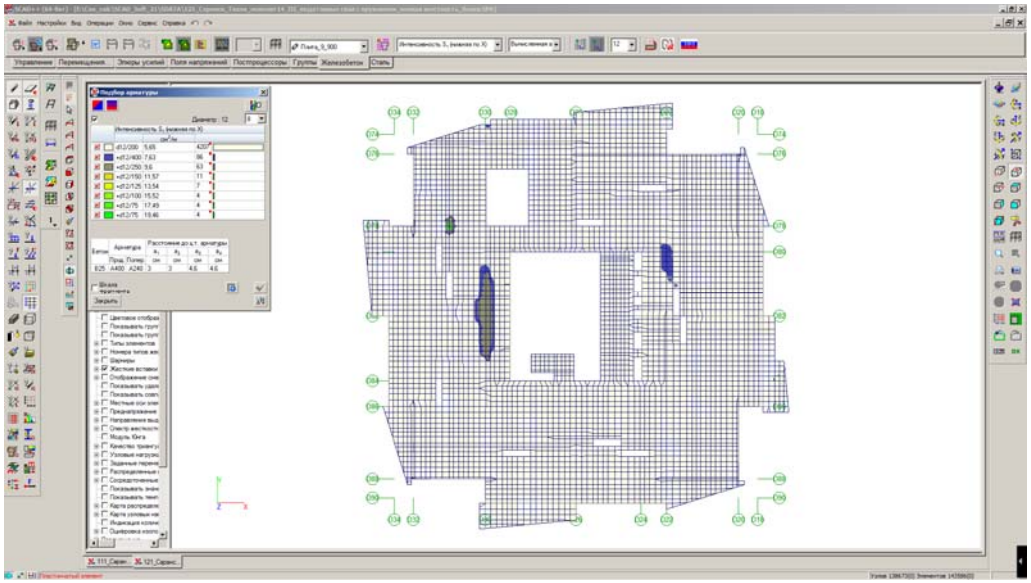


Рис.7. 87. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

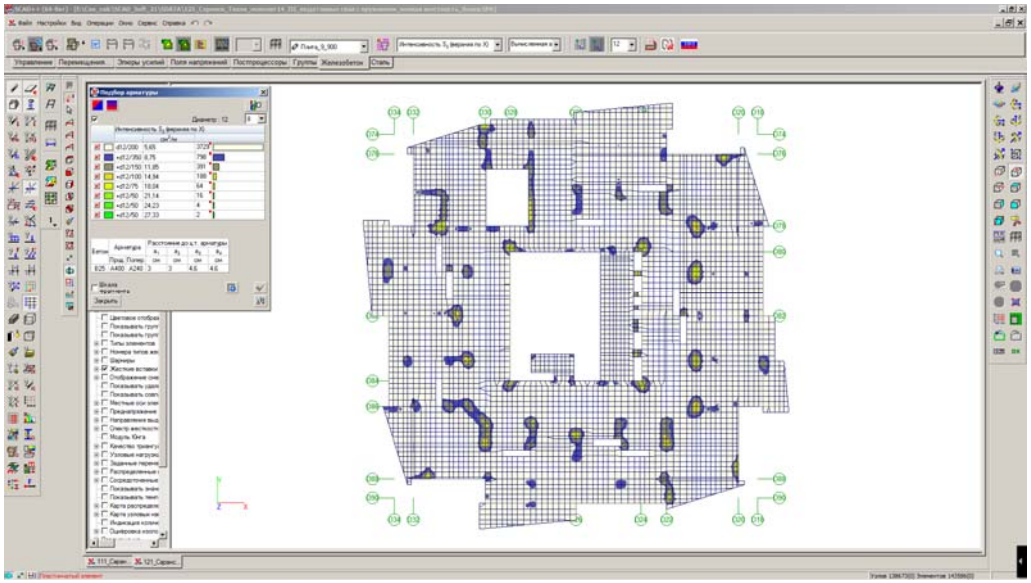


Рис.7. 88. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, верхняя по X.

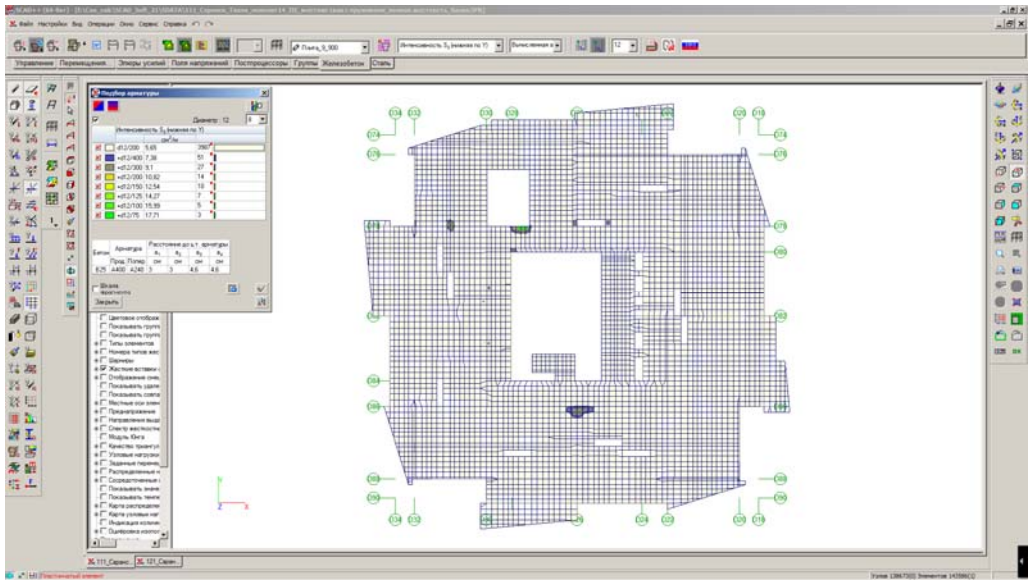


Рис.7. 89. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

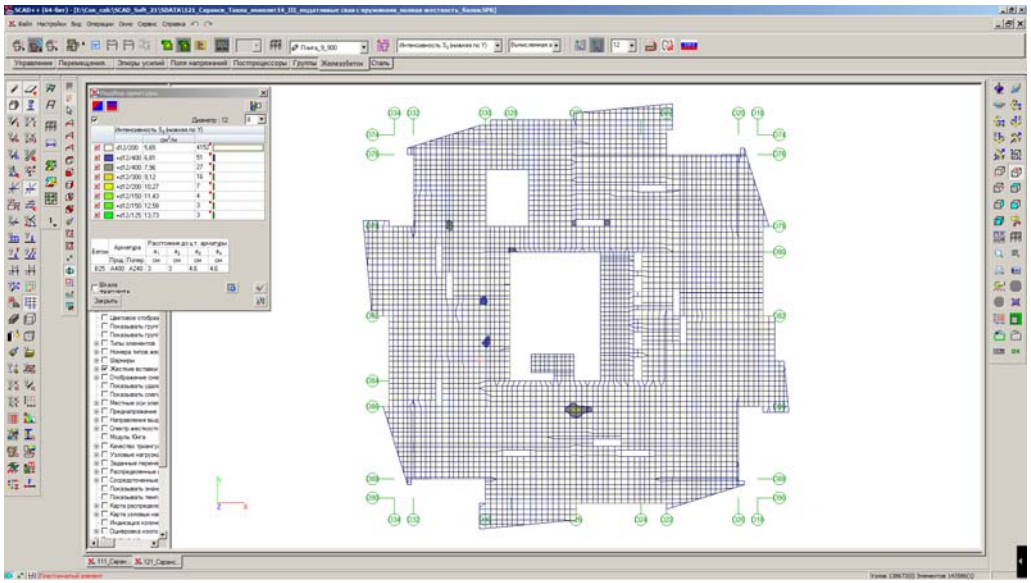


Рис.7. 91. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

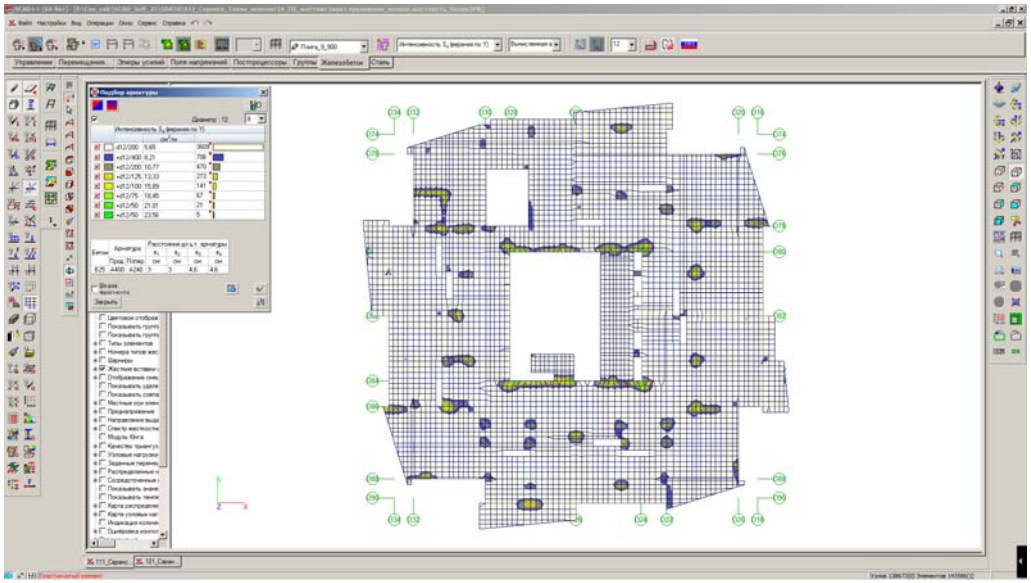


Рис.7. 90. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

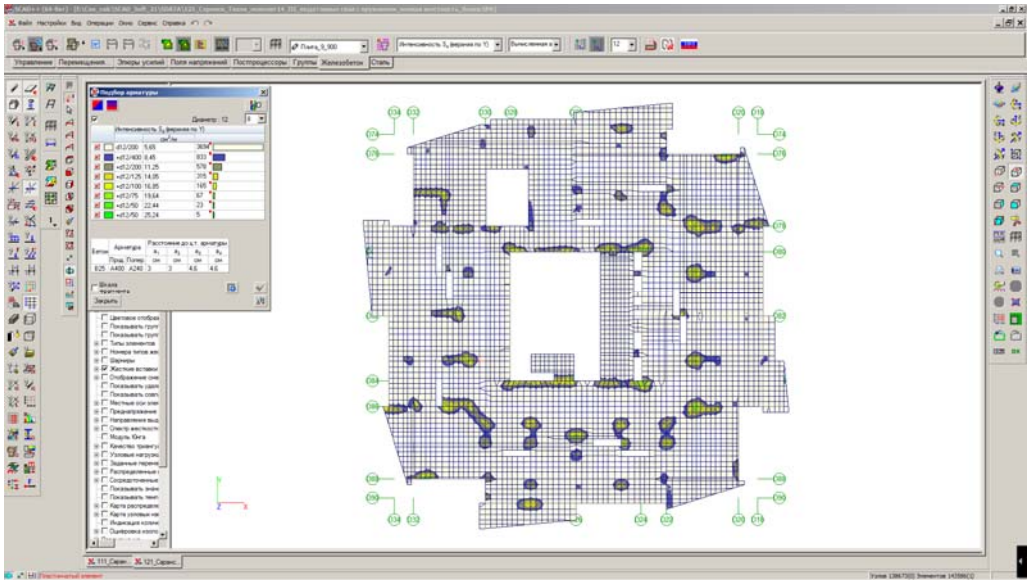


Рис.7. 92. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

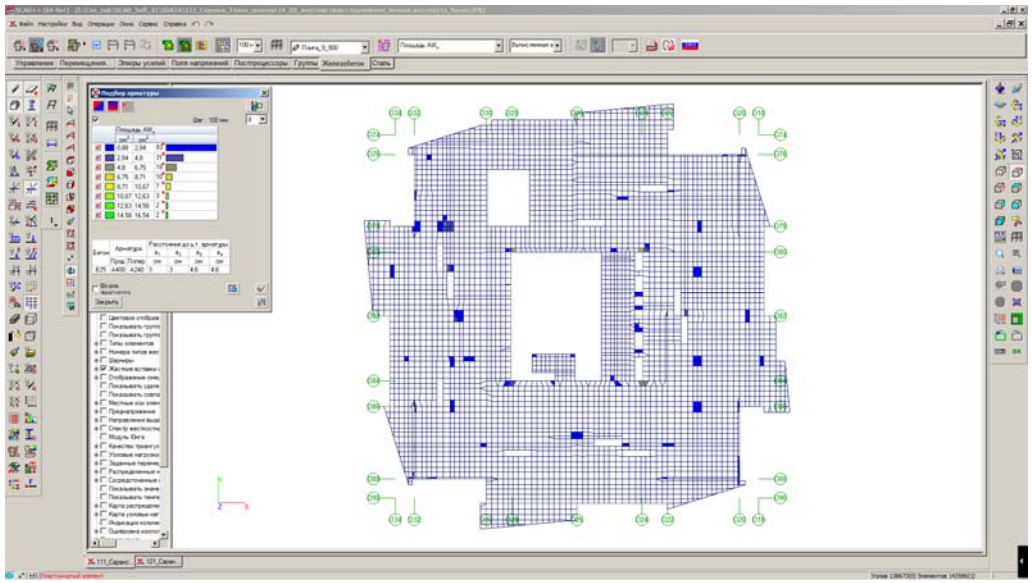


Рис.7. 93. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

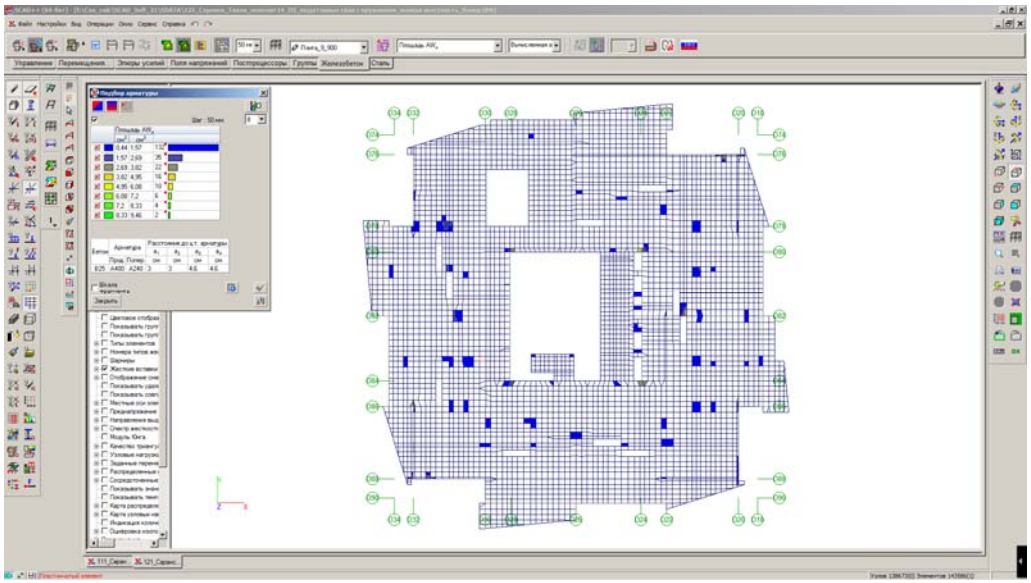


Рис.7. 95. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

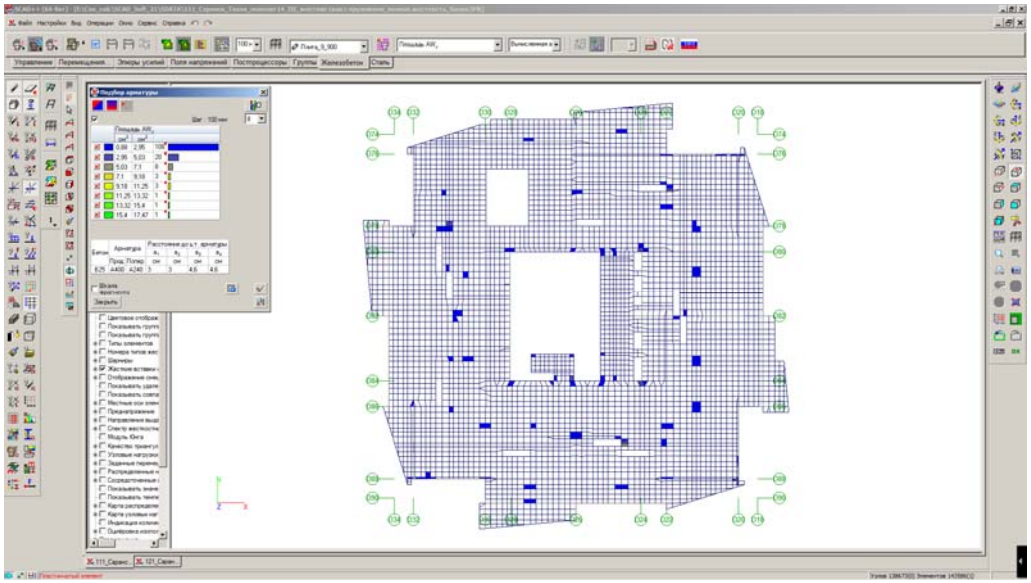


Рис.7. 94. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

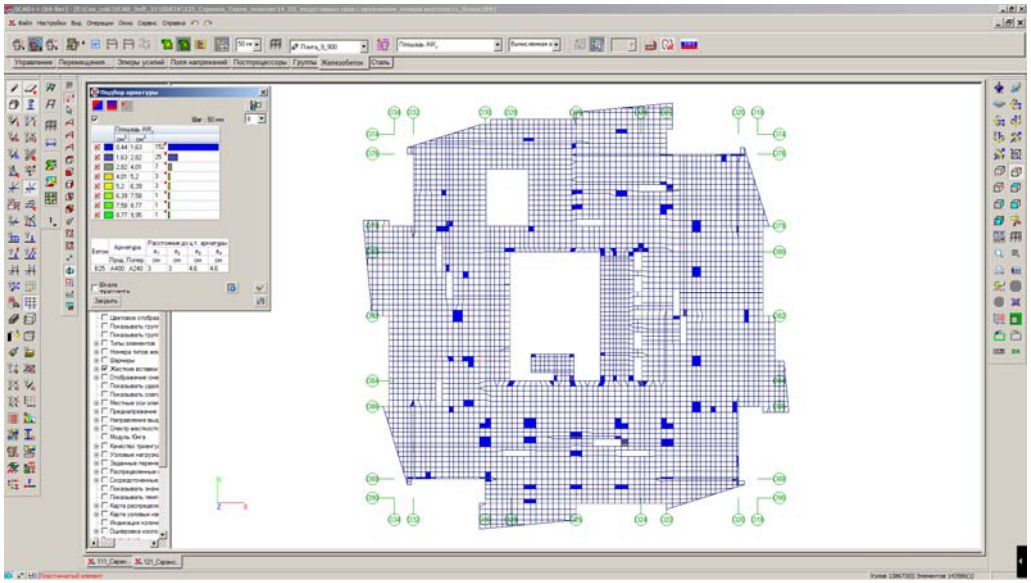


Рис.7. 96. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

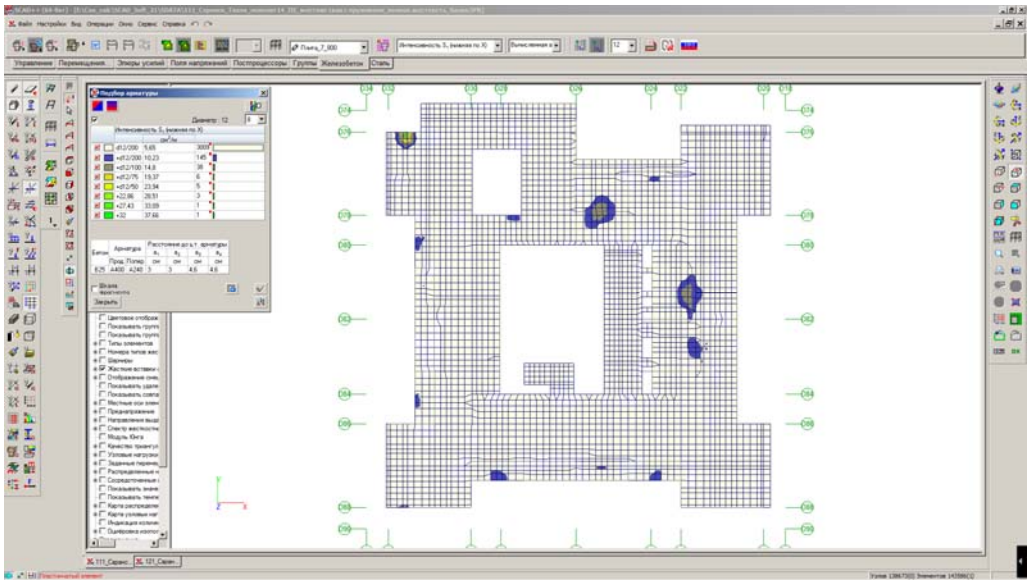


Рис.7. 97. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

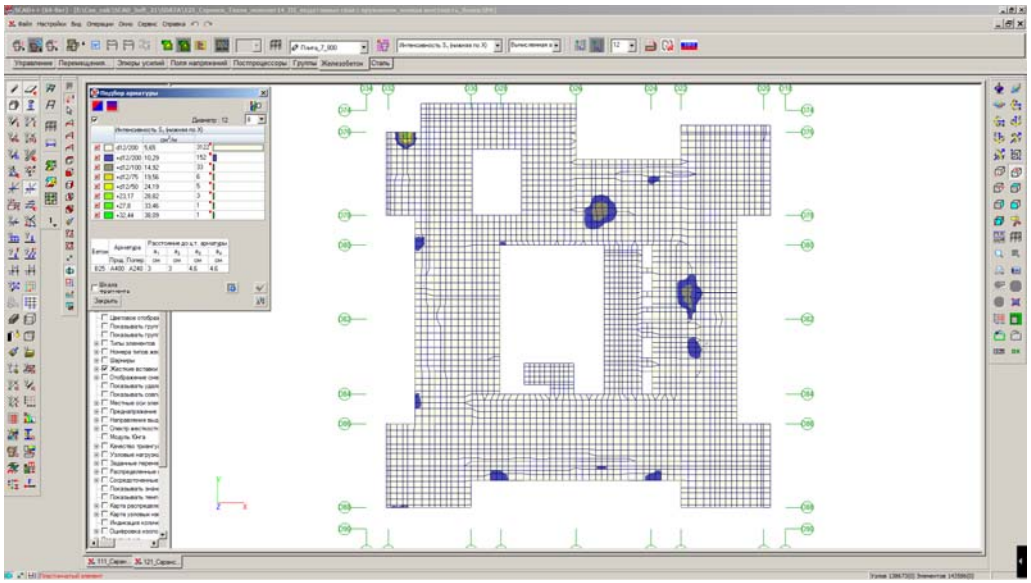


Рис.7. 99. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

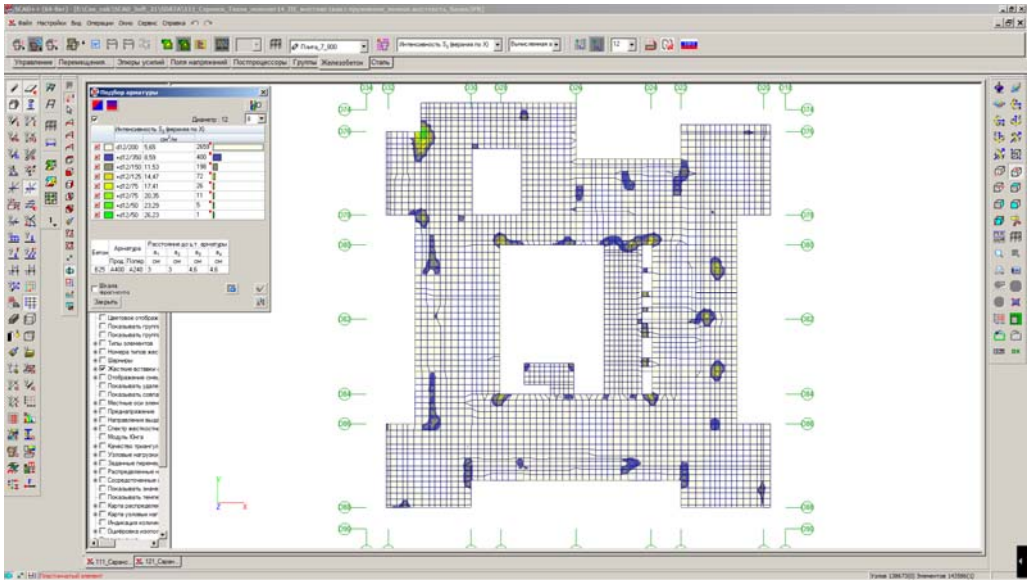


Рис.7. 98. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As2, верхняя по X.

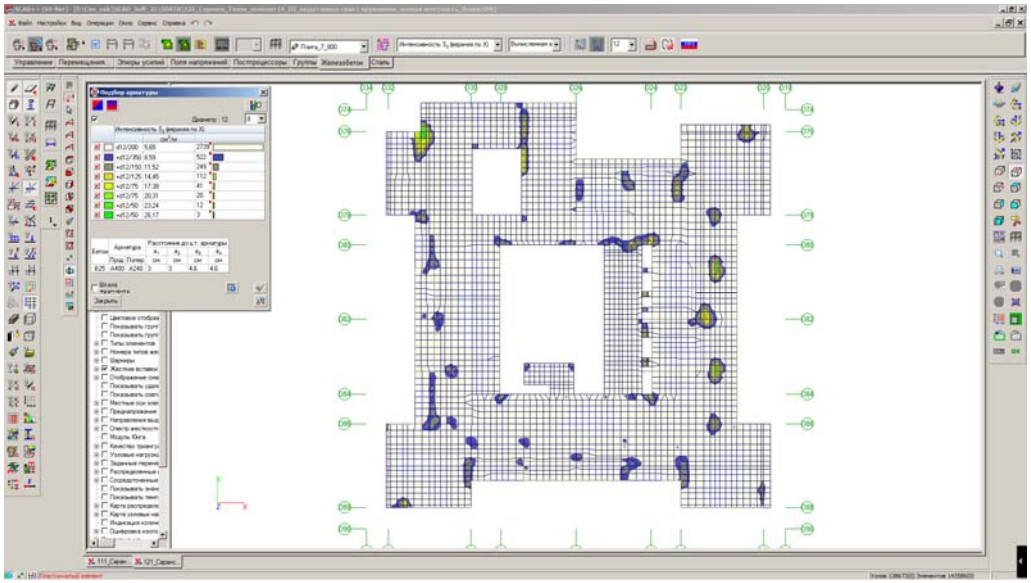


Рис.7. 100. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, верхняя по X.

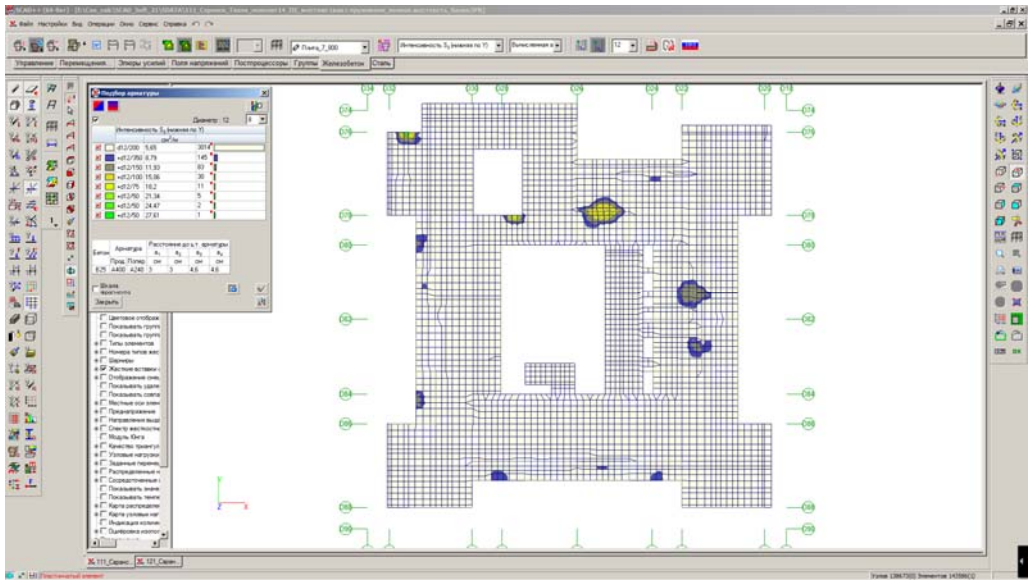


Рис.7. 101. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

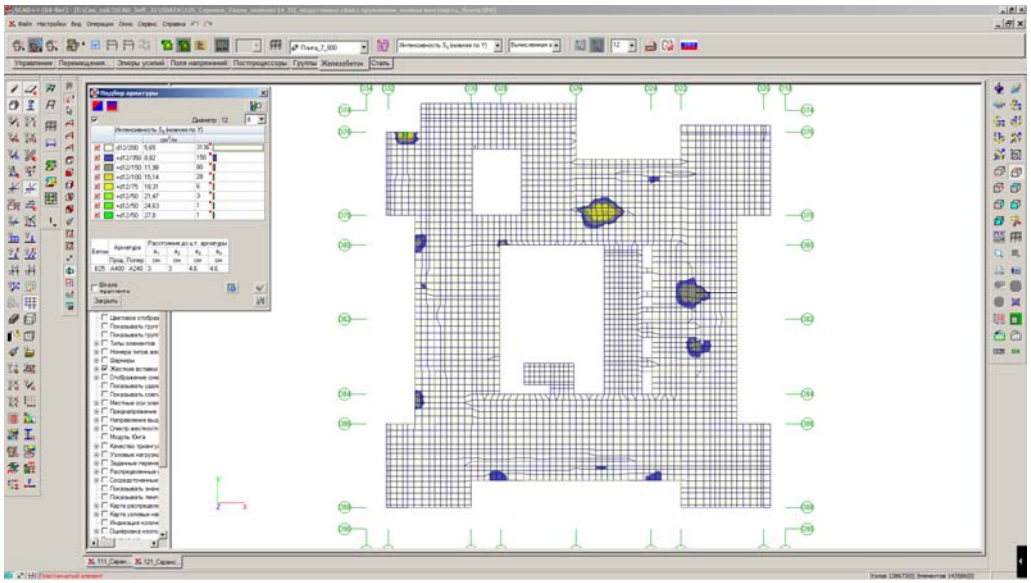


Рис.7. 103. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

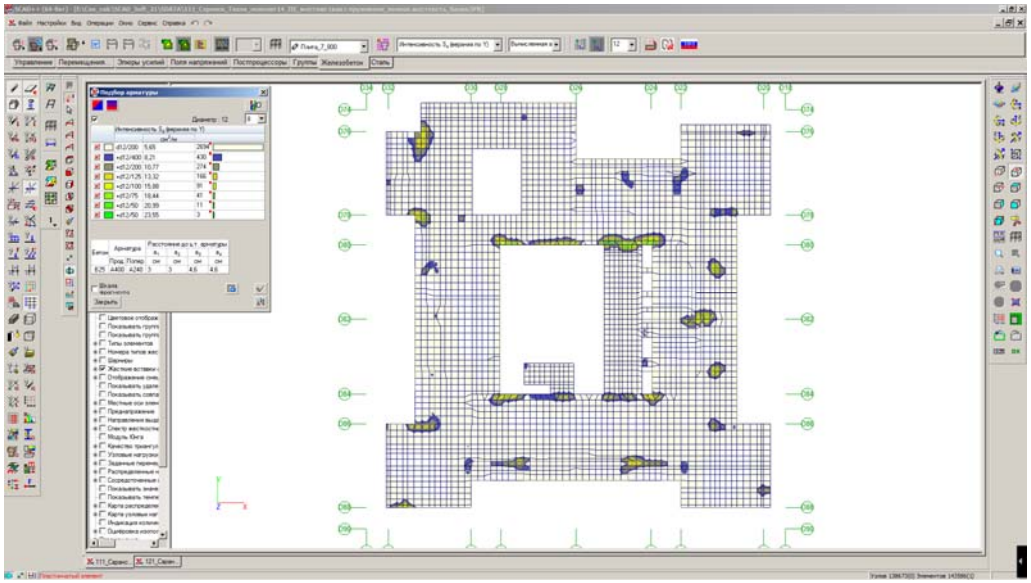


Рис.7. 102. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

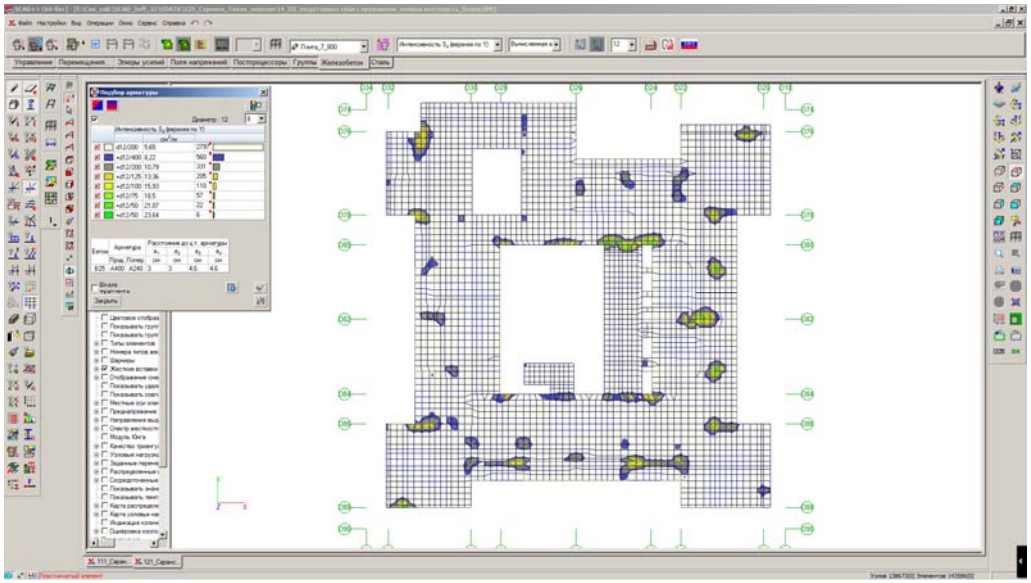


Рис.7. 104. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

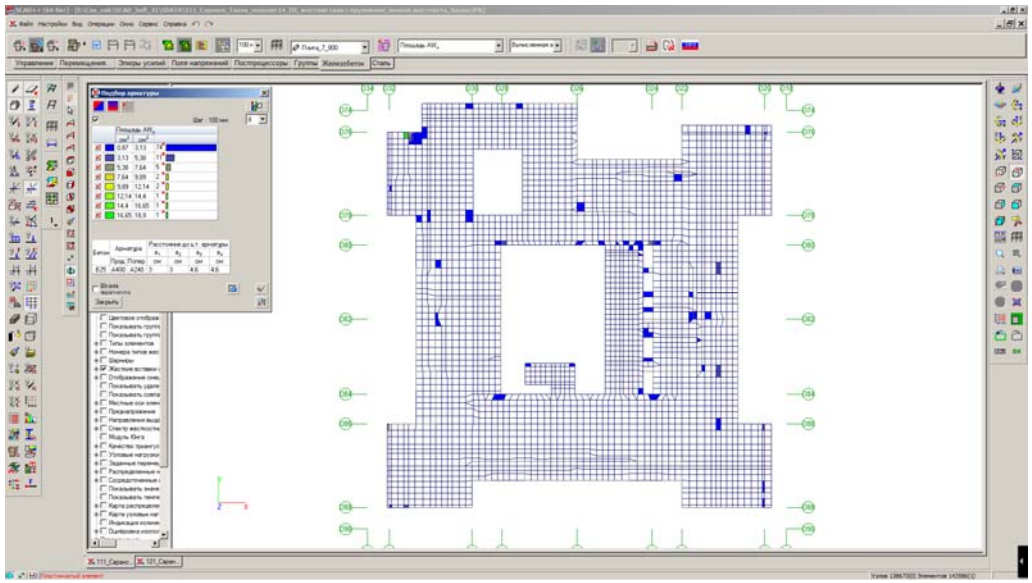


Рис.7. 105. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

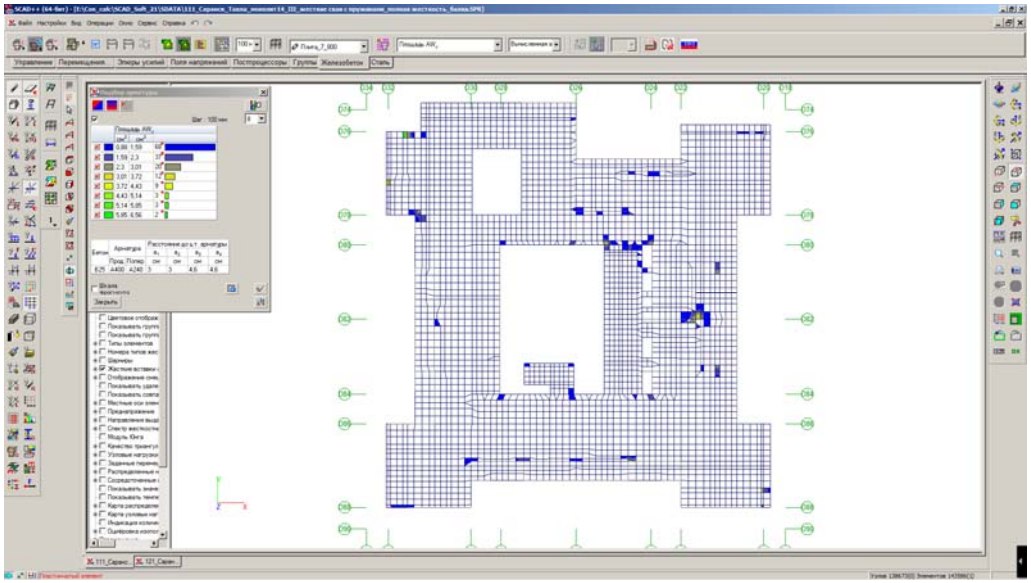


Рис.7. 106. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

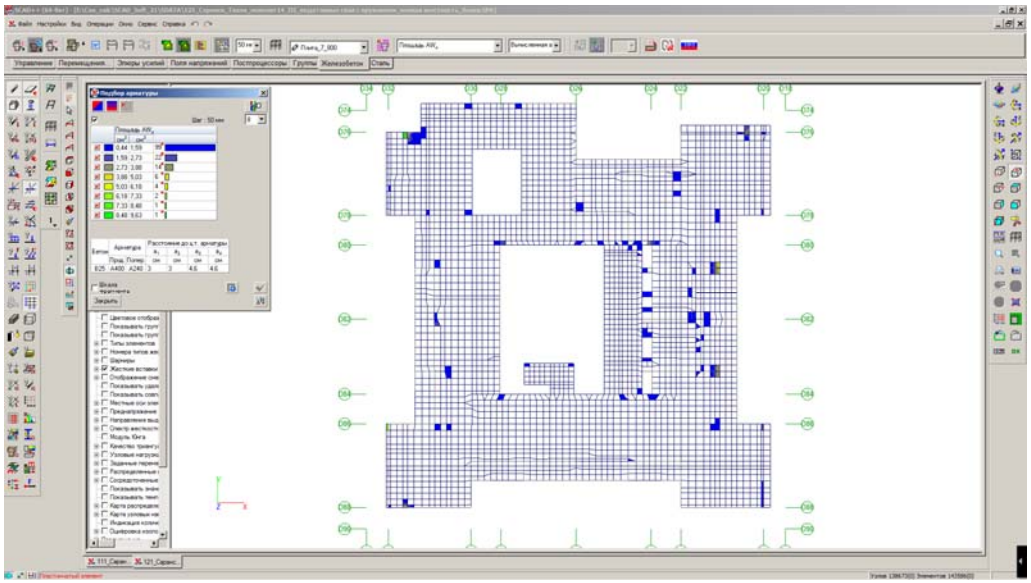


Рис.7. 107. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

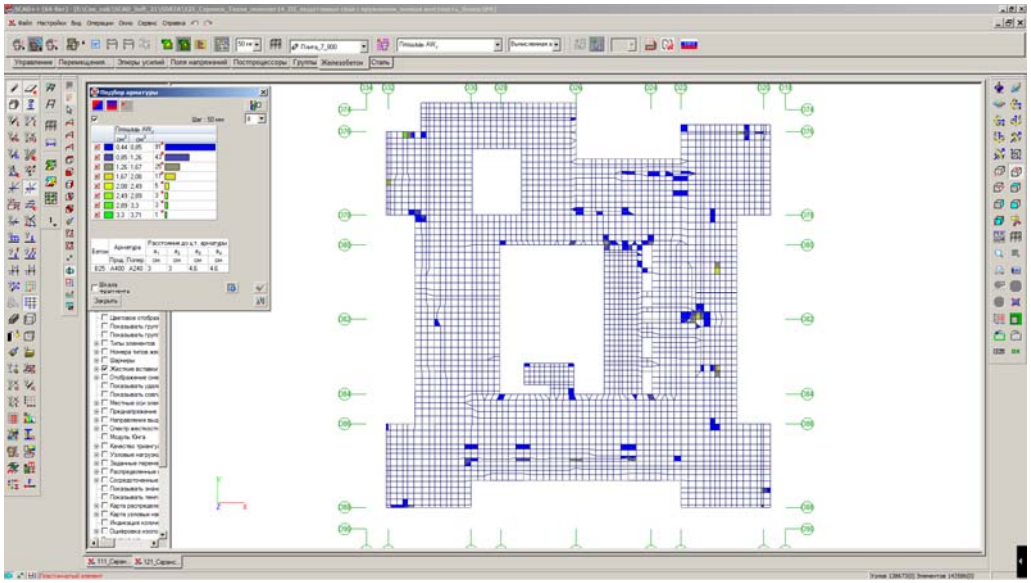


Рис.7. 108. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

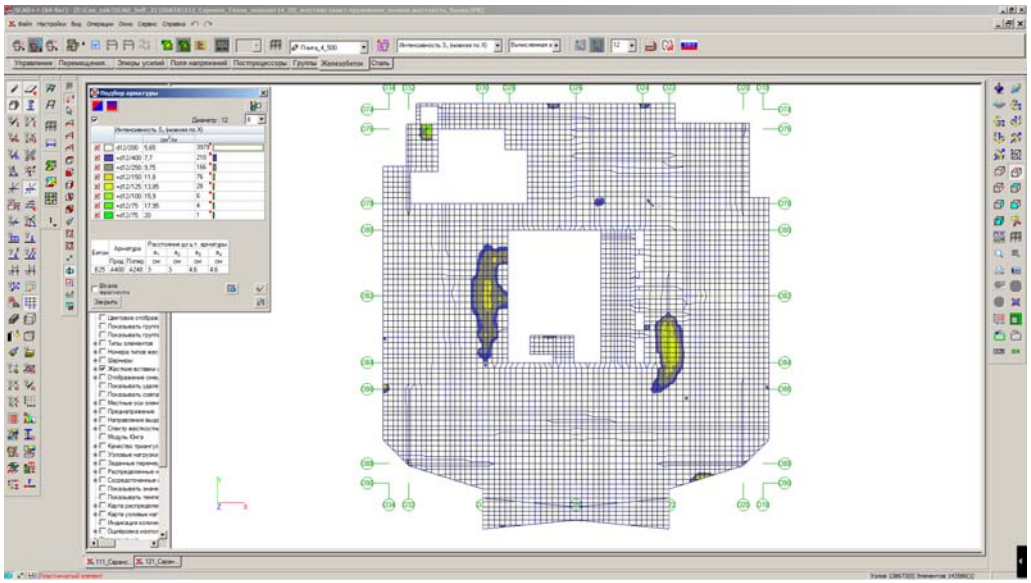


Рис.7. 109. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

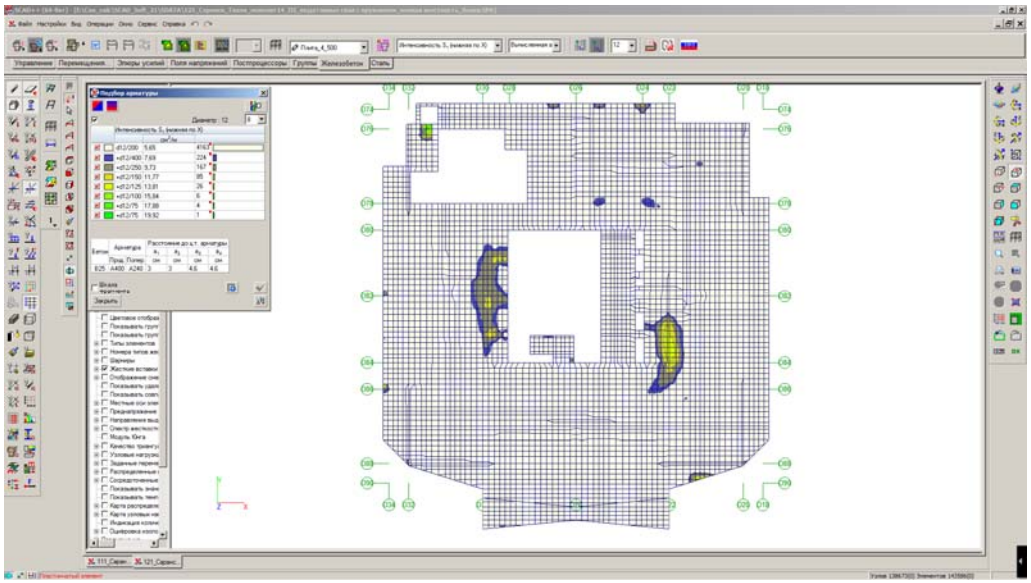


Рис.7. 111. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

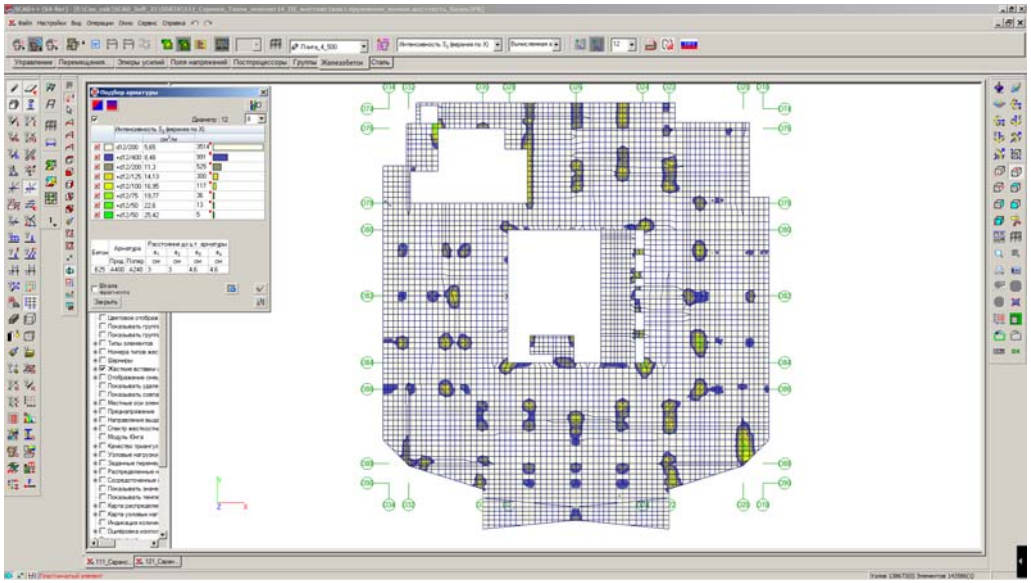


Рис.7. 110. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As2, верхняя по X.

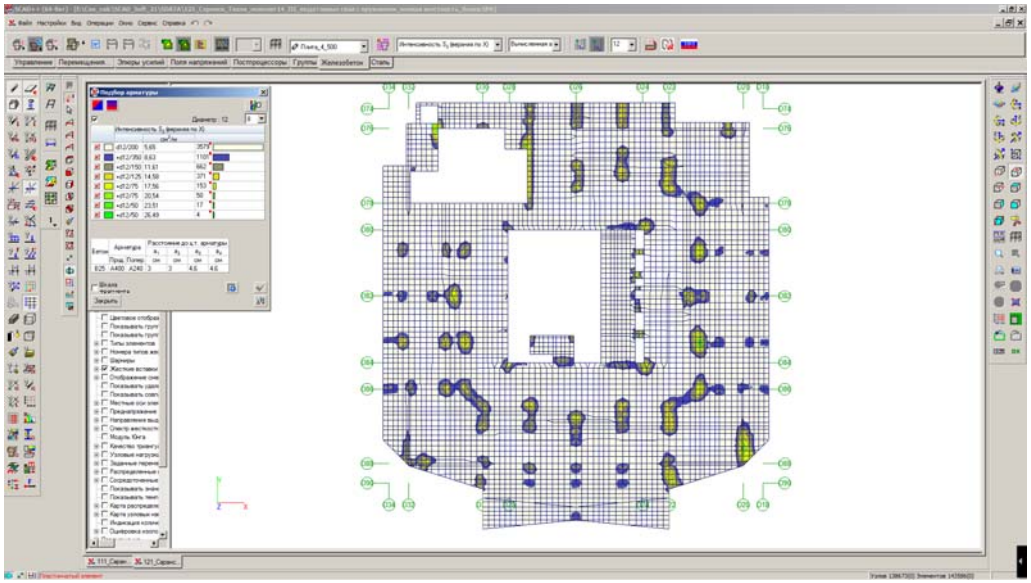


Рис.7. 112. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, верхняя по X.

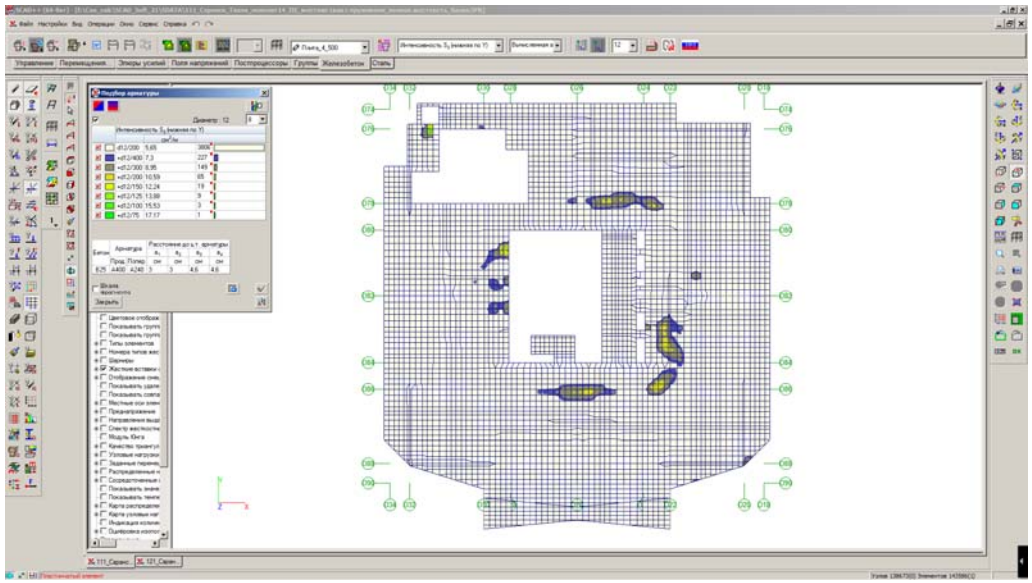


Рис.7. 113. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

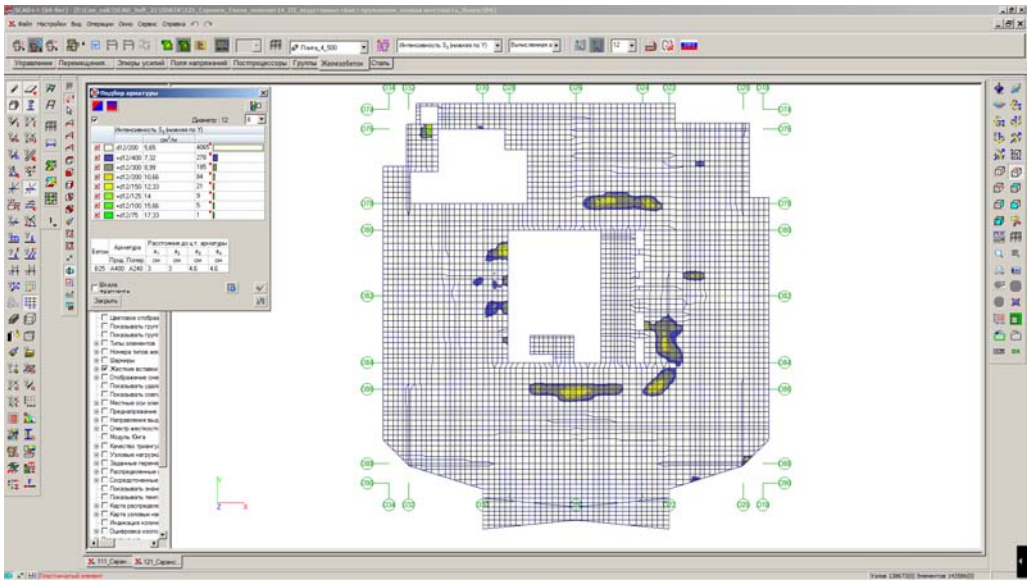


Рис.7. 115. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

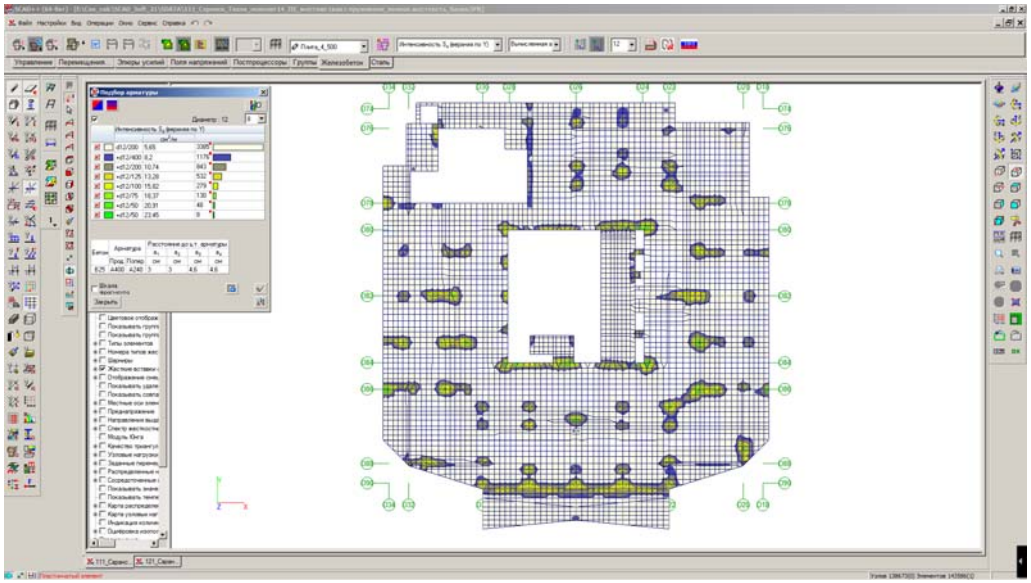


Рис.7. 114. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

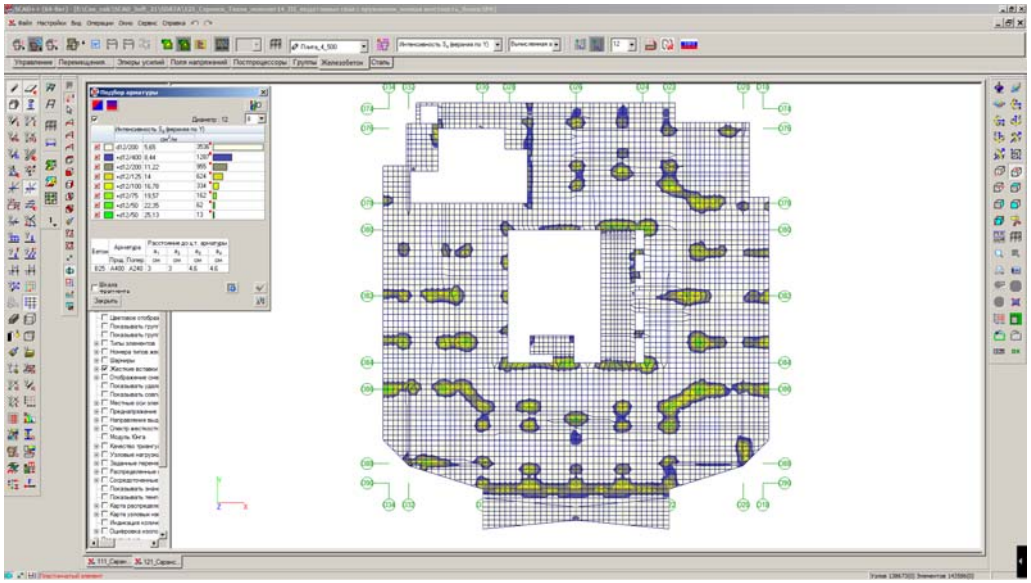


Рис.7. 116. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

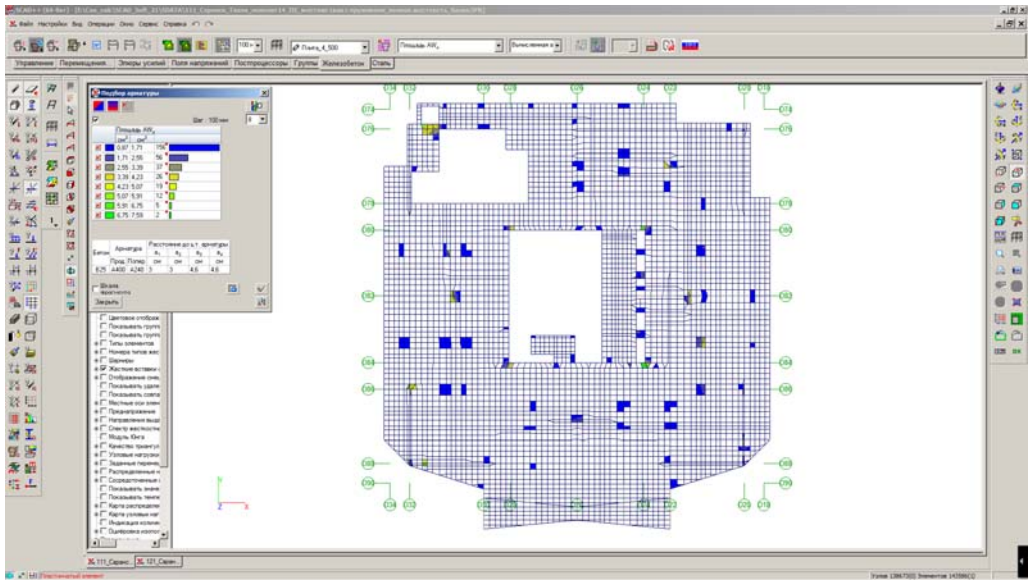


Рис.7. 117. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

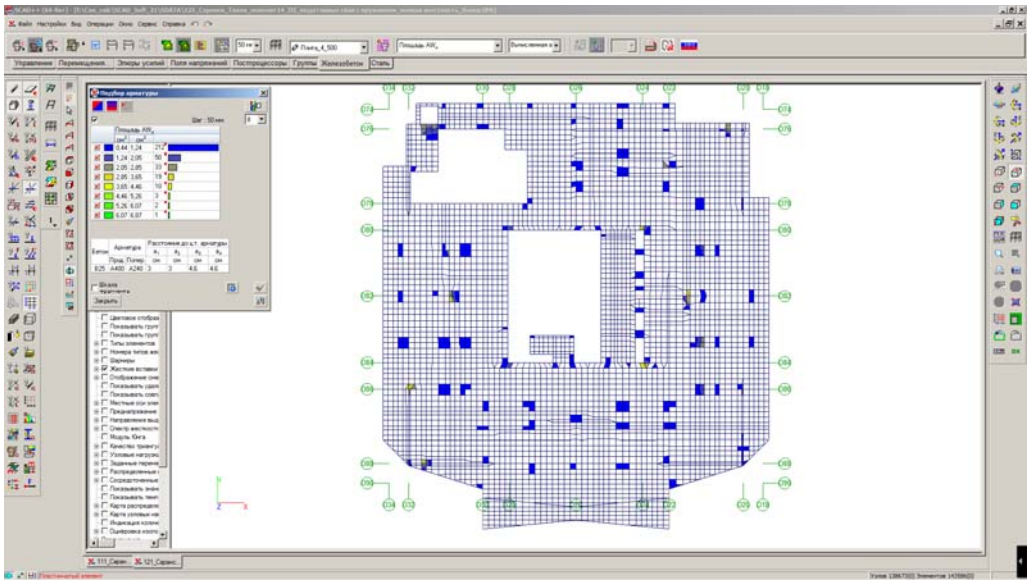


Рис.7. 119. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

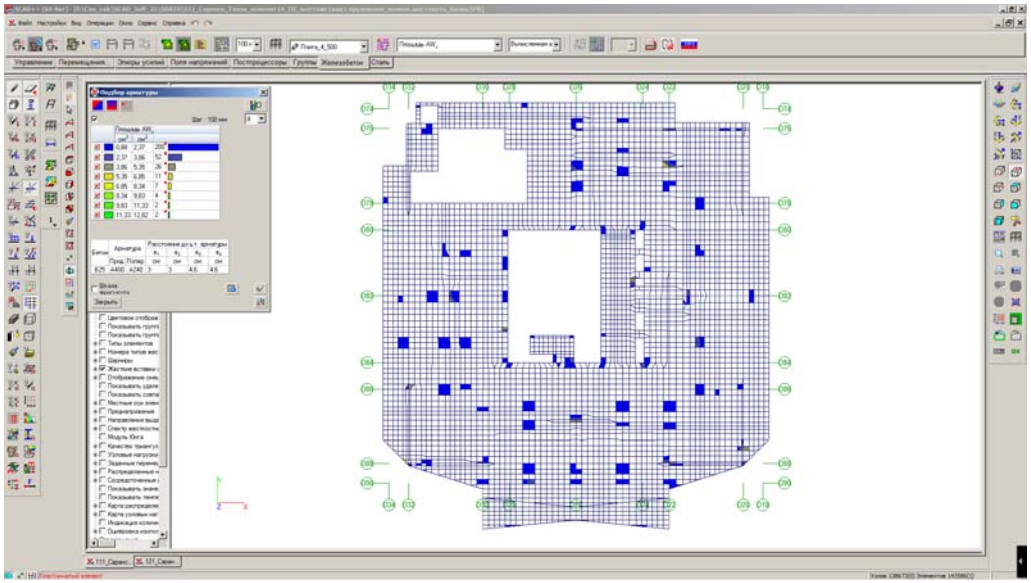


Рис.7. 118. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

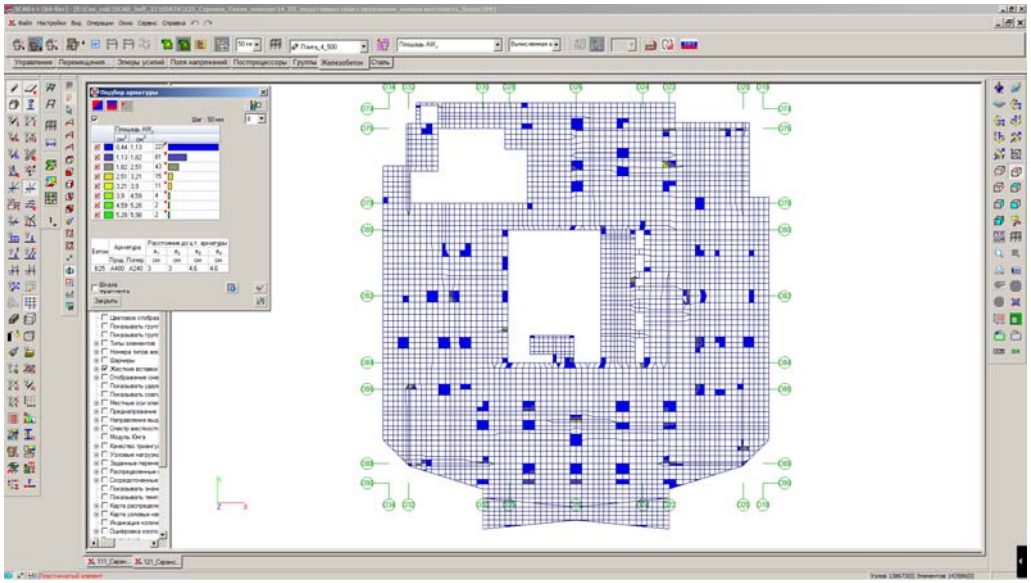


Рис.7. 120. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

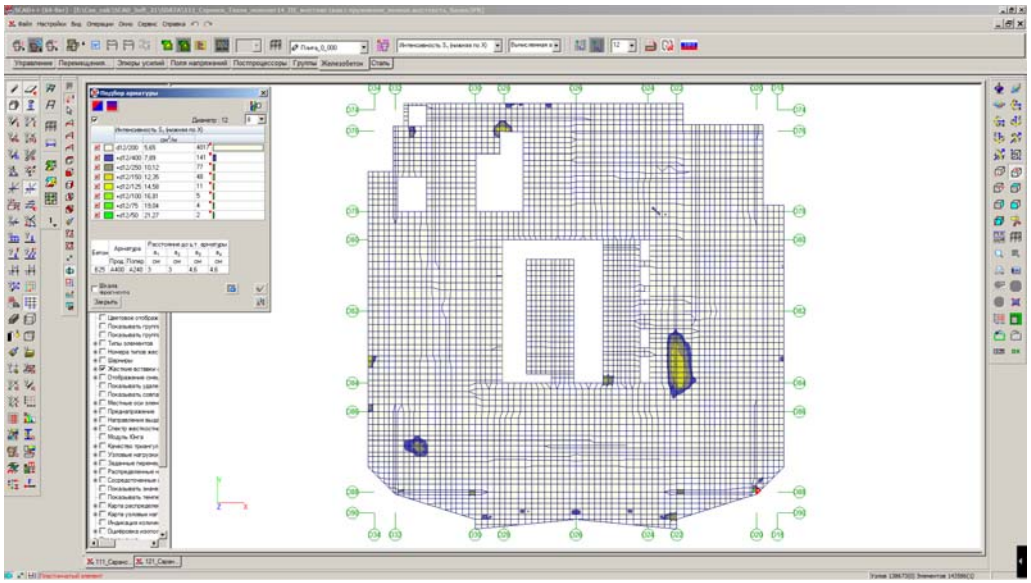


Рис.7.121. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

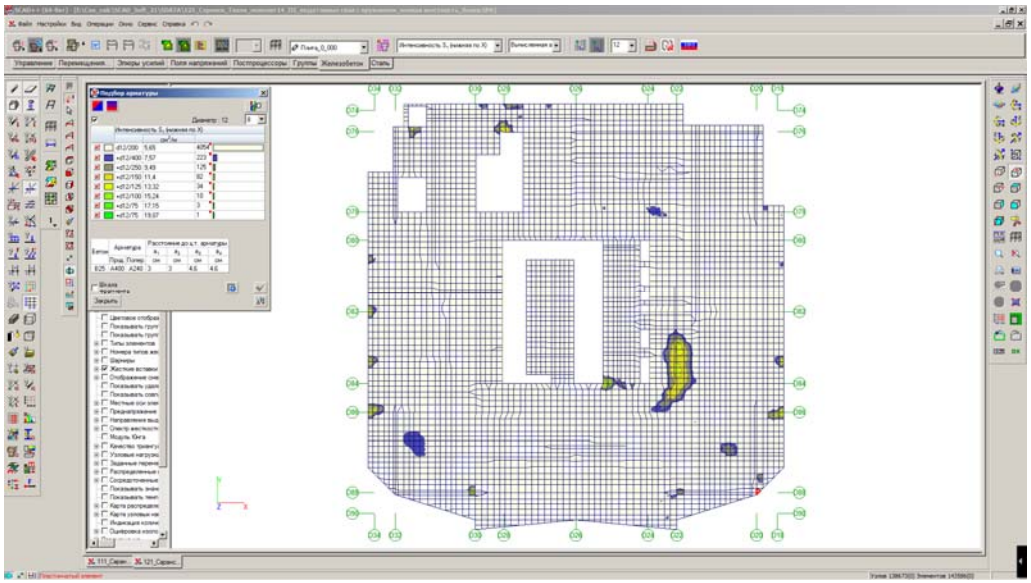


Рис.7. 123. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

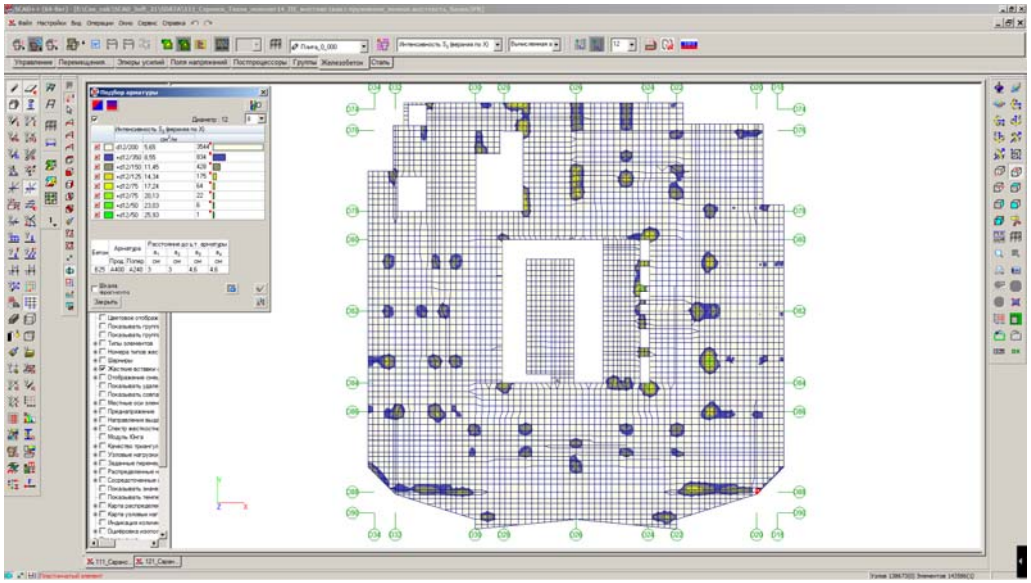


Рис.7. 122. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As2, верхняя по X.

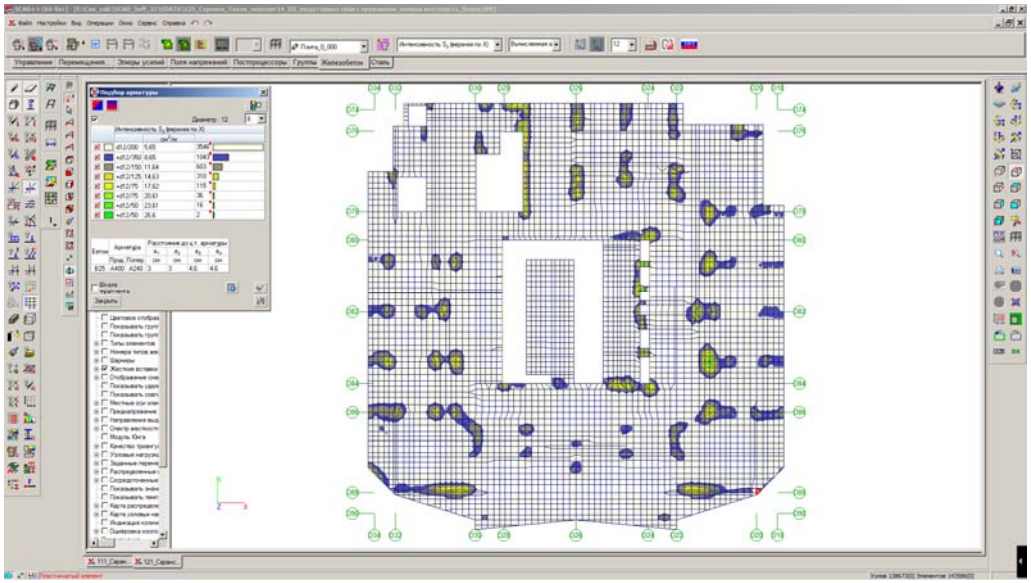


Рис.7. 124. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, верхняя по X.

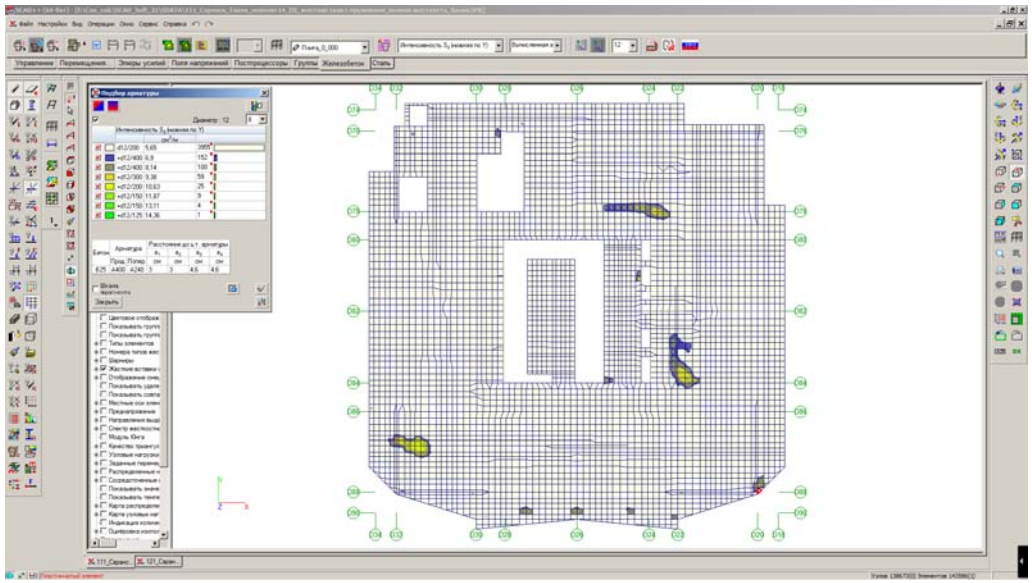


Рис.7. 125. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

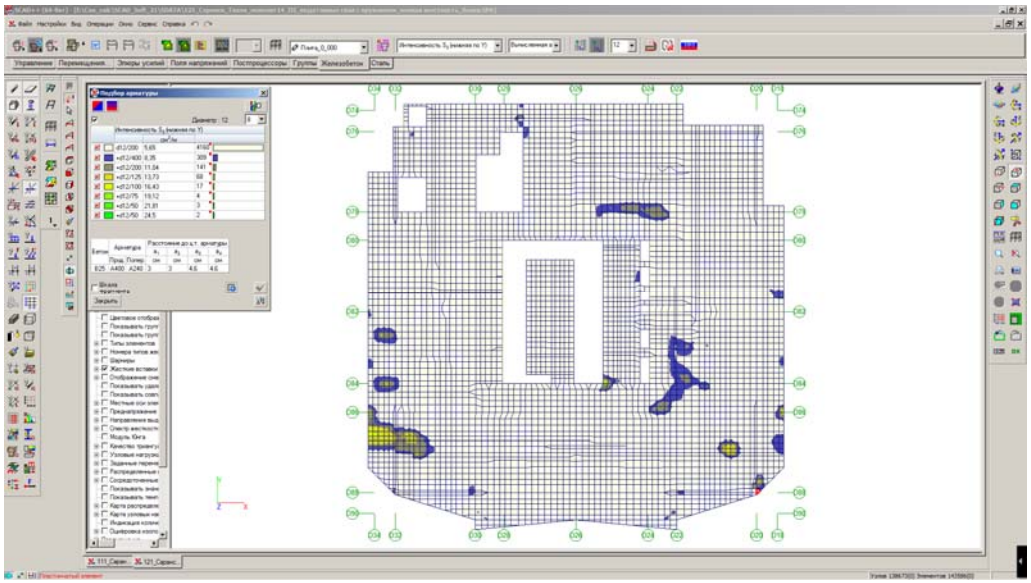


Рис.7. 127. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

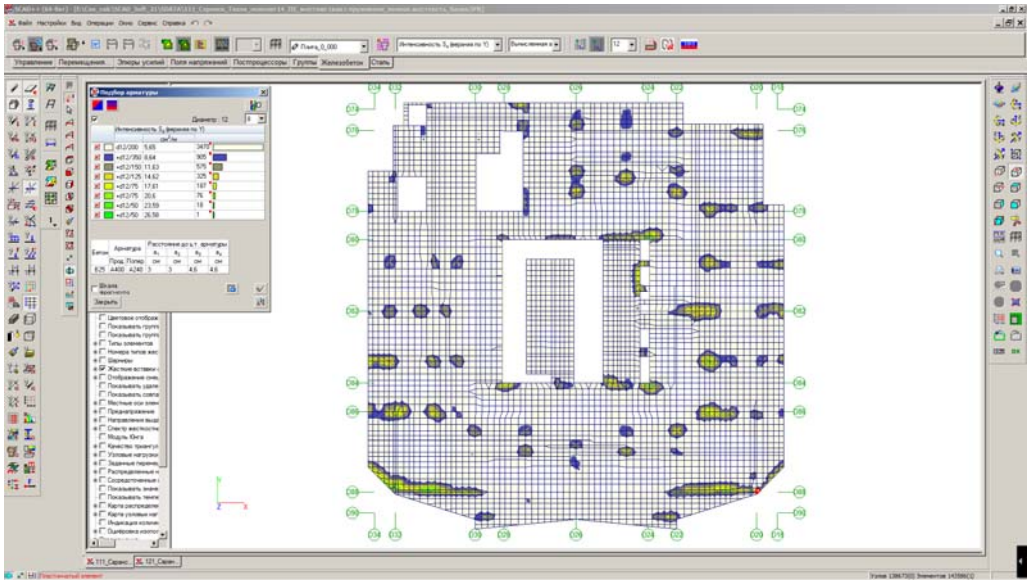


Рис.7. 126. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

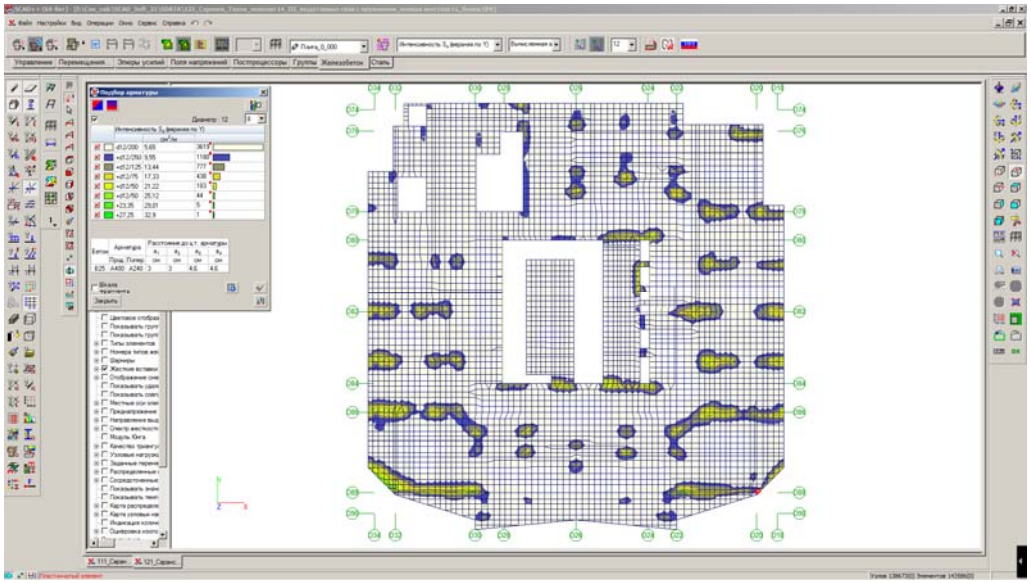


Рис.7. 128. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

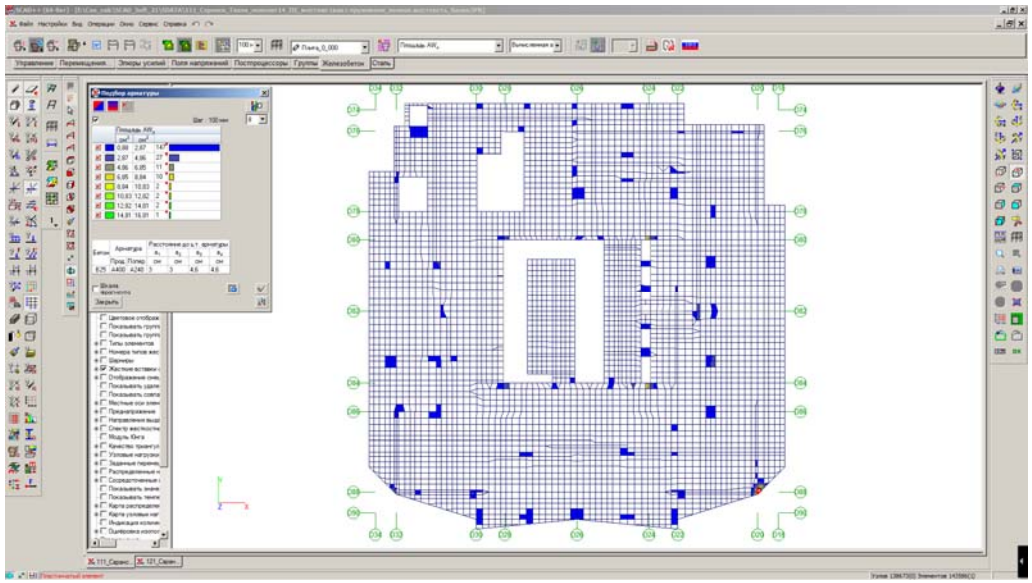


Рис.7. 129. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

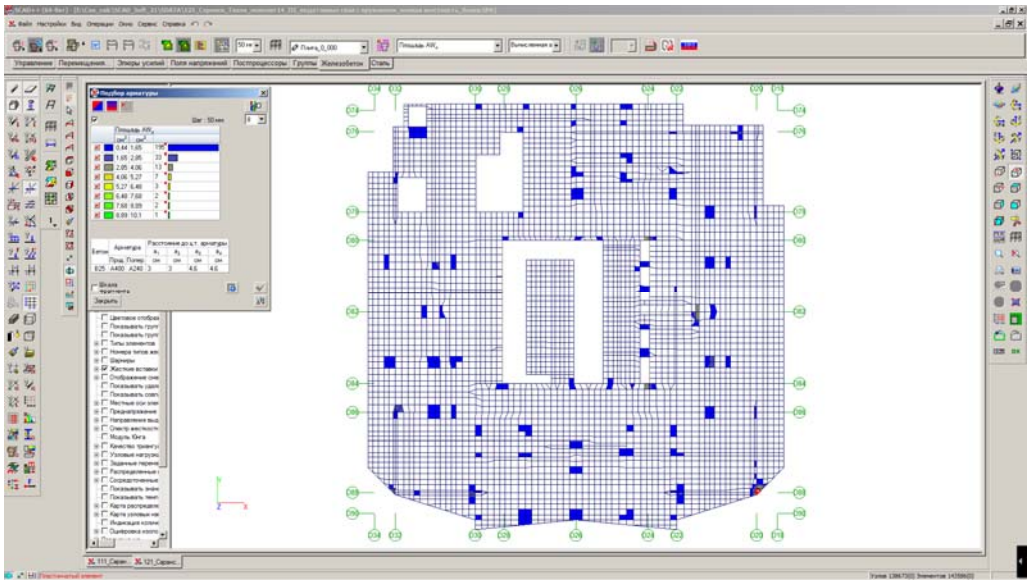


Рис.7. 131. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

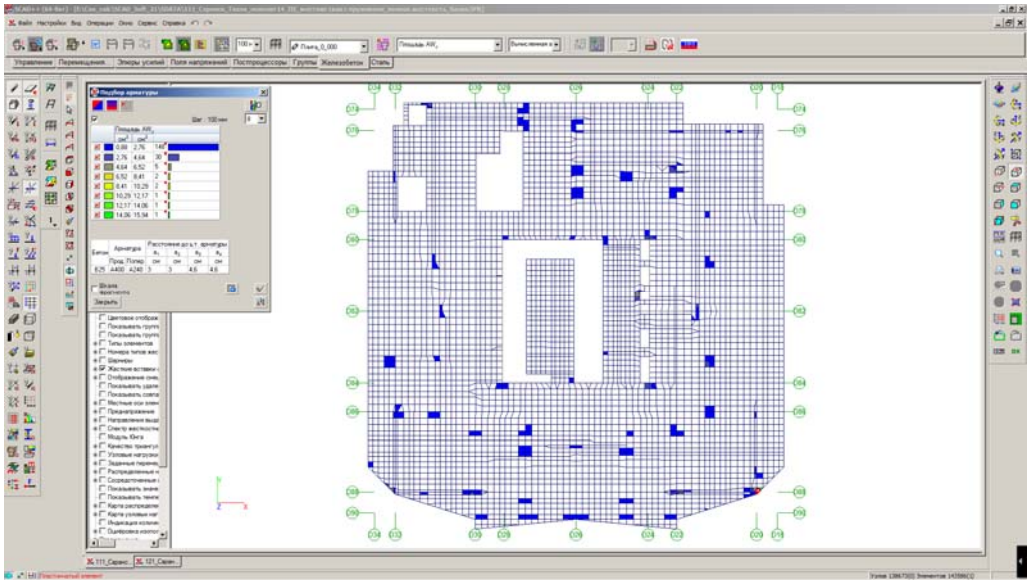


Рис.7. 130. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

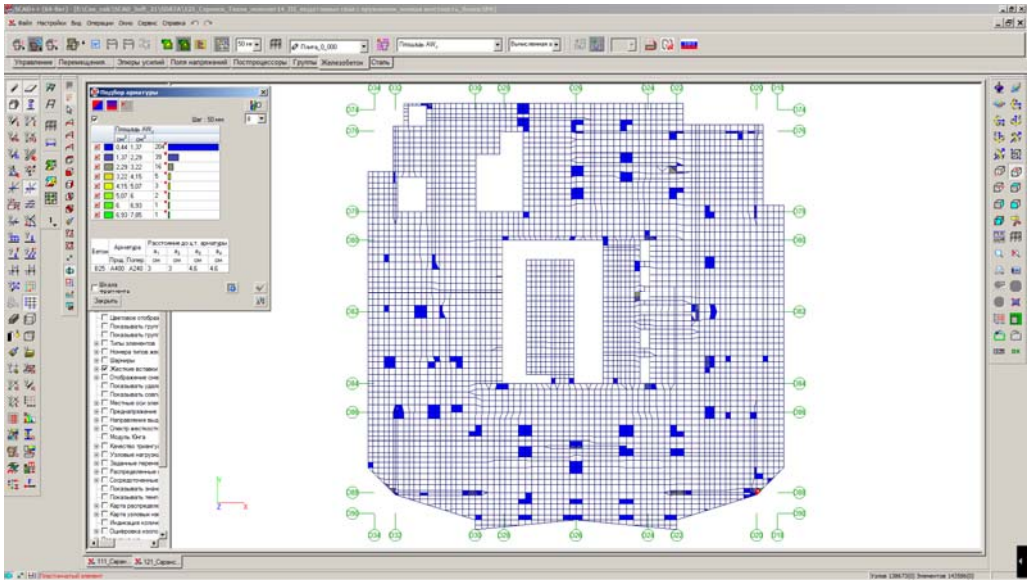


Рис.7. 132. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

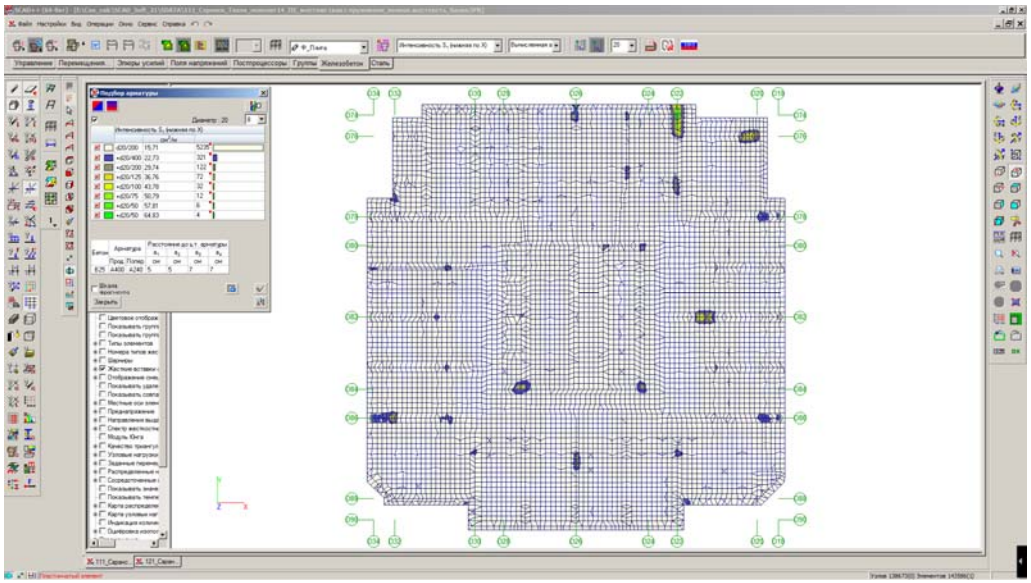


Рис.7. 133. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

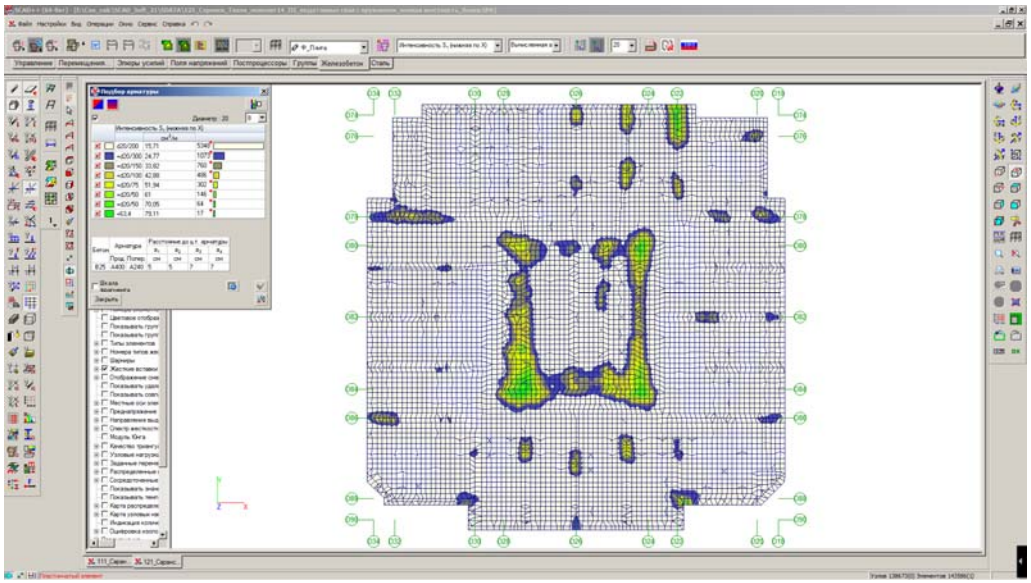


Рис.7. 135. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, нижняя по X.

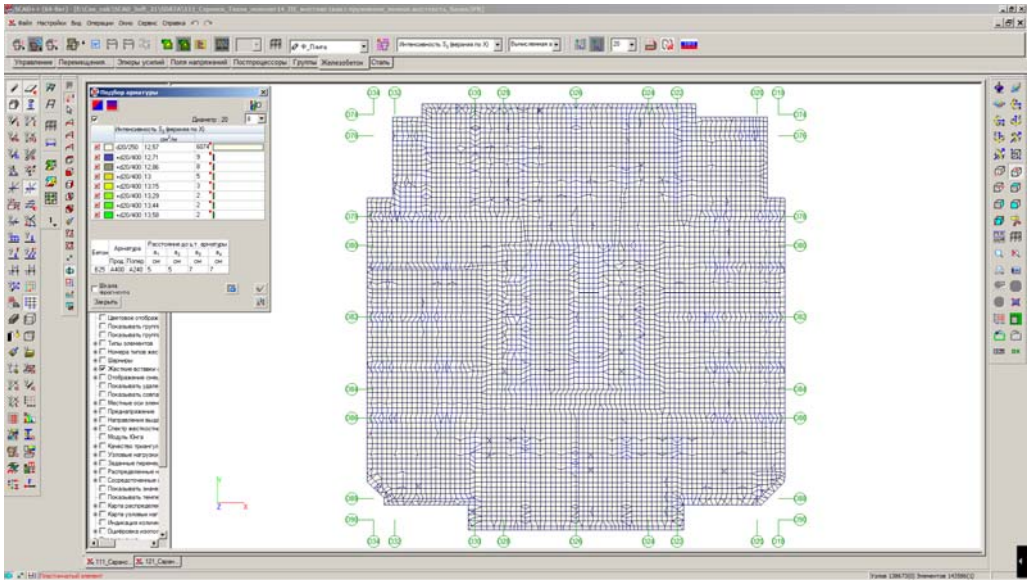


Рис.7. 134. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As2, верхняя по X.

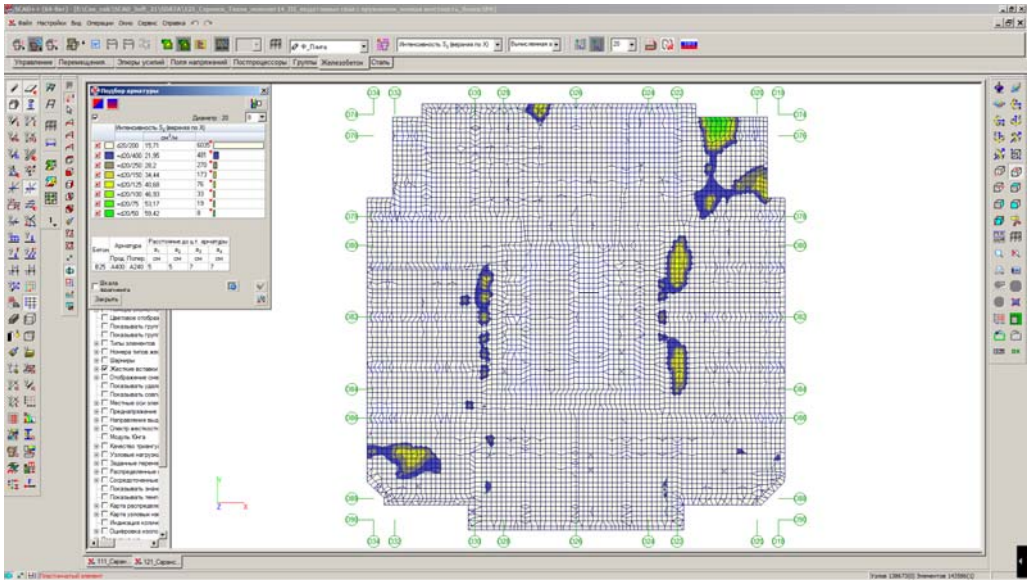


Рис.7. 136. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As1, верхняя по X.

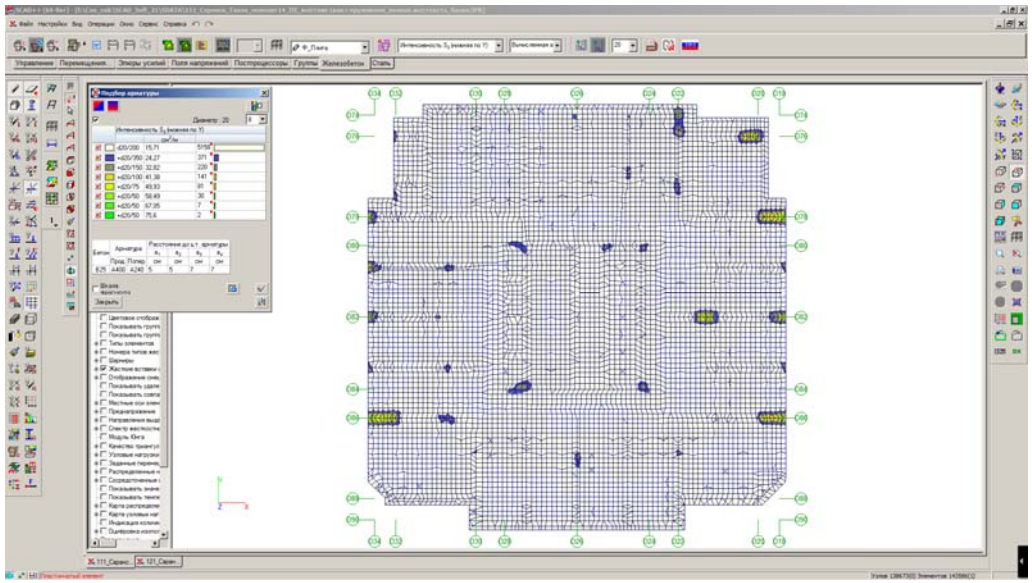


Рис.7. 137. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

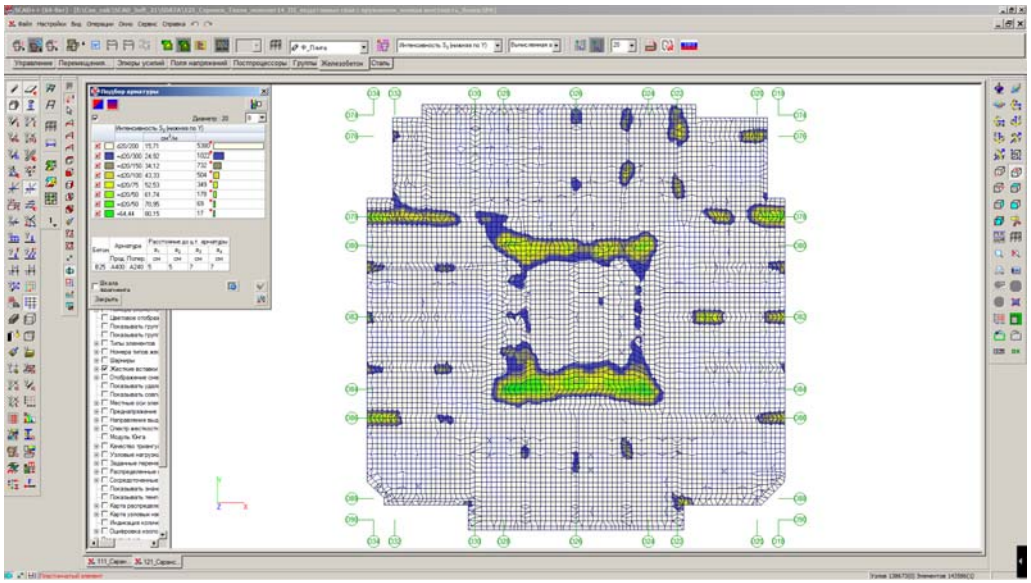


Рис.7. 139. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As3, нижняя по Y.

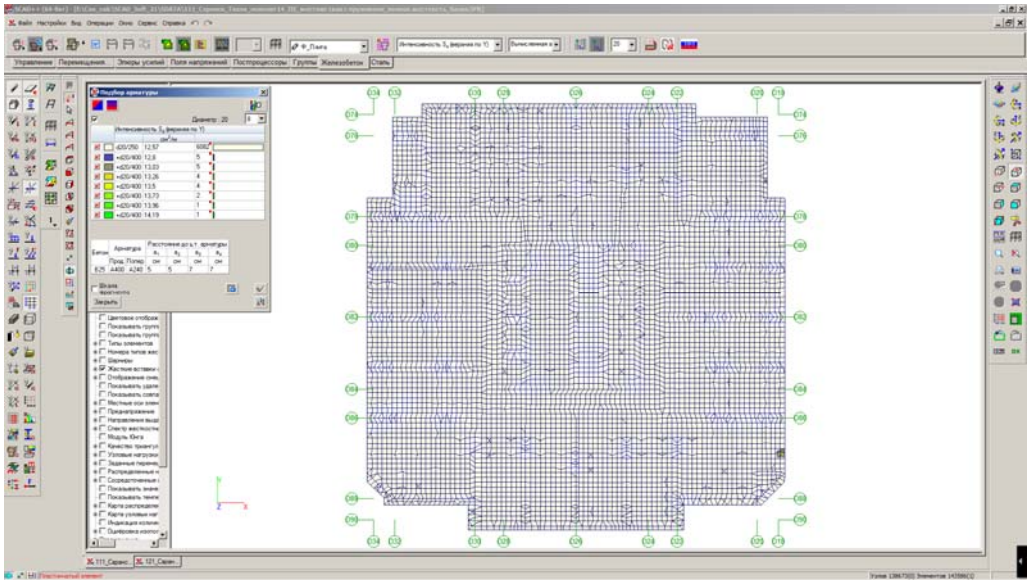


Рис.7.138. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

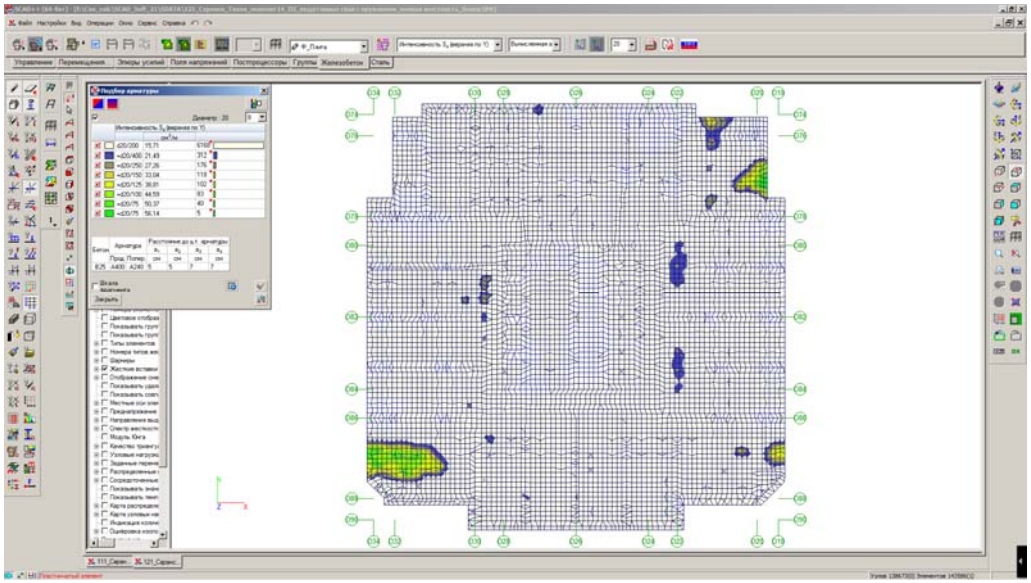


Рис.7. 140. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Продольная арматура As4, верхняя по Y.

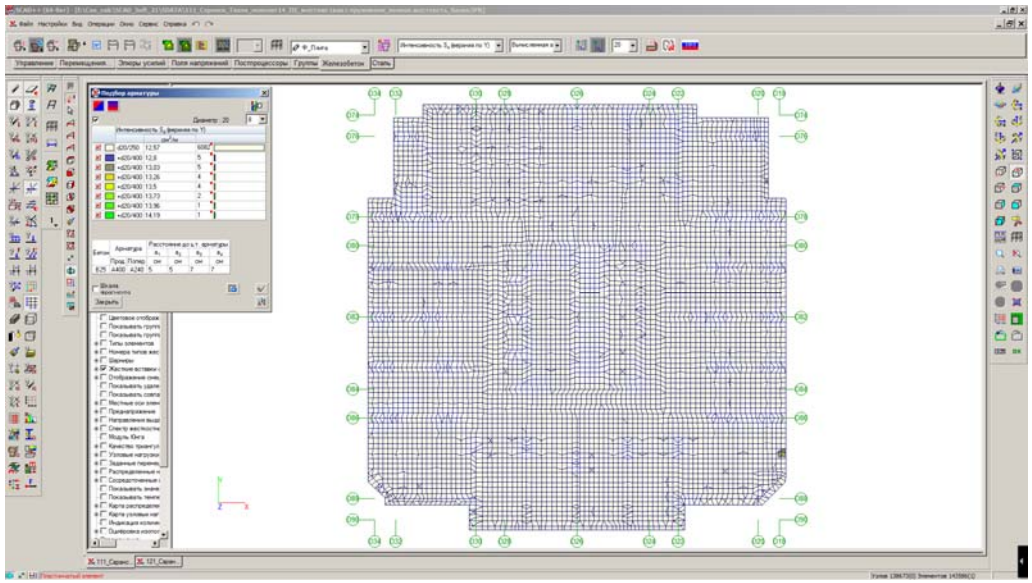


Рис.7. 141. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

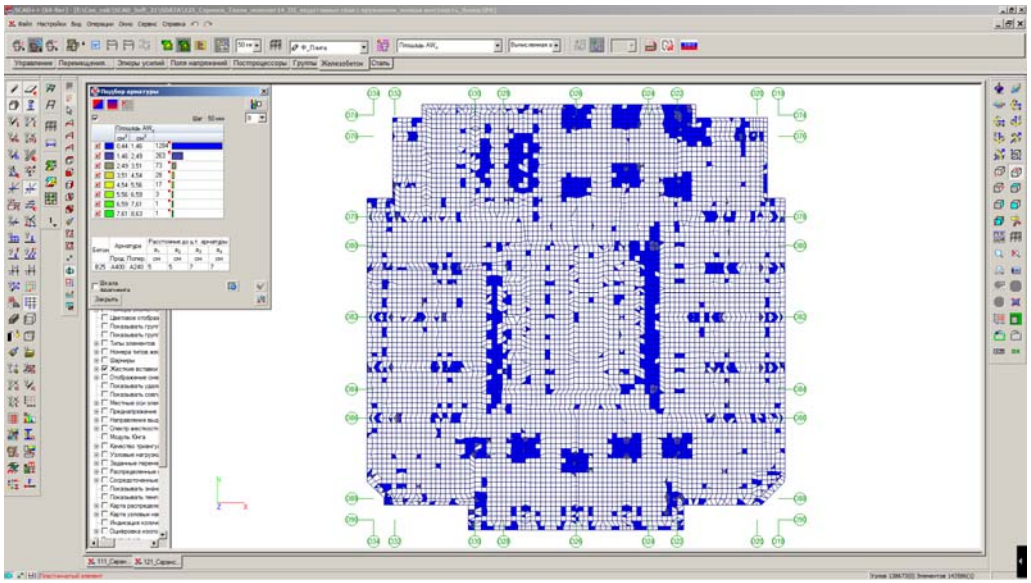


Рис.7. 143. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw1, по X.

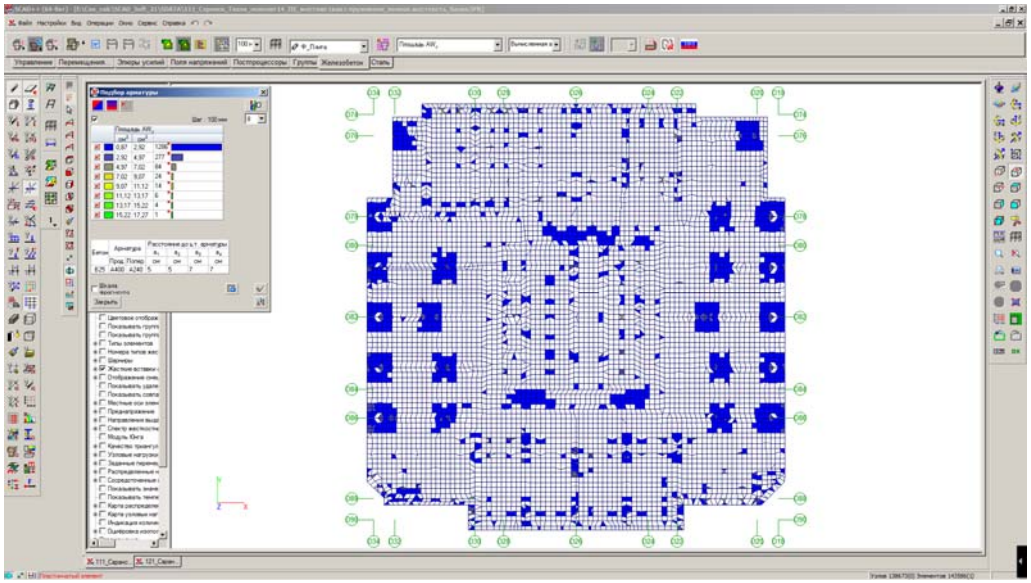


Рис.7. 142. Схема 1. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

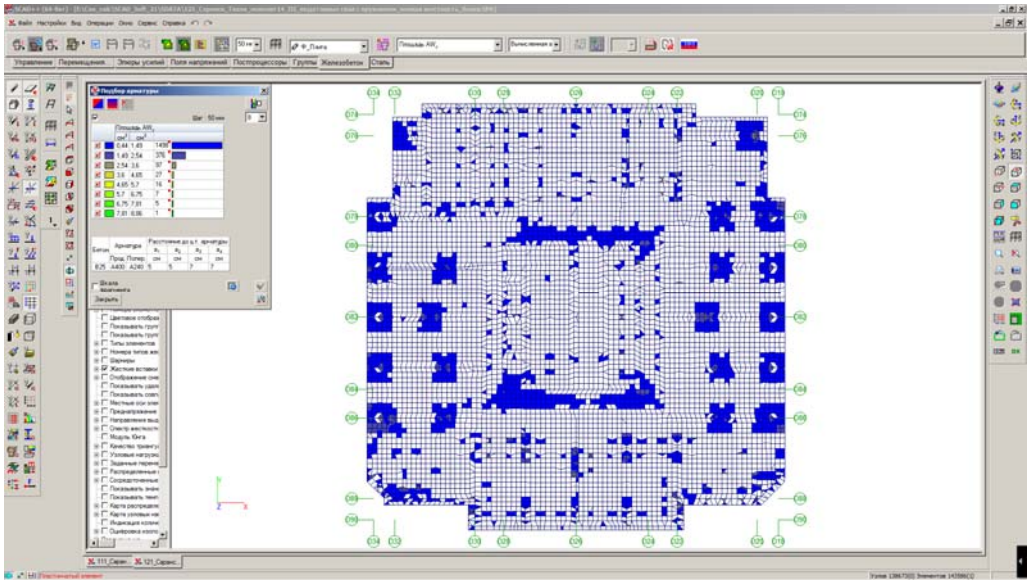


Рис.7. 144. Схема 2. Армирование плит перекрытий. Поперечная арматура Asw2, по Y.

Список используемых источников

1. Федеральный закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» [Текст] – М.: 2012 – 22 с.
2. СП131.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 Строительная климатология. [Текст] – М.: Госстрой РФ, 2012. – 136 с.
3. СП 54.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные. –М.: Госстрой РФ, 2011г.
4. СП 50.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 Тепловая защита здания. [Текст] – М.: Госстрой РФ, 2012. – 40 с
5. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты здания. [Текст] – М.: Госстрой России, 2005. – 140 с
6. СП 4.13130.2013 Актуализированная редакция СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]. – М.: Госстрой РФ, 2013.
7. СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для мгн [Текст].- М.: Госстрой РФ, 2002г.
8. СП42.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. [Текст] - М.: Госстрой РФ, 2012.
9. СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для мгн [Текст].- М.: Госстрой РФ, 2002г.
10. СП 22.13330.2011 Основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 [Текст] – М.: ОАО ЦПП, 2012
11. СП 24.13330.2011Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-83. [Текст] – М.: ОАО ЦПП, 2012– 122 с.
12. СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов. [Текст] – М.: ФГУП ЦПП 2004 г.
13. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*[Текст] – М.: ОАО ЦПП, 2011.

14. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. [Текст] – М.: ОАО ЦПП, 2012.

15. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Основные положения. [Текст] – М.: ФГУП ЦПП 2004 г.

16. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). [Текст] М.: ГУП ЦПП 2005 г.

17. СП 52-103-2003 Железобетонные монолитные конструкции зданий. [Текст]. – М.: ФГУП ЦПП 2007 г.

18. ГОСТ 530-95 Кирпич и камни керамические. [Текст] – М.: Минстроем России, 1996г.

19. ГОСТ 13579-78* Блоки бетонные для стен подвалов. [Текст] – М.: Госстрой РФ, 1979г.

20. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. [Текст] –М.: Госстрой РФ, 2001г.

21. ГОСТ 30970-2002 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. [Текст] –М.: Госстрой РФ, 2002г.

22. Петрянина Л.Н., Викторова О.Л., Карпова О.В. Ограждающие конструкции зданий. Стены и покрытия: Учебное пособие – Изд-во АСВ, 2008

23. ГОСТ 25100-95 Грунты. Классификация. -М : МинстройРоссии, 96г

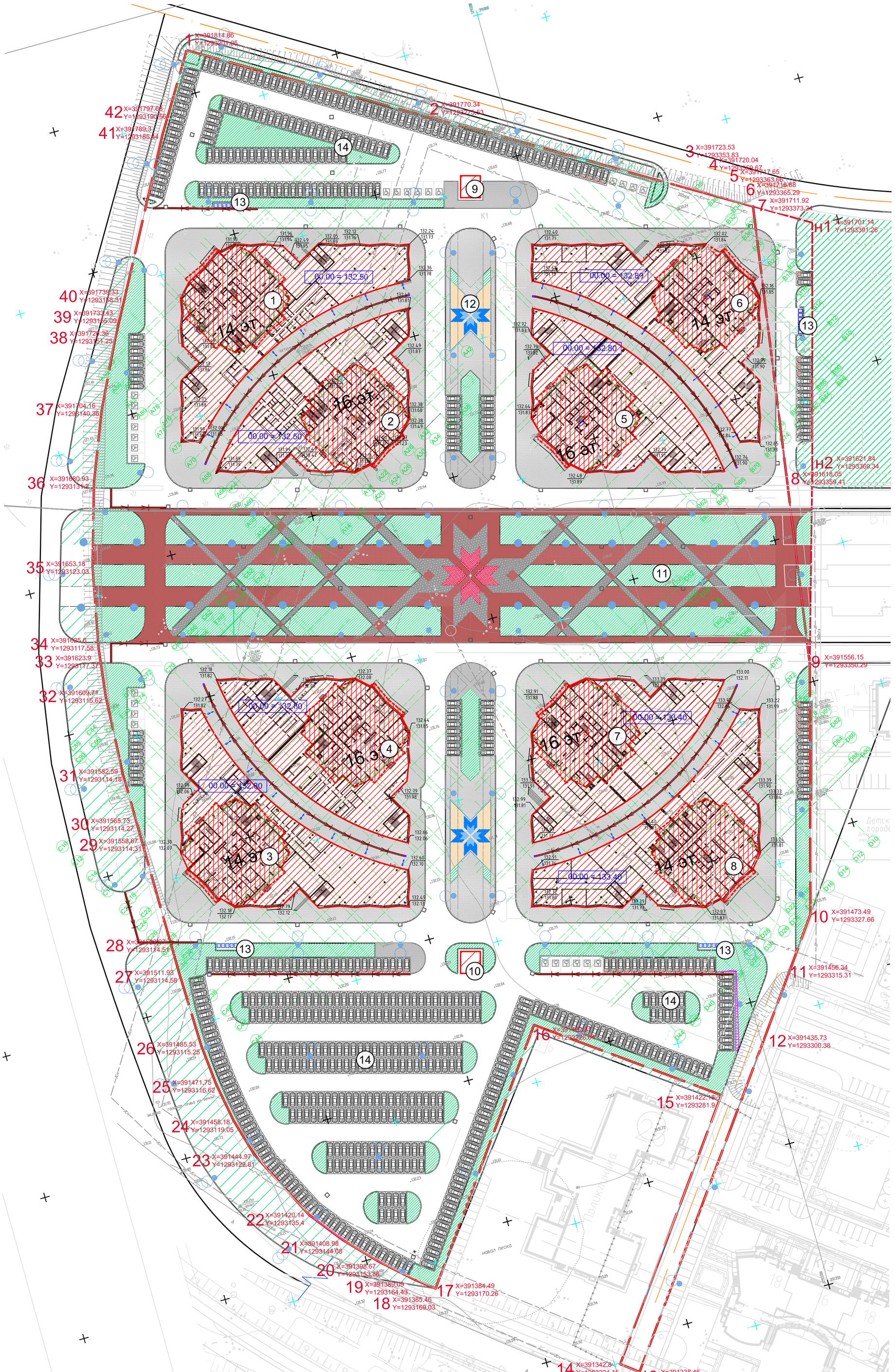
24. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)/ НИИОСП им. Герсеванова. [Текст] -М.: Стройиздат, 1986г

25. Серия 1.011.1-10 в.1 Части 1, 2 Типовые строительные конструкции, изделия, узлы. Сваи забивные железобетонные. Сваи цельные сплошного квадратного сечения с ненапрягаемой арматурой.

26. СП 48.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 Организация строительства. М.: Госстрой России, 2011.;
27. СНиП 12-03-01 Безопасность труда в строительстве . Часть1, часть2. Госстрой РФ. [Текст] –М.: ГУП ЦПП, 2002г.;
28. Свод правил. СП 12-136-2002: Безопасность труда в строительстве: Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ.
29. ППБ 105-2003.Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.- М. Госгортехнадзор,2003.
30. Правила безопасности: ПБ 10-382-00 :Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.- М. Госгортехнадзор,2001.
31. Коптев Д.В. Безопасность труда в строительстве. [Текст] – М.: АСВ.2003 – 351с.
32. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве.[Текст] . – М.: Госстрой РФ.2004.
33. Odler J., Besker Th. Effect of some liquefying agents of properties and hydration of portland cement and tricalcium silicate pastes // Cem. and Concr. - Res/ - 1980/ - V.10, №3. - p. 43.
34. P.K. Mehta, P.C. Aitcin/ Principles Underlying Production of High-performance Concrete. Cement, Concrete and Aggregates, vol. 12, №2, 1990, pp. 70-78.

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА (1:500)

" ГОСТИНИЧНО-ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА "ТАВЛА" г.САРАНСК



КООРДИНАТЫ ТОЧЕК УГЛОВ ПОВОРОТА
ГРАНИЦЫ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА
площадь участка 77 500 кв. м

Nn\n	X	Y	Nn\n	X	Y
1	391814.86	1293201.05	22	391420.14	1293135.40
2	391770.34	1293275.53	23	391444.97	1293122.81
3	391723.53	1293353.83	24	391458.18	1293119.05
4	391720.04	1293359.67	25	391471.75	1293116.62
5	391417.65	1293363.66	26	391485.53	1293115.25
6	391716.68	1293365.29	27	391511.93	1293114.58
7	391711.92	1293373.24	28	391522.97	1293114.51
8	391618.05	1293359.41	29	391558.67	1293114.31
9	391556.15	1293350.29	30	391565.73	1293114.27
10	391473.49	1293327.66	31	391582.59	1293114.18
11	391456.34	1293315.31	32	391609.71	1293115.62
12	391435.73	1293300.38	33	391623.90	1293117.37
13	391338.46	1293229.82	34	391625.60	1293117.58
14	391342.80	1293224.15	35	391653.18	1293123.03
15	391422.18	1293281.90	36	391680.93	1293131.20
16	391462.31	1293226.64	37	391704.16	1293140.36
17	391384.49	1293170.26	38	391726.36	1293151.25
18	391385.46	1293169.03	39	391733.43	1293155.09
19	391389.09	1293164.43	40	391739.33	1293158.31
20	391398.67	1293153.86	41	391789.30	1293185.44
21	391408.98	1293144.08	42	391797.68	1293190.56

КООРДИНАТЫ ТОЧЕК УГЛОВ ПОВОРОТА
ГРАНИЦЫ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА 7-8-9-н1-н2
площадь участка 1562.77 кв. м

Nn\n	X	Y
7	391711.92	1293373.24
8	391618.05	1293359.41
9	391556.15	1293350.29
н1	391701.14	1293391.26
н2	391621.84	1293369.34

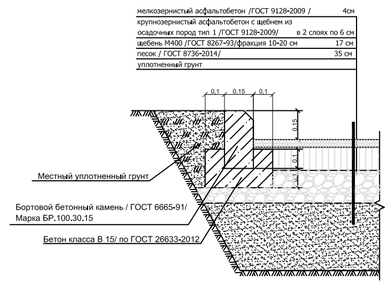
ЭКСПЛИКАЦИЯ

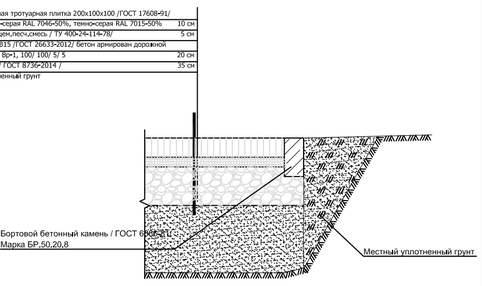
Номер на генплане	Наименование зоны
1	Гостиница 3☆ 14 этажей корпус 1
2	Гостиница 4☆ 16 этажей корпус 1
3	Гостиница 3☆ 14 этажей корпус 2
4	Гостиница 4☆ 16 этажей корпус 2
5	Жилой дом 1 корпус А 16 этажей
6	Жилой дом 1 корпус Б 14 этажей
7	Жилой дом 2 корпус А 16 этажей
8	Жилой дом 2 корпус Б 14 этажей
9	ТП 1
10	ТП 2
11	Бульварная полоса
12	Детская площадка
13	Площадка ТБО
14	Автомобильная парковка

ВЕДОМОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер по порядку	Наименование и обозначение	Этажность	Количество зданий	Площадь м²				Строительный объём м³	
				Застройки		Общая или рабочая			
				Здания	Всего	Здания	Всего	Здания	Всего
1	Гостиница 3☆ корпус 1	14	1	2464	-	-	-	-	-
2	Гостиница 4☆ корпус 1	16	1	2265	-	-	-	-	-
3	Гостиница 3☆ корпус 2	14	1	2465	-	-	-	-	-
4	Гостиница 4☆ корпус 2	16	1	2266	-	-	-	-	-
5	Жилой дом 1 корпус А	16	1	2264	-	-	-	-	-
6	Жилой дом 1 корпус Б	14	1	2466	-	-	-	-	-
7	Жилой дом 2 корпус А	16	1	2266	-	-	-	-	-
8	Жилой дом 2 корпус Б	14	1	2466	-	-	-	-	-
9	ТП 1	1	1	50,5	-	-	-	-	-
10	ТП 2	1	1	50,5	-	-	-	-	-

ТИП-1





УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Граница участка
- Проектируемые здания и сооружения
- Проектируемые здания и сооружения за границей участка
- ① Элементы экспликации
- Откосы

Благоустройство:

- Тротуарная плитка - 21 004 кв.м
- Асфальтовое покрытие - 28 848 кв.м
- Зеленые насаждения - 10 190 кв.м

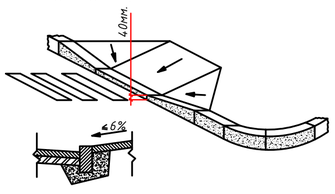
Освещение наружное:

- Опора 4 м с венчающим светильником с МГЛ 100 Вт
- Опора 10 м с консольным светильником с ДНаТ 150 Вт
- прожектор асимметричный с МГЛ 70 Вт установлен на высоте 10 м на фасаде

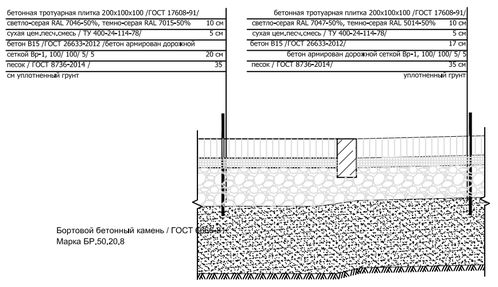
БАЛАНС ТЕРРИТОРИИ
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатель	количество
Площадь участков	
УЧАСТОК 1 в цифрах 1-2-3-4-.....42 + 7-8-9-n1-n2	7.9 га (79 063кв.м) 100%
Площадь благоустройства В том числе: Площадь твердых покрытий Площадь зелёных насаждений	6 га (60 041 кв.м) (76%) В том числе: 5 га (50 035 кв.м) (63%) 1 га (10 006 кв.м) (13%)
Площадь застройки, общая площадь зданий В том числе: Площадь застройки зданий Площадь прочих строений	1.9 га (19 022 кв.м) (24%) В том числе: 18 921 вк.м 101 вк.м
Вместимость автостоянок : - для жилых домов в том числе для МГН; - для гостиниц в том числе для МГН. Места парковки для кратковременной остановки	 421 м/мест 42 м/места в т.ч. 16 м/ мест для инвалидов колясочников 198 м/мест 20 м/места в т.ч. 11 м/ мест для инвалидов колясочников 32 м/места
Этажность зданий	1-16
Верхняя отметка наивысшего здания	56.54 м

Конструкция пешеходного перехода для людей с ограниченными возможностями

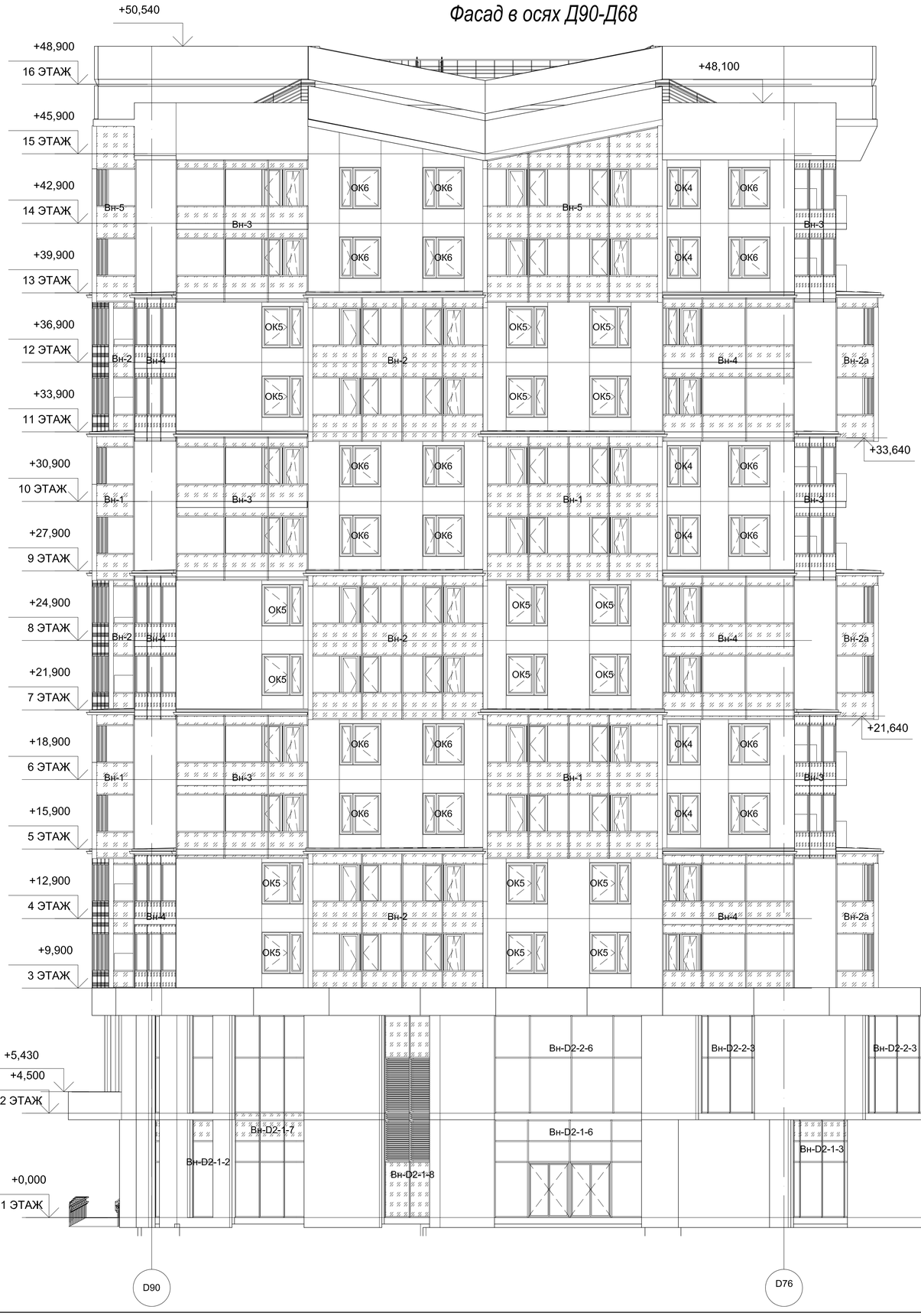


ТИП-3.1



Зав.кафед.	Ласьков			ВКР- 2069059-080401-151101-2017
Руководит.	Викторова			14-этажный гостинично-жилой комплекс в г.Саранске
Н.контроль	Викторова			
Консульт.				Жилое здание
Архитект.	Викторова			Стадия: ВКР; Лист: 1; Листов: 12
Конструк.	Викторова			
ОиФ	Викторова			Схема организации земельного участка застройки
ТСП	Викторова			Пензенский ГУАС кафедра СК гр. Стр1-22м
БЖД	Викторова			
Студент	Габрилов			

Фасад в осях Д90-Д68



Видовой фрагмент на гостинично-жилой комплекс Тавла со стадиона "Мордовия Арена"



Видовой фрагмент гостинично-жилого комплекса Тавла



Зав.кафед.	Ласьков			ВКР- 2069059-080401-151101-2017	
Руководит.	Викторова			14-этажный гостинично-жилой комплекс в г.Саранске	
Н.контроль	Викторова				
Консульт.					
Архитект.	Викторова			Жилое здание	Стадия: ВКР; Лист: 2; Листов: 10
Конструк.	Викторова				
ОиФ	Викторова				
ТСП	Викторова				
БЖД	Викторова			Фасад Д90-Д68 Видовые фрагменты	Пензенский ГУАС кафедра СК гр. Стр1-22м
Студент	Гаврилов				

План 1 этажа

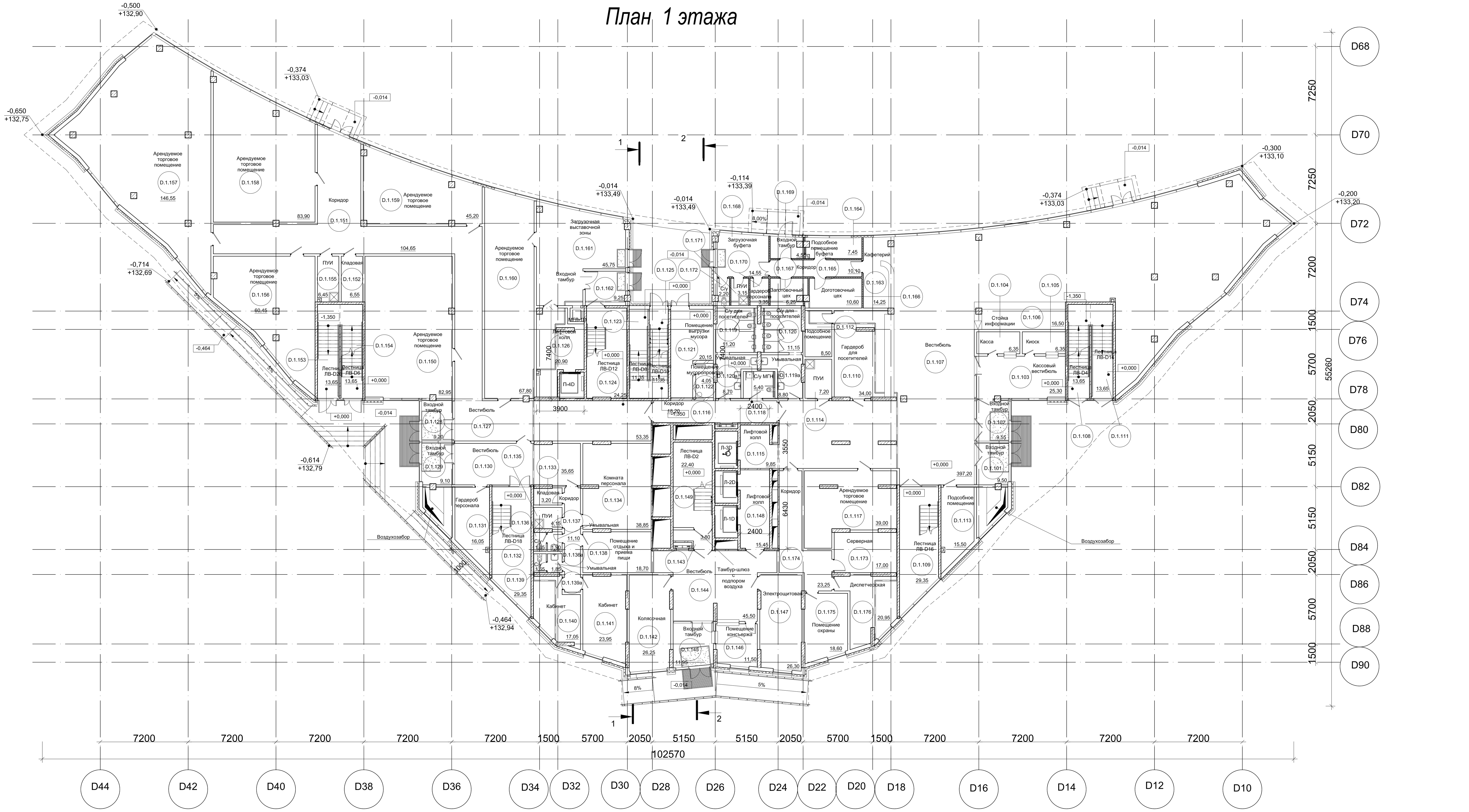
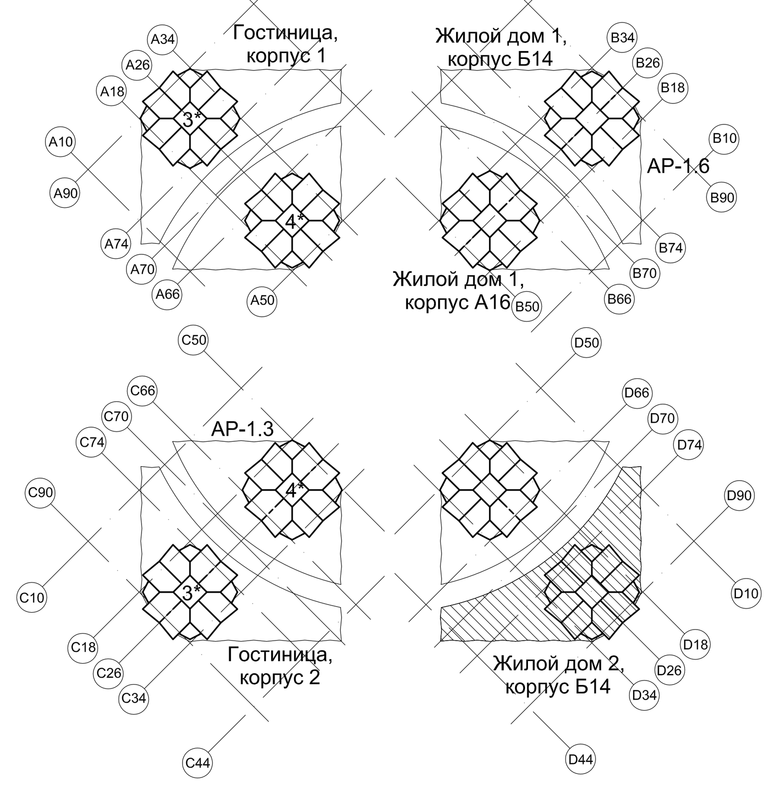
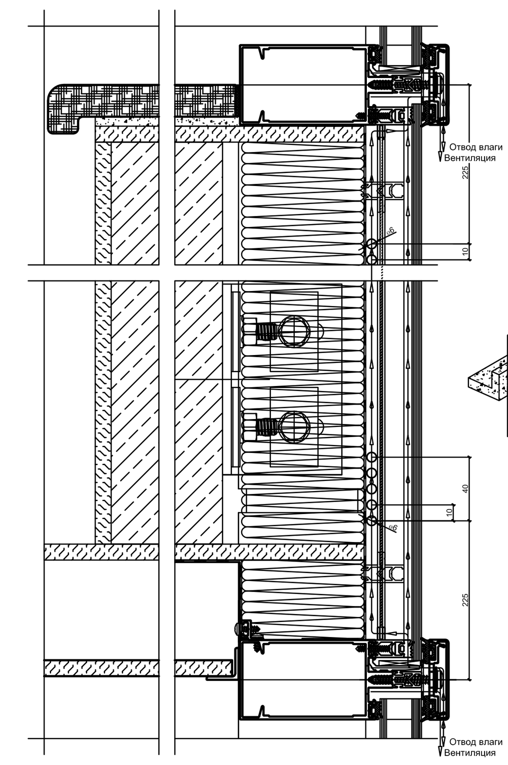


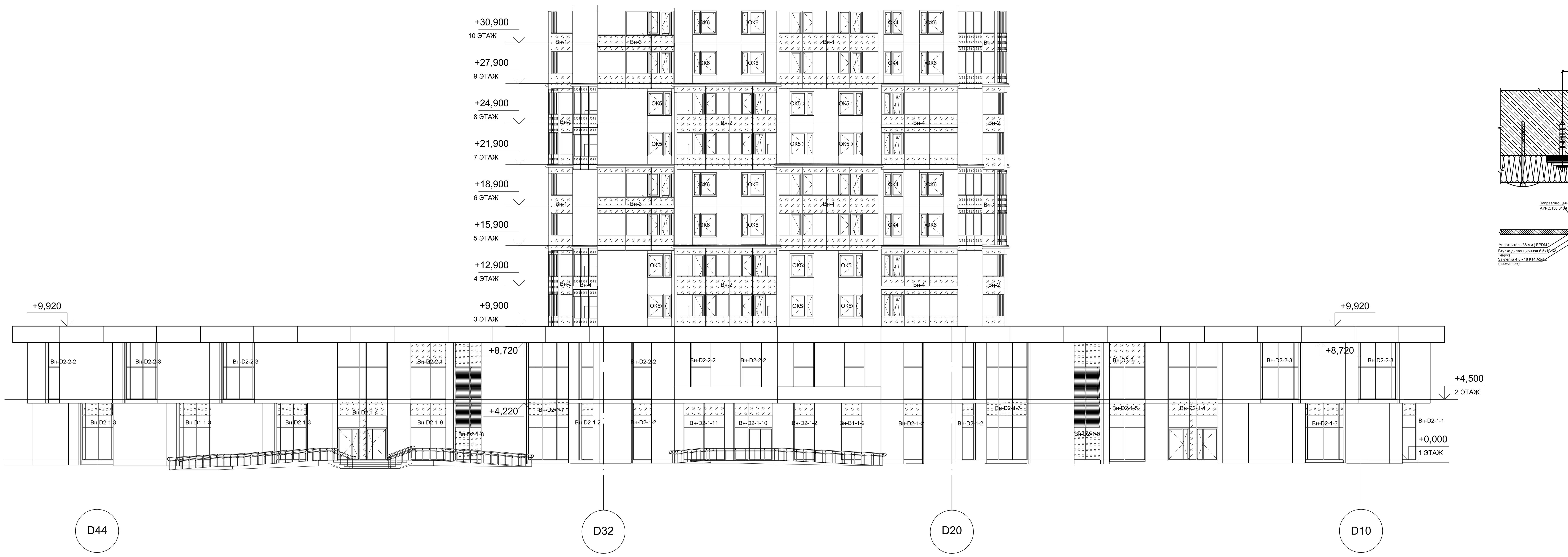
Схема блокировки зданий гостинично-жилого комплекса



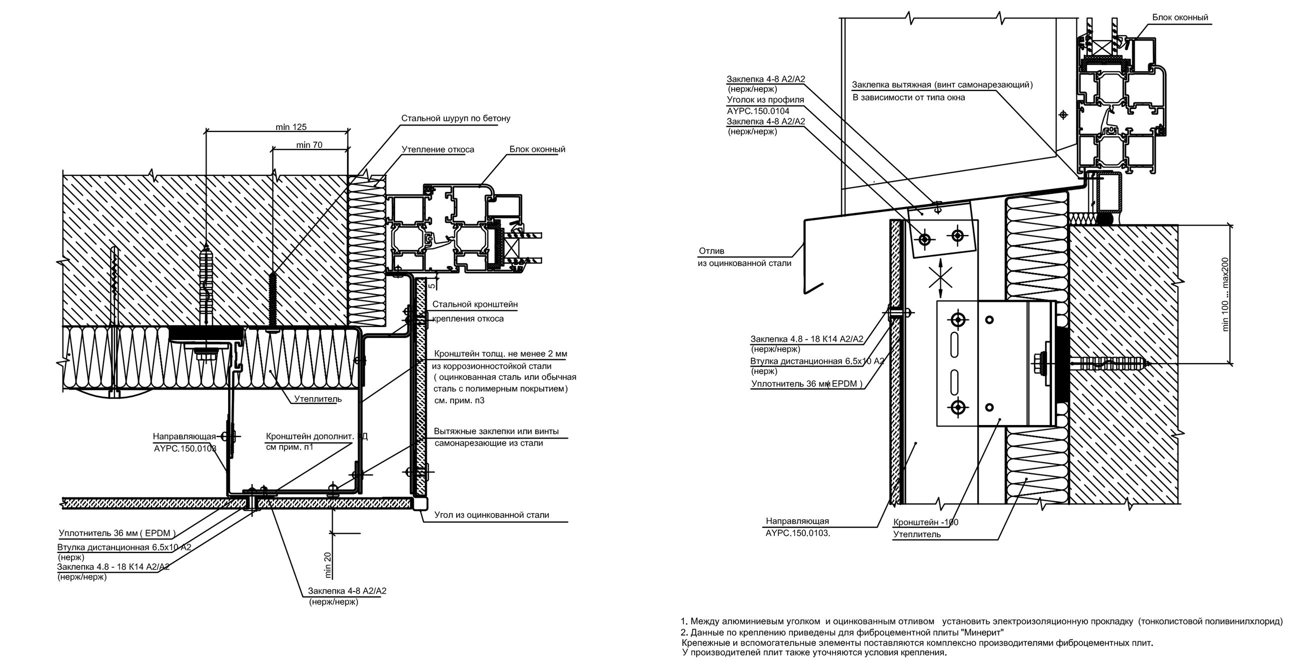
Деталь примыкания фасадной системы к перекрытию



Фрагмент фасада в осях Д44-Д30

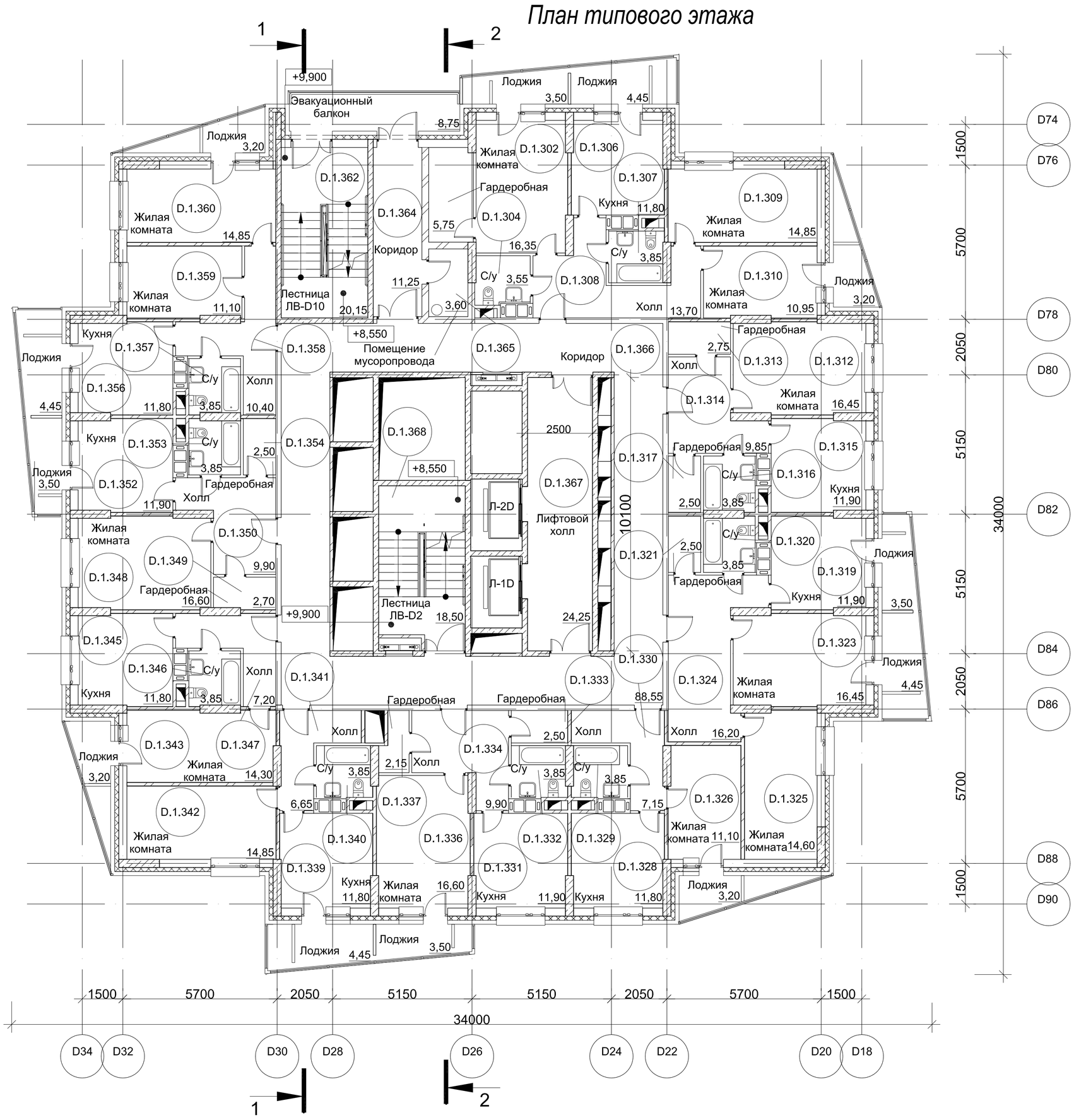


Деталь крепления оконного блока

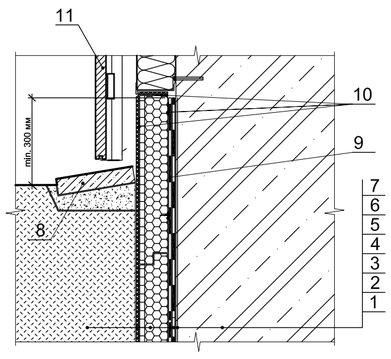


Зав.кафед.	Паськов	ВКР- 2069059-080401-151101-2017			
Руководит.	Викторова				
Н.контроль	Викторова	14-этажный гостинично-жилой комплекс в г.Саранске			
Консульт.					
Архитект.	Викторова				
Конструк.	Викторова	Жилое здание	Стадия	Лист	Листов
ОиФ	Викторова		ВКР	3	12
ТСП	Викторова				
БЖД	Викторова	План 1 этажа. Схема блокировки зданий. Фрагмент фасада в осях Д44-Д30	Пензенский ГУАС кафедра СК гр. Стр1-22м		
Студент	Гаврилов				

План типового этажа

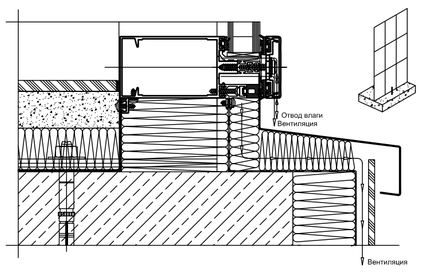


Деталь утепления цоколя

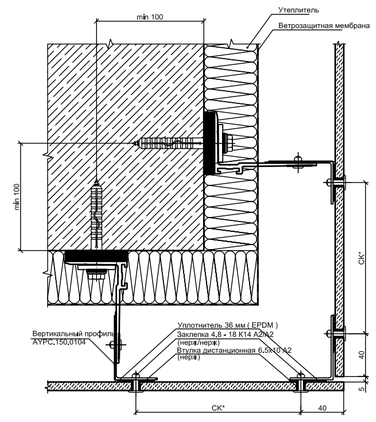


1 - фундамент
2 - праймер ТехноНИКОЛЬ
3 - Техноэласт ЭПП первый слой гидроизоляционной мембраны
4 - Техноэласт ЭПП второй слой гидроизоляционной мембраны
5 - экструзионный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ XPS Carbon Дренаж
6 - геотекстильное полотно
7 - грунт обратной засыпки
8 - отмостка
9 - крепеж ТехноНИКОЛЬ №1
10 - клеящая мастика ТехноНИКОЛЬ № 27
11 - конструкция фасада

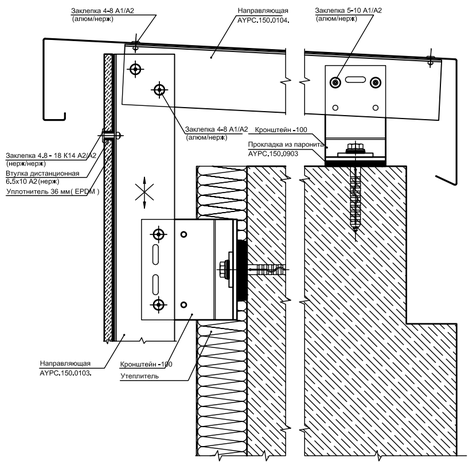
Деталь крепления витража



Деталь крепления наружного угла фасада

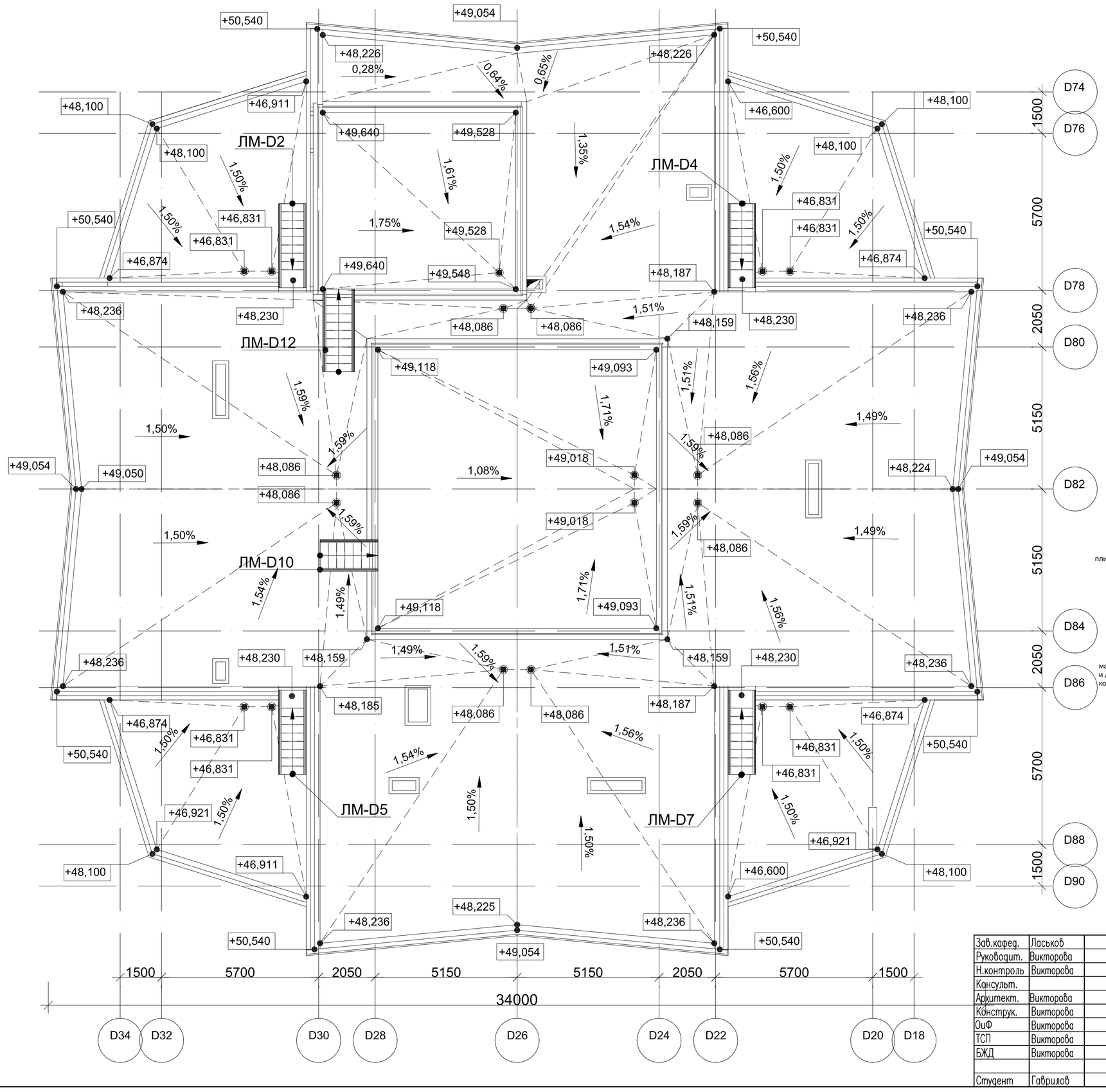


Деталь устройства парапета

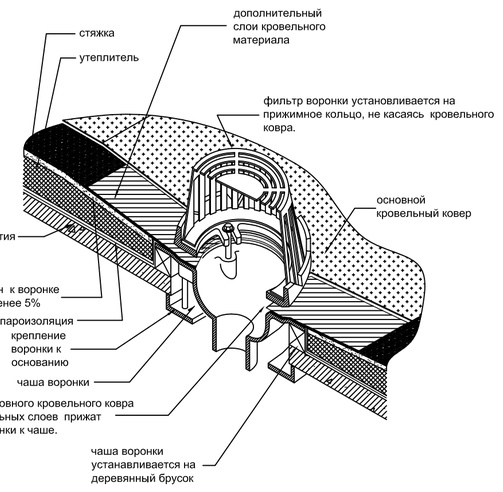


1. Между алюминиевым уголком и оцинкованным парапетом установить электроизоляционную прокладку (тонколистовой поливинилхлорид)
2. Данные по креплению приведены для фиброцементной плиты "Минерит"
Крепежные и вспомогательные элементы поставляются комплексно производителями фиброцементных плит .
У производителей плит также уточняются условия крепления.
3. Необозначенные элементы смотреть на узлах сопряжения.

План кровли



Устройство водосточной воронки



Зав.кафед.	Ласьков			ВКР- 2069059-080401-151101-2017
Руководит.	Викторова			14-этажный гостинично-жилой комплекс в г.Саранске
Н.контроль	Викторова			
Консульт.				
Архитект.	Викторова			Жилое здание
Конструк.	Викторова			Стадия: ВКР; Лист: 4; Листов: 12
ОиФ	Викторова			
ТСП	Викторова			
БЖД	Викторова			
				План типового этажа. План кровли.
Студент	Гаврилов			Пензенский ГУАС кафедра СК гр. Стр1-22м

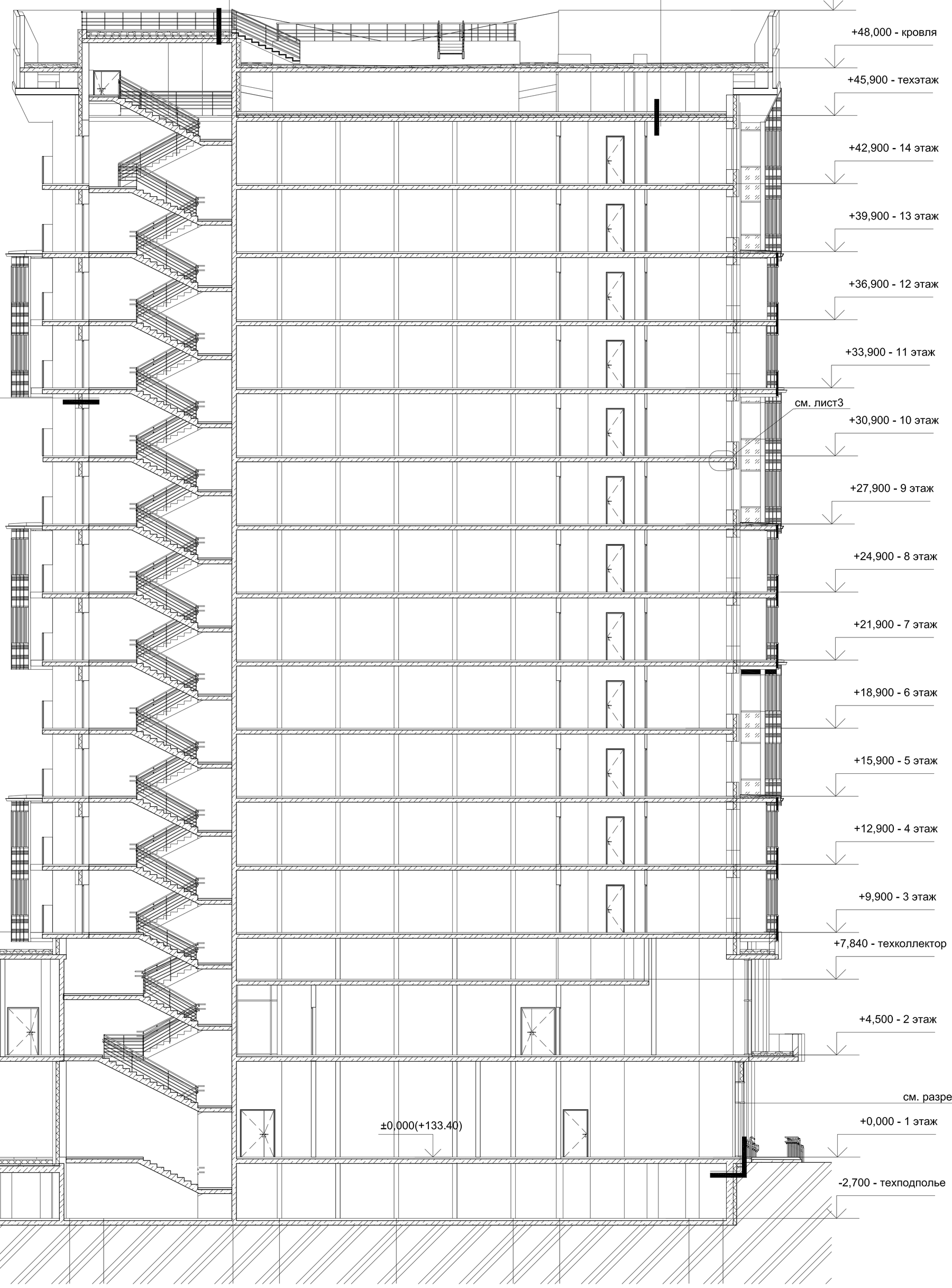
КРОВЛЯ ЛЕСТНИЧНЫХ КЛЕТОК

Верхний слой кровельнго ковра Техноэласт ЭКП - 4,2 мм
Нижний слой кровельнго ковра Техноэласт ЭПП - 4 мм
Стяжка из ЦПР М 150, армированная мет. сеткой 5Вр1 100х100 - 50 мм
Уклонообразующий слой из керамзита от 30 мм. - до проектной (i 1.5 - 2.5%)
Пергамин
Теплоизоляционный слой из плит ТЕХНОРУФ В - 50 мм
Теплоизоляционный слой из плит ТЕХНОРУФ Н - 100 мм
Пароизоляция ПАРОБАРЬЕР СФ
Ж/б плита перекрытия см. раздел КЖ

Разрез 1-1

КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА ТЕХЭТАЖА

Защитный слой - цп стяжка - 100 мм
Пергамин
Верхний слой теплоизоляции - ТЕХНОРУФ В 60 - 50 мм
Нижний слой теплоизоляции - ТЕХНОРУФ Н 30 - 100 мм
Пароизоляция- паробаррьер СФ
ЖБ плита перекрытия см. раздел КЖ



КОНСТРУКЦИЯ ФУНДАМЕНТА/ОТМОСТКИ

Конструкция отмостки
Уплотненная выравнивающая песчаная подготовка
Экструзионный пенополистерол CARBON PROF
Грунт обратной засыпки
Профилированная мембрана PLANTER standard
Гидроизоляционная мембрана Техноэласт ЭПП -2 слоя
Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ №1
Фундаментная стена

КРОВЛЯ СТИЛОБАТА

Балласт - гравий или щебень
Иглопробивной термообработанный геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ 150 г/м2
Полимерная мембрана LOGICROOF V-GR
Стеклохолст 100 г/м2
Разуклонка XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE
от 100 мм - до проектной (i 1.5 - 2.5%)
XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF -100 мм
Пароизоляция ПАРОБАРЬЕР Б
Выравнивающая стяжка -50мм
Ж/б плита перекрытия см. раздел КЖ

Зав.кафед.	Ласьков			ВКР- 2069059-080401-151101-2017	
Руководит.	Викторова			14-этажный гостинично-жилой комплекс в г.Саранске	
Н.контроль	Викторова				
Консульт.					
Архитект.	Викторова				
Конструк.	Викторова			Жилое здание	Стадия: ВКР; Лист: 5; Листов: 12
ОиФ	Викторова				
ТСП	Викторова				
БЖД	Викторова			Разрез 1-1	Пензенский ГУАС кафедра СК гр. Стр1-22м
Студент	Гаврилов				

КРОВЛЯ ТЕХЭТАЖА

Верхний слой кровельного ковра Техноэласт ЭКП - 4,2 мм.

Нижний слой кровельного ковра Техноэласт ЭПП - 4,0 мм.

Огрунтовка Праймером битумным ТЕХНОНИКОЛЬ №01

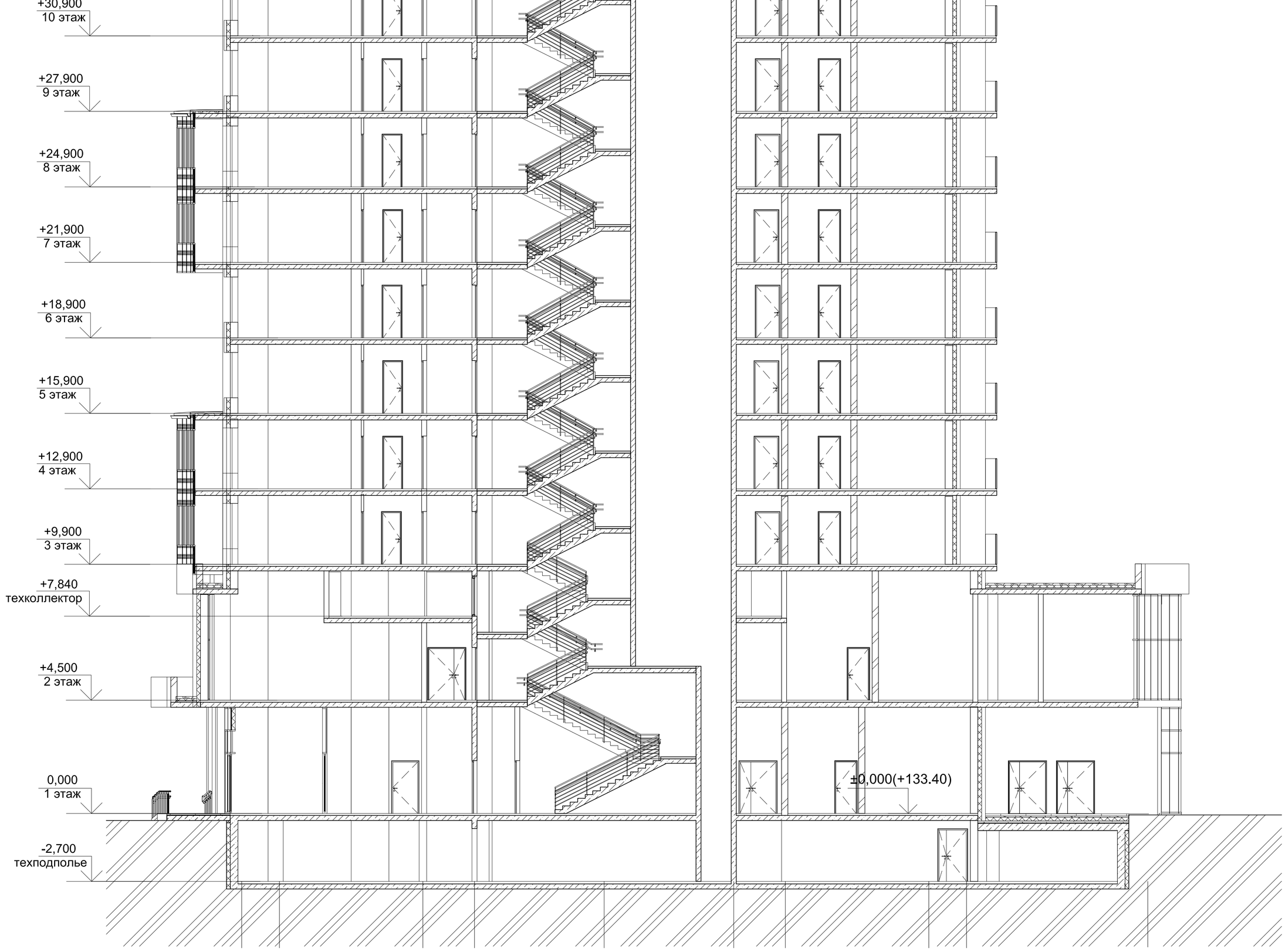
Стяжка из ЦПР М150, армированная мет.сеткой 5Вр1 100х100 - 50 мм

Уклонообразующий слой керамзита толщина от 30 мм (i 1.5-2.5%)

ЖБ плита перекрытия см. раздел КЖ

Разрез 2-2

КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА ТЕХЭТАЖА
см. разрез1-1



КОНСТРУКЦИЯ ФАСАДА

Навесная фасадная система "ФАП-2"

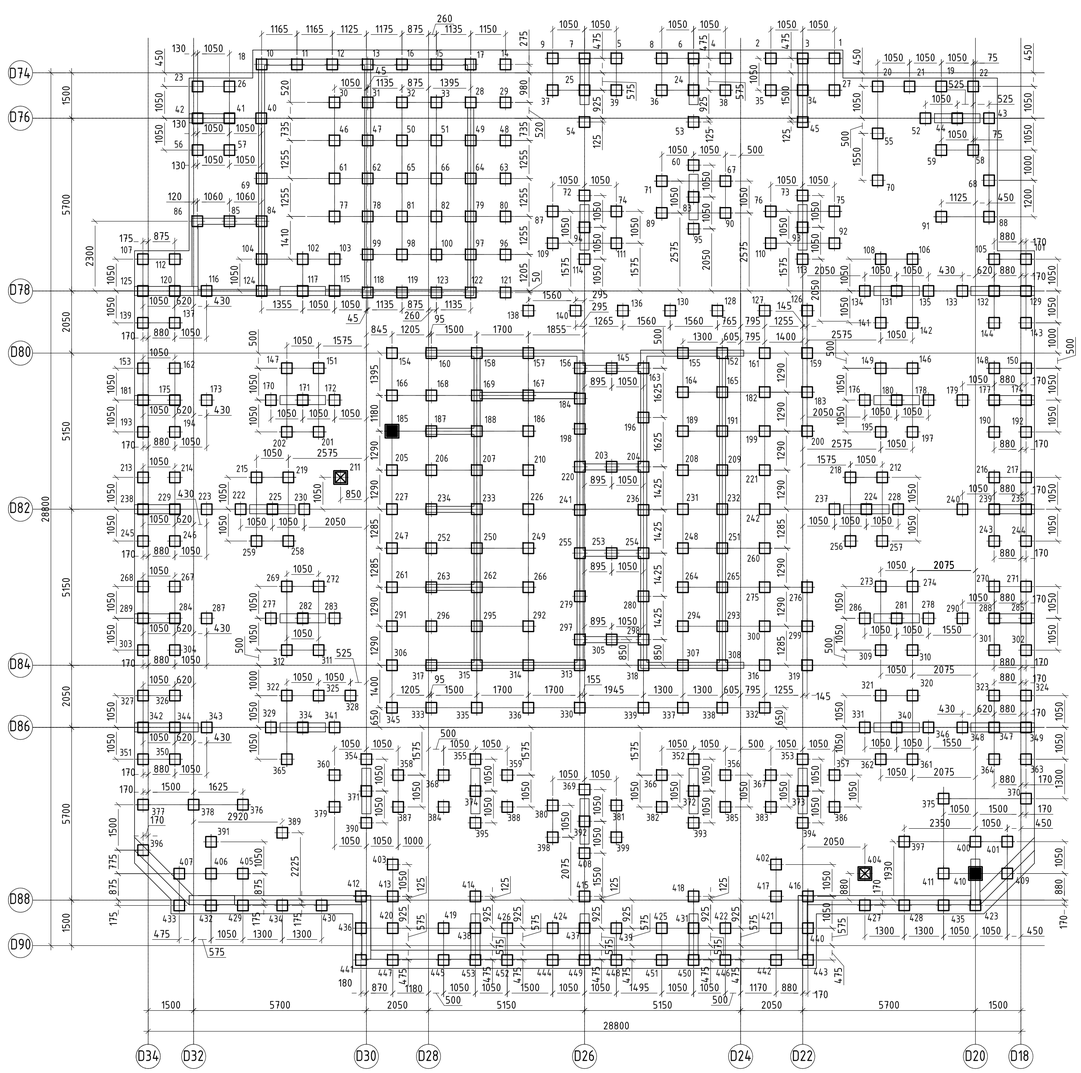
с облицовкой фиброцементными плитами "Cembrit"

Утеплитель базальтовые плиты HotRock-150мм

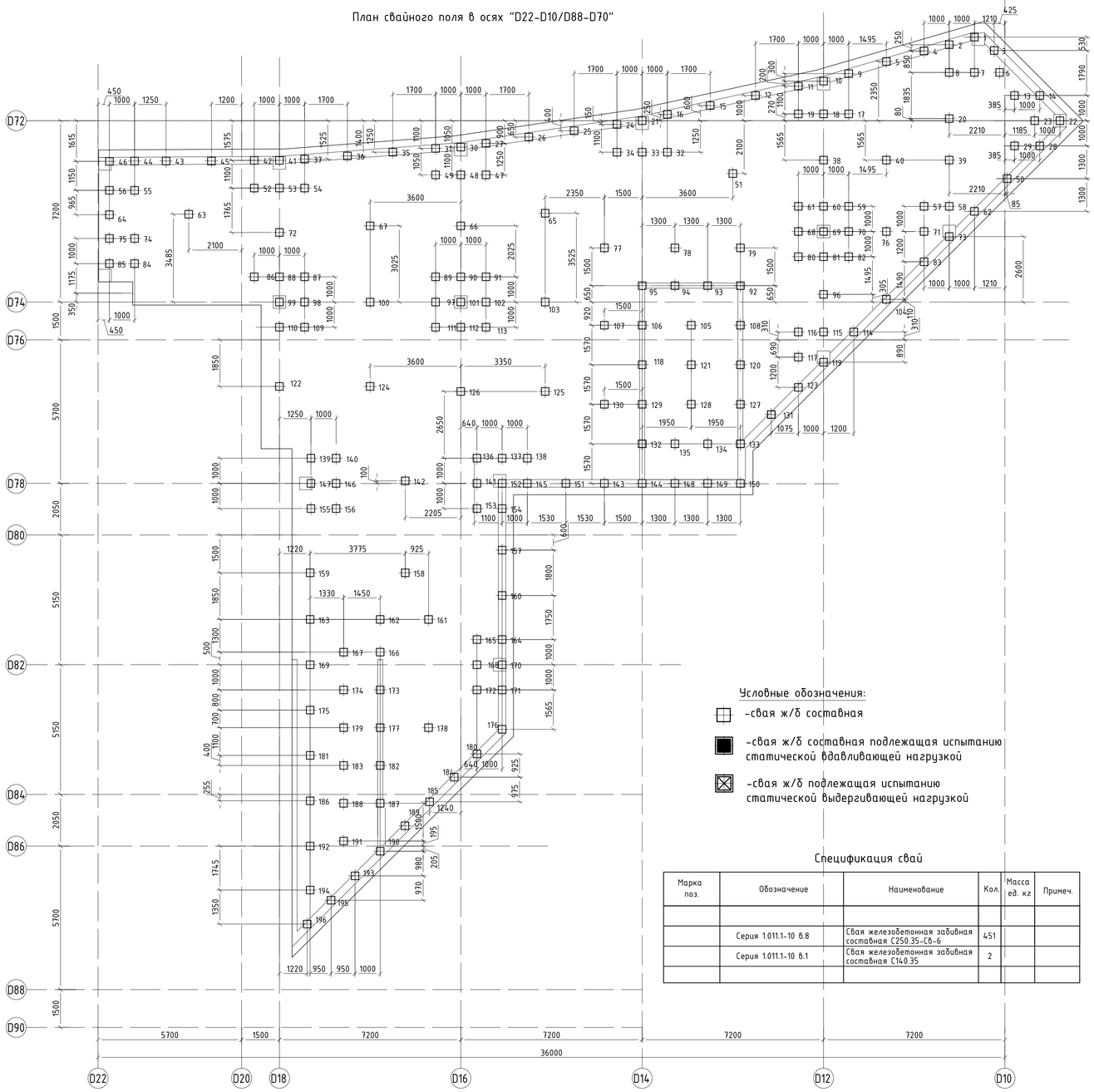
Пенобетонный блок по ГОСТ 31360-2007 - 300 мм

Зав.кафед.	Ласьков			ВКР- 2069059-080401-151101-2017
Руководит.	Викторова			14-этажный гостинично-жилой комплекс в г.Саранске
Н.контроль	Викторова			
Консульт.				
Архитект.	Викторова			Жилое здание
Конструк.	Викторова			Стадия: ВКР; Лист: 6; Листов: 12
ОиФ	Викторова			
ТСП	Викторова			
БЖД	Викторова			Разрез 2-2
				Пензенский ГУАС кафедра СК гр. Стр1-22м
Студент	Гаврилов			

План свайного поля в осях "D34-D18/D90-D74"



План свайного поля в осях "D22-D10/D88-D70"



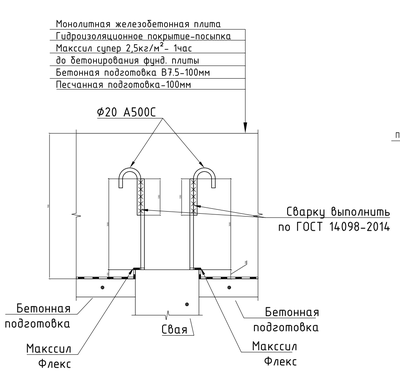
Условные обозначения:

- -свая ж/б составная
- -свая ж/б составная подлежащая испытанию статической вдавливающей нагрузкой
- -свая ж/б подлежащая испытанию статической выдергивающей нагрузкой

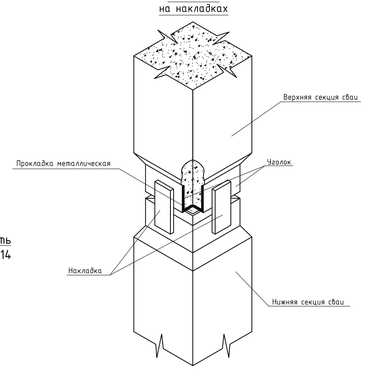
Спецификация свай

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
	Серия 1.011.1-10 В.8	Свая железобетонная забивная составная С250.35-СВ-6	451		
	Серия 1.011.1-10 В.1	Свая железобетонная забивная составная С140.35	2		

Деталь заделки сваи в ростверк



Стык сваи на накладках



Примечание:

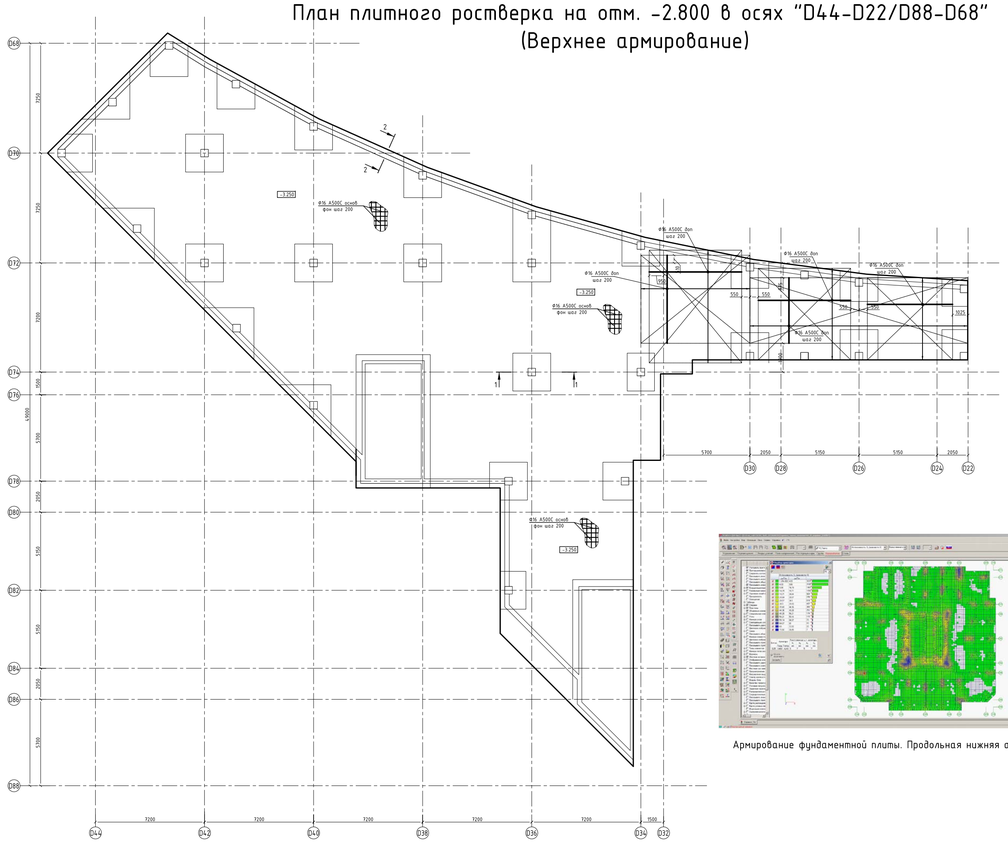
1. Фундаменты здания запроектированы в виде сборных железобетонных составных свай сечением 350х350 мм длиной 18 м из расчета заглубления свай в глинистые грунты ИГЭ-14. Свая С220.30-СВ-6 по серии 1.011.1-10 В.8 составная, марка нижней секции С120.30-Н СВ.6, марка верхней секции С100.30-В СВ.6, марка бетона по прочности на сжатие не ниже В30, с усилением оголовков арматурными сетками.
2. Метод погружения свай - забивка в со дна котлована.
3. Несущая способность свай С250.35-СВ-6 принята равной:
   -135 тс - расчетная несущая способность сваи без учета негативного (отрицательного) трения,
   -40 тс - расчетная несущая способность с учетом негативного (отрицательного) трения.
4. Перед завозом свай и началом производства работ подтвердить несущую способность свай испытаниями по ГОСТ 5686-2012. На основании испытаний определяется фактическая несущая способность сваи, уточняется длина свай, их количество.
5. Погружение свай вести в соответствии с требованиями СП 45.13330.2012. Сваи погружать до проектной отметки. Отклонение осей свай после погружения более 100 мм от проектного положения, крена более 2% не допускается.
6. Армирование свай С140.30, подлежащих испытанию статической выдергивающей нагрузкой, принять по типу 13 серии 1.011.1-10 В.1, продольное армирование выполнить 8 стержнями арматуры Ф25А500С. Несущая способность на выдергивание свай С140.30 принята равной 42 тс. Метод погружения свай - забивка со дна котлована, без лидерных скважины.
7. Металлические детали в зоне стыка окрашиваются грунтовкой типа ГФ-021 в два слоя с последующим нанесением холодной мастики "Техномаст" в 2 слоя. Защитное покрытие, предназначенное для предохранения антикоррозионного покрытия от повреждения при погружении составных свай выполнить из полиэтиленовой пленки "Полилен 40-ЛИ-63" - 2 слоя.

Зав.кафед.	Ласьков			ВКР- 2069059-080401-151101-2017	
Руководит.	Викторова			14-этажный гостинично-жилой комплекс в г.Саранске	
Н.контроль	Викторова				
Консульт.					
Архитект.	Викторова			Жилое здание	Стадия: ВКР; Лист: 7; Листов: 12
Конструк.	Викторова				
ОиФ	Викторова				
ТСП	Викторова				
БЖД	Викторова				
				План свайного поля	Пензенский ГУАС кафедра СК гр. Стр1-22м
Студент	Гаврилов				

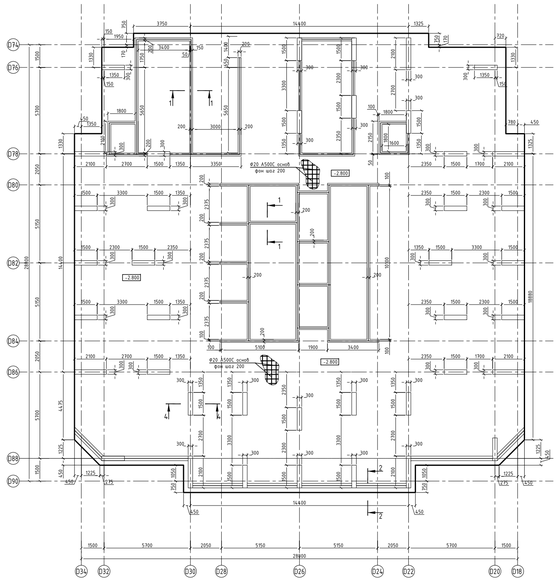
План плитного ростверка на отм. -2.800 в осях "D44-D22/D88-D68"
(Опалубка)



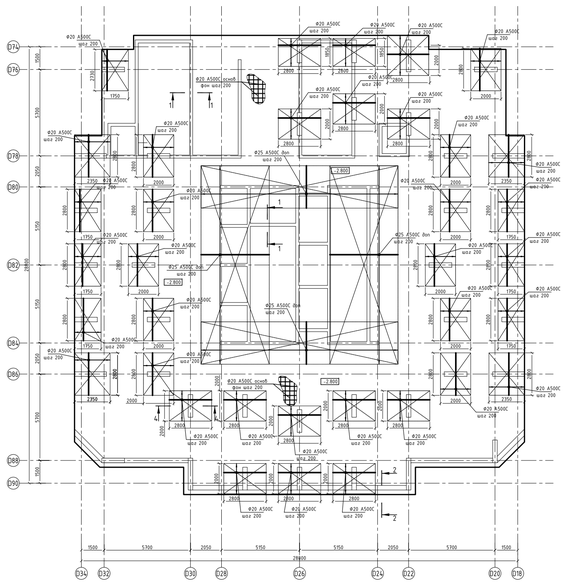
План плитного ростверка на отм. -2.800 в осях "D44-D22/D88-D68"
(Верхнее армирование)



План плитного ростверка на отм.
-2.800 в осях "D34-D18/D90-D74"
(Опалубка)



План плитного ростверка на отм. -2.800 в осях "D34-D18/D90-D74"
(Нижнее армирование)



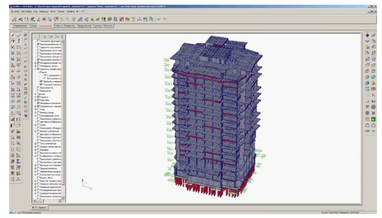
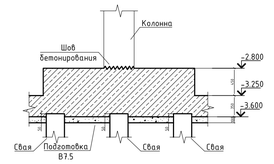
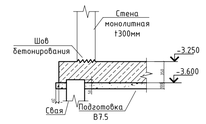


Схема каркаса башенной части здания со свайным полем

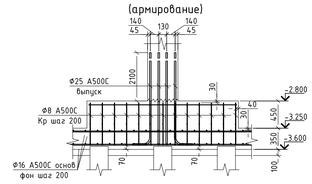
1-1
(опалубка)



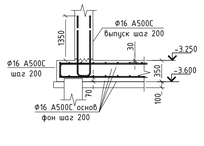
2-2
(опалубка)



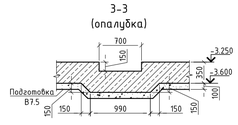
1-1
(армирование)



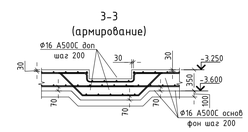
2-2
(армирование)



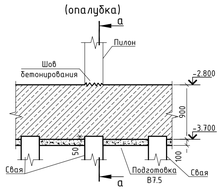
3-3
(опалубка)



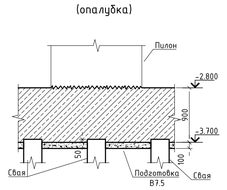
3-3
(армирование)



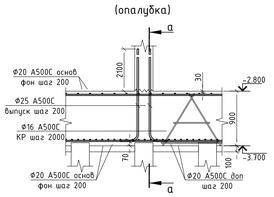
4-4
(опалубка)



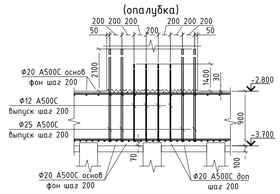
а-а
(опалубка)



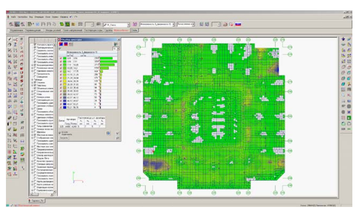
4-4
(опалубка)



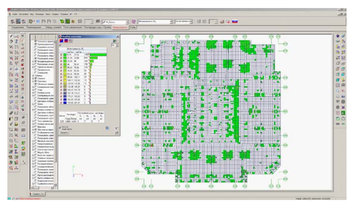
а-а
(опалубка)



Армирование фундаментной плиты. Продольная нижняя арматура.



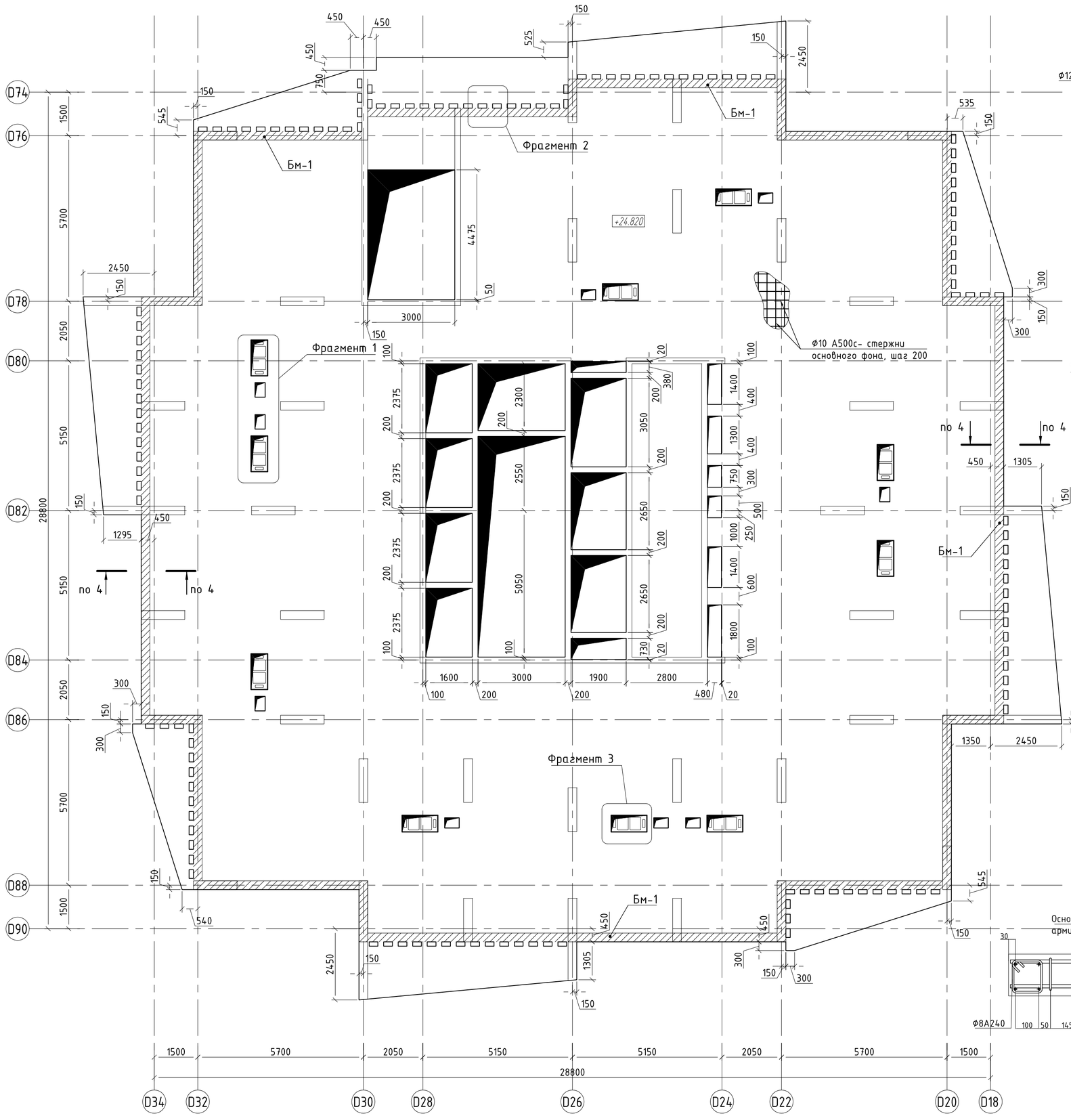
Армирование фундаментной плиты. Продольная верхняя арматура.



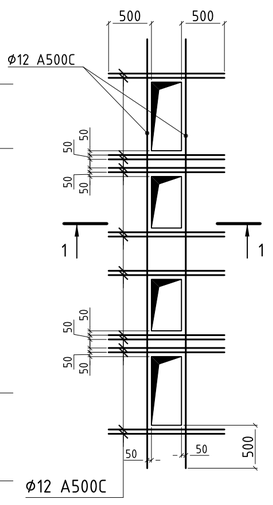
Армирование фундаментной плиты. Поперечная арматура.

Зав.кафед.	Ласьков			ВКР- 2069059-080401-151101-2017	
Руководит.	Викторова			14-этажный гостинично-жилой комплекс в г.Саранске	
Н.контроль	Викторова				
Консульт.					
Архитект.	Викторова			Жилое здание	Стадия: ВКР; Лист: 8; Листов: 12
Конструк.	Викторова				
ОиФ	Викторова				
ТСП	Викторова				
БЖД	Викторова				
				Конструирование плитного ростверка	Пензенский ГУАС кафедра СК гр. Стр1-22м
Студент	Гаврилов				

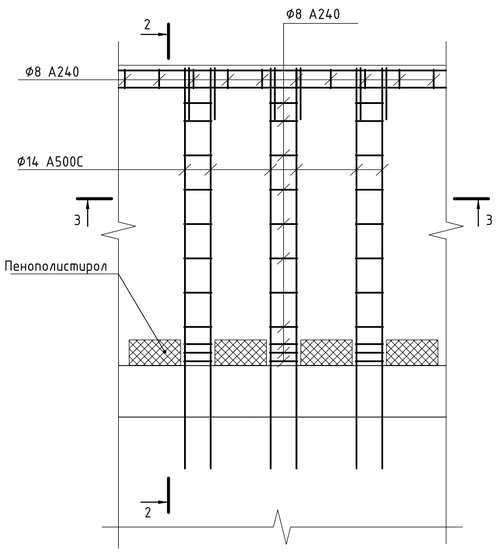
План перекрытия в осях "D74-D90/D34-D18"



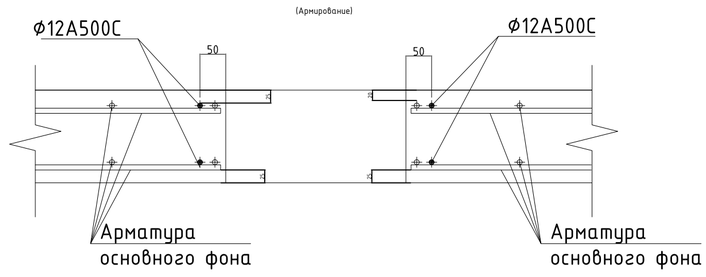
Фрагмент 1
Обрамление проемов



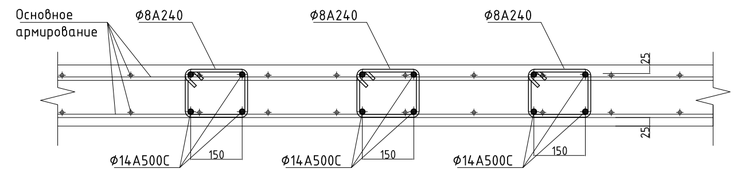
Фрагмент 2



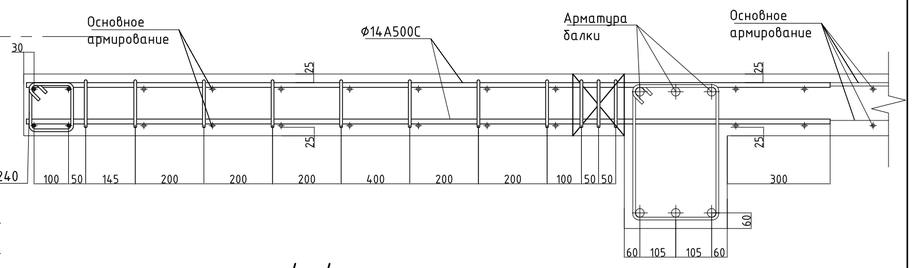
1 – 1
(Армирование)



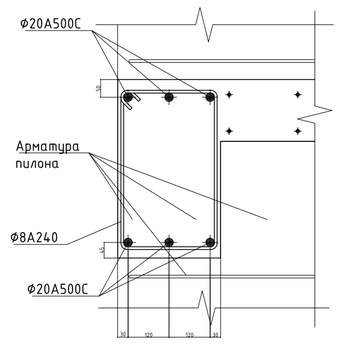
3 – 3
(Армирование)



2 – 2
(Армирование)



4 – 4
Бм-1 над пилоном (Армирование)



4 – 4
Бм-1 в пролете (Армирование)

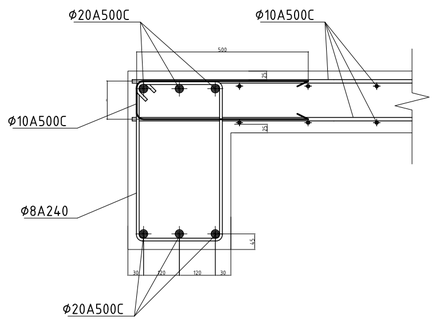
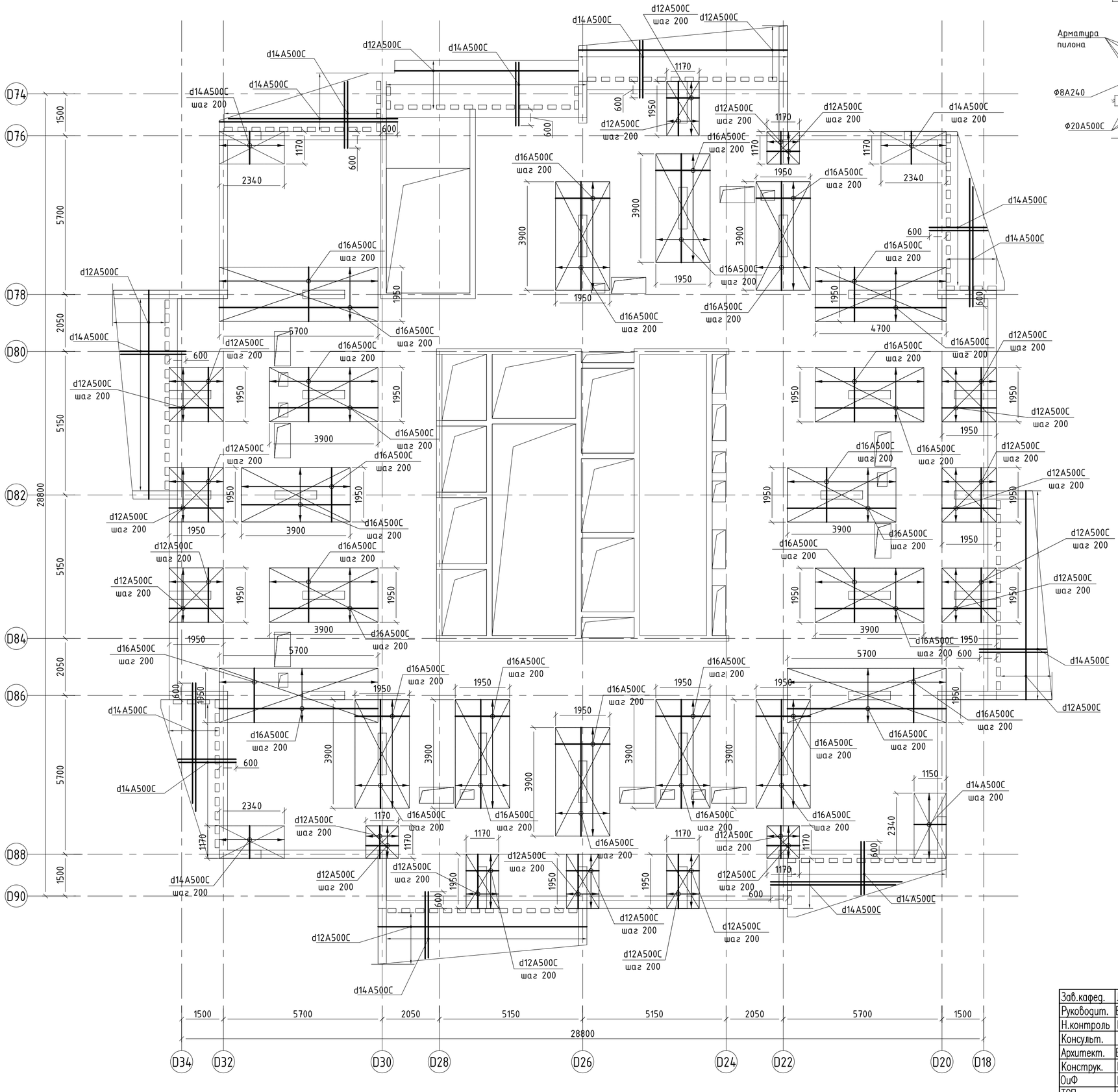
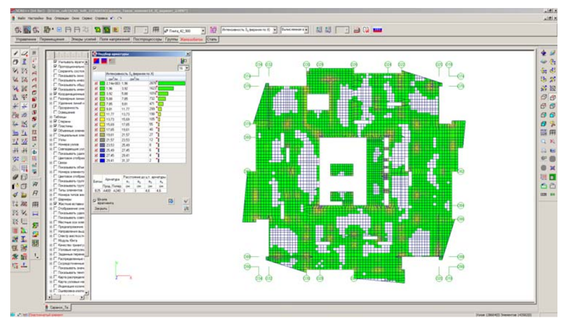
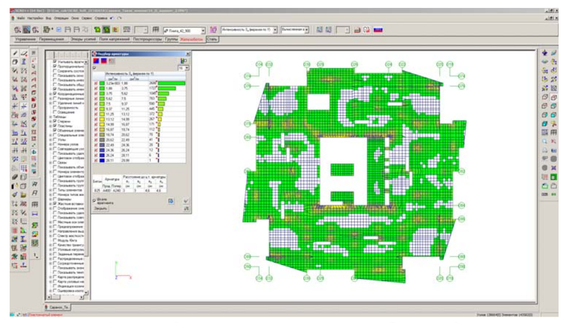


Схема дополнительного армирования у верхней грани плит перекрытия

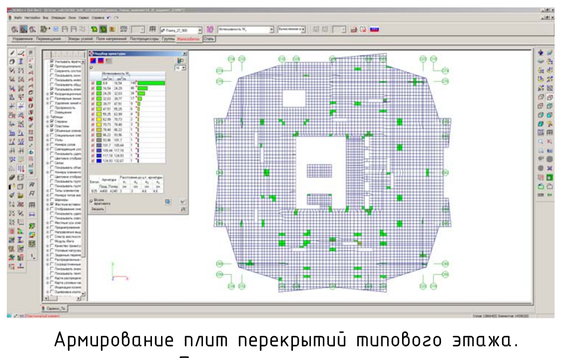




Армирование плит перекрытий типового этажа.
Продольная верхняя арматура по оси Х



Армирование плит перекрытий типового этажа.
Продольная верхняя арматура по оси У.



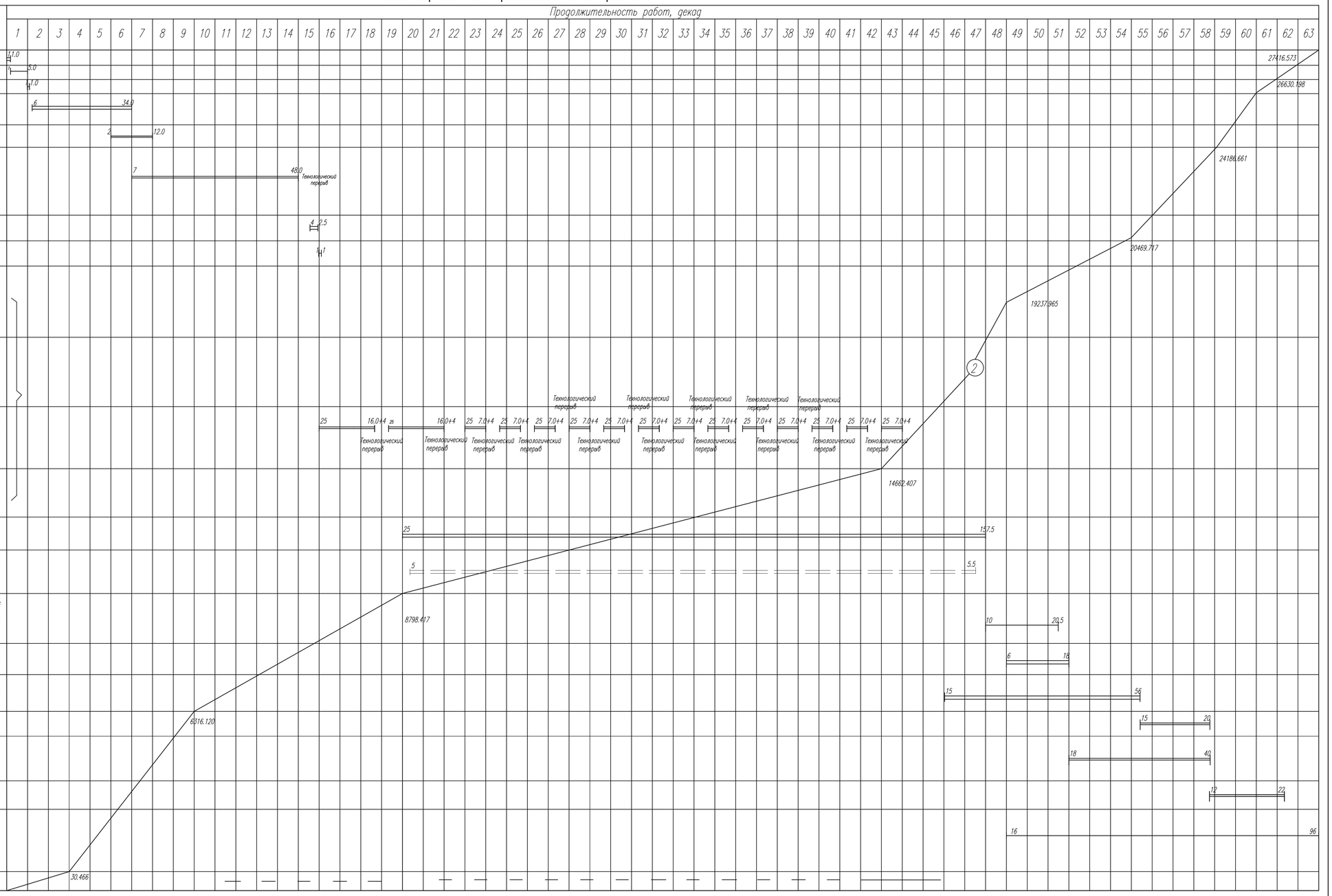
Армирование плит перекрытий типового этажа.
Поперечная арматура.

Зав.кафед.	Ласьков			ВКР– 2069059–080401–151101–2017
Руководит.	Викторова			14–этажный гостинично–жилой комплекс в г.Саранске
Н.контроль	Викторова			
Консульт.				Жилое здание
Архитект.	Викторова			Стадия: ВКР; Лист: 9; Листов: 12
Конструк.	Викторова			
ОиФ	Викторова			
ТСП	Викторова			
БЖД	Викторова			Конструкция монолитного междуэтажного перекрытия
				Пензенский ГУАС кафедра СК гр. Стр1–22м
Студент	Гаврилов			

Календарный план производственных работ

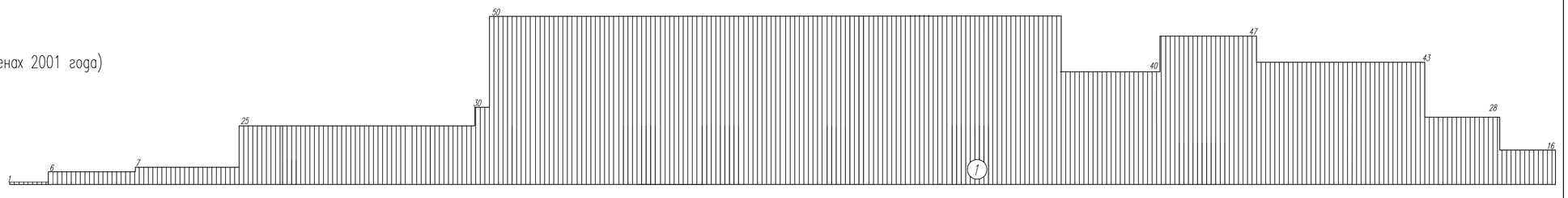
N п/п	Наименование работ	Объем работ: Ед. изм.	Объем работ: Кол.	Сметная стоимость тыс. руб	Труд-ты чел.-дн.	Требуемые Механизмы: Маш.	Требуемые Механизмы: Число маш.-дн.	Продолжит. работ., дни	Число смен	Число работ. в смену	Состав бригады (звена)
1	Срезка растительного грунта	1000м³	0,35	1800	0.5	ДЗ-274	0,285	1.0	1	1	Машинист 6разряд – 1
2	Разработка грунта экскаватором с погрузкой	1000м³	0.431	23.85	5.0	ЭО-4121	1,389	5.0	1	1	Машинист 6разряд – 1
3	Доработка грунта в выемках с погрузкой на автосамосвалы	1000м³	0.024	2.91	2.0	ЭО-4121	0,203	2.0	1	1	Машинист 6разряд – 1
4	Погружение свай	м³	874.5	2333.860	400.0	Дизель – молот	20,925	34.0	2	6	Копровщик 5разряд – 1 3разряд – 1 Машинист 6разряд – 1
5	Устройство бетонной подготовки	100м³	2.10	146.425	15.4	–	–	12.0	2	2	Гидроизолир. 4разряд – 1 2разряд – 1
6	Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты стен подвала и диафрагм	100м³	24.15	1825.868	224.8	РДК-25	2,321	48.0	2	7	Плотник 4разряд – 1 3разряд – 1 Арматур. 4разряд – 1 2разряд – 1 Бетонщ. 4разряд – 1 2разряд – 1 Машинист 6разряд – 1
7	Устройство гидроизоляции фундаментов	100м²	4.38	18.410	18.75	–	–	2.5	2	4	Гидроизол. 4разряд – 2 2разряд – 2
8	Засыпка траншеи и котлована	1000м³	0.202	164.0	0,20	ДЗ-274	0,799	1,0	1	1	Машинист 6разряд – 1
9	Устройство монолитных стен и диафрагм жесткости в опалубке "Дока"	100м³	10.12	256543	1337.6	КБ-503	7,595	51.5	2	13	Плотник 4разряд – 1 3разряд – 1 Арматур. 4разряд – 1 2разряд – 1 Бетонщ. 4разряд – 1 2разряд – 1 Машинист 6разряд – 1
10	Устройство монолитных перекрытий	100м³	18.2	606.474	2192.5	КБ-503	7,595	84	2	13	Плотник 4разряд – 1 3разряд – 1 Арматур. 4разряд – 1 2разряд – 1 Бетонщ. 4разряд – 1 2разряд – 1 Машинист 6разряд – 1
11	Монтаж металлических косоуров	т.	3.71	11.266	35.3	КБ-503	20,040	2.5	2	7	Монтажник 5разряд – 1 4разряд – 1 3разряд – 1 2разряд – 1 Машинист 6разряд – 1 Сборщик 6разряд – 2
12	Монтаж лестничных маршей и площадок	100шт.	0.37	7.501	21.2	КБ-503	2,229	2,5	2	5	Монтажник 5разряд – 1 4разряд – 1 3разряд – 1 2разряд – 1 Машинист 6разряд – 1
13	Кладка наружных стен и внутренних перегородок	м³	1384.6	1217.095	7824	КБ-503	1,982	156.5	2	25	Каменщик 4разряд – 2 3разряд – 2 Машинист 6разряд – 1
14	Укладка перемычек	100шт.	6.34	24.500	54.8	КБ-503	2,595	5,5	2	5	Монтажник 5разряд – 1 4разряд – 1 3разряд – 1 2разряд – 1 Машинист 6разряд – 1
15	Кровельные работы	100м²	206.96	108.324	203.3	КБ-503	2,363	20.5	1	10	Кровельщик 5разряд – 3 3разряд – 2 Изолировщик 4разряд – 2 2разряд – 2 Машинист 6разряд – 1
16	Заполнение оконных и и дверных проемов	100м²	26.4	123.146	211.0	–	–	18	2	6	Плотник 4разряд – 2 2разряд – 4
17	Штукатурные работы	100м²	279.4	306.485	1685	–	–	56	2	15	Штукатур 4разряд – 6 3разряд – 6 2разряд – 3
18	Малярные работы	100м²	179.8	116.339	469.0	–	–	19.5	2	12	Маляр 3разряд – 6 2разряд – 6
19	Устройство полов	100м²	622.0	1171.149	1436	–	–	40	2	18	Облицовщик 4разряд – 3 3разряд – 3 бетонщик 3разряд – 3
20	Оклейка стен обоями	100м²	89.2	346.154	523.0	–	–	22	2	12	Маляр 3разряд – 6 2разряд – 6
21	Устройство системы утепления фасадов Capotek	100м²	36.06	1341.719	1461.3	–	–	92	1	16	Термоизол. 3разряд – 1 2разряд – 2 Штукатур 4разряд – 1 2разряд – 2 Маляр 3разряд – 1 2разряд – 1
22	Прочие затраты	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Продолжительность работ, декад



ТЭП календарного плана

1. Сметная стоимость СМР – 30 148.725 тыс.руб. (в ценах 2001 года)
2. Продолжительность строительства – 441 день.
3. Нормативная трудоемкость – 137423 чел.час.
4. Выработка на 1 человека в день – 2.798 тыс руб.
5. Коэффициент неравномерности движения рабочей силы – 1.5
6. Коэффициент сменности – 1.7



Условные обозначения

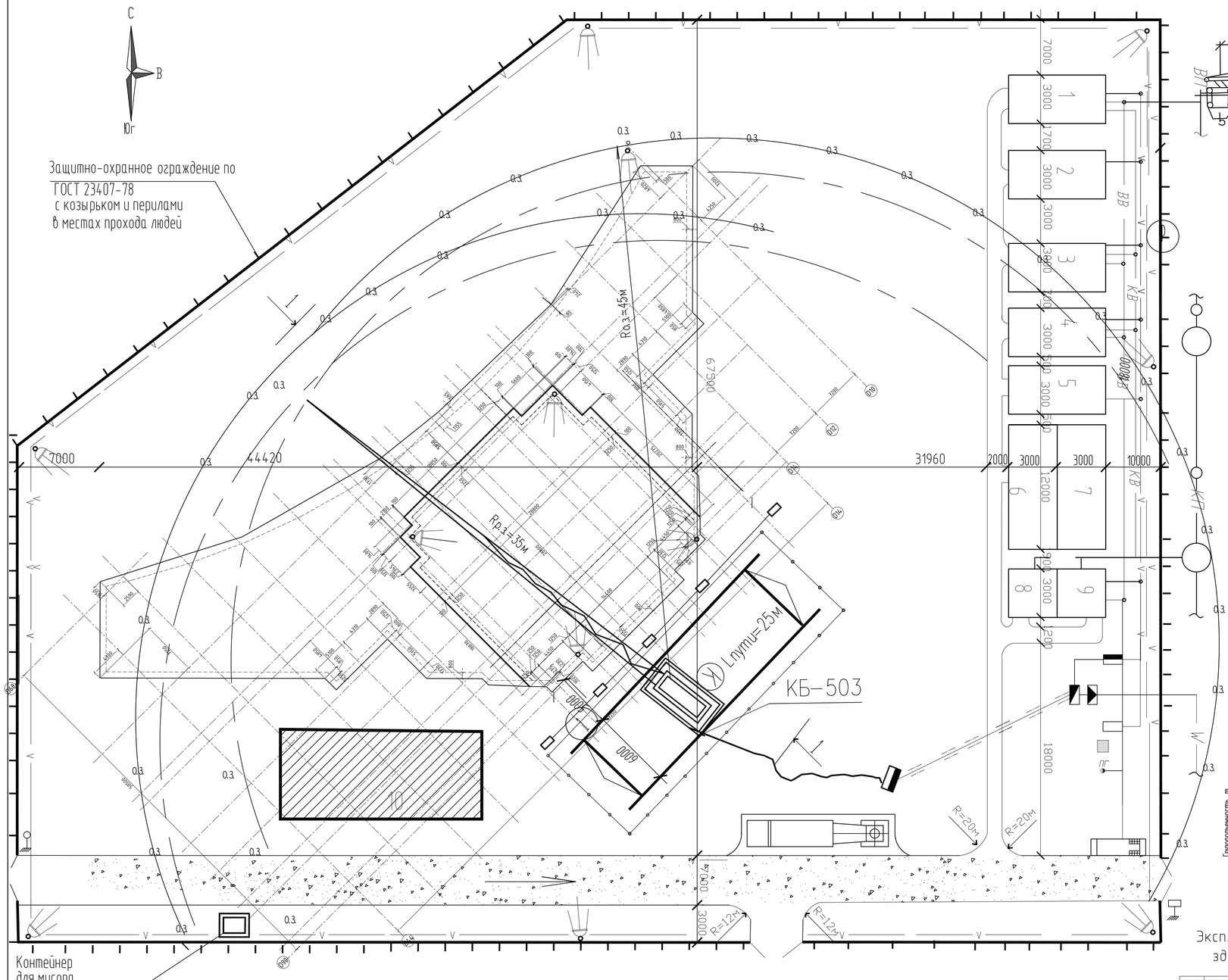
① график движения рабочих по объекту

② дифференциальный график капиталовложений

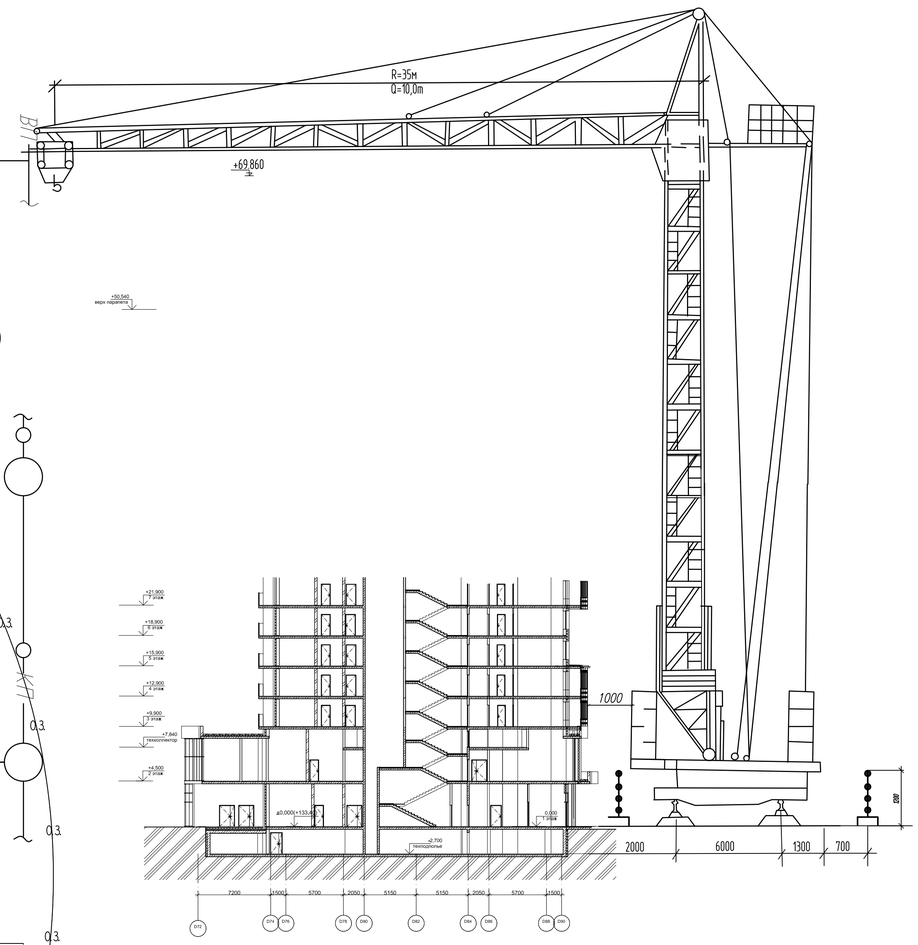
Количество рабочих в день — Продолжительность работы в днях

Зав.кафед.	Ласьков			ВКР- 2069059-080401-151101-2017		
Руководит.	Викторова			14-этажный гостинично-жилой комплекс в г.Саранске		
Н.контроль	Викторова					
Консульт.						
Архитект.	Викторова			Жилое здание	Стадия	Лист	Листов
Конструк.	Викторова				ВКР	11	12
ОиФ	Викторова						
ТСП	Викторова						
БЖД	Викторова			Календарный план строительства	Пензенский ГУАС кафедра СК гр. Стр1-22м		
Студент	Гаврилов						

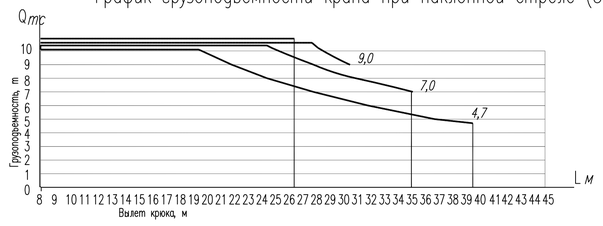
Стройгенплан на возведение надземной башенной части здания



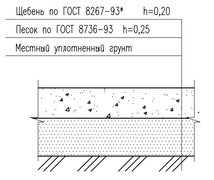
Разрез 1-1



Башенный кран КБ-503
График грузоподъемности крана при наклонной стреле (30°)



Конструкция дорожной одежды временных дорог



Условные обозначения

- Площадка раствороперегружателем и ящиком для раствора на поворотной платформе
- Площадка для мойки автомашин
- Подземный кабель
- Знак "Въезд запрещен"
- Знак "Въезд запрещен"
- Трансформаторная подстанция
- Электрощитовой распределительный пункт
- Рубильник
- Дороги временные с песчано-гравийным или ж/б покрытием, с двусторонним движением
- Временные бытовые помещения
- Пожарный гидрант
- Сигнальное ограждение по ГОСТ-23407-78
- Опасная зона
- Радиус опасной зоны
- Прожектор типа ПЗС-35 на опоре
- Линия временного освещения
- Ящик с песком
- Площадки складирования
- Временный водопровод
- Канализация временная
- Противопожарный водопровод
- Ro.з – вокруг башенного крана

Экспликация временных зданий и сооружений

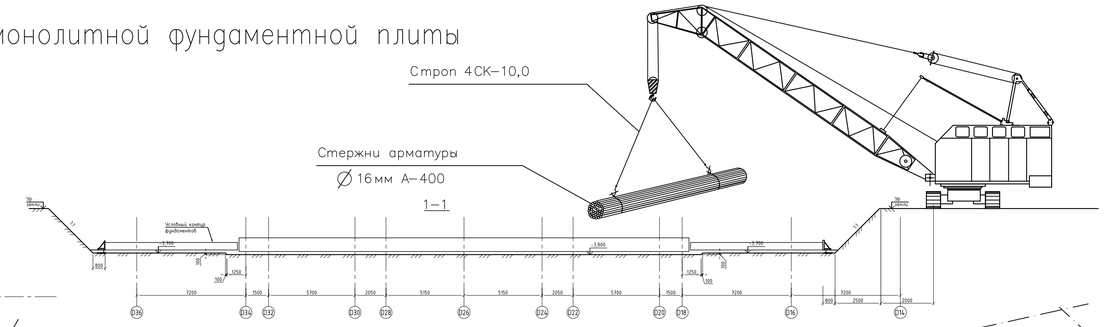
Поз	Наименование	Кол.	Площадь м²
1	Прорабская	1	27,0
2	диспетчерская	1	27,0
3	Медпункт	1	18,0
4	Помещение для обогрева,отдыха и приема пищи	1	36,0
5	Душевая с умывальной	1	36,0
6 7	Блок гардеробных помещений	2	36,0
8	Туалет мужской	2	9,0
9	Туалет женский	2	9,0
10	Место складирования конструкций	1	550,0

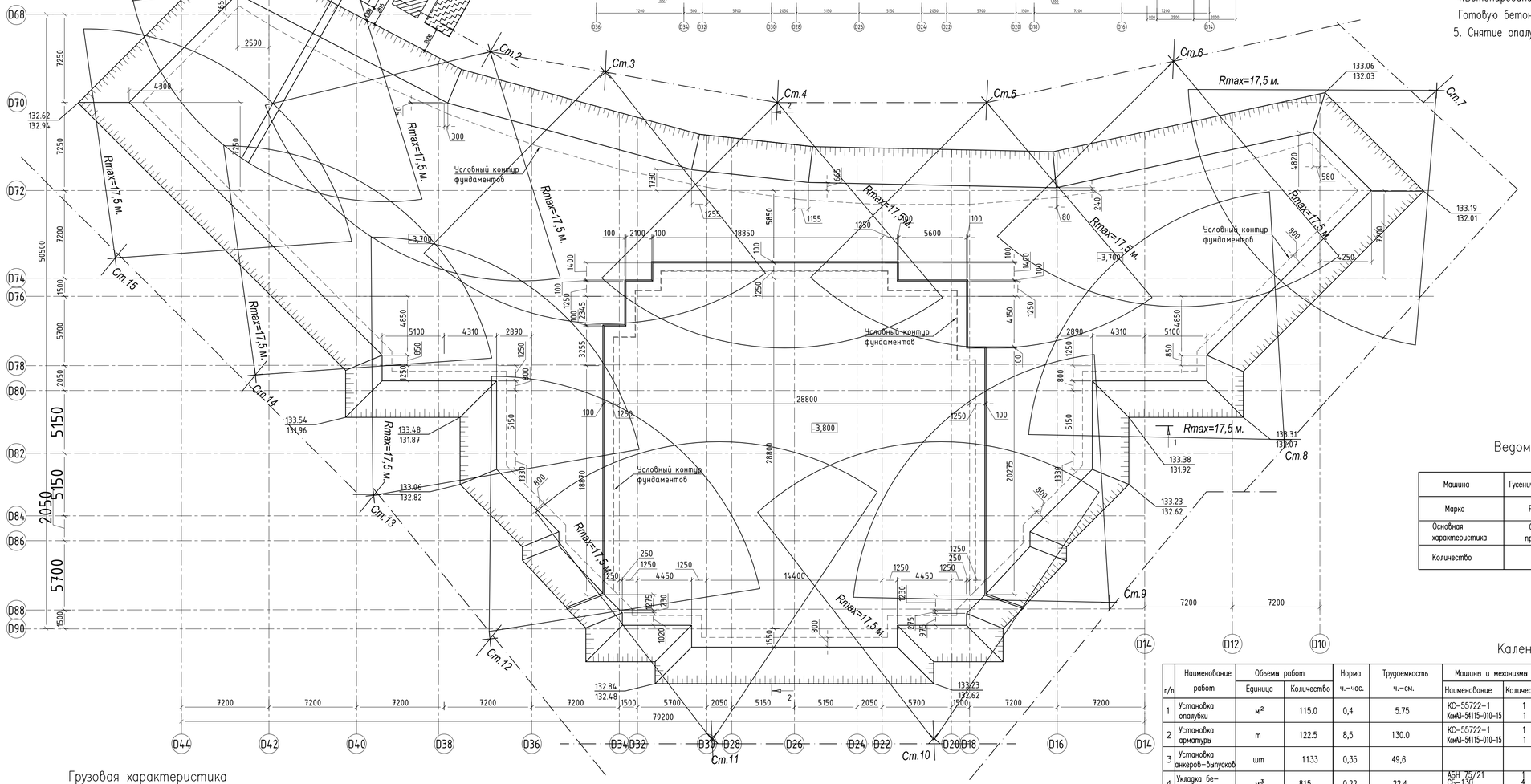
Стройгенплан разработан на строительство 14-ти этажного корпуса.
Монтаж надземной части производить башенным краном типа КБ-503, вылетом стрелы – 35м.
Заезд автотранспорта по существующему проезду. Дороги на территории строительства –из сборных ж/бетонных плит. Проезд сквозной.
Радиус закругления дорог должен быть не менее 12м.
Бытовые помещения –передвижные вагончики.
Снабжение площадки строительстваэл/энергией –от существующей электролинии. Водой –от суш. сети водопровода.
Все работы выполнять согласно СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве".

Зав.кафед.	Паськов			ВКР- 2069059-080401-151101-2017	
Руководит.	Викторова			14-этажный гостинично-жилой комплекс в г.Саранске	
Н.контроль	Викторова				
Консульт.					
Архитект.	Викторова			Жилое здание	Стадия: ВКР; Лист: 11; Листов: 12
Конструк.	Викторова				
ОиФ	Викторова				
ТСП	Викторова				
БЖД	Викторова				
				Стройгенплан на надземную часть	Пензенский ГУАС кафедра СК гр. Стр1-22м
Студент	Гаврилов				

Технологическая карта на возведение монолитной фундаментной плиты

Схема подачи арматуры





1. Производство работ вести в строгом соответствии с требованиями (СНиП 3.03.01-87) СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции" и проектом производства работ.
2. В процессе бетонирования обеспечить соблюдение защитных слоев и мест положения рабочей арматуры согласно проекта. Величина защитного слоя рабочей арматуры у нижней грани фундаментных плит должна быть не менее 40 мм, что обеспечивается постановкой фиксаторов для рабочей арматуры.
каркасов-фиксаторов без сварки.
3. По периметру у наружных граней вертикальных поверхностей железобетонной монолитной плиты устраиваются сварные арматурные каркасы. Сварные арматурные каркасы изготовить на заводе-изготовителе.
4. Бетонирование производить непрерывно послойно с учетом нормативной документации. Готовую бетонную смесь доставлять с завода-изготовителя
5. Снятие опалубки производить после 80 часов выдерживания бетонной смеси.

Спецификация элементов опалубки

N п/п	Марка	Размеры, мм	Масса, кг	Кол-во
1	Щ-1	1500х650	28кг/м^2	1
2	Щ-2	2700х650	28кг/м^2	8
3	Щ-3	3300х650	28кг/м^2	4
4	Щ-4	3900х650	28кг/м^2	15
5	Замок		7.85 т/м^3	58
6	Подкосы		7.85 т/м^3	56

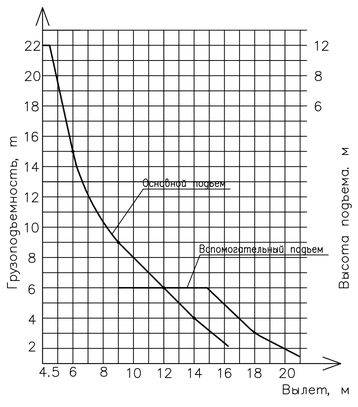
Ведомость основных машин и механизмов

Машина	Гусеничный кран	Автобетононасос	Автобетоносмеситель	Глубинный вибратор	Седельный тягач
Марка	РДК-25	АБН-75/21	СБ-130 КамАЗ-5412	ИВ-113	КамАЗ-54115-010-15 НефАЗ 9334-010
Основная характеристика	Q=2 т при l=16м	5...75 м /ч^3	V=8 м^3	3...6 м /ч^3	Q=20 т
Количество	1	1	4	3 (4)	1

Календарный график производства работ

п/п	Наименование работ	Объемы работ: Единица	Объемы работ: Количество	Норма ч.-час.	Трудоемкость ч.-см.	Машина и механизма: Наименование	Машина и механизма: Количество	Состав бригады	Численность работающих в смену	Количество смен в сутки	Продолжитель-ность смен	Месяц, недели
1	Установка опалубки	м^2	115.0	0,4	5.75	КС-55722-1 КамАЗ-54115-010-15	1 1	плотник 2 разряда 4 разряда	1 1	2	1,4	
2	Установка арматура	т	122.5	8,5	130.0	КС-55722-1 КамАЗ-54115-010-15	1 1	арматурщик 2 разр 4 разряда	5 1	2	9.3	
3	Установка анкеров-выпусков	шт	1133	0,35	49,6			бетонщик 3 разр. 4 разряда	2 2	2	12,4	
4	Укладка бетонной смеси	м^3	815	0,22	22.4	АБН-75/21 СБ-130 ИВ-113	1 4 5 (6)	бетонщик 3 разр. 5 разряда	4 2	2	2,1	
5	Снятие опалубки	м^2	115.0	0,21	3.0	КС-55722-1 КамАЗ-54115-010-15	1 1	плотник 2 разряда 3 разряда	1 1	2	0,75	
6	Контроль качества									2		

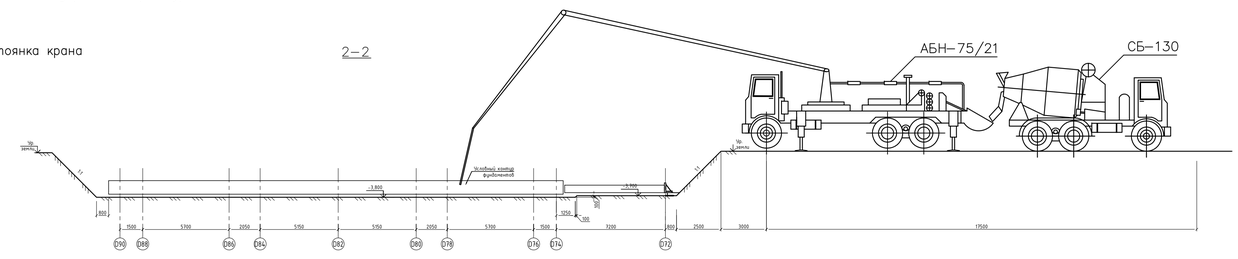
Грузовая характеристика крана РДК-25 со стр. 17.5 м



Условные обозначения:

- Место расположения колонн
- – Место складирования опалубки
- – Место складирования арматуры
- – Стоянка крана

Схема подачи бетонной смеси



Зав.кафед.	Ласьков			ВКР- 2069059-080401-151101-2017	
Руководит.	Викторова			14-этажный гостинично-жилой комплекс в г.Саранске	
Н.контроль	Викторова				
Консульт.				Жилое здание	Стадия: ВКР; Лист: 12; Листов: 12
Архитект.	Викторова				
Конструк.	Викторова				
ОиФ	Викторова				
ТСП	Викторова				
БЖД	Викторова			Технологическая карта на возведение фундаментной плиты	Пензенский ГУАС кафедра СК гр. Стр1-22м
Студент	Гаврилов				