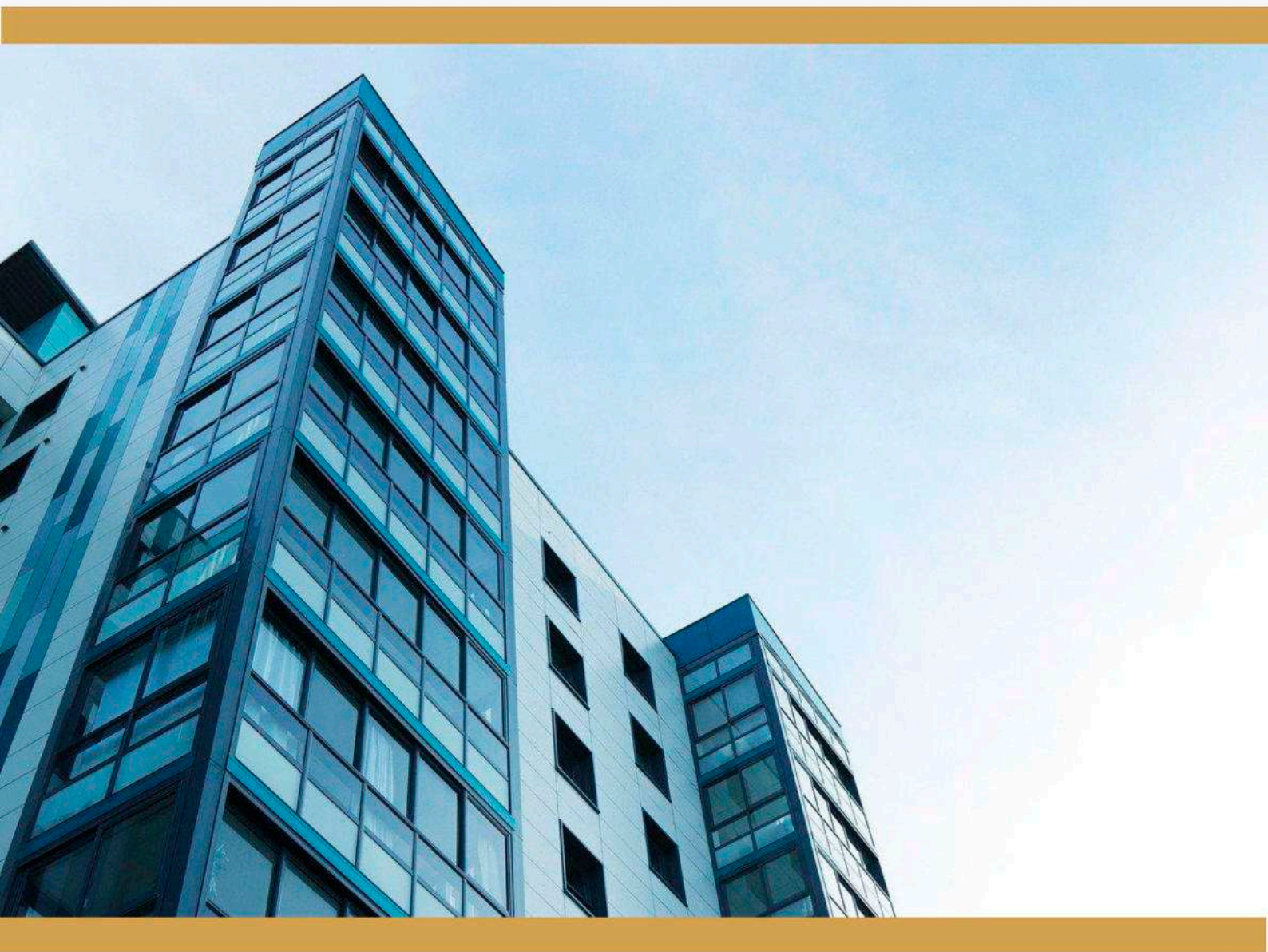


ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ **от 26.12.2025 г.**
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВИЗУАЛЬНО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ
НЕСУЩИХ И ОГРАЖДАЮЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ



ООО «РЕКРО» ИНН/КПП:
7725329155/772501001
Тел. +7 (495) 908-98-00; E-mail:
info@rekro.ru

115162, г. Москва, ул. Шухова, д.17, к.2

ОГЛАВЛЕНИЕ

Оглавление	3
I. Вводная часть	5
1.1. Сведения об экспертной организации.....	5
1.2. Сведения об исполнителях	6
1.3. Нормативные, методические и справочные источники	9
1.4. Термины и определения	14
1.5. Основание для проведения обследования	18
1.6. Цели обследования	19
1.7. Методика проведения обследования	20
1.8. Методика определения относительной влажности конструкций	23
1.9. Определение прочности бетона методом упругого отскока.....	24
1.10. Определение прочности бетона методом отрыва со скалыванием.....	26
1.11. Определения прочности бетона ударно-импульсным методом	28
1.12. Методика определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.....	30
II. Исследовательская часть	32
2.1. Краткое описание Объекта обследования	32
2.2. Характеристика Объекта обследования	33
2.3. Результаты обследования строительных конструкций	39
2.3.1. Результаты обследования конструкций фундаментов и основания	39
2.3.2. Результаты обследования вертикальных несущих конструкций	43
2.3.3. Результаты обследования горизонтальных несущих конструкций	52
2.3.4. Результаты обследования лестниц.....	59
2.3.5. Результаты обследования кровли.....	64
2.4. Поверочные расчёты несущих конструкций здания с оценкой прочности, жёсткости и устойчивости при реконструкции	66

2.4.1. Расчётная модель существующего состояния здания с учётом демонтажа конструкций	66
2.4.2. Результаты расчета существующего состояния здания с учётом демонтажа конструкций	77
2.4.3. Вывод по результатам расчета существующего состояния здания с учётом демонтажа конструкций	96
2.4.4. Расчётная модель проектного состояния здания после реконструкции.....	97
2.4.5. Результаты расчета проектного состояния здания после реконструкции.....	109
2.4.6. Вывод по результатам расчета проектного состояния здания после реконструкции.....	129
III. Выводы	130
Приложение №1. «Фотоматериалы»	132
Приложение №2. «Протоколы испытаний строительных конструкций»	154
Приложение №3. «Копии квалификационных сертификатов организации» ..	166
Приложение №4. «Копии квалификационных документов экспертов»	175
Приложение №5. «Графическая часть»	194

2.2. Характеристика Объекта обследования

По результатам визуально-инструментального обследования собраны следующие данные по Объекту обследования, которые представлены ниже в табл.3.

Табл.3. Общее описание Объекта обследования

№ п/п	Перечень параметров и элементов	Характеристика
1.	Адресный ориентир здания	
2.	Кадастровый номер земельного участка	
3.	Количество этажей	4 (четыре) этажа
4.	Надземные этажи	3 (три) этажа
5.	Общая площадь здания	1738 м ²
6.	Конструктивная схема и пространственная жесткость	Стеновая. Пространственная жёсткость и устойчивость обеспечивается за счёт совместной работы монолитной фундаментной плиты, вертикальных несущих элементов (железобетонных стен) и горизонтальных дисков жёсткости, образованных монолитными железобетонными перекрытиями. Монолитные перекрытия работают как горизонтальные диафрагмы, обеспечивающие распределение горизонтальных ветровых нагрузок между вертикальными элементами системы и связывающие их в единую пространственную конструкцию. Вертикальные железобетонные стены, формируют диафрагмы жёсткости, воспринимающие горизонтальные воздействия и обеспечивающие устойчивость здания по высоте.

Табл.5. «Климатические параметры теплого периода года».

Наименование параметра	Значение
Барометрическое давление	997 гПа
Температура воздуха, обеспеченностью 0,95	23,0°C
Температура воздуха, обеспеченностью 0,98	26,0°C
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	24,8°C
Абсолютная максимальная температура воздуха	38,0°C
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца	10,2°C
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	71%
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца	55%
Количество осадков за апрель...октябрь	476 мм
Суточный максимум осадков	88 мм
Преобладающее направление ветра за июнь...август	Северное
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль	0,0 м/с

Средняя месячная и годовая температуры воздуха приведены ниже в табл.6.

Табл.6. «Средняя месячная и годовая температуры воздуха».

Наименование месяца	Средняя температура
Декабрь	-7,0°C
Февраль	-6,4°C
Март	-1,0°C
Апрель	6,5°C
Май	13,3°C
Июнь	17,2°C
Июль	19,2°C
Август	17,2°C

Табл.6. «Средняя месячная и годовая температуры воздуха».

Наименование месяца	Средняя температура
Сентябрь	11,4°C
Октябрь	5,4°C
Ноябрь	-0,7°C
Декабрь	-4,8°C
Среднегодовое значение	5,9°C

Из таблицы следует, что среднемесячная температура воздуха в городе в самом холодном месяце года, январе равна минус -7,0°C, а в самом жарком месяце – июле, 19,2°C. Отсюда годовая амплитуда среднемесячных температур составляет 26,2 С.

Средняя многолетняя температура почвы по вытяжным термометрам на различных глубинах в соответствии с СП 20.13330.2016 [12] приведена ниже в табл.7.

Табл.7. «Средняя многолетняя температура почвы».

Глубина	t _{min}	t _{max}
0,8 м	0,6°C	15,4°C
1,6 м	1,8°C	13,3°C
3,2 м	3,8°C	11,2°C

Климатическое районирование участка приведено ниже в табл.8.

Табл.8. Климатическое районирование участка.

Наименование климатического района	Районирование
Ветровой район (Карта 2, СП 20.13330.2016 [12])	I-ый ветровой район;
Гололедный район (Карта 3, СП 20.13330.2016 [12])	II-ой гололедный район;
Снеговой район (Карта 1, СП 20.13330.2016 [12])	III-ий снеговой район;

Выкопировки из карт районирования территории РФ по климатическим характеристикам приведены ниже на рис.8.

2.3. Результаты обследования строительных конструкций

2.3.1. Результаты обследования конструкций фундаментов и основания

Описание фундамента

В результате инструментального обследования установлено, что здание опирается на плитный монолитный железобетонный фундамент, расположенный под всей площадью здания. Плита имеет выступы шириной 250 мм за пределы внешней грани стен подвала. Глубина заложения подошвы фундамента составляет 2,700 м от уровня планировки. Под зданием предусмотрен подвал, пол которого находится на отметке –3,400 м.

Определение прочностных характеристик выполнено методом «упругого отскока» и методом «отрыв со скалыванием» в соответствии с ГОСТ 22690–2015 [25]. По результатам инструментального контроля установлен класс бетона по прочности на сжатие В35. Результаты приведены в протоколах испытаний (см. Приложение №2 «Протоколы испытаний строительных конструкций»).

В результате вскрытия конструкции и обследования армирования магнитным методом в соответствии с ГОСТ 22904–2023 [26] установлено следующее фактическое состояние:

— рабочая арматура представлена нижней и верхней сетками:

Нижняя фоновая сетка выполнена из арматуры Ø 14 мм класса А500 с шагом 200×200 мм. В зонах усиления, расположенных на участках опирания простенков по оси В, нижняя арматура представлена стержнями Ø 14 мм класса А500 с шагом 200×200 мм, а также дополнительными стержнями Ø 25 мм класса А500 с шагом 200×200 мм.

Верхняя рабочая сетка выполнена из арматуры Ø 14 мм класса А500 с шагом 200×200 мм.

— поперечная (распределительная) арматура представлена стержнями Ø 14 мм класса А500 с шагом 200×200 мм.

Защитный слой бетона до рабочей арматуры составляет 30 мм.

Результаты проведения шурфления фундамента приведены в Приложение №1 Фото 41-Фото 44.

Описание основания фундамента

По результатам лабораторных исследований грунтов, отобранных из-под подошвы фундаментной плиты, установлены характеристики основания, приведённые в Табл.9.

Табл.9. Характеристики основания

Характеристика и свойства основания	Значение
Физические свойства грунтов	
Наименование грунта	супесь пластичная
Естественная влажность W д.е.	0,169
Плотность грунта, ρ г/см ³	2,04
Плотность скелета грунта, ρ_d г/см ³	1,75
Плотность частиц грунта, ρ_s г/см ³	2,72
Влажность на границе текучести WL д.е.	0,187
Влажность на границе раскатывания Wp д.е.	0,142
Число пластичности Ip д.е.	0,042
Показатель текучести IL д.е.	0,444
Коэффициент пористости e д.е.	0,549
Степень влажности Sr д.е.	0,8
Прочностные свойства грунтов	
Угол внутреннего трения φ град.	25
Сцепление C МПа	0,014
Деформационные характеристики	
Модуль деформации, E МПа	25,3
Коэффициент поперечной деформации (Пуассона) ν д.е.	0,33

Уровень грунтовых вод зафиксирован на отметке $-3,600$ м. Признаков подтопления, фильтрационных течей или замачивания конструкций подвала и фундаментной плиты не выявлено.

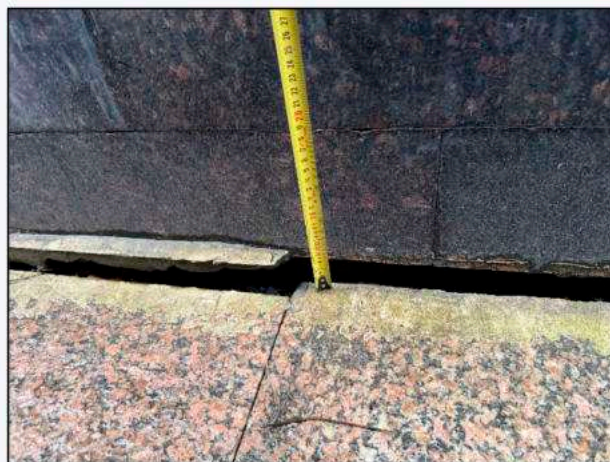
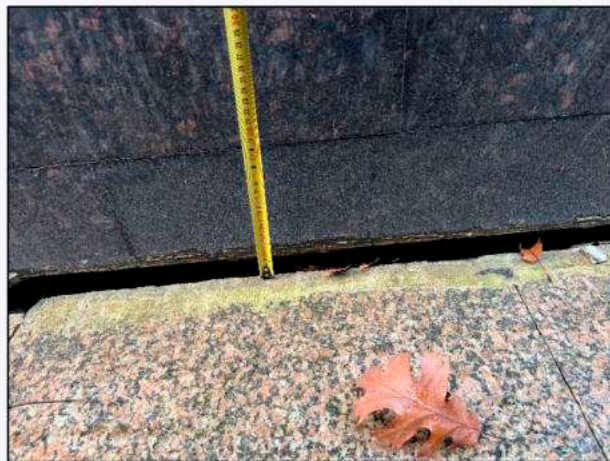
Дефекты и нарушения

По результатам визуально-инструментального обследования в конструкции фундамента выявлены дефекты и отклонения от нормативных требований, перечень которых представлен в Табл.10

Табл.10. Дефекты и нарушения конструкции фундамента Объекта обследования.

Описание дефектов или нарушений, рекомендации по устранению	
Фотоматериалы	
1. В осях В-Д/2-6 фундаментной плиты в верхней зоне железобетонной конструкции выявлено нарушение нормативной толщины защитного слоя бетона арматуры, выражающееся в его недостаточной величине, вследствие чего на поверхности бетона сформировались усадочные трещины. Возникновение дефекта обусловлено несоблюдением требований к обеспечению минимальной толщины защитного слоя бетона при бетонировании и укладке арматуры, а также нарушением технологических условий производства бетонных работ и ухода за бетоном, что не соответствует требованиям СП 63.13330.2018 [16] и СП 70.13330.2012 [17]. Усадочные трещины создают условия для проникновения влаги и агрессивных сред к арматуре, что приводит к развитию коррозионных процессов и снижению долговечности железобетонной конструкции, что противоречит требованиям по обеспечению защитных свойств бетона согласно ГОСТ 25192-2012 [27] и СП 28.13330.2017 [13]. Рекомендуется выполнить комплекс ремонтно-восстановительных мероприятий, включающий очистку поверхности бетона, вскрытие и расшивку усадочных трещин с последующей их заделкой ремонтными составами на цементной или полимерцементной основе, обеспечивающими восстановление защитных свойств бетона. В графической части данный дефект замаркирован под: ДФ-1.	

2. В осях Б–В/1 по периметру фундамента выявлена осадка отмостки, выражающаяся в понижении отметок и нарушении проектного уклона покрытия. Дефект возник вследствие несоблюдения технологии уплотнения грунта при обратной засыпке котлована, а также воздействия повышенного уровня грунтовых вод и локального переувлажнения грунта в зоне выхода трубы ливневой канализации, что привело к неравномерному переуплотнению и последующей осадке грунта основания отмостки. Указанные нарушения не соответствуют требованиям к устройству оснований и обратной засыпки грунта, установленным СП 45.13330.2017 [15], а также требованиям к обеспечению работоспособности отмостки



как элемента защиты основания и фундамента от увлажнения согласно СП 22.13330.2016 [13]. Осадка отмостки снижает эффективность водоотвода от фундамента и может способствовать дополнительному увлажнению грунтов основания.

Рекомендуется произвести разборку деформированного участка отмостки с последующим восстановлением основания. Обратную засыпку грунта выполнить послойно с обязательным нормативным уплотнением до проектной плотности с учётом гидрогеологических условий площадки, а также предусмотреть меры по организованному отводу поверхностных и ливневых вод в зоне выхода трубы. После восстановления основания выполнить устройство новой отмостки с обеспечением проектных уклонов и водонепроницаемости в соответствии с требованиями СП 45.13330.2017 [16] и СП 22.13330.2016 [13].

В графической части данный дефект замаркирован под: ДФ-2.

Выводы о техническом состоянии конструкции

По результатам проведенного анализа собранных в ходе обследования здания данных, а также с учетом дефектов, влияющих на несущую способность, техническое состояние конструкций фундамента и основания оценивается как **«ограниченно-работоспособное техническое состояние»**, согласно ГОСТ 31937- 2024 [31].

2.3.2. Результаты обследования вертикальных несущих конструкций

Монолитные железобетонные стены по периметру здания в уровне подвала толщиной 200 мм обследованы с применением метода «упругого отскока» и метода «отрыв со скалыванием» в соответствии с ГОСТ 22690–2015 [25]. По результатам инструментального контроля установлен класс бетона по прочности на сжатие В25. В результате вскрытий конструкций и обследования армирования магнитным методом в соответствии с ГОСТ 22904–2023 [26] установлено, что рабочее продольное армирование выполнено в два ряда и представлено стержнями Ø14 А500 с шагом 170 мм в каждом ряду. Поперечная арматура выполнена стержнями Ø14 А500. Толщина защитного слоя бетона составляет 40 мм. В ходе визуального обследования на поверхности стен выявлены следы ранее выполненного гидроизоляционного инъектирования. Видимых дефектов и повреждений, влияющих на несущую способность конструкции, не выявлено.

Монолитная железобетонная стена Г-образного сечения в осях В/2, отметки низа -3,200 м, верха +11,080 м, толщиной 200 мм, обследована с применением метода «упругого отскока» и метода «отрыв со скалыванием» в соответствии с ГОСТ 22690–2015 [25]. По результатам инструментального контроля установлен класс бетона по прочности на сжатие В25. В результате вскрытий конструкции и обследования армирования магнитным методом в соответствии с ГОСТ 22904–2023 [26] установлено, что рабочее продольное армирование выполнено в два ряда и представлено стержнями Ø14 А500 с шагом 170 мм в каждом ряду. Поперечная арматура выполнена стержнями Ø14 А500. Толщина защитного слоя бетона составляет 40 мм. По результатам визуального обследования видимых дефектов и повреждений конструкции не выявлено.

Монолитная железобетонная стена прямоугольного сечения в осях В/3, отметки низа -3,200 м, верха +11,080 м, толщиной 200 мм, обследована с применением метода «упругого отскока» и метода «отрыв со скалыванием» в соответствии с ГОСТ 22690–2015 [25]. По результатам инструментального контроля установлен класс бетона по прочности на сжатие В25. В результате вскрытий конструкции и обследования армирования магнитным методом в соответствии с ГОСТ 22904–2023 [26] установлено, что рабочее продольное

Консольная конструкция третьего этажа в осях Д–Г/3–4, представленная монолитным железобетонным элементом толщиной 200 мм, обследована с применением метода «упругого отскока» и метода «отрыв со скалыванием» в соответствии с ГОСТ 22690–2015 [25]. По результатам инструментального контроля установлен класс бетона по прочности на сжатие В25. В результате вскрытий конструкции и обследования армирования магнитным методом в соответствии с ГОСТ 22904–2023 [26] установлено, что рабочее армирование представлено двумя вертикальными арматурными сетками из стержней Ø14 А500 с шагом 200×200 мм. Поперечная арматура выполнена стержнями Ø6 А240. Толщина защитного слоя бетона составляет 30 мм. По результатам визуального обследования видимых дефектов и повреждений конструкции не выявлено.

Консольная конструкция третьего этажа в осях А/3–4, выполненная в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 250 мм, обследована с применением метода «упругого отскока» и метода «отрыв со скалыванием» в соответствии с ГОСТ 22690–2015 [25]. По результатам инструментального контроля установлен класс бетона по прочности на сжатие В25. В результате вскрытий конструкции и обследования армирования магнитным методом в соответствии с ГОСТ 22904–2023 [26] установлено, что армирование плиты представлено верхней и нижней арматурными сетками с шагом 200×200 мм, выполненными из стержней Ø14 А500. Толщина защитного слоя бетона составляет 30 мм. По результатам визуального обследования видимых дефектов и повреждений конструкции не выявлено.

Покрытие представлено монолитной железобетонной плитой толщиной 250 мм с двумя рёбрами в осях В–Г/2 и В–Г/5, обследованной с применением метода «упругого отскока» и метода «отрыв со скалыванием» в соответствии с ГОСТ 22690–2015 [25]. По результатам инструментального контроля установлен класс бетона по прочности на сжатие В25. В результате вскрытий конструкции и обследования армирования магнитным методом в соответствии с ГОСТ 22904–2023 [26] установлено, что плита армирована верхней и нижней арматурными сетками с шагом 200×200 мм, выполненными из стержней Ø14 А500. В зоне примыкания перекрытия к средней стене верхняя арматурная сетка выполнена с уменьшенным шагом 100×200 мм, при этом уплотнение

арматуры выполнено в поперечном направлении здания. В пролётной зоне плиты нижняя арматурная сетка также выполнена с уменьшенным шагом 100×200 мм, при этом уплотнение арматуры ориентировано в поперечном направлении здания. Толщина защитного слоя бетона составляет 30 мм. По результатам визуального обследования зафиксировано оголение арматурных стержней, возникшее вследствие устройства проёма под инженерные сети с нарушением защитного слоя бетона и сопровождающееся начальными проявлениями коррозии рабочей арматуры.

Результаты проведения вскрытий горизонтальных конструкций приведены в Приложение №1 Фото 32-Фото 38

Дефекты и нарушения

По результатам визуально-инструментального обследования в горизонтальных конструкциях выявлены дефекты и отклонения от нормативных требований, перечень которых представлен в Табл.11

Табл.11. Дефекты и нарушения горизонтальных конструкций Объекта обследования.

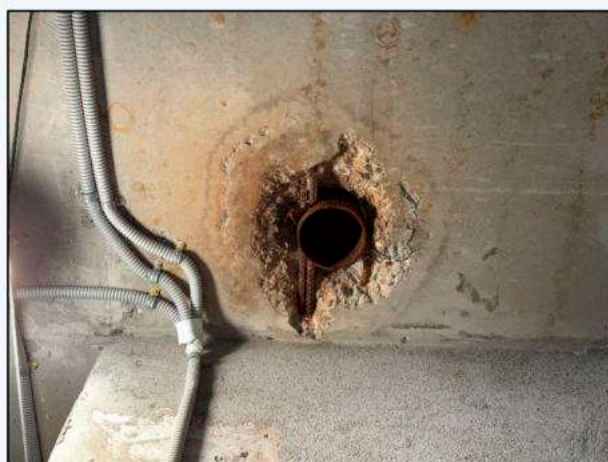
Описание дефектов или нарушений, рекомендации по устранению	
Фотоматериалы	
3. На всех этажах в осях В/5–6 в монолитных железобетонных плитах перекрытия выявлено оголение арматурных стержней с признаками коррозионного поражения, обусловленное нарушением защитного слоя бетона. Дефект возник вследствие устройства проёма под инженерные сети без соблюдения требований к сохранению защитного слоя и без выполнения мероприятий по защите и восстановлению арматуры, что не соответствует требованиям СП 63.13330.2018 [16], и п. 5.14.1 СП 70.13330.2012 [17]. Нарушение защитных свойств бетона привело к свободному доступу влаги и кислорода к арматуре, что	

способствует развитию коррозионных процессов в стали, снижению долговечности и надёжности железобетонной конструкции, что противоречит требованиям СП 28.13330.2017 [13] и ГОСТ 25192-2012 [27].

Рекомендуется выполнить комплекс ремонтно-восстановительных и усилительных мероприятий, включающий очистку оголённых арматурных стержней от продуктов коррозии механическим способом до степени очистки не ниже St2 с последующей обработкой арматуры антикоррозионными защитными составами и восстановлением защитного слоя бетона в зоне повреждений с применением ремонтных мелкозернистых бетонных или полимерцементных составов, обеспечивающих нормативную толщину защитного слоя. После восстановления защитных свойств бетона следует выполнить устройство обрамления проёма под инженерные сети с обеспечением восстановления несущей способности и совместной работы усиления с существующей плитой перекрытия. Работы по усилению и восстановлению выполнять на основании расчётной проверки несущей способности конструкции в соответствии с требованиями СП 63.13330.2018 [18], СП 70.13330.2012 [19] и СП 28.13330.2017 [14].

В графической части данный дефект замаркирован под: ДФ-3.

4. В осях В/2 и В/5 в зоне монолитной железобетонной плиты покрытия выявлено оголение арматурных стержней с признаками коррозионного поражения, обусловленное нарушением защитного слоя бетона. Дефект возник вследствие устройства проёма под металлическую трубу с повреждением бетона защитного слоя и оголением рабочей арматуры без выполнения мероприятий по её защите и восстановлению, что не соответствует требованиям к обеспечению минимальной толщины защитного слоя и сохранности арматуры, установленным СП 63.13330.2018 [1617], а также требованиям к производству и контролю бетонных работ согласно

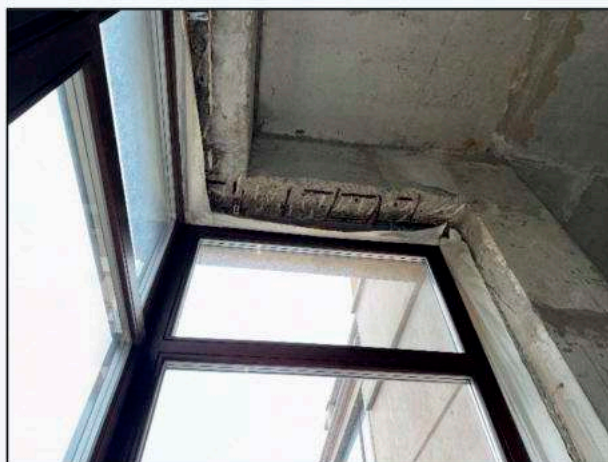


СП 70.13330.2012 [17]. Нарушение защитных свойств бетона привело к доступу влаги и кислорода к арматурной стали, что способствует развитию коррозии и снижению долговечности железобетонной конструкции, в нарушение требований СП 28.13330.2017 [13] и ГОСТ 25192-2012 [27].

Рекомендуется выполнить комплекс ремонтно-восстановительных и усилительных мероприятий, включающий очистку оголённых арматурных стержней от продуктов коррозии механическим способом до степени очистки не ниже St2 с последующей обработкой арматуры антикоррозионными защитными составами и восстановлением защитного слоя бетона в зоне повреждений с применением ремонтных мелкозернистых бетонных или полимерцементных составов, обеспечивающих нормативную толщину защитного слоя. После восстановления защитных свойств бетона следует выполнить устройство обрамления проёма под инженерные сети с обеспечением восстановления несущей способности и совместной работы усиления с существующей плитой перекрытия. Работы по усилению и восстановлению выполнять на основании расчётной проверки несущей способности конструкции в соответствии с требованиями СП 63.13330.2018 [18], СП 70.13330.2012 [19] и СП 28.13330.2017 [14].

В графической части данный дефект замаркирован под: ДФ-4.

5. В осях Е-Ж/1-2 в зоне консольной конструкции второго этажа выявлено нарушение защитного слоя бетона нижней части железобетонной конструкции, сопровождающееся оголением и коррозией рабочей арматуры. Дефект сформировался вследствие отклонений от проектных решений при бетонировании консольной части, выразившихся в несоответствии геометрических параметров конструкции проекту, а также последующего механического удаления нижней части защитного слоя бетона при монтаже оконных заполнений, что привело к оголению арматурных стержней. Указанные действия противоречат требованиям



указывает на снижение трещиностойкости и надёжности плит перекрытий и может приводить к дальнейшему развитию повреждений при длительной эксплуатации.

Рекомендуется предусмотреть мероприятия по усилению плит, обеспечивающие восприятие растягивающих усилий в верхнем волокне, такие как устройство дополнительного армирования, усиление накладными железобетонными или металлическими элементами либо усиление композитными материалами с обеспечением совместной работы с существующей конструкцией. После выполнения усиления следует произвести инъекционную заделку трещин и восстановление защитных свойств бетона.

В графической части данный дефект замаркирован под: ДФ-6.

Выводы о техническом состоянии конструкции

По результатам проведенного анализа собранных в ходе обследования здания данных, а также с учетом дефектов, влияющих на несущую способность, техническое состояние горизонтальных конструкций оценивается как **«ограниченно-работоспособное техническое состояние»**, согласно ГОСТ 31937- 2024 [31].

2.3.4. Результаты обследования лестниц

Монолитная трёхмаршевая железобетонная лестница подвала, расположенная в осях Б/2–3, высотой 3,3 м, с толщиной плиты лестничного марша 200 мм, размером проступи 270 мм и размером подступенка 145 мм, обследована с применением метода «упругого отскока» и метода «отрыв со скалыванием» в соответствии с ГОСТ 22690–2015 [25]. По результатам инструментального контроля установлен класс бетона по прочности на сжатие В25. В результате обследования армирования магнитным методом в соответствии с ГОСТ 22904–2023 [26] установлено, что армирование конструкции выполнено в виде верхней и нижней арматурных сеток из стержней Ø14 класса А500 с шагом 200×200 мм. Толщина защитного слоя бетона составляет 30 мм. По результатам визуального обследования выявлены наплывы бетона на поверхности конструкции, а также трещина в теле ступени, возникшая вследствие сверления отверстия.

Монолитная двухмаршевая железобетонная лестница подвала, расположенная в осях А–Б/6, высотой 3,3 м, с толщиной плиты лестничного марша 200 мм, размером проступи 250 мм и размером подступенка 160 мм, обследована с применением метода «упругого отскока» и метода «отрыв со скалыванием» в соответствии с ГОСТ 22690–2015 [25]. По результатам инструментального контроля установлен класс бетона по прочности на сжатие В25. В результате обследования армирования магнитным методом в соответствии с ГОСТ 22904–2023 [26] установлено, что армирование конструкции выполнено в виде верхней и нижней арматурных сеток из стержней Ø14 класса А500 с шагом 200×200 мм. Толщина защитного слоя бетона составляет 30 мм. По результатам визуального обследования видимых дефектов и повреждений конструкции не выявлено.

Монолитная забежная железобетонная лестница первого этажа, расположенная в осях Б/2–3, высотой 4,32 м, с толщиной плиты лестничного марша 200 мм, размером проступи 270 мм и размером подступенка 145 мм, обследована с применением метода «упругого отскока» и метода «отрыв со скалыванием» в соответствии с ГОСТ 22690–2015 [25]. По результатам инструментального контроля установлен класс бетона по прочности на сжатие

В25. В результате обследования армирования магнитным методом в соответствии с ГОСТ 22904–2023 [26] установлено, что армирование конструкции выполнено в виде верхней и нижней арматурных сеток из стержней Ø14 класса А500 с шагом 200×200 мм. Толщина защитного слоя бетона составляет 30 мм. По результатам визуального обследования видимых дефектов и повреждений конструкции не выявлено.

Монолитная забежная железобетонная лестница второго этажа, расположенная в осях Б/2–3, высотой 3,68 м, с толщиной плиты лестничного марша 200 мм, размером проступи 270 мм и размером подступенка 145 мм, обследована с применением метода «упругого отскока» и метода «отрыв со скалыванием» в соответствии с ГОСТ 22690–2015 [25]. По результатам инструментального контроля установлен класс бетона по прочности на сжатие В25. В результате обследования армирования магнитным методом в соответствии с ГОСТ 22904–2023 [26] установлено, что армирование конструкции выполнено в виде верхней и нижней арматурных сеток из стержней Ø14 класса А500 с шагом 200×200 мм. Толщина защитного слоя бетона составляет 30 мм. По результатам визуального обследования выявлена трещина в теле железобетонной лестницы, обусловленная воздействием локальных напряжений в бетоне.

Дефекты и нарушения

По результатам визуально-инструментального обследования в конструкции лестниц выявлены дефекты и отклонения от нормативных требований, перечень которых представлен в Табл.12

Табл.12. Дефекты и нарушения лестниц Объекта обследования.

Описание дефектов или нарушений, рекомендации по устранению	
	Фотоматериалы
7. В осях Б/2–3 на поверхности монолитной трёхмаршевой железобетонной лестницы подвала выявлены наплывы бетона, образовавшиеся в процессе бетонирования конструкций. Дефект выражается в локальных утолщениях бетонного слоя, неровностях и нарушении проектной геометрии поверхностей маршей и площадок лестницы. Возникновение дефекта обусловлено нарушением технологии производства бетонных работ, включая недостаточную герметичность опалубки, несоблюдение требований к уплотнению бетонной смеси и контролю качества поверхности бетона, что не соответствует требованиям СП 70.13330.2012 [17], а также требованиям к качеству бетонных поверхностей согласно СП 63.13330.2018 [16]. Наличие наплывов бетона ухудшает эксплуатационные и архитектурно-эстетические характеристики конструкции и может препятствовать последующему устройству отделочных покрытий Рекомендуется выполнить локальную механическую обработку поверхности бетона с удалением наплывов до проектных отметок (скалывание, шлифование), с последующим восстановлением поверхности ремонтными мелкозернистыми цементными составами при необходимости. Работы по устранению дефекта выполнять с обеспечением сохранности защитного слоя бетона и без повреждения арматуры, в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 [17] и СП 63.13330.2018 [16]. В графической части данный дефект замаркирован под: ДФ-7.	

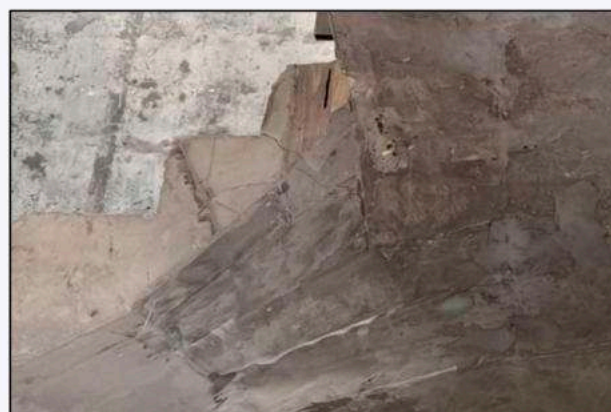
8. В осях Б/2–3 в зоне монолитной трёхмаршевой железобетонной лестницы подвала в теле ступени выявлена трещина, образовавшаяся вследствие сверления отверстия в бетонной конструкции. Дефект обусловлен локальным механическим повреждением бетона при выполнении работ без последующего восстановления целостности элемента, что не соответствует требованиям по сохранности железобетонных конструкций и соблюдению проектных решений при производстве строительных работ, установленным СП 63.13330.2018 [16], и СП 70.13330.2012 [17]. Наличие трещины создаёт условия для проникновения влаги в тело бетона и может привести к снижению долговечности конструкции.



Рекомендуется выполнить заделку трещины и ранее выполненного отверстия с восстановлением сплошности бетона ступени с применением ремонтных или инъекционных составов на цементной либо полимерцементной основе. Работы по устранению дефекта выполнять без повреждения арматуры и с обеспечением сохранности защитного слоя бетона, в соответствии с требованиями СП 63.13330.2018 [16] и СП 70.13330.2012 [17].

В графической части данный дефект замаркирован под: ДФ-8.

9. В осях Б/2–3 в зоне монолитной забежной железобетонной лестницы второго этажа выявлена трещина в теле бетонной конструкции. Образование трещины обусловлено воздействием локальных напряжений в бетоне, возникших в результате механического воздействия на элемент без последующего восстановления его несущей способности и целостности,



что не соответствует требованиям по обеспечению прочности и трещиностойкости железобетонных конструкций, установленным СП 63.13330.2018 [16], а также требованиям к соблюдению проектных решений

при производстве строительных работ согласно СП 70.13330.2012 [17]. Наличие трещины свидетельствует о нарушении работы бетонного сечения и может приводить к дальнейшему развитию повреждений и снижению надёжности конструкции при эксплуатационных нагрузках.



Рекомендуется выполнить комплекс мероприятий по восстановлению и усилению повреждённого участка конструкции. Усиление следует выполнять на основании расчётной проверки несущей способности элемента и может предусматривать устройство дополнительного армирования, накладных железобетонных или металлических элементов, либо усиление композитными материалами с обеспечением совместной работы с существующей конструкцией. После выполнения усиления следует произвести заделку трещины и восстановление защитного слоя бетона ремонтными составами. Работы по усилению и восстановлению выполнять в соответствии с требованиями СП 63.13330.2018 [16], СП 70.13330.2012 [17] и СП 28.13330.2017 [13].

В графической части данный дефект замаркирован под: ДФ-9.

Выводы о техническом состоянии конструкции

По результатам проведенного анализа собранных в ходе обследования здания данных, а также с учетом дефектов, влияющих на несущую способность, техническое состояние конструкций лестниц оценивается как **«ограниченно-работоспособное техническое состояние»**, согласно ГОСТ 31937- 2024 [31].

2.3.5. Результаты обследования кровли

По результатам визуально-инструментального обследования, а также на основании предоставленных Заказчиком исходных данных установлено, что кровля здания выполнена по монолитной железобетонной плите покрытия и имеет многослойную конструкцию. Ниже приведён состав кровельного покрытия сверху вниз:

1. Защитно-балластный слой из гравия – 20-50 мм;
2. Верхний слой рулонной гидроизоляции - 1 слой;
3. Нижний слой рулонной гидроизоляции - 2 слоя (первый слой закреплён механически);
4. Молниезащитная;
5. Праймирование поверхности стяжки;
6. Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой 150×150 мм Ø 5 мм Вр-1 - около 40 мм;
7. Пароизоляционная плёнка - 200 мкм;
8. Уклонообразующий слой из керамзита фр. 20-40 - 20-150 мм;
9. Теплоизоляционный слой из минераловатных плит - 150 мм;
10. Пароизоляционная плёнка - 200 мкм;
11. Основание - монолитная железобетонная плита покрытия.

Кровля здания является плоской и оборудована организованным внутренним водоотводом, обеспечивающим отвод атмосферных осадков непосредственно в систему внутренней канализации здания. На основании данных обследования установлено, что водоотвод осуществляется через две водоприёмные воронки, расположенные в осях: Б–В/1–2, Б–В/5–6.

Для обеспечения нормативного стока на поверхности кровли сформированы уклонообразующие слои, направляющие воду к водоприёмным воронкам.

По результатам визуально-инструментального обследования, а также на основании предоставленных Заказчиком исходных данных установлено, что покрытие террас, расположенных в осях А–Б/1–2, А–Б/5–6, В–Е/1–2 и В–Г/5–6 на отметке +8.000 м, выполнено по монолитной железобетонной плите перекрытия и имеет многослойную конструкцию. Ниже приведён состав покрытия террас сверху вниз:

2.4. Поверочные расчёты несущих конструкций здания с оценкой прочности, жёсткости и устойчивости при реконструкции

По результатам выполненного обследования несущих и ограждающих конструкций здания была сформирована пространственная расчётная модель всего здания с использованием расчётного программного комплекса «ЛИРА-САПР».

Расчётное обоснование выполнено в два этапа, что обусловлено поэтапным характером планируемых работ по реконструкции и необходимостью оценки напряжённо-деформированного состояния конструкций на различных стадиях.

Формирование расчётной модели

Расчётная схема здания сформирована в программном комплексе «ЛИРА-САПР», реализующем метод конечных элементов (МКЭ), основанный на аппроксимации расчётной области системой конечных элементов с последующим решением системы уравнений равновесия.

Методика создания расчётной схемы в ПК «ЛИРА-САПР» включает следующие основные этапы:

- построение пространственной расчётной модели здания;
- задание геометрических характеристик, материалов и жёсткостей конечных элементов;
- задание граничных условий и условий опирания конструкции;
- формирование загрузок, отражающих основные постоянные и временные нагрузки;
- формирование расчётных сочетаний нагрузок и усилий.

2.4.1. Расчётная модель существующего состояния здания с учётом демонтажа конструкций

На первом этапе была сформирована расчётная модель здания с учётом вырезки и демонтажа конструктивных элементов, подлежащих удалению в рамках реконструкции. В рамках данного этапа в расчётной схеме были приняты следующие изменения:

- исключена из расчётной схемы железобетонная плита перекрытия подвала в осях А–Е/1–2;

- смоделированы отверстия в железобетонной плите перекрытия подвала в осях В/5–6;
 - исключены железобетонные лестничные марши и площадки от уровня подвала до 3-го этажа в осях Б–В/2–3;
 - смоделирован проём в железобетонной плите покрытия в осях Б–В/2–3.
- При выполнении расчёта на данном этапе не учитывались:
- нагрузки от конструкций многослойных полов;
 - нагрузки от веса внутренних перегородок;
 - временные эксплуатационные нагрузки на перекрытия.

Целью первого этапа расчёта являлась оценка перераспределения усилий и изменения напряжённо-деформированного состояния несущих конструкций здания в условиях частичного демонтажа и ослабления расчётной схемы.

Сбор и задание нагрузок выполнены в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 [12] с учётом фактического конструктивного решения и принятых допущений на данном этапе расчёта и приведены в Табл.13

Табл.13. Таблица загрузений

Наименование элемента	Нормативная нагрузка, т/м ²	Коеф-т надёжн. по нагрузке	Расчетная нагрузка, т/м ²
Загружение 2 - Полы (тип покрытия 4)			
Длительная			
Гранитная плитка на плиточном клее	0,0288	1,3	0,03744
Цементно-песчаная стяжка М150, армированная	0,12	1,3	0,156
Звукоизоляционный слой	0,0024	1,3	0,00312
Пароизоляционная плёнка	0,00019	1,3	0,000247
Итого:	0,1512		0,196807
Загружение 4 - Навесной фасад			
Длительная			
Облицовочный камень	0,072	1,1	0,0792

Утеплитель минеральная вата	0,0135	1,3	0,01755
Подсистема навесного фасада	0,03	1,05	0,0315
Итого:	0,1155		0,12825
Загружение 6 - Снеговая нагрузка			
Кратковременная			
Равномерно распределенная снеговая нагрузка	0,15	1,4	0,21
Итого:	0,15		0,21

Ниже приведены графические материалы, иллюстрирующие формирование расчётной схемы здания на первом этапе.

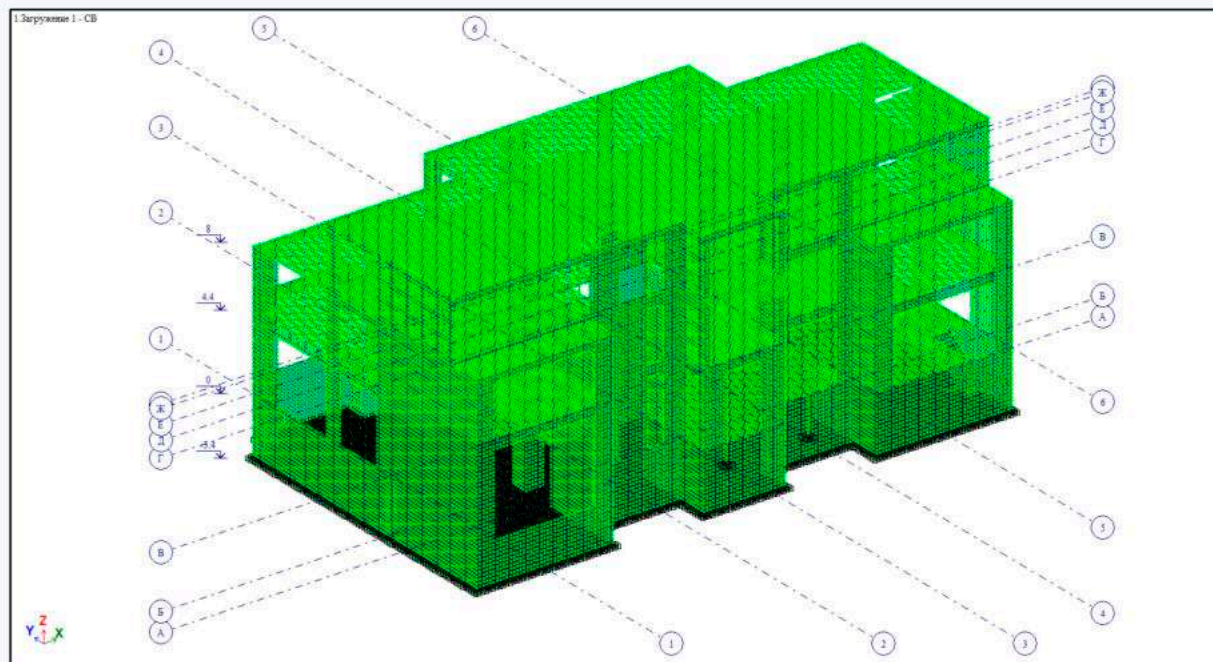


Рис.9. Общий вид расчетной модели

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН: 1 Имя таблицы РСН: СП 20.13330.2011/2016_1

СП 20.13330.2011/2016

☐ Динамика по модулю

☐ Определяющие РСН

Кэф. надежности по ответственности:

для I-го РС	1
для II-го РС	1
для особых сочетаний	1

В расчетной схеме заданы:

☐ расчетные нагрузки

☒ нормативные нагрузки

☒ Не учитывать сейсмику для II-го РС

☒ Не учитывать особое загруз. для II-го РС

N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперег	Взаимоис	Кэф. надежн.	Доля длителн.	1.РСН1	2.РСН1	3.РСН2	4.РСН2
1	Загружение 1 - СВ	Постоянное	+		1.1	1.0	1.	1.	0.909	0.909
2	Загружение 2 - По	Длит. доми	+		1.3	1.0	1.	1.	0.769	0.769
3	Загружение 3 - Пе	Длит. доми	+		1.1	1.0	1.	1.	0.909	0.909
4	Загружение 4 - На	Длит. доми	+		1.2	1.0	1.	1.	0.833	0.833
5	Загружение 5 - Вр	Кратк. доми	+		1.3	0.35	1.	1.	0.769	0.769
6	Загружение 6 - Сн	Кратк. доми	+		1.4	0.35	1.	1.	0.714	0.714
7	Загружение 7 - Ве	Кратк. доми	+/-	8	1.4	0.35	1.	0.	0.714	0.
8	Загружение 8 - Ве	Кратк. доми	+/-	7	1.4	0.35	0.	1.	0.	0.714

Основное сочетание

Особое сочетание

$$p^d + \psi_{11} \cdot p_{11}^d + \sum_{i=2}^{n_l} \psi_{1i} \cdot p_{1i}^d + \psi_{11} \cdot p_{11}^d + \psi_{12} \cdot p_{12}^d + \sum_{j=3}^{n_t} \psi_{1j} \cdot p_{1j}^d$$

Добавить

Коэффициенты

Рис.28. Таблица расчетных сочетаний нагрузок (РСН)

Варианты конструирования

Список вариантов конструирования схемы

1. Вариант 1 РСУ

2. Вариант 2 РСН

Назначить текущим

Редактирование варианта

Номер: 1 ID:

Имя: Вариант 1 РСУ

Расчет сечений по:

☒ РСУ СП_1

☐ РСН

☐ Усилия

Железобетонный расчет

Нормы: СП 63.13330.2012/2018

☒ Подбор армирования ☐ Проверка заданного армирования

Основной режим

Металлический расчет

Нормы: СП 16.13330.2017

☒ Подбор сечений ☒ Проверка заданных сечений

Расчет армокаменных конструкций

Нормы: СП 15.13330.2020

Рис.29. Вариант конструирования №1 (PCY)

Варианты конструирования

Список вариантов конструирования схемы

1. Вариант 1 РСУ

2. Вариант 2 РСН

Назначить текущим

Редактирование варианта

Номер: 2 ID: 1

Имя: Вариант 2 РСН

Расчет сечений по:

☐ РСУ

☒ РСН СП 20.13330.2011/2016_1

☐ Усилия

Железобетонный расчет

Нормы: СП 63.13330.2012/2018

☒ Подбор армирования ☐ Проверка заданного армирования

Основной режим

Металлический расчет

Нормы: СП 16.13330.2017

☒ Подбор сечений ☒ Проверка заданных сечений

Расчет армокаменных конструкций

Нормы: СП 15.13330.2020

Рис.30. Вариант конструирования №2 (РСН)

2.4.2. Результаты расчета существующего состояния здания с учётом демонтажа конструкций

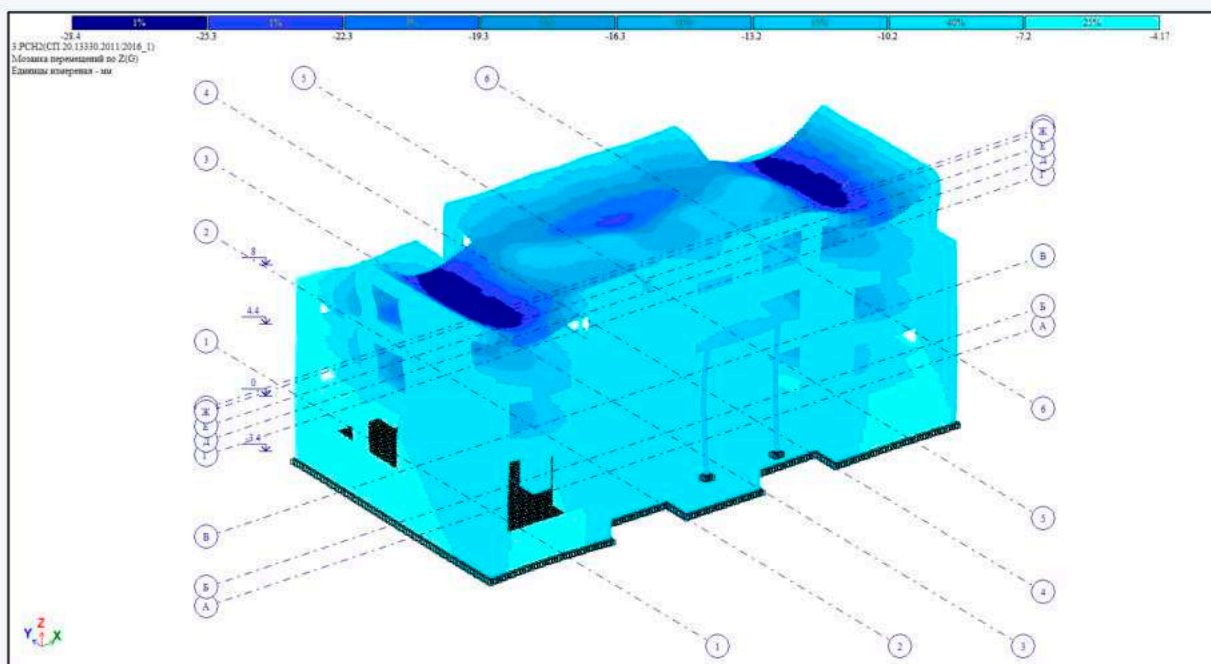


Рис.31. Мозаика перемещений по оси Z

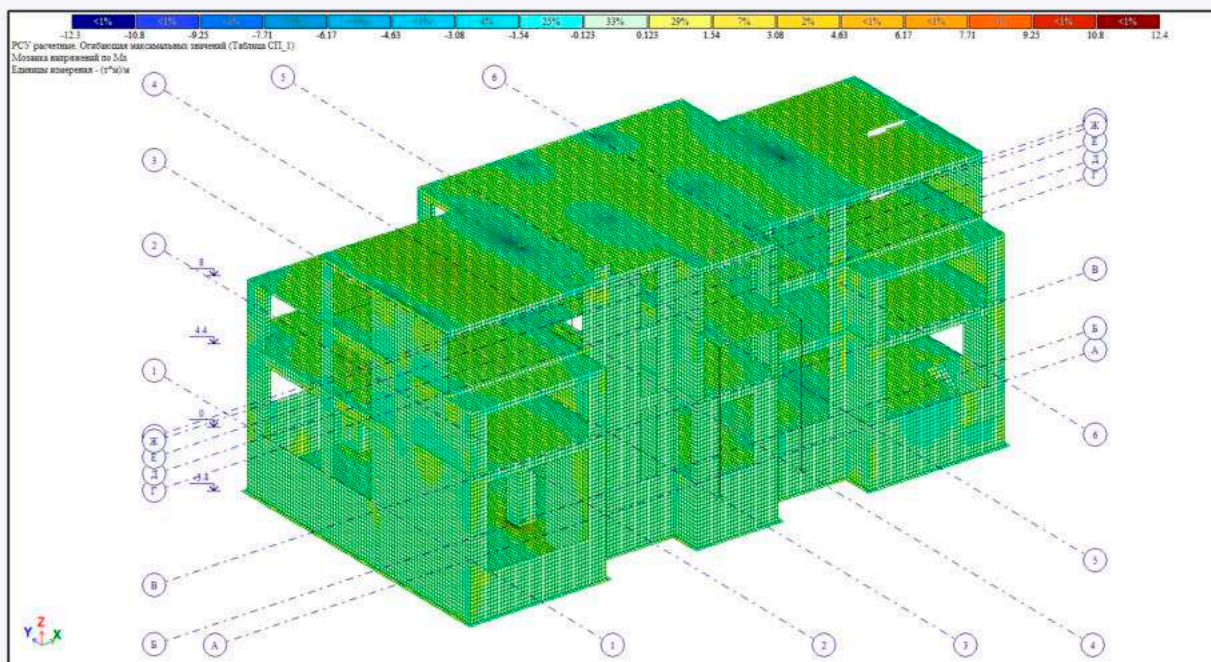


Рис.32. Мозаика напряжений по Mx



Рис.65. Площадь полной арматуры на 1 м по оси X у внутренней грани стены

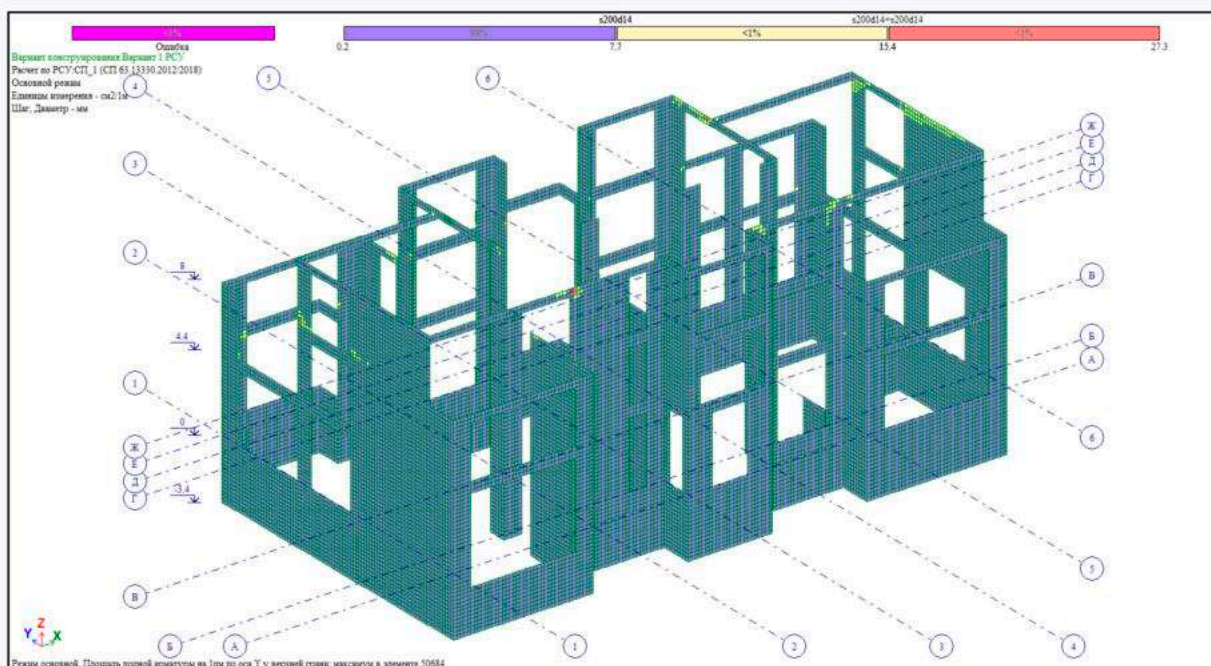


Рис.66. Площадь полной арматуры на 1 м по оси Z у внутренней грани стены

2.4.3. Вывод по результатам расчета существующего состояния здания с учётом демонтажа конструкций

По результатам расчёта существующего состояния здания с учётом демонтажа конструкций и выполнения вскрытий железобетонных элементов выявлены участки недостаточного армирования горизонтальных монолитных железобетонных плит перекрытий в осях В/2, В/3, В/4, В/5, Г/2, Г/3, Г/4, Г/5, вдоль осей 1 и 2, на уровне всех этажей здания.

Недостаточное армирование указанных участков привело к возникновению трещин силового характера, обусловленных превышением допускаемых растягивающих напряжений в железобетонных элементах.

Для обеспечения дальнейшей безопасной эксплуатации здания необходимо выполнение мероприятий по усилению плит перекрытий, обеспечивающих восприятие расчётных усилий и напряжений, не воспринимаемых существующим армированием.

Кроме того, расчётами установлена необходимость устройства несущей железобетонной стены в осях Б–В/3, так как при устройстве проёма в плите покрытия в осях Б–В/2–3 без данного конструктивного элемента невозможно обеспечить требуемые показатели прочности и устойчивости покрытия.

2.4.4. Расчётная модель проектного состояния здания после реконструкции

На втором этапе была сформирована полная расчётная модель здания с учётом всех реконструируемых и вновь возводимых элементов, а также с заданием полного набора расчётных нагрузок.

В расчётной схеме были учтены:

- восстановленные и новые конструктивные элементы, предусмотренные проектными решениями;
- постоянные нагрузки от собственного веса несущих и ограждающих конструкций;
- нагрузки от конструкций полов и перегородок;
- временные эксплуатационные нагрузки на перекрытия и покрытия;
- иные основные нагрузки, соответствующие функциональному назначению здания.

Расчёт на данном этапе выполнен с целью проверки несущих конструкций по прочности, жёсткости и устойчивости в проектном (эксплуатационном) состоянии здания после завершения работ по реконструкции.

Сбор и задание нагрузок выполнены в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 [12] с учётом фактического конструктивного решения и принятых допущений на данном этапе расчёта и приведены в

Табл.14. Таблица загрузений

Наименование элемента	Нормативная нагрузка, т/м ²	Кэф-т надёжн. по нагруз-ке	Расчетная нагрузка, т/м ²
Загружение 2 - Полы (тип покрытия 1)			
Длительная			
Защитно-балластный слой из гравия	0,085	1,3	0,1105
Рулонная гидроизоляция, 3 слоя	0,0144	1,3	0,01872
Праймер битумный	0,0005	1,3	0,00065
Цементно-песчаная стяжка М150, армированная	0,08	1,3	0,104

Пароизоляционная плёнка	0,00019	1,3	0,000247
Уклонообразующий слой из керамзита фр. 20–40	0,09	1,3	0,117
Теплоизоляция из минераловатных плит	0,0225	1,3	0,02925
Пароизоляционная плёнка	0,00019	1,3	0,000247
Итого:	0,29278		0,380614
Загружение 2 - Полы (тип покрытия 2)			
Длительная			
Гранитная плитка на плиточном клее	0,104	1,3	0,1352
Стяжка цементно-песчаная М150, армированная	0,06	1,3	0,078
Рулонная гидроизоляция, 3 слоя	0,0144	1,3	0,01872
Праймер битумный	0,0005	1,3	0,00065
Уклонообразующий слой из ЦПР М100	0,12	1,3	0,156
Утеплитель Экструзионный пенополистирол	0,0042	1,3	0,00546
Пароизоляционная плёнка	0,00019	1,3	0,000247
Итого:	0,30329		0,394277
Загружение 2 - Полы (тип покрытия 3)			
Длительная			
Гранитная плитка на плиточном клее	0,104	1,3	0,1352
Уклонообразующий слой из ЦПР М100, армированный	0,12	1,3	0,156
Битумная мастика	0,0044	1,3	0,00572
Итого:	0,2284		0,29692
Загружение 2 - Полы (тип покрытия 4)			
Длительная			
Гранитная плитка на плиточном клее	0,0288	1,3	0,03744
Цементно-песчаная стяжка М150, армированная	0,12	1,3	0,156

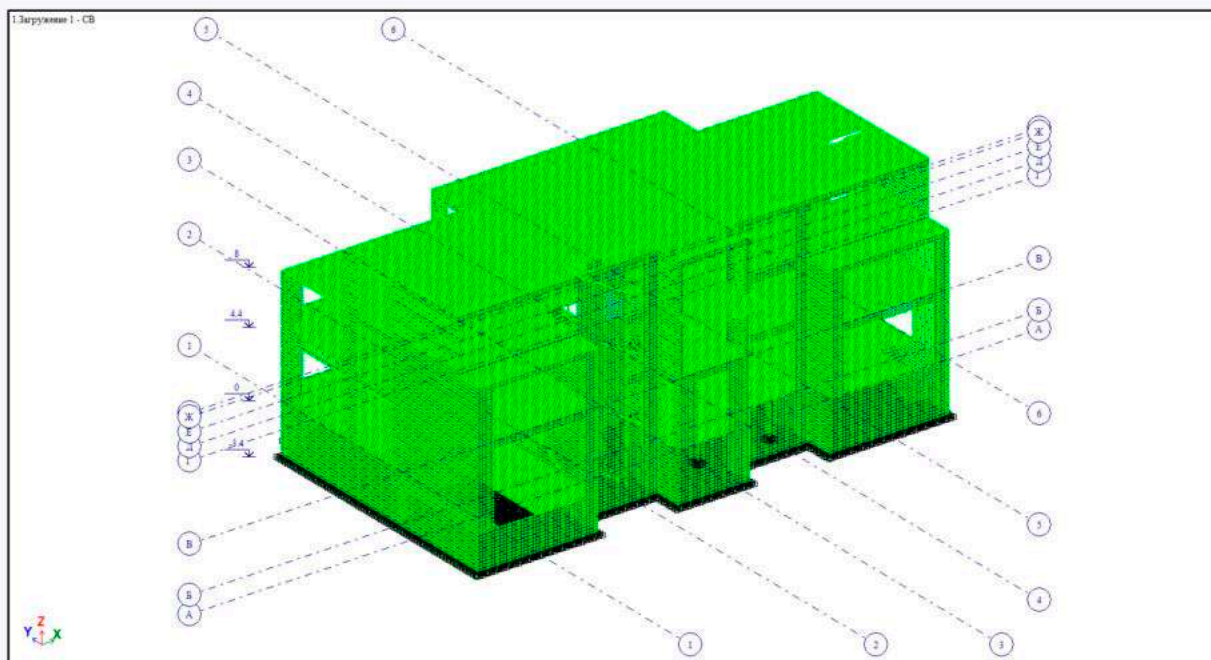


Рис.69. Общий вид расчетной модели

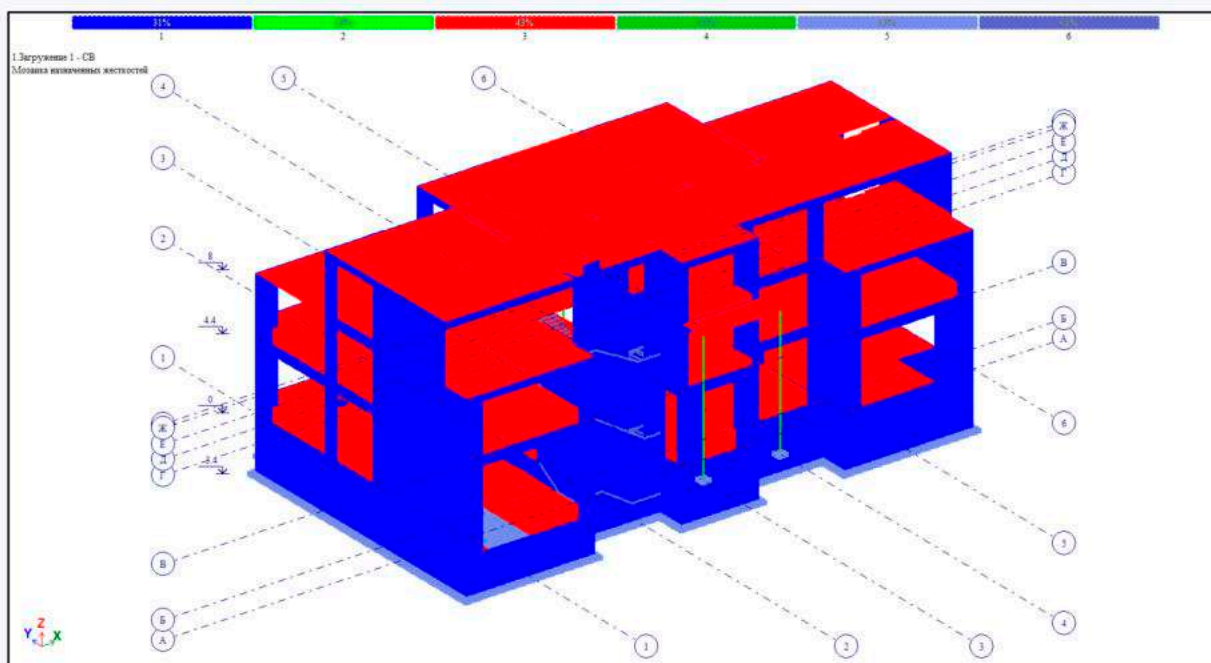


Рис.70. Мозаика назначенных жесткостей

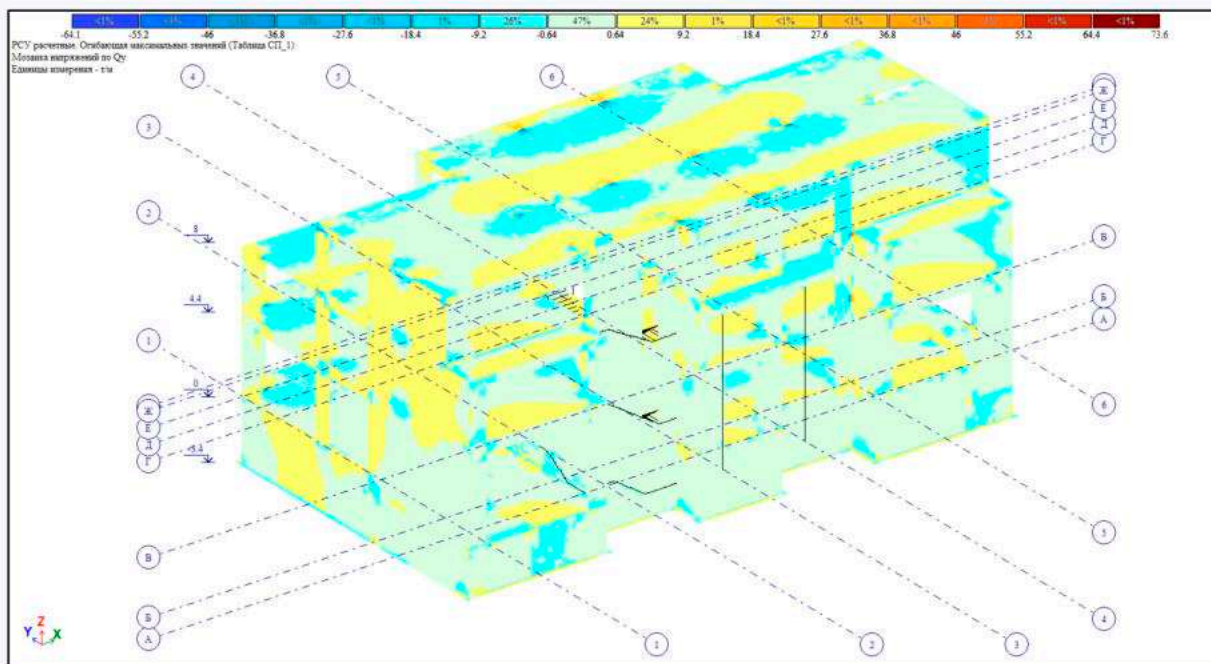


Рис.99. Мозаика напряжений по Q_y

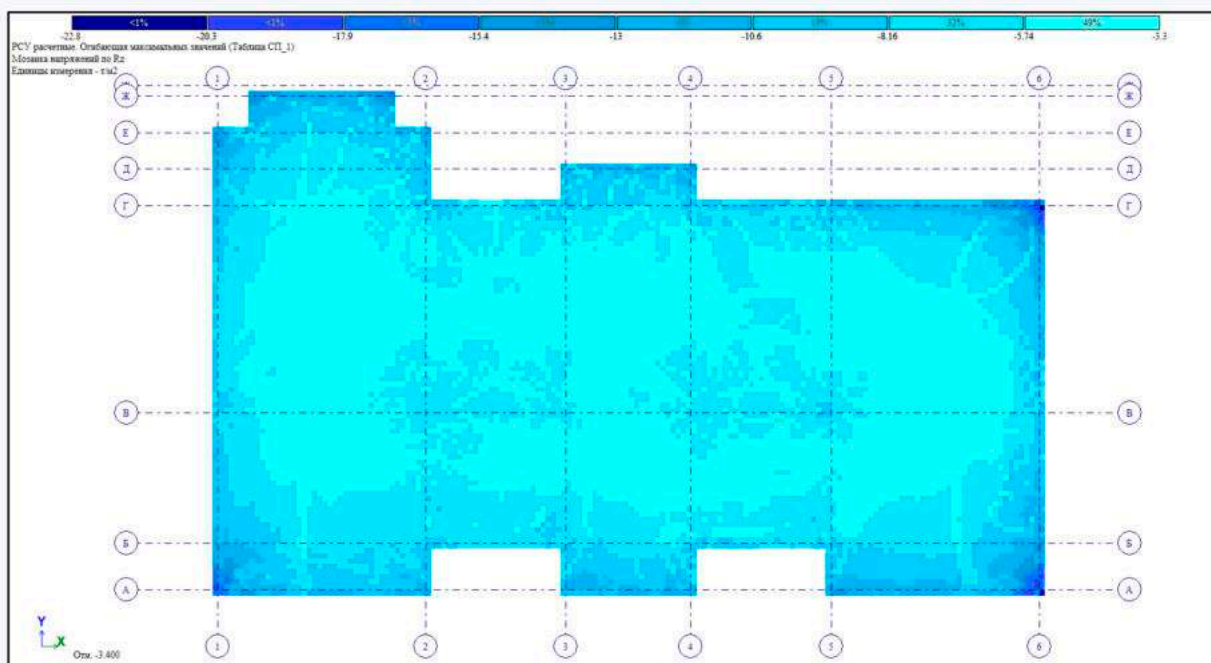


Рис.100. Мозаика напряжений по R_z



Рис.103. Площадь полной арматуры на 1 пм по оси X у верхней грани фундаментной плиты

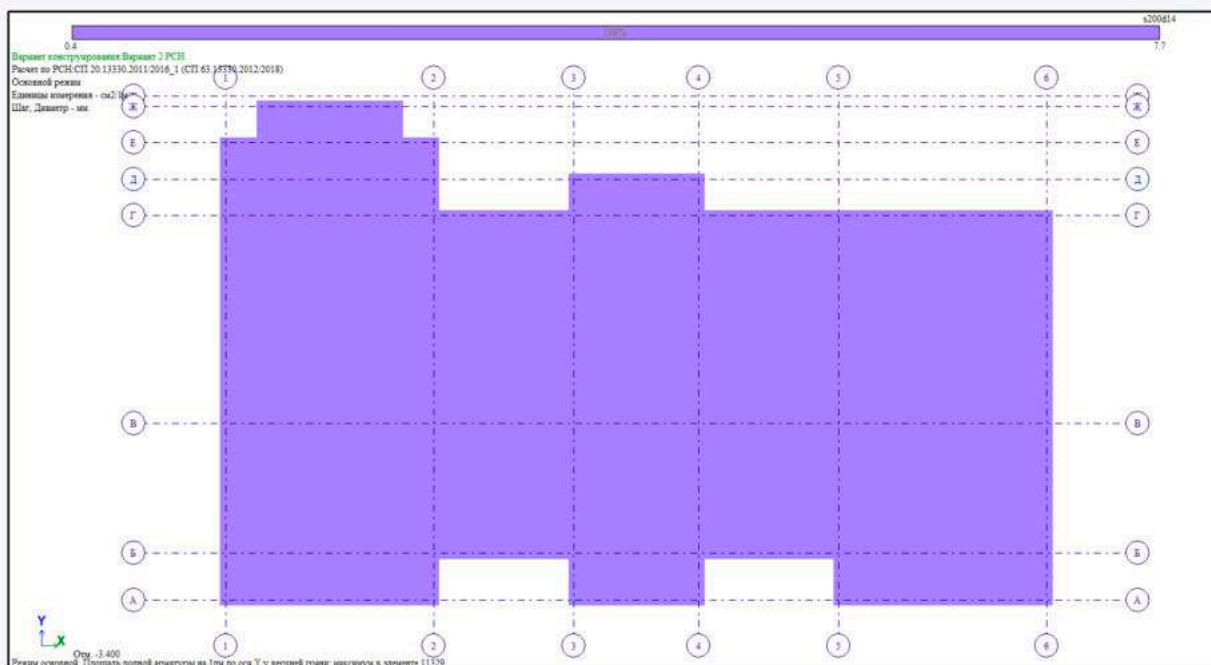


Рис.104. Площадь полной арматуры на 1 пм по оси Y у верхней грани фундаментной плиты

2.4.6. Вывод по результатам расчета проектного состояния здания после реконструкции

По результатам расчёта существующего состояния здания с учётом демонтажа конструкций и выполнения вскрытий железобетонных элементов выявлены участки недостаточного армирования горизонтальных монолитных железобетонных плит перекрытий в осях В/2, В/3, В/4, В/5, Г/2, Г/3, Г/4, Г/5, вдоль осей 1 и 2, на уровне всех этажей здания.

Недостаточное армирование указанных участков привело к возникновению трещин силового характера, обусловленных превышением допускаемых растягивающих напряжений в железобетонных элементах.

Для обеспечения дальнейшей безопасной эксплуатации здания необходимо выполнение мероприятий по усилению плит перекрытий, обеспечивающих восприятие расчётных усилий и напряжений, не воспринимаемых существующим армированием.

Кроме того, расчётами установлена необходимость устройства несущей железобетонной стены в осях Б–В/3, так как при устройстве проёма в плите покрытия в осях Б–В/2–3 без данного конструктивного элемента невозможно обеспечить требуемые показатели прочности и устойчивости покрытия.

Также расчётами обоснована необходимость устройства вертикальных несущих стоек в осях В–Г/2 и В–Г/5 для обеспечения прочности и устойчивости покрытия в условиях увеличения нагрузок, связанных с устройством эксплуатируемой кровли.

III. ВЫВОДЫ

Оценка технического состояния здания на момент обследования

Объектом обследования является здание, расположенное по адресу:

По результатам проведённого анализа собранных в ходе обследования здания данных, а также с учётом дефектов, оказывающих непосредственное влияние на несущую способность, техническое состояние **оснований и фундаментов** здания оценивается как «**ограниченно-работоспособное техническое состояние**», согласно ГОСТ 31937-2024 [31].

По результатам проведённого анализа собранных в ходе обследования здания данных, а также с учётом отсутствия дефектов, влияющих на несущую способность, техническое состояние **вертикальных несущих конструкций** оценивается как «**работоспособное техническое состояние**», согласно ГОСТ 31937-2024 [31].

По результатам проведённого анализа собранных в ходе обследования здания данных, с учётом выявленных дефектов, влияющих на несущую способность, а также результатов поверочных расчётов напряжённо-деформированного состояния, техническое состояние **горизонтальных несущих конструкций** оценивается как «**ограниченно-работоспособное техническое состояние**», согласно ГОСТ 31937-2024 [31].

Выявленные дефекты обусловлены недостаточным армированием плит перекрытий на уровне всех этажей здания, что привело к развитию трещин силового характера и снижению несущей способности конструкций.

По результатам проведённого анализа собранных в ходе обследования здания данных, а также с учётом выявленных дефектов, влияющих на несущую способность, техническое состояние **конструкций лестниц** оценивается как «**ограниченно-работоспособное техническое состояние**», согласно ГОСТ 31937-2024 [31].

По результатам проведённого анализа собранных в ходе обследования здания данных, а также с учётом отсутствия дефектов, влияющих на несущую способность, техническое состояние **кровельных конструкций** оценивается как «**работоспособное техническое состояние**», согласно ГОСТ 31937-2024 [31].

Совокупность фактических параметров, характеризующих техническое состояние основания и фундаментов, вертикальных несущих строительных конструкций, а также горизонтальных несущих и ограждающих конструкций здания, по результатам визуального и инструментального обследования, позволяет установить категорию технического состояния указанных конструкций как **«ограниченно-работоспособное техническое состояние»**, согласно ГОСТ 31937-2024 [31].

Оценка технического состояния здания с учётом реализации проектных решений по реконструкции

По результатам расчёта существующего состояния здания с учётом демонтажа конструкций и выполнения вскрытий железобетонных элементов выявлены участки недостаточного армирования горизонтальных монолитных железобетонных плит перекрытий в осях В/2, В/3, В/4, В/5, Г/2, Г/3, Г/4, Г/5, вдоль осей 1 и 2, на уровне всех этажей здания. Недостаточное армирование указанных участков привело к возникновению трещин силового характера, обусловленных превышением допускаемых растягивающих напряжений в железобетонных элементах.

Для обеспечения дальнейшей безопасной эксплуатации здания и реализации проектных решений по реконструкции необходимо выполнение комплекса мероприятий, включающего усиление плит перекрытий для обеспечения восприятия расчётных усилий, не воспринимаемых существующим армированием, а также устройство несущей железобетонной стены в осях Б–В/3, без которой невозможно обеспечить требуемые показатели прочности и устойчивости покрытия при устройстве проёма в осях Б–В/2–3.

Также расчётами обоснована необходимость устройства вертикальных несущих стоек в осях В–Г/2 и В–Г/5 для обеспечения прочности и устойчивости покрытия в условиях увеличения нагрузок, связанных с устройством эксплуатируемой кровли.

Специалист, инженер-строитель

Специалист, инженер-строитель

Приложение №1. «Фотоматериалы»



Фото 1. Общий вид объекта обследования с восточной стороны.

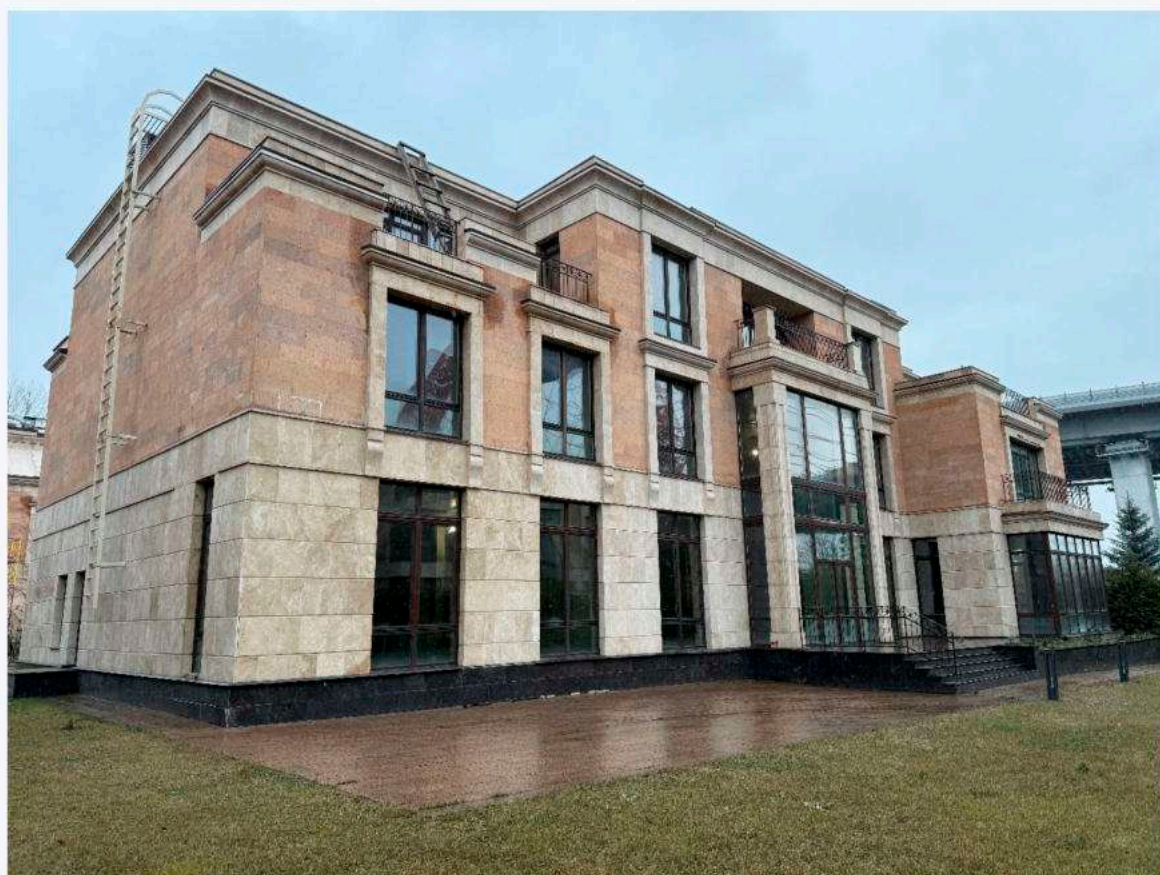


Фото 2. Общий вид объекта обследования с западной стороны.



Фото 5. Общий вид помещения в уровне первого этажа Объекта обследования.

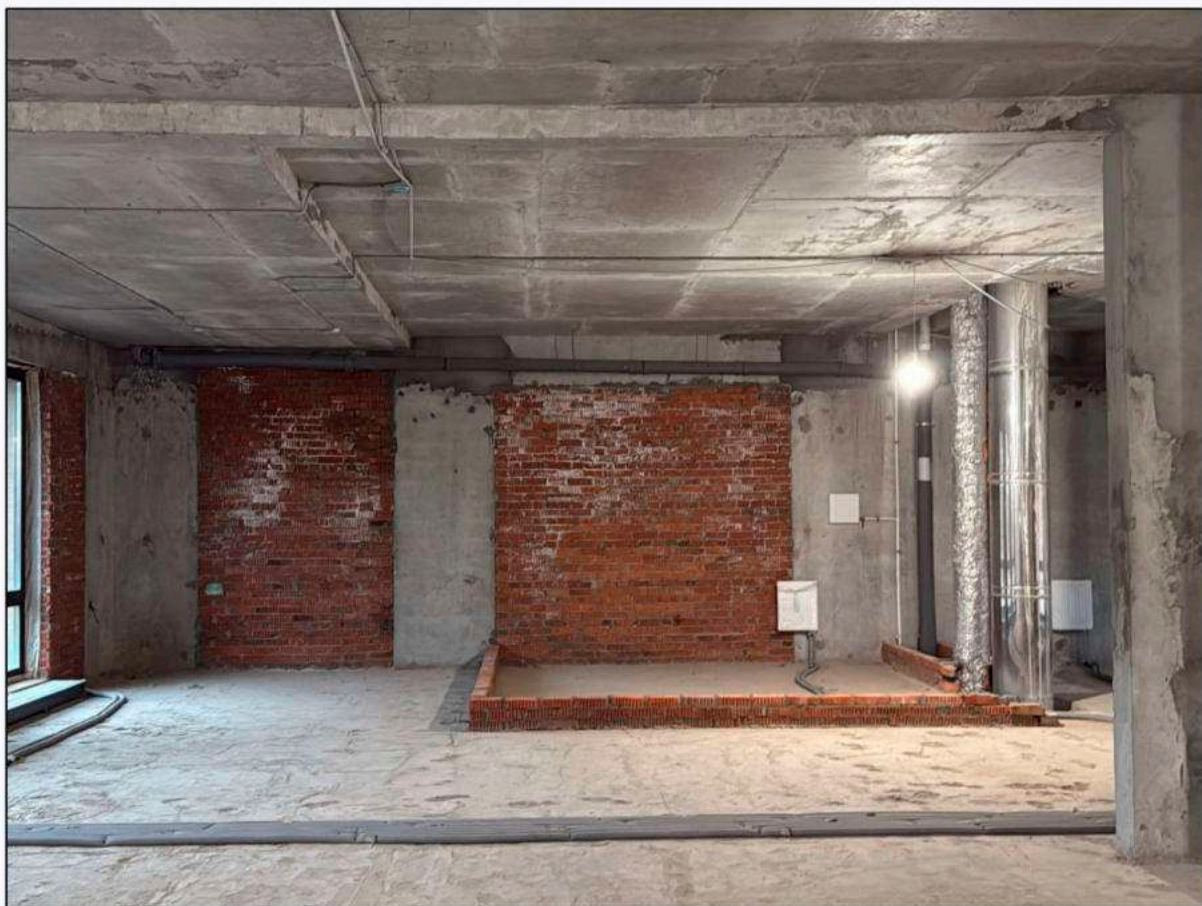


Фото 6. Общий вид помещения в уровне второго этажа Объекта обследования.

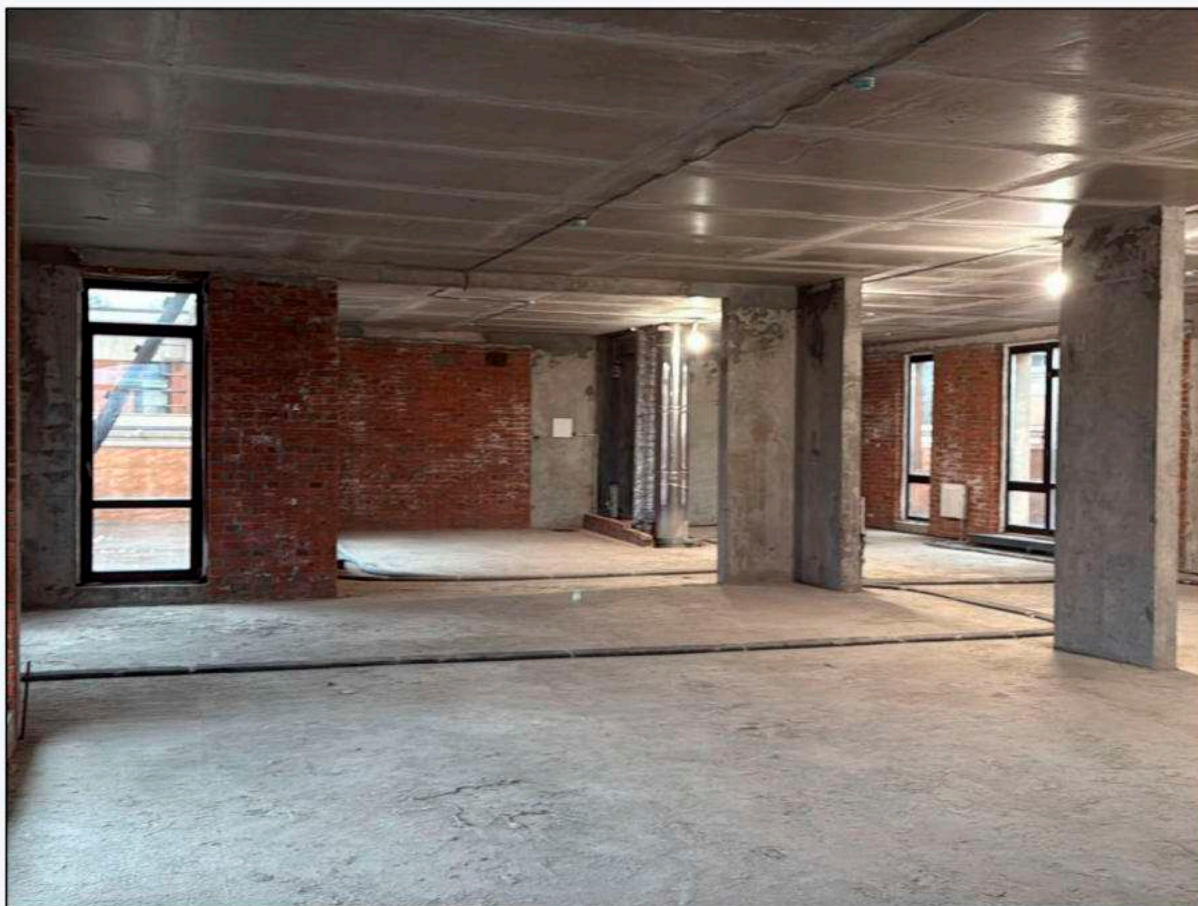


Фото 9. Общий вид помещения в уровне третьего этажа Объекта обследования.

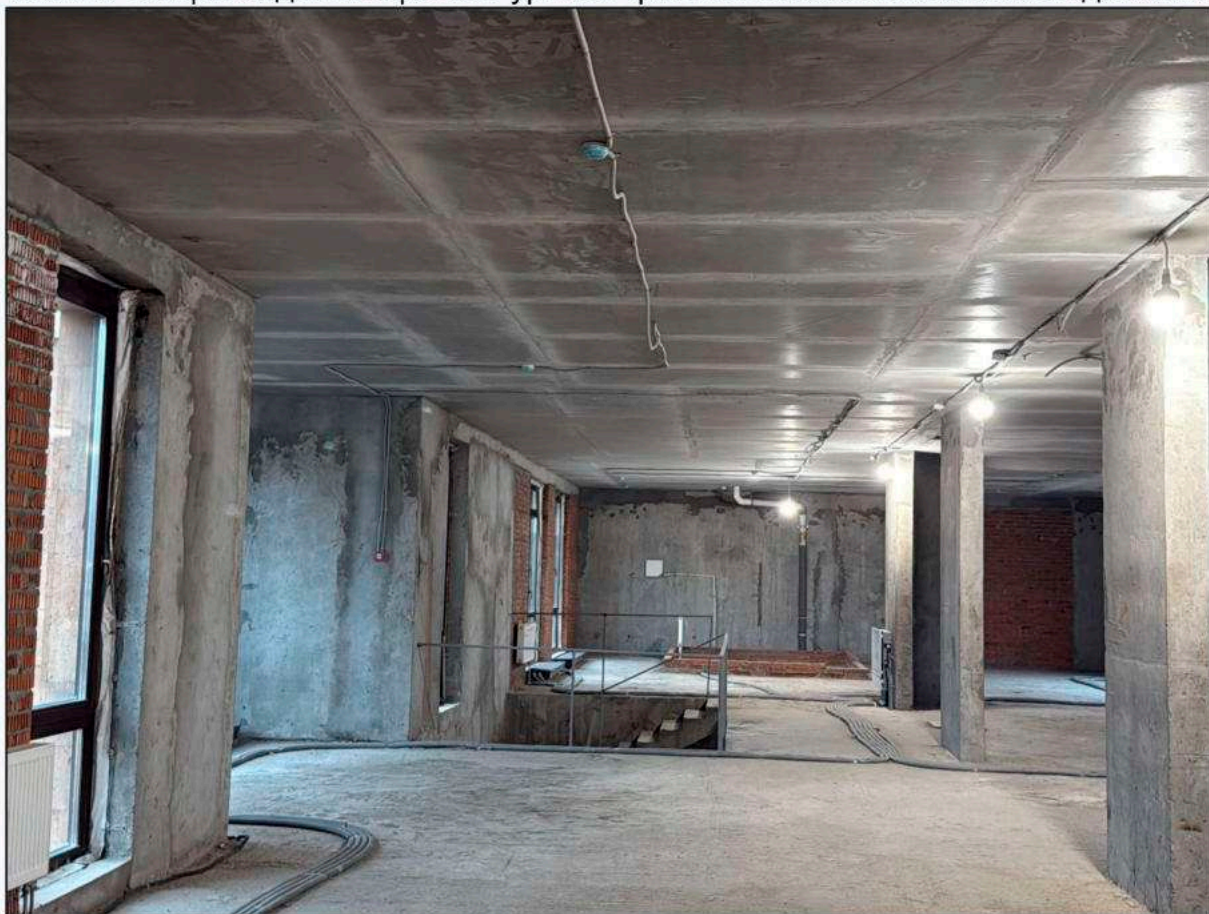


Фото 10. Общий вид помещения в уровне третьего этажа Объекта обследования.

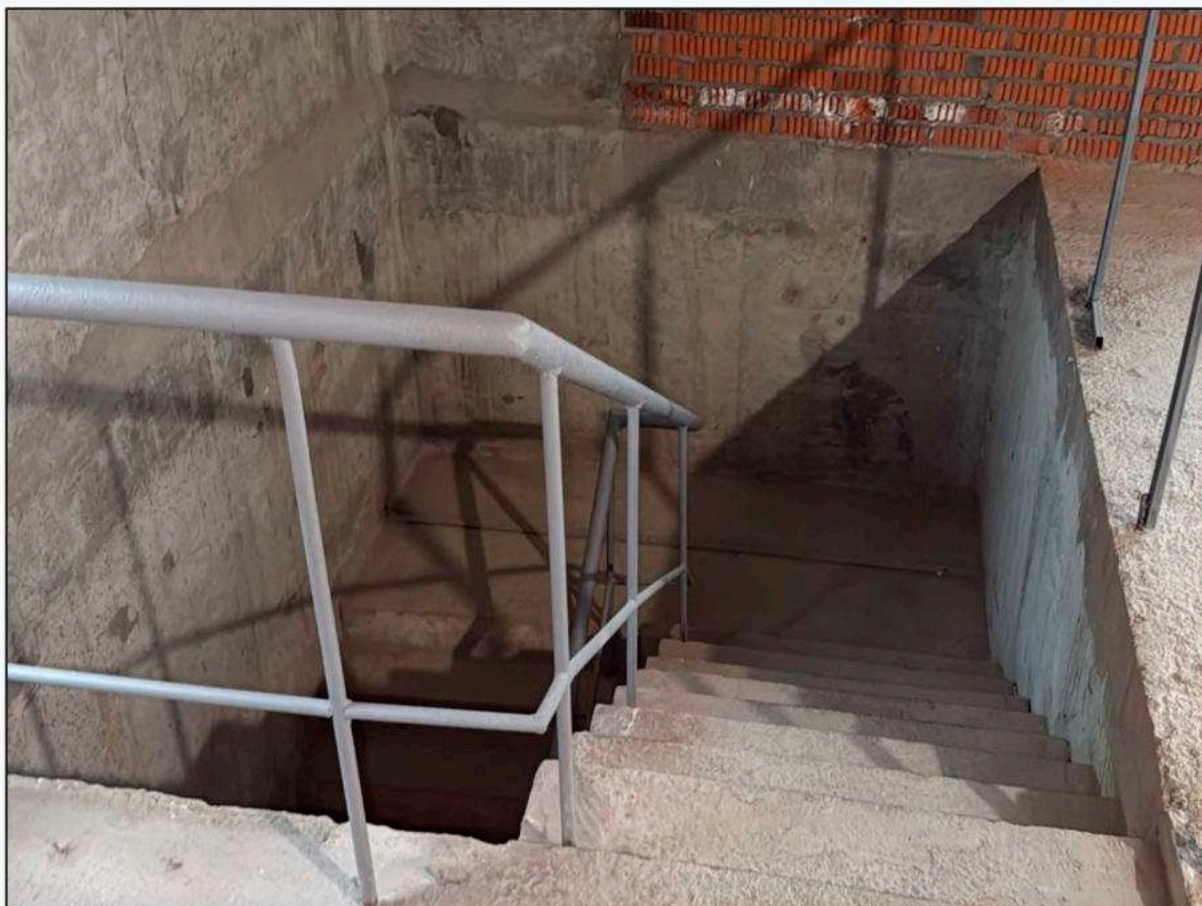


Фото 19. Общий вид монолитной Ж/Б двухмаршевой лестницы Объекта обследования.



Фото 20. Общий вид чаши бассейна Объекта обследования.



Фото 27. Общий вид ребра монолитного покрытия Объекта обследования.

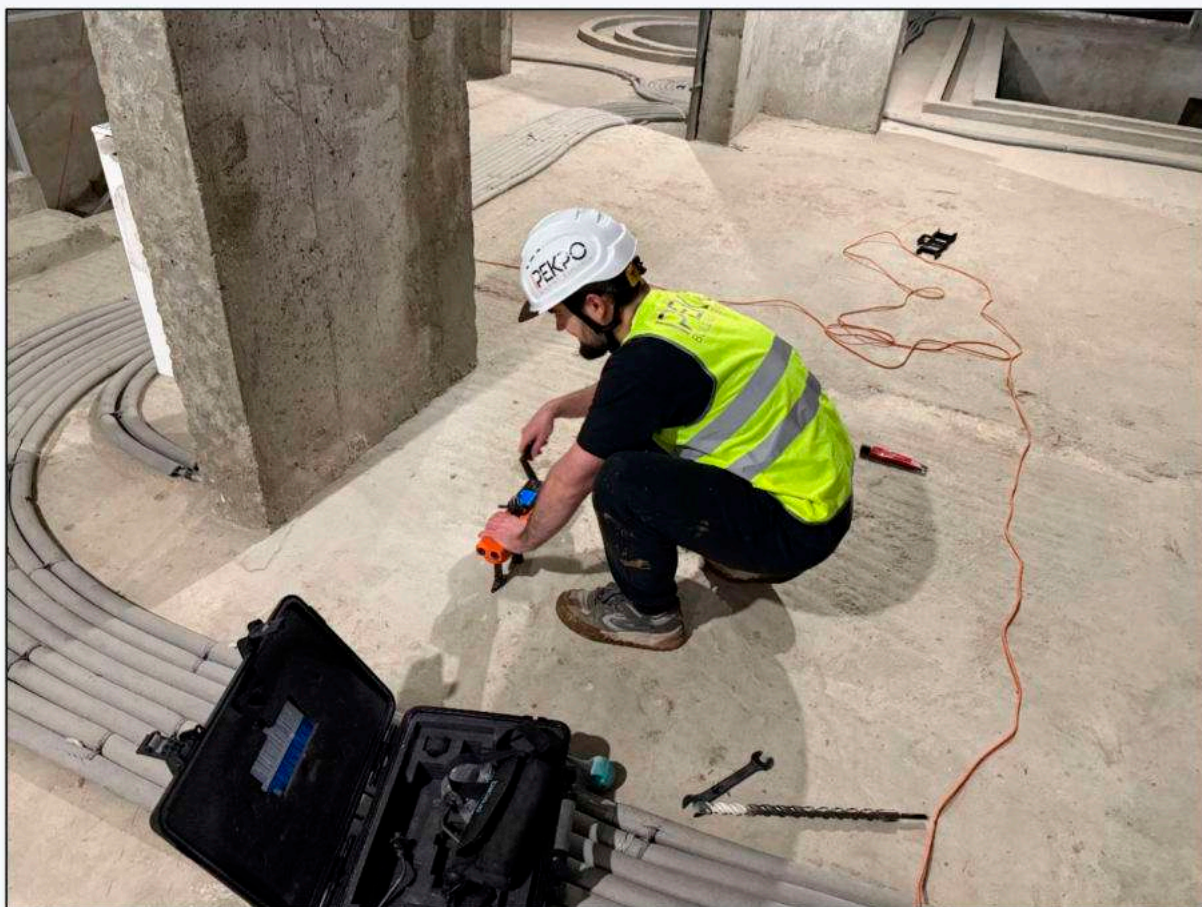


Фото 28. Определение прочностных параметров бетона ж/б перекрытия Объекта.



Фото 29. Определение параметров армирования центральной стены Объекта.



Фото 30. Определение геометрических параметров защитного слоя бетона центральной стены Объекта.

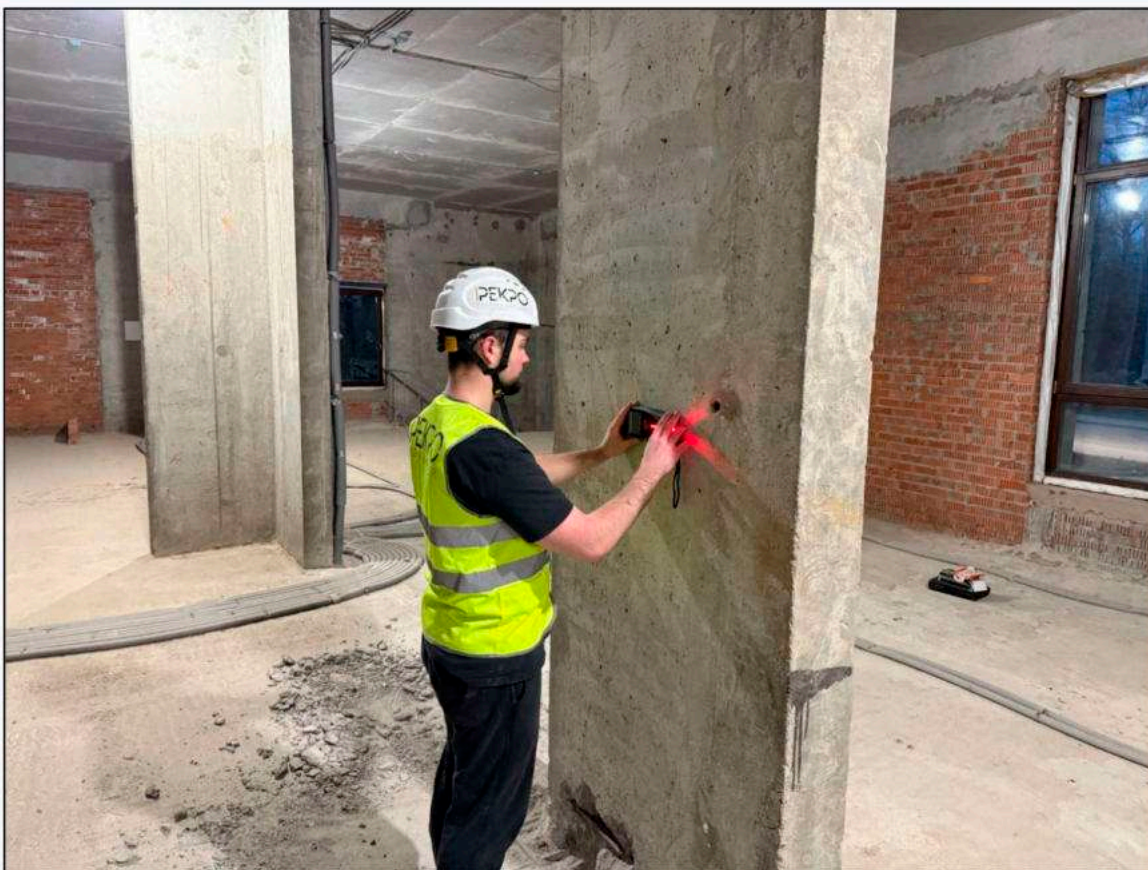


Фото 31. Определение расположения арматурных стержней центральной стены объекта обследования.



Фото 32. Определение параметров армирования перекрытия 1 этажа Объекта.



Фото 33. Определение параметров армирования перекрытия 1 этажа Объекта.



Фото 34. Определение прочностных параметров бетона ж/б стены Объекта.



Фото 37. Определение параметров армирования перекрытия 1 этажа Объекта.



Фото 38. Определение параметров армирования перекрытия 1 этажа Объекта.



Фото 41. Общий вид шурфа Объекта обследования.



Фото 42. Определение геометрических параметров шурфа Объекта обследования.