

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПО ПРОБЛЕМАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ  
МЧС РОССИИ» (ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НАУКИ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ)  
(ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ))

УДК 624.04  
Рег. № АААА-А19-119061190007-9  
Рег. №

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник института  
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ),  
канд. воен. наук, доцент



М.В. Бедило

« 24 » 11 2021 г.

МЕТОДИКА МЧС РОССИИ ПО ОЦЕНКЕ ИНЖЕНЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
И СЕРТИФИКАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ  
(Актуализированная редакция Технология «Струна»)

Книга 2

Руководитель НИР  
ведущий научный сотрудник  
63 научно-исследовательского отдела  
6 научно-исследовательского центра  
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)  
канд. техн. наук, доцент

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Г.М. Нигметов

Москва 2021

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР,  
Вед. науч. сотр.,  
63 научно-исследовательского отдела  
6 научно-исследовательского центра  
канд. техн. наук, доцент

Г.М. Нигметов  
(Введение, раздел  
1, 4, 5,  
заключение,  
приложение А)

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Канд. техн. наук

К.В. Корнеев  
(Приложение А)

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Отв. исполнитель,  
Ст. науч. сотр.,  
63 научно-исследовательского отдела  
6 Научно-исследовательского центра

А.С. Маклаков  
(Реферат,  
содержание,  
раздел 3, 5,  
приложение А)

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Исполнители:  
Ст. науч. сотр.,  
63 научно-исследовательского отдела  
6 Научно-исследовательского центра

А.Х. Авгуцевич  
(Раздел 3,  
приложение А)

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Научн. сотр.,  
63 научно-исследовательского отдела  
6 Научно-исследовательского центра

А.Н. Ротару  
(Реферат,  
содержание,  
раздел 1, 2, 5,  
приложение А)

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Научн. сотр.,  
63 научно-исследовательского отдела  
6 Научно-исследовательского центра

Е.В. Расторгуева  
(Раздел 1)

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Научн. сотр.,  
63 научно-исследовательского отдела  
6 Научно-исследовательского центра

А.М. Савинов  
(Раздел 3, 5,  
приложение А)

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Мл. научн. сотр.,  
63 научно-исследовательского отдела  
6 Научно-исследовательского центра

Т.Г. Нигметов  
(Раздел 3, 5;  
приложение А)

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Мл. научн. сотр.,  
63 научно-исследовательского отдела  
6 Научно-исследовательского центра

С.Д. Ковалева  
(Раздел 3,  
приложение А)

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Нормоконтроль

А.Ю. Баранник

\_\_\_\_\_

подпись, дата

## АННОТАЦИЯ

Методика разработана в целях реализации Постановления Правительства РФ от 20.08.2002 г. № 619 в соответствии, с которым на Федеральный центр науки и высоких технологий «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций» (далее Федеральный центр) возложено создание технологий обеспечения инженерной безопасности (реальной устойчивости, сейсмостойкости и остаточного ресурса (долговечности) зданий, сооружений, технологических систем) и экспертиза этих технологий.

Актуализация методики выполнена в связи с выходом новых нормативных документов, совершенствованием технологии динамико-геофизических испытаний.

Методика может быть использована органами МЧС России, Госстроя, Госгортехнадзора, другими ведомствами и организациями, обеспечивающими безопасность населения в случаях возможных катастрофических разрушений зданий и сооружений.

Методика определяет последовательность операций и способы анализа диагностической информации для определения инженерной безопасности и степени повреждения зданий (сооружений) с учетом влияния сейсмогеологических условий строительной площадки и возможных опасностей на находящихся на объекте людей. В методике не рассматривается влияние на инженерную безопасность технологических систем, обеспечивающих жизнедеятельность.

Актуальность методики выражается необходимостью своевременного диагностирования безопасности зданий и сооружения для предупреждения возможных катастрофических разрушений.

Случаи катастрофических обрушений зданий и сооружений при сильных землетрясениях в Турции, Греции, Тайване, Индии, а также случаи внезапных

обрушений конструктивных элементов зданий в Волгодонске, Санкт–Петербурге, Москве, Израиле подтверждают актуальность данной методики.

Разработчики актуализированной редакции методики: к.т.н., доцент Нигметов Г.М., инженер Маклаков А.С., инженер Авгуцевичс А.Х., инженер Ротару А.Н., инженер Савинов А.М., инженер Нигметов Т.Г. инженер С.Д. Ковалева, инженер Е.В. Расторгуева, инженер К.В. Корнеев.

Апробация методики сертификации инженерной безопасности зданий (сооружений) была проведена в Российской Федерации, в республиках Турция, Иран, Непал, Никарагуа, Италия, Сербия, Греция и Германия.

Методика была разработана Федеральным центром и принята Госстроем России в рамках выполнения научно-технического отчета по договору № 16-02-69/01 от 10.08.2001.

Методика прошла экспертизу Межведомственного координационного научного совета по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (МВКНС) протокол от 25 сентября 2002 г. № 3 (14).

Методика аттестована Правительственной комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности протокол от 25 февраля 2003 г. № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	3
СОДЕРЖАНИЕ.....	5
НАЗНАЧЕНИЕ МЕТОДИКИ.....	6
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	7
1 Основные положения методики сертификации безопасности зданий и сооружений.....	10
1.1 Общие сведения по зданию .....	10
1.2 Определение объемно-планировочного и конструктивного решения здания (сооружения) .....	12
1.3 Определение сейсмогеологических характеристик строительной площадки.....	16
1.4 Визуальный и геодезический контроль состояния здания (сооружения).....	18
1.5 Неразрушающий контроль здания (сооружения).....	23
1.6 Динамические испытания системы «грунт-здание (сооружение)»...	25
1.7 Определение инженерной безопасности здания.....	29
1.8 Рекомендации по повышению инженерной безопасности здания...	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	33
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	34

## НАЗНАЧЕНИЕ МЕТОДИКИ

Методика предназначена для оценки и сертификации инженерной безопасности зданий (сооружений) на основе комплексного анализа их геометрических, физико-механических и динамических параметров, полученных с применением диагностического комплекса «Струна», «Стрела-П» и других программно-аппаратных комплексов для обследования и испытания систем «грунт-строительный объект».

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Аварийное состояние_–	Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта
Инженерный риск обрушения здания (сооружения) –	Это величина, зависящая от степени повреждения и характеризующая вероятность обрушения здания (сооружения) для рассматриваемого интервала времени, 1/год
Инженерная безопасность здания (сооружения) –	Это величина, характеризующая способность здания (сооружения) противостоять возможному обрушению опасному для жизни людей
Категория технического состояния_–	Степень эксплуатационной пригодности несущей строительной конструкции или здания и сооружения в целом, а также грунтов их основания, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик
Критерий оценки технического состояния –	Установленное проектом или нормативным документом количественное или качественное значение параметра, характеризующего деформативность, несущую способность и другие нормируемые характеристики строительной конструкции и грунтов основания
Нормативное техническое состояние –	Категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров

Оценка технического состояния –	<p>всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения</p>
Ограниченно-работоспособное техническое состояние –	<p>Установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом, включая состояние грунтов основания, на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом</p> <p>Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости)</p>
Поверочный расчет –	<p>Расчет существующей конструкции и (или) грунтов основания по действующим нормам проектирования с введением в расчет полученных в результате</p>



Работоспособное состояние –	техническое	<p>обследования или по проектной и исполнительной документации: геометрических параметров конструкций, фактической прочности строительных материалов и грунтов основания, действующих нагрузок, уточненной расчетной схемы с учетом имеющихся дефектов и повреждений</p> <p>Категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается</p>
Сейсмостойкость –		<p>Характеристика зданий и сооружений, описывающая степень их устойчивости к землетрясениям в пределах допустимого риска</p>
Степень повреждения (сооружения) –	здания	<p>Это величина, характеризующая утрату первоначальных технико-эксплуатационных качеств (прочности, устойчивости, надежности и т. д.) в результате воздействия природно-техногенных факторов</p>

## **1 Основные положения методики сертификации безопасности зданий и сооружений**

### **1.1 Общие сведения по зданию**

Цель: Сбор и анализ исходной информации о здании (сооружении), населении, находящемся в здании (сооружении) и грунте в основании строения, данные о возможных нагрузках на систему «грунт-строение».

Перечень выполняемых работ:

1) Выполняется сбор информации об объекте. В качестве исходных материалов используется:

- проектно-эксплуатационная документация;
- карты сейсмического районирования;
- результаты изучения рельефа местности, геометрии здания и планировки квартала в прилегающем районе;
- результаты визуального осмотра;
- результаты собеседования с персоналом, эксплуатирующим объект;

Прогнозы природных опасностей, планы населенных пунктов с возможными техногенными опасностями.

Определяются основные исходные данные для здания (сооружения) и площадки, которые сводятся в таблицу № 1.1.1.

Таблица № 1.1.1 – Основные исходные данные для здания

№ п/п	Наименование	Информация
1	Страна	
2	Область, район	
3	Город	
4	Объект	
5	Координаты	
6	Адрес	
7	Наличие проектно-конструкторской документации	
8	Размеры здания	
9	Этажность	
10	Наличие подвала	
11	Количество людей на объекте	
12	Сейсмичность района	
13	Наличие других опасностей	
14	Год строительства объекта	
15	Тип здания	
16	Сведения о возможных катастрофических воздействиях	
17	Сведения о реконструкциях и ремонтах	
18	Наличие лифта	
19	Тип местности и площадки	
20	Другие сведения	

2) Составляется ситуационная схема. На ситуационной схеме показываются соседние объекты; особенности рельефа строительной площадки; подпорные стенки; овраги; реки; направления возможных воздействий опасностей; места подвода и прохождения коммуникаций.

3) Выполняется фотографирование. На фотографиях должны быть видны наиболее характерные особенности объекта с разных сторон географических направлений.

4) Снимаются координаты объекта, производится привязка ситуационной схемы к географическим направлениям, возможным очагам сейсмической и геологической и других опасностей.

Состав группы исполнителей: руководитель работ, операторы для выполнения измерительных и фотографических работ (1-2 чел.).

Оборудование: Навигационные приборы – для координатной привязки объектов, тахеометр – для координатной привязки здания (сооружения) строительной площадки и создания ситуационной схемы, лазерный сканер (при необходимости) для создания трехмерных цифровых моделей системы «грунт-

строение», цифровой фотоаппарат – для фотографирования внешнего вида объекта, измерительные инструменты.

5) На основе результатов анализа исходной информации делается вывод:

- о геометрических особенностях объекта (правильная или неправильная конфигурация, протяженность, высота, этажность, количество входов, разбивка на блоки, заглабление объекта в склон и т.п.);

об особенностях строительной площадки (ровная, наклонная, пересеченная, имеется подпорная стена), наличие рядом оврагов, ручьев и т.д.;

- расположение соседних объектов (в непосредственной близости или на достаточном удалении);

- степень влияния строительной площадки и геометрии объекта на возможность выполнения спасательных работ;

- возможные опасные нагрузки на объект, направление их воздействия и наиболее слабые места объекта.

## **1.2 Определение объемно-планировочного и конструктивного решения здания (сооружения)**

Цель: Определение конструктивного и планировочного исполнения объекта, размеров основных конструктивных элементов, их структуры.

Перечень выполняемых работ:

1) На основе изучения исходной информации по первому разделу составляется план диагностики здания (сооружения). В плане определяется перечень работ, места отрывки шурфов и вскрытия штукатурки (других отделочных материалов) на конструктивных элементах позволяющих уточнить конструктивную схему (тип) и особенности планировочного исполнения здания. Если конструктивная и планировочная схема ясны, то работы по уточнению не проводятся, а сразу выполняется оформление раздела который должен включать:

- описание (схему) объемно-планировочного решения;

- описание (схему) конструктивного решения;

- строительный план и разрез;
- спецификацию основных несущих элементов;
- план расположения элементов усиления конструкций.

2) Для определения типа здания может использоваться следующая классификация зданий:

а) здания и типовые сооружения без антисейсмических мероприятий;

тип *A1* — *местные здания*. Здания со стенами из местных строительных материалов:

- глинобитные без каркаса;
- саманные или из сырцового кирпича без фундамента;
- выполненные из скатанного или рваного камня на глиняном растворе и без регулярной (из кирпича или камня правильной формы) кладки в углах и т.п.

тип *A2* — *местные здания*. Здания со стенами из самана или сырцового кирпича, с каменными, кирпичными или бетонными фундаментами:

- выполненные из рваного камня на известковом, цементном или сложном растворе с регулярной кладкой в углах;

- выполненные из пластового камня на известковом, цементном или сложном растворе;

- выполненные из кладки типа «мидис»;
- здания с деревянным каркасом с заполнением из самана или глины, с тяжелыми земляными или глиняными крышами;

- сплошные массивные ограды из самана или сырцового кирпича и т.п.

тип *B* — *местные здания*. Здания с деревянным каркасом с заполнителем из самана или глины и легкими перекрытиями.

тип *B1* — *местные здания*. Здания из жженого кирпича, тесаного камня или бетонных блоков на известковом, цементном или сложном растворе;

- деревянные щитовые дома.

тип *B2* — *сооружения* из жженого кирпича тесаного камня или бетонных блоков на известковом, цементном или сложном растворе;

- сплошные ограды и стенки, трансформаторные киоски, силосные и водонапорные башни.

тип В — *местные здания*. Деревянные дома рубленые.

тип В1 —  *типовые здания*. Железобетонные, каркасные, крупнопанельные и армированные крупноблочные дома.

тип В2 — *сооружения*. Железобетонные сооружения: силосные и водонапорные башни, маяки, подпорные стенки, бассейны и т.п.

б) здания и типовые сооружения с антисейсмическими мероприятиями:

тип С7 —  *типовые здания и сооружения* всех видов (кирпичные, блочные, панельные, бетонные, деревянные, щитовые и др.) с антисейсмическими мероприятиями для расчетной сейсмичности 7 баллов.

тип С8 —  *типовые здания и сооружения* всех видов с антисейсмическими мероприятиями для расчетной сейсмичности 8 баллов.

тип С9 —  *типовые здания и сооружения* всех видов с антисейсмическими мероприятиями для расчетной сейсмичности 9 баллов.

в) уникальные здания и сооружения.

3) Определяются типы несущих конструктивных элементов и характер нагрузки на них.

Для фундаментов, возводимых в открытых котлованах, определяется материал; условия изготовления; условия работы; форма; конструкция; размеры подошвы, глубина заложения.

Для свайных фундаментов определяется: расположение ростверка, тип свайного фундамента; тип свай; способ погружения свай в грунт; материал свай; конструктивное решение свай; условия передачи нагрузки на грунты основания; сечение и количество свай, глубина заложения.

При необходимости указывают условия возведения фундаментов (просадочные грунты, вечная мерзлота, сейсмичность).

Для всех типов фундаментов указывают наличие гидроизоляции.

Для металлических несущих элементов определяется: материал; конструктивная схема.

Для бетонных элементов определяется: наличие каркаса; размеры панелей (блоков); структура бетона; наличие армирования в панелях (блоках); конструктивная схема.

Для каменных конструкций определяется: материал кладки; конструктивное решение кладки; материал связывающего раствора; наличие и характеристика защитного слоя; наличие армирования и усиления.

Для деревянных конструкций определяется: вид строительного материала; виды соединений элементов; типы настилов покрытий; типы связей в составных балках; типы ферм, арок и рам; наличие усиления.

4) С учетом массы конструктивных элементов здания (сооружения), геометрии фундамента и расчетных нагрузок определяется удельное давление на грунты основания.

Состав группы исполнителей: руководитель работ, оператор-геодезист, оператор – строитель.

Оборудование: инструменты для обеспечения доступа к конструктивным элементам (перфораторы, шанцевый инструмент, зубило, молоток и т.д.), фотоаппарат, измерительные средства.

5) В выводах определяется, чем обеспечивается пространственная жесткость и устойчивость здания (сооружения), а также особенности конструктивного исполнения. Уточняются наиболее слабые места здания (сооружения), степень однородности грунтов в основании строения. Определяется удельное давление на грунты основания.

### **1.3 Определение сейсмогеологических характеристик строительной площадки**

Цель: определение геологического строения грунтового массива строительной площадки в основании строения, выявление динамических параметров, сплошности и однородности.

Перечень выполняемых работ:

1) Геосейсмическое строение площадки, упругие, физико-механические и динамические характеристики грунтов, а также состояние несущих конструкций здания определяются инженерной сейсморазведкой корреляционным методом преломлённых волн (КМПВ), другими геофизическими и геологическими методами.

2) Сейсмические наблюдения КМПВ выполняются в модификациях продольного вертикального и горизонтального сейсмического профилирования.

Продольное профилирование выполняется по 3-5 точечной системе наблюдений встречных годографов продольных и поперечных сейсмических волн. При этом изучается глубинный разрез по всей линии профиля.

Возбуждение сейсмических волн производится ударами гири весом 16 кг.

Регистрация сейсмических волн производится 24-х канальной цифровой геофизической станцией.

3) Обработка сейсмограмм производится по специальным программам (корреляция первых вступлений и фаз волн, построение годографов, построение скоростных разрезов, определение преломляющих границ, пластовых скоростей).

В результате интерпретации получают геосейсмические глубинные скоростные разрезы и геосейсмические параметры, на основе которых с учётом результатов вскрытия фундаментов и инженерно-геологических данных составляется сейсмогеологический разрез, отражающий строение основания здания.



4) Калибровка данных сейсморазведки производится по результатам шурфления, бурения или зондировки. При необходимости выполняется электроразведка грунтов.

5) Обобщенные геолого-сейсмические характеристики разреза, упругие и физико-механические свойства грунтов оформляются в виде таблицы № 1.3.1.

Таблица 1.3.1 – Геолого-сейсмические характеристики разреза, упругие и физико-механические свойства грунтов

Геологические данные					Упругие свойства				Физико-механические свойства	
№ слоя	Наименование грунтов	Глубина подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	УГВ, м	$V_p$ , м/с	$V_s$ , м/с	$\mu$	$E_d$ , МПа	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$E$ , кг/см <sup>2</sup>
1										
2										
3										

**Примечание:** УГВ-уровень грунтовых вод,  $V_p$ -скорость продольных волн,  $V_s$  – скорость поперечных волн,  $\mu$ -коэффициент Пуассона,  $E_d$ -динамический модуль упругости (модуль Юнга),  $\rho$ - плотность при естественной влажности,  $E$ -модуль деформации. Физико-механические свойства определены эмпирически по корреляционным зависимостям  $V_p$ ,  $V_s$ .

**Состав группы исполнителей:** руководитель работ, инженер – геофизик-геолог, инженер – строитель.

**Оборудование:** сейсморазведочный комплекс, электроразведочный комплекс, буровая – зондировочная установка, ручной зонд глубокого зондирования грунта РГЗ-2.

б) В выводах отражается однородность площадки в геосейсмическом отношении. Указываются особенности строения грунтового массива площадки и расположения грунтовых вод, физико-механические и динамические параметры грунтового массива. Определяется несущая способность грунтов основания. Для сейсмоопасных районов делается вывод о сейсмичности площадки и преобладающих колебаниях грунтового массива.

#### **1.4 Визуальный и геодезический контроль состояния здания (сооружения)**

Цель: выявление особенностей обеспечения пространственной жесткости и устойчивости при возможных нагрузках, картирование дефектов, определение кренов и осадок, установление причин их возникновения и возможного прогнозирования их развития в процессе эксплуатации.

Перечень выполняемых работ:

1) До начала обследования конструкций в здании намечаются и согласовываются меры по обеспечению безопасного ведения работ (получению спецодежды, индивидуальных средств защиты и т. п.), совмещению работ по обследованию с работой технологического оборудования, устройству приспособлений для доступа к обследуемым конструкциям, освещению затемненных участков и другие, необходимые для проведения предварительного обследования.

2) Натурное обследование производится путем тщательного осмотра (труднодоступных мест — с помощью бинокля или зрительной трубы) с выполнением эскизов, фотографированием и составлением карт распространения дефектов и повреждений конструкций, а также карт распространения воздействий на конструкции. При составлении карт дефекты, повреждения и зоны распространения воздействий, а также намечаемые места отбора проб материалов наносятся на специальные планы, разрезы и развертки соответствующих конструкций с привязкой к осям или характерным линиям конструкций.

Дефекты и повреждения несущих и ограждающих конструкций устанавливаются по внешним признакам. Оценка степени повреждения и износа зданий (сооружений) определяется по таблице № 1.4.1.

Таблица № 1.4.1 – Оценка степени повреждения и износа

Категория техническо го состояния и его оценка	Виды повреждений			Степень поврежд ения, %
	Несущих стен, столбов, элементов каркаса, фундаментов	Ограждающих стен	Перекрытий, лестниц, сводов	
I (нормальн ое, хорошее)	Имеются отдельные небольшие выбоины, сколы, волосяные трещины (до 0.1 мм)	Видимых повреждений нет	Сдвигов и трещин нет	0 – 10 без поврежд ений – легкие поврежд ения
II (удовлетво рительное)	Трещины длиной до 15 см, следы коррозии арматуры. Уменьшение прочности бетона защитного слоя не более 10 %	Волосяные трещины в кладке и швах между панелями	Повреждений и трещин нет	11 – 30 умеренн ые поврежд ения
III (неудовлет во- рительное)	Промораживание и выветривание кладки. Трещины, пересекающие до 4-х рядов кладки, а также между продольными и поперечными стенами. Снижение прочности кладки до 25 %, бетона изгибаемых элементов до 30 %. Прогибы металлических конструкций 1/150 пролета	Вертикальные и наклонные трещины с раскрытием до 5 мм	Смещение перекрытий на опорах до 1/5 глубины заделки, но не более 2 см	31 – 60 сильные поврежд ения
IV (ветхое)	Снижение прочности кладки до 50 %. Трещины, пересекающие более четырёх рядов кладки. Раскрытие осадочных трещин более 50 мм. Отклонение от вертикали более 1/50 высоты конструкции. Прогибы железобетонных балок более 1/50, металлических	Трещины раскрытием более 5 мм, сдвиги панелей	Трещины и сдвиги в сопряжениях, разрыв анкеров	61 – 90 тяжелые

Продолжение таблицы № 1.4.1

Категория техническо го состояния и его оценка	Виды повреждений			Степень поврежд ения, %
	Несущих стен, столбов, элементов каркаса, фундаментов	Ограждающих стен	Перекрытий, лестниц, сводов	
	конструкций более 1/75 пролета			
V (негодное)	Обрушение отдельных частей, частичное или полное обрушение			91 – 100 катастро фически е

3) На основании результатов визуального обследования составляется программа детального (технического) обследования, включающая определение:

- задач и методов дальнейшего анализа технической документации;
- мест и методов инструментальных измерений и испытаний в натуральных условиях;
- мест вскрытий, отбора проб материалов и методов исследований, образцов в лабораторных условиях;
- состава и методов необходимых поверочных расчетов и т. д.

4) Последовательность выполнения геодезических работ по исследованию деформаций здания (сооружения):

- изучение технической документации на производство работ по строительству здания (сооружения): размещение опорных и осадочных реперов; рабочие и монтажные чертежи; допускаемые отклонения от основных проектных размеров;
- изучение чертежей: действительное положение разбивочных осей; отношения положений конструктивных элементов по отношению к разбивочным осям;
- визуальное обследование местности расположения здания (сооружения) для определения и фиксирования мест измерения тахеометром (станций);

- составление схемы здания (сооружения) с нанесением точек по вертикали и горизонтали для выполнения геодезической съемки;
- установка тахеометра в рабочее положение и определение начальных координат его места стояния;
- выполнение поверки прибора на исправность и ошибки измерения;
- выполнение проведения геодезической съемки с фиксированных мест стоянок тахеометра (станций) согласно составленной схемы, с определением координат и зарисовкой мест измеряемых конструктивных элементов.

По результатам геодезической съемки создается план-схема в осях с указанием места проведения измерений. Далее составляются таблицы с координатами и вычисляются отклонения от нормального положения. Затем составляются графики этих отклонений определенно системе координат.

По составленным графикам определяются максимальные отклонения и сравниваются с предельными значениями дополнительных деформаций зданий (таблица № 1.4.2).

Производится уточнение категории технического состояния здания (сооружения).

Таблица № 1.4.2 – Категории технического состояния здания (сооружения)

Наименование, конструктивные особенности здания или сооружения	Категория состояния конструкций	Предельные дополнительные деформации		
		Максимальная осадка, см	Относительная разница осадок, $\Delta s/L$	Крен $i$
Гражданские и производственные одно- и многоэтажные здания с полным железобетонным каркасом	I	5.0	0.0020	-
	II	3.0	0.0010	-
	III	2.0	0.0007	-
Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами из крупных панелей	I	4.0	0.0016	0.0016
	II	3.0	0.0008	0.0008
	III	2.0	0.0005	0.0005
Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами из крупных блоков или	I	4.0	0.0020	0.0020
	II	3.0	0.0010	0.0010
	III	1.0	0.0007	0.0007

Продолжение таблицы № 1.4.2

Наименование, конструктивные особенности здания или сооружения	Категория состояния конструкций	Предельные дополнительные деформации		
		Максимальная осадка, см	Относительная разница осадок, $\Delta s/L$	Крен $i$
кирпичной кладки без армирования				
Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами из кирпича или бетонных блоков с арматурными или железобетонными поясами	I	5.0	0.0024	0.0024
	II	3.0	0.0015	0.0015
	III	2.0	0.0010	0.0010
Много- и одноэтажные здания исторической застройки или памятники архитектуры с несущими стенами из кирпичной кладки без армирования	I	1.0	0.0005	0.0005
	II	0.5	0.0003	0.0003
	III	0.2	0.0001	0.0001
Высокие жесткие сооружения, трубы	I	5.0	-	0.0040
	II	3.0	-	0.0020
	III	2.0	-	0.0010

**Примечание.** Здания и сооружения, отнесенные к IV и V категориям состояния конструкций, находятся в аварийном состоянии и не допускают каких-либо дополнительных деформаций.

5) Производится уточнение и детализация данных технической документации, оформление обмерных и других чертежей, анализ полученных материалов и составление заключения.

Состав группы исполнителей: руководитель работ, оператор геодезист, оператор строитель, оператор диагностик, оператор фотограф.

Оборудование: измерительные инструменты, тахеометр, ультразвуковые приборы, оптические инструменты, инструменты для обеспечения доступа к конструктивным элементам (лестница, перфоратор, зубило, молоток и т.д.), фотоаппарат.

б) В выводах указываются возможные причины возникновения дефектов и прогноз их возможного развития, влияние обнаруженных дефектов на устойчивость здания (сооружения). Производится предварительная оценка

степени повреждения и категории технического состояния здания (сооружения).

### **1.5 Неразрушающий контроль здания (сооружения)**

Цель: определение физико-механических и геометрических параметров основных конструктивных элементов здания (сооружения).

Перечень выполняемых работ:

1) В процессе выполнения работ на местах, указанных в плане диагностики производится определение физико-механических и геометрических параметров основных несущих элементов здания (сооружения) и строительной площадки. Все точки измерений привязываются к плану и разрезу здания (сооружения) и строительной площадки.

Количество исследуемых точек при неразрушающем контроле должно назначаться в зависимости от степени износа и степени важности объекта, но не менее четырех точек на каждом этаже (ярусе).

2) Методом сейсмического профилирования определяются физико-механические параметры на выбранных профилях.

Вертикальное и горизонтальные сейсмическое профилирование (ВСП) выполняется по внешним или внутренним сторонам несущих конструктивных элементов зданий и сооружений.

При работе на несущих конструкциях используются удары молотка весом 0.5 кг.

3) Прочность бетона, железобетонных изделий, конструкций и строительной керамики определяется склерометром, предназначенным для неразрушающего контроля методом ударного импульса по ГОСТ 22690 [3]. Принцип работы прибора основан на измерении параметра акустического импульса, возникающего на выходе склерометра при соударении бойка о поверхность контролируемого материала.

4) Поверхностная и объемная прочности бетона и других строительных конструкций определяется альтернативным способом с помощью ультразвукового прибора.

Ультразвуковой метод определения прочности бетона регламентирован ГОСТ 17624 [4].

Результаты измерений прочности обрабатываются с применением методов вероятностно-статистического анализа и помещаются в таблицы (см. табл. № 1.5.1):

Таблица № 1.5.1 – Ультразвуковые исследования

Участок	значение			Ср. арифм.	Сигма	0,95	Прочность, МПа
	1	2	3				
1							
2							
3							
среднее значение							

5) Толщина защитного слоя бетона, расположение и диаметр арматуры в диапазоне 3...50 мм класса А1...А4 в железобетонных изделиях и конструкциях при параметрах проектирования согласно ГОСТ 22904 определяется соответствующими приборами [2].

Состав группы исполнителей: руководитель работ, оператор-строитель, оператор-диагностик

Оборудование: прибор для томографии конструктивных элементов, сейсморазведовательный комплекс, электронный склерометр, прибор для определения прочности бетона методом отрыва со скалыванием, ультразвуковой прибор, прибор для определения параметров армирования, лаборатория для испытания грунтов, цифровой фотоаппарат.

б) В выводе по разделу определяются физико-механические и геометрические параметры основных несущих конструктивных элементов здания (сооружения), выявляется равномерность (равнопрочность) по высоте и



в плане основных конструктивных элементов. Проводится уточнение степени повреждения и категории технического состояния здания (сооружения).

### 1.6 Динамические испытания системы «грунт-здание (сооружение)»

Цель: динамические испытания проводятся для определения динамических и жесткостных характеристик, несущей способности конструктивных элементов зданий и сооружений, выявления скрытых дефектов, оценки технического состояния здания (сооружения).

Перечень выполняемых работ:

1) На схеме определить места расстановки и калибровки датчиков и места нанесения импульсных ударов. Как правило, датчики должны устанавливаться в вертикальной плоскости (минимум 3 датчика) и в горизонтальной плоскости (минимум 3 датчика). То есть наиболее удобна Т-образная расстановка датчиков. Первый датчик устанавливается как можно ниже (на уровне пола подвала). Остальные датчики расставляются поэтажно. Пример рационального расположения датчиков приведен на схеме.

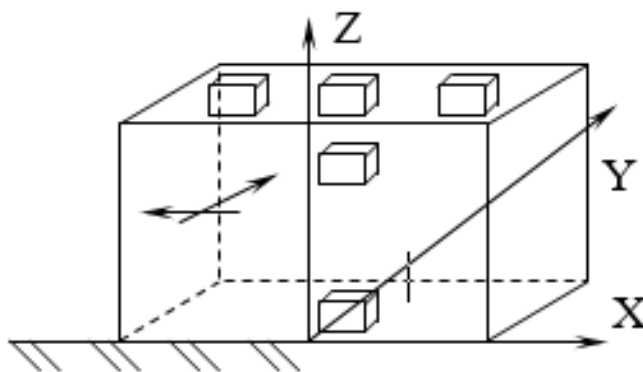


Рисунок 1.6.1 – Схема расположения датчиков

2) Калибровка датчиков производится при их установке, как можно ближе к источнику импульсного воздействия.

Датчики должны быть одинаково сориентированы относительно осей X, Y, Z здания. Ось X совпадает с длинной стороной здания, ось Y с короткой. Соответственно длинная и короткая сторона датчика являются осями X и Y.

3) Динамические испытания конструкций с импульсным воздействием производятся в случае, если при обычных испытаниях нет возможности выделить частоту собственных колебаний сооружения. Эти испытания могут производиться путем нанесения ударов нагружающим устройством (например: боксерской грушей массой 30 кг), переездом гружёного транспорта через бревно или другими методами. Для получения надежных результатов испытания дублируются. По полученным виброграммам определяются частоты и периоды собственных колебаний по нескольким тонам.

4) После обработки полученных результатов производится их анализ.

Степень повреждения здания (сооружения) определяется по результатам сравнения проектных (нормативных) значений динамических параметров (периодов собственных колебаний, декремента затухания) с экспериментально полученными значениями.

Для определения нормативных значений периодов собственных колебаний можно использовать эмпирическую формулу (более применима для зданий башенного типа):

$$T_1 = \alpha \cdot n \quad (1)$$

где  $n$  – количество этажей в здании,  $\alpha$  – коэффициент, зависящий от конструкции здания и вида его основания. Для наиболее распространенных типов зданий, при грунтах средней плотности коэффициент  $\alpha$  определяется по таблице № 1.6.1.

Таблица № 1.6.1 – Нормативные значения

Тип здания	Коэффициент $\alpha$
Жилые крупнопанельные здания	0.045
Жилые здания с несущими кирпичными, каменными и крупноблочными стенами	0.056
Школьные и другие здания с большими проемами в стенах типа п.2	0.065
Каркас из монолитного железобетона с кирпичным или легкобетонным заполнением стен	0.064
Каркас стальной, заполнение по п.4	0.08
Деревянные	0.084
Кирпичные или блочные здания с сейсмоусилением	0.06

Для зданий (сооружений) существенно трехмерной геометрии необходимо выполнить расчет нормативного значения частоты собственных колебаний с учетом трехмерной геометрии и конструктивного исполнения.

Степени повреждения зданий и сооружений в зависимости от изменения фактического периода собственных колебаний здания (сооружения) по сравнению с нормативным (проектным) значением приведены в таблице № 1.6.2.

Таблица № 1.6.2 – Нормативные значения

Степень повреждения	Уменьшение квадрата частоты собственных колебаний, %
1 - без повреждения - легкая	0 - 10
2 – умеренная	11 - 30
3 – сильная	31 - 60
4 – тяжелая	61 - 90
5 - катастрофическая	91 - 100

\*Для зданий различных конструктивных схем с учетом их проёмности процент износа для каждой категории технического состояния может быть уточнен.

Для оценки категории технического состояния здания (сооружения) определяется возможное снижение жесткости путем сравнения нормативных и экспериментально полученных значений частот собственных колебаний.

Для этого применяются следующие соотношения:

$$\Delta f_x = ([f_x]^2 - f_x^2) \times 100 / [f_x] \quad (2)$$

$$\Delta f_y = ([f_y]^2 - f_y^2) \times 100 / [f_y]^2 \quad (3)$$

$$\Delta f_z = ([f_z]^2 - f_z^2) \times 100 / [f_z]^2 \quad (4)$$

где

$f_x, f_y, f_z$  – экспериментально полученные значения частот собственных колебаний здания (сооружения);

$[f_x], [f_y], [f_z]$  – нормативные значения частот собственных колебаний здания (сооружения), получаемые из проекта или расчетным путем;

$\Delta f_x, \Delta f_y, \Delta f_z$  – дефицит жесткости в % по осям X, Y, Z.

Состав группы исполнителей: руководитель работ, оператор диагностик, оператор диагностик.

Оборудование: диагностический комплекс для снятия динамических параметров в составе:

- а) Переносной компьютер;
- б) Аналогово-цифровой преобразователь;
- в) Сейсмовибрационные датчики (минимум 5 трехкомпонентных датчика);
- г) Соединительные кабели;
- д) Средства связи для обеспечения передачи команд при испытаниях.

5) В выводах определяется степень повреждения здания (сооружения), определяются места расположения возможных дефектов, устанавливается связь с результатами визуального и неразрушающего контролей. Устанавливается степень связи фундаментов здания с грунтами. Определяется отклонение экспериментально полученных значений динамических параметров от нормативных (полученных расчетным путем) значений. Определяется степень износа здания (сооружения) в процентах и категория его технического состояния.

## **1.7 Определение инженерной безопасности здания**

Основными диагностическими параметрами зданий и сооружений, влияющими на их устойчивость, являются:

геометрические параметры зданий (сооружений) и их основных конструктивных элементов;

конструктивные решения зданий и сооружений;

геологическое строение строительной площадки;

физико-механические параметры конструктивных элементов зданий и грунтов строительной площадки;

динамические параметры зданий (сооружений) и грунтов строительной площадки;

степень повреждения или категория технического состояния.

Инженерная безопасность здания определяется экспертным методом по результатам комплексного анализа экспериментальных данных, полученных в предыдущих разделах и моделирования возможного поведения объекта при воздействии возможных опасностей.

Риски обрушения зданий и сооружений должны определяться на основе комплексного анализа диагностических параметров и степени повреждения зданий и сооружений.

Вывод о степени повреждения здания (сооружения) делается экспертным методом на основе комплексного анализа полученных диагностических параметров.

Инженерный риск обрушения здания (сооружения) и первоочередные мероприятия в зависимости от степени повреждения зданий и сооружений определяются по таблице № 1.7.1.

Здание (сооружение) считается пригодным к эксплуатации без проведения мероприятий по его усилению или ремонту, если степень повреждения не превышает 2-ю степень.

Таблица № 1.7.1 – Степень повреждения

Степень повреждения	Инженерный риск обрушения здания (сооружения), 1/год	Мероприятия
1	$10^{-6} - 10^{-4}$	Не требуются
2	$10^{-4} - 10^{-3}$	Текущий ремонт
3	$10^{-3} - 10^{-2}$	Усиление и восстановление несущей способности поврежденных конструкций
4	$10^{-2} - 10^{-1}$	Немедленная эвакуация людей. Снос либо капитальные восстановительные работы
5	$10^{-1} - 1$	Снос

Приемлемость величины инженерного риска обрушения здания (сооружения) определяется по таблице № 1.7.2.

Таблица № 1.7.2 – Методические рекомендации по составлению раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» проектов строительства предприятий, зданий и сооружений, утверждённые Первым заместителем Министра МЧС РФ 12.09.2001 г.

Критерии для зонирования территории по степени опасности чрезвычайных ситуаций

Величина риска, 1/год	Социальный ущерб				
	Погибло более одного человека, имеются пострадавшие	Погиб один человек, имеются пострадавшие	Погибших нет, имеются серьезно пострадавшие	Серьезно пострадавших нет, имеются потери трудоспособности	Лиц с потерей трудоспособности нет
1	<b>Зона неприемлемого риска,</b>				<b>Зона</b>
1-10 <sup>-1</sup>	необходимы	неотложные меры		<b>жесткого</b>	<b>контроля,</b>
10 <sup>-1</sup> – 10 <sup>-2</sup>	по уменьшению		риска.	необходима целесообразности	оценка мер по
10 <sup>-2</sup> – 10 <sup>-3</sup>			уменьшению	риска	<b>приемлемого</b>
10 <sup>-3</sup> – 10 <sup>-4</sup>				нет необходимости	в мероприятиях
10 <sup>-4</sup> – 10 <sup>-5</sup>					риска
10 <sup>-5</sup> – 10 <sup>-6</sup>					по уменьшению

## **1.8 Рекомендации по повышению инженерной безопасности здания**

На основе полученных диагностических и расчетных данных об уровне повреждения (процент износа) и риска обрушения определяются инженерные мероприятия, повышающие устойчивость здания (сооружения) к воздействию возможных опасных природных и техногенных нагрузок. Разрабатывается проект повышения инженерной безопасности здания (сооружения), который может включать инженерные решения по:

- усилению грунтов у основания здания;
- усилению (возведению) подпорных стенок;
- усилению фундаментов;
- усилению основных несущих конструктивных элементов;
- ремонт ограждающих конструкций;
- организации отвода осадков от основания здания;
- создание защитных покрытий.

После проведения мероприятий по повышению безопасности здания при необходимости проводятся повторные диагностические измерения и расчеты для определения качества проведенных мероприятий по повышению инженерной безопасности здания.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам диагностики здания (сооружения), строительной площадки и анализа безопасности оформляется «сертификат инженерной безопасности здания (сооружения)».

Разработка «Сертификата...» осуществляется организациями, имеющими в своём составе специально аттестованных сотрудников (экспертов). «Сертификат...» подлежит обязательной экспертизе. Порядок аттестации экспертов и проведения экспертизы «Сертификата...» определяется Межведомственным координационным научным советом по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций.

Организации, разрабатывающие сертификат и осуществляющие его экспертизу не несут ответственности за безопасность здания (сооружения) в случаях конструктивного изменения здания (сооружения) и выполнения работ на строительной площадке без согласования с экспертами в период действия сертификата безопасности.

Срок действия сертификата – 5 лет.

Пример исполнения «Сертификата инженерной безопасности здания» приведен в Приложении.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ГОСТ Р 22.0.02-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения.
- 2 ГОСТ 22904 Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.
- 3 ГОСТ 22690 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
- 4 ГОСТ 17624 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности.
- 5 ГОСТ Р 22.0.03-2020 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения.
- 6 ГОСТ Р 22.0.05-2020 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения.
- 7 ГОСТ Р 22.0.06-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники природных чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы. Номенклатура параметров;
- 8 ГОСТ Р 22.0.07-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники техногенных чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров;
- 9 ГОСТ Р 22.0.08-96. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Взрывы. Термины и определения;
- 10 ГОСТ Р 22.1.01-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование. Основные положения;
- 11 ГОСТ Р 22.1.02-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование. Термины и определения;
- 12 ГОСТ Р 22.1.15-2014 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Технические средства мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Классификация. Общие технические требования (Переиздание).
- 13 ГОСТ Р 22.1.03-99 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинги прогнозирование опасных гидрологических явлений и процессов. Общие требования;
- 14 ГОСТ Р 22.1.04-96 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аэрокосмический мониторинг. Номенклатура контролируемых параметров чрезвычайных ситуаций;
- 15 ГОСТ Р 22.1.07-99 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование опасных метеорологических явлений и процессов;
- 16 ГОСТ Р 22.1.09-99 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров
- 17 ГОСТ 27751-88 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету»

18 СП 104.13330.2016 Инженерная защита территории от затопления и подтопления. Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85 (с Изменением N 1);

19 СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003 (с Изменением N 1)

20 СП 33.13330.2012 Расчет на прочность стальных трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 2.04.12-86 (с Изменением N 1)

21 СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85\* (с Изменениями N 1, 2, 3)

22 СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95

23 СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\* (с Изменением N 1)

24 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* (с Изменениями N 1, 2, 3)

25 Порядок проведения обследования технического состояния объектов, пострадавших в результате чрезвычайных ситуаций. Приказ Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 2 августа 2002 г. № 167 г. Москва. Зарегистрирован в Минюсте РФ 29 октября 2002 г. Регистрационный номер № 3890.

26 Правила оценки физического износа жилых зданий ВСН 53-86(р). Госгражданстрой, издание официальное. М., 1998 г.

27 Методика проведения обследований зданий и сооружений при их реконструкции и перепланировке. МРР-2.2.07 - 98. М., 1998 г.

28 Рекомендации по обследованию и мониторингу технического состояния эксплуатируемых зданий, расположенных вблизи нового строительства или реконструкции. Москомархитектура. М., 1998 г.

29 С.В. Поляков. Сейсмостойкие конструкции зданий. М.: Высшая школа, 1983 г.


Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны,  
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПО ПРОБЛЕМАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ  
МЧС РОССИИ» (ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НАУКИ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ)

(ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ))

УДК 624.04  
Пер. № АААА-А19-119061190007-9  
Пер. №

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник института  
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ),  
канд. воен. наук, доцент

 М.В. Бедило  
« 24 » 11 2021 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
ПО ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКЕ

Технического состояния 9 этажного жилого здания,  
поврежденного в результате динамического воздействия,  
расположенного по адресу: Московская область, Ногинский район,  
г. Ногинск, ул. 28 июня, д. 9 А

Книга 3

Руководитель НИР  
ведущий научный сотрудник  
63 научно-исследовательского отдела  
6 научно-исследовательского центра  
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)  
канд. техн. наук, доцент



« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Г.М. Нигметов

Москва 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ (ГОСТ 31937-2011).....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	11
1 Общие сведения о здании.....	14
1.1 Климатические условия строительной площадки.....	20
2 Объемно-планировочное решение здания.....	21
3 Конструктивное решение здания.....	22
4 Результаты визуального обследования здания.....	25
5 Неразрушающий контроль технического состояния здания.....	28
6 Высокоточные геодезические измерения.....	31
7 Оперативная оценка несущей способности грунтов в основании жилого здания.....	44
8 Оценка категории технического состояния здания методом динамико-геофизических испытаний.....	48
8.1 Оценка категории технического состояния жилого здания методом динамических испытаний.....	48
8.2 Оперативная оценка возможной опасности (вероятности) обрушения жилого здания.....	57
8.3 Оперативная оценка индивидуального риска при известной вероятности аварийного состояния жилого здания.....	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ .....	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	66
ПРИЛОЖЕНИЕ А Оценка степени повреждения и износа согласно «Методики оценки и сертификации инженерной безопасности зданий и сооружений» МЧС России.....	68
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Результаты визуального обследования несущих конструкций здания.....	70
ПРИЛОЖЕНИЕ В Предельные дополнительные деформации существующих зданий (согласно Методике МЧС России).....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Выписка из реестра членов саморегулируемой организации.....	78

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ (ГОСТ 31937-2011)

Аварийное состояние –	Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта
Безопасность эксплуатации здания (сооружения) –	Комплексное свойство объекта противостоять его переходу в аварийное состояние, определяемое: проектным решением и степенью его реального воплощения при строительстве; текущим остаточным ресурсом и техническим состоянием объекта; степенью изменения объекта (старение материала, перестройки, перепланировки, пристройки, реконструкции, капитальный ремонт и т.п.) и окружающей среды как природного, так и техногенного характера; совокупностью антитеррористических мероприятий и степенью их реализации; нормативами по эксплуатации и степенью их реального осуществления
Восстановление –	Комплекс мероприятий, обеспечивающих доведение эксплуатационных качеств конструкций, пришедших в ограниченно работоспособное состояние, до уровня их первоначального состояния, определяемого соответствующими требованиями нормативных

документов на момент проектирования объекта

Динамические параметры зданий (сооружений) –	Параметры зданий и сооружений, характеризующие их динамические свойства, проявляющиеся при динамических нагрузках, и включающие в себя периоды и декременты собственных колебаний основного тона и обертонов, передаточные функции объектов, их частей и элементов и др.
Комплексное обследование технического состояния здания (сооружения) –	Комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров грунтов основания, строительных конструкций, инженерного обеспечения (оборудования, трубопроводов, электрических сетей и др.), характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или необходимости восстановления, усиления, ремонта, и включающий в себя обследование технического состояния здания (сооружения), теплотехнических и акустических свойств конструкций, систем инженерного обеспечения объекта, за исключением технологического оборудования
Категория технического состояния –	Степень эксплуатационной пригодности несущей строительной конструкции или здания и сооружения в целом, а также грунтов их основания, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик
Критерий оценки технического состояния –	Установленное проектом или нормативным документом

Механическая безопасность здания (сооружения) –	<p>количественное или качественное значение параметра, характеризующего деформативность, несущую способность и другие нормируемые характеристики строительной конструкции и грунтов основания</p> <p>Состояние строительных конструкций и основания здания или сооружения, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений вследствие разрушения или потери устойчивости здания, сооружения или их части</p>
Мониторинг технического состояния зданий (сооружений), попадающих в зону влияния строек и природно-техногенных воздействий –	<p>Система наблюдения и контроля, проводимая по определенной программе на объектах, попадающих в зону влияния строек и природно-техногенных воздействий, для контроля их технического состояния и своевременного принятия мер по устранению возникающих негативных факторов, ведущих к ухудшению этого состояния</p>
Мониторинг технического состояния зданий (сооружений), находящихся в ограниченно работоспособном или аварийном состоянии –	<p>Система наблюдения и контроля, проводимая по определенной программе, для отслеживания степени и скорости изменения технического состояния объекта и принятия в случае необходимости экстренных мер по предотвращению его обрушения или опрокидывания, действующая до момента приведения объекта в работоспособное техническое состояние</p>
Мониторинг технического состояния уникальных зданий (сооружений) –	<p>Система наблюдения и контроля, проводимая по определенной</p>



	<p>программе для обеспечения безопасного функционирования уникальных зданий или сооружений за счет своевременного обнаружения на ранней стадии негативного изменения напряженно-деформированного состояния конструкций и грунтов оснований или крена, которые могут повлечь за собой переход объектов в ограниченно работоспособное или в аварийное состояние</p>
<p>Моральный износ здания –</p>	<p>Постепенное (во времени) отклонение основных эксплуатационных показателей от современного уровня технических требований эксплуатации зданий и сооружений</p>
<p>Нормативное техническое состояние –</p>	<p>Категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения</p>
<p>Обследование технического состояния здания (сооружения) –</p>	<p>Комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или необходимости восстановления, усиления, ремонта, и включающий в себя обследование грунтов основания и строительных конструкций на предмет выявления изменения свойств грунтов, деформационных повреждений,</p>

Общий мониторинг технического состояния зданий (сооружений) –	<p>дефектов несущих конструкций и определения их фактической несущей способности</p> <p>Система наблюдения и контроля, проводимая по определенной программе, утверждаемой заказчиком, для выявления объектов, на которых произошли значительные изменения напряженно-деформированного состояния несущих конструкций или крена и для которых необходимо обследование их технического состояния (изменения напряженно-деформированного состояния характеризуются изменением имеющихся и возникновением новых деформаций или определяются путем инструментальных измерений)</p>
Ограниченно-работоспособное техническое состояние –	<p>Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости)</p>
Оценка технического состояния –	<p>Установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или</p>

Поверочный расчет –	<p>зданий и сооружений в целом, включая состояние грунтов основания, на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом</p> <p>Расчет существующей конструкции и (или) грунтов основания по действующим нормам проектирования с введением в расчет полученных в результате обследования или по проектной и исполнительной документации: геометрических параметров конструкций, фактической прочности строительных материалов и грунтов основания, действующих нагрузок, уточненной расчетной схемы с учетом имеющихся дефектов и повреждений</p>
Работоспособное техническое состояние –	<p>Категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается</p>
Система мониторинга технического состояния несущих конструкций –	<p>Совокупность технических и программных средств, позволяющая осуществлять сбор и обработку информации о различных параметрах строительных конструкций (геодезические, динамические, деформационные и др.) в целях оценки технического состояния зданий и сооружений</p>

Система мониторинга инженерно-технического обеспечения –	Совокупность технических и программных средств, позволяющая осуществлять сбор и обработку информации о различных параметрах работы системы инженерно-технического обеспечения здания (сооружения) в целях контроля возникновения в ней дестабилизирующих факторов и передачи сообщений о возникновении или прогнозе аварийных ситуаций в единую систему оперативно-диспетчерского управления города
Специализированная организация –	Физическое или юридическое лицо, уполномоченное действующим законодательством на проведение работ по обследованиям и мониторингу зданий и сооружений
Текущее техническое состояние зданий (сооружений) –	Техническое состояние зданий и сооружений на момент их обследования или проводимого этапа мониторинга
Текущие динамические параметры зданий (сооружений) –	Динамические параметры зданий и сооружений на момент их обследования или проводимого этапа мониторинга
Уникальное здание (сооружение) –	Объект капитального строительства, в проектной документации которого предусмотрена хотя бы одна из следующих характеристик: высота более 100 м, пролеты более 100 м, наличие консоли более 20 м, заглубление подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки более чем на 15 м, с пролетом более 50 м или со строительным объемом более 100 тыс. м и с одновременным пребыванием более 500 человек
Усиление –	Комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение несущей способности и эксплуатационных свойств

Физический износ здания –

строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая грунты основания, по сравнению с фактическим состоянием или проектными показателями

Ухудшение технических и связанных с ними эксплуатационных показателей здания, вызванное объективными причинами

## ВВЕДЕНИЕ

Динамико-геофизическое оперативное обследование технического состояния 9<sup>ти</sup> этажного жилого здания, поврежденного в результате динамического воздействия, расположенного по адресу: Московская, область, Ногинский район, г. Ногинск, ул. ...., проведено специалистами ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) 8 сентября 2021 года.

*Таблица 0-1. Реквизиты Исполнителя*

Организационно-правовая форма и наименование	
Место нахождения	
Телефон/факс	
Адрес электронной почты	
Допуски и лицензии	

**Цель обследования:** оперативное диагностическое обследование здания с разработкой заключения по оценке категории технического состояния здания и возможности его дальнейшей безопасной эксплуатации.

**Основание для обследования:**

Обследование объекта произведено в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Характер и метод обследования, состав выполняемых работ, оценка категории технического состояния, а также термины и определения, использованные при проведении обследования и составления настоящего анализа соответствуют нормативным документам:

– СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».

– ГОСТ 31937 - 2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. Общие требования».

– «Методика оценки и сертификации инженерной безопасности зданий и сооружений» МЧС России, прошедшая аттестацию на Правительственной комиссии РФ по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (протокол №1 от 25.02.2003 г.).

– ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий».

– МГСН 301.03-97 «ВСН. Методика определения аварийности строений»

Оперативное обследование выполнялось с использованием «Мобильного диагностического комплекса» (в дальнейшем – МДК), разработанного Федеральным центром науки и высоких технологий ФГБУ ВНИИ ГОЧС МЧС России.

При обследовании использовались следующие приборы и инструменты:

1. Цифровые фотоаппараты для фотофиксации основных дефектов здания.

2. Аппаратно-программные мобильные диагностические комплексы «Струна», «Стрела - П» для экспериментального определения основных динамических характеристик системы «грунт-здание».

3. Лазерная рулетка «Leica DISTO» для оценки геометрических параметров здания и помещений, и объемов разрушений.

4. Метрическая рулетка для измерения сечения конструкций, длины и ширины раскрытия трещин.

5. Ультразвуковой тестер для определения прочности железобетонных конструкций «УК – 1401М».

6. Электронный тахеометр «Leica TS06plus R500 2 Arctic» для оценки геометрических параметров здания, помещений, возможных кренов и осадок основных конструктивных элементов.

По результатам обследования сделан вывод о техническом состоянии здания. При этом общая надежность конструкций определялась:

Таблица № 1 – Техническое состояние

<b>Визуальным обследованием</b>	1. Оценкой категории технического состояния по ГОСТ 31937 - 2011. 2. По критериям оценки снижения ресурса согласно «Методики определения физического износа гражданских зданий». 3. ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий».
<b>Инструментальным обследованием</b>	<b><i>Неразрушающим контролем технического состояния:</i></b> Методом вибродиагностики (динамическими испытаниями) и оценкой физического износа по снижению жесткости здания согласно «Методике оценки и сертификации инженерной безопасности зданий и сооружений» МЧС России. Методом ультразвукового сканирования с целью определения прочности и целостности материалов и конструкций. Методом геодезических измерений для определения кренов и уклонов несущих конструкций.

Информация, представленная в настоящем отчете, соответствует состоянию объекта на период обследования.

Список исполнителей:

к.т.н., доцент  
к.т.н.  
Инженер  
Инженер  
Инженер  
Инженер  
Инженер



## 1 Общие сведения о здании

Таблица № 1.1 Общие сведения о здании

№ п/п	Наименование параметра (элемента) здания	Характеристика параметра (элемента) здания
1.	Страна	Россия
2.	Адрес здания	Московская область, Ногинский район, г. Ногинск, ул.
3.	Назначение здания	Жилое здание
4.	Год постройки	2003 г.
5.	Наличие проекта на здание	Инвентаризационная карточка на домовладение



Рисунок 1.1 – Ситуационная схема места расположения поврежденного здания

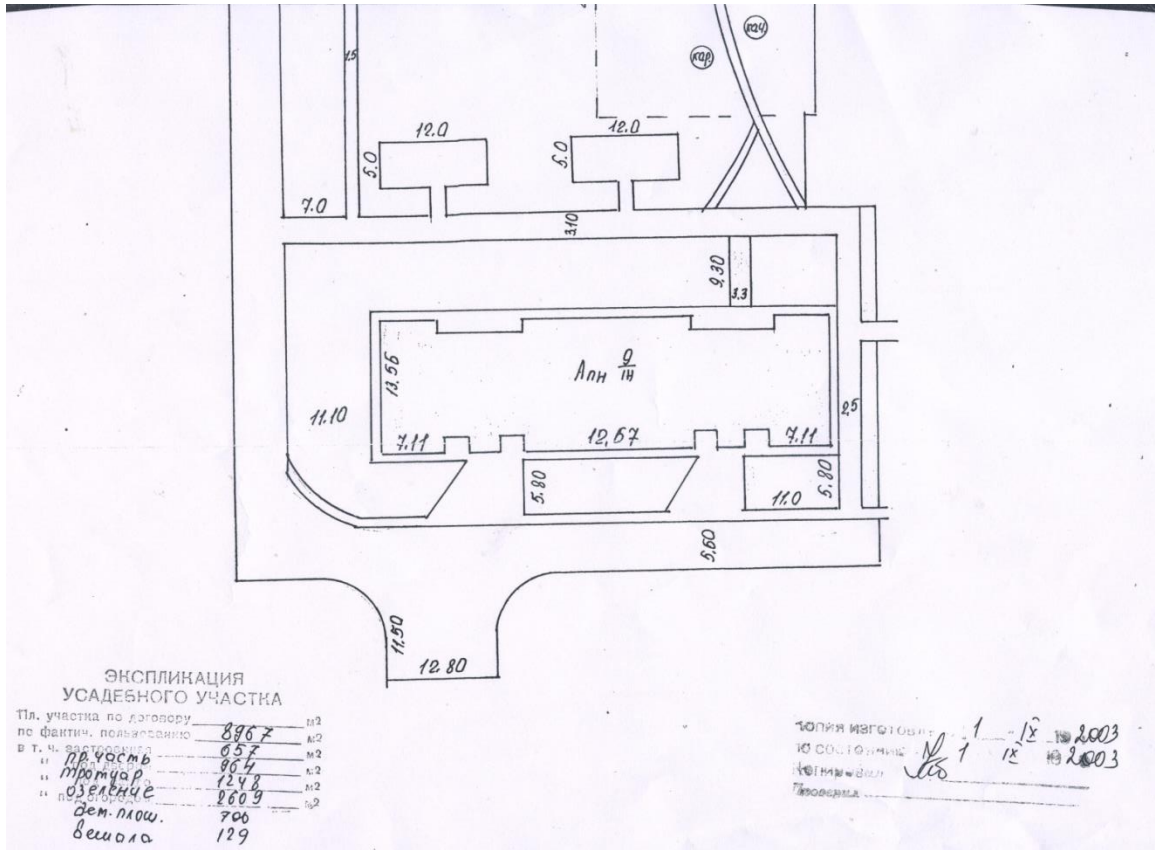


Рисунок 1.2 – Экспликация усадебного участка жилого здания по ул.



Рисунок 1.1 – Общий вид поврежденного фасада здания в осях А-Б/1-6  
(схема здания с осями представлена в разделе 3, см. рис. 3.2.)



Рисунок 1.2 – Общий вид фасада здания в осях Г-А/1



Рисунок 1.3 – Общий вид поврежденного фасада здания в осях Г/6-1



Рисунок 1.4 – Общий вид поврежденного фасада здания в осях А-Г/6



Рисунок 1.5 – Общий вид кровли здания в осях Г-А/1-6



Рисунок 1.6 – Общий вид технического этажа здания в осях Б-Г/6-1

Общая информация:

г. Ногинск является административным центром Богородского городского округа. Расположен на реке Клязьме, в 51 км к востоку от Москвы, на северо-западной границе Мещёрской низменности.

Жилое 9<sup>ти</sup> этажное здание расположено в северной части города по ул. 28 июня в районе ул. Декабристов на удаление 590 м от реки Клязьма.

Здание выполнено 1 секционным без деформационных швов. В здании присутствует холодный технический чердак и техническое подполье для прокладки инженерных коммуникаций.

Количество этажей - 9, количество подъездов – 2.

Здание панельное (наружные - сэндвич-панели с прослойкой утеплителя). Геометрия здания прямоугольной формы с выступами, придающими ему дополнительную жесткость. Общие габариты жилого здания 44,41x13,56м. Высота здания от поверхности отмостки до верхнего козырька кровли – 27,85м, высота этажей – 2,55 м. Кровля плоская рулонная с внутренним водостоком.

Перепад высот рельефа на обследуемой геологической площадке отсутствует.

## 1.1 Климатические условия строительной площадки [1]

Климат в г. Ногинск умеренно-континентальный. Средняя годовая температура воздуха в Ногинске положительная и составляет +4,6 °С. Средняя температура меняется в течение года на 27,8 °С. Зимы холодные и длительные. Лето умеренно теплое и короткое. Средняя температура самого холодного месяца года – января составляет -8,6 °С, самого теплого месяца – июля +18,4 С. Вегетационный период около 170 дней. Среднее годовое количество осадков составляет 740 мм. Самый засушливый месяц – март с осадками 40 мм. Большая часть осадков выпадает в июле и в среднем составляет 85 мм. Самая высокая относительная влажность наблюдается в январе (84,57%), самый низкая – в мае (62,52%).

В геоморфологическом отношении вся территория Ногинского района приурочена к Мещерской низменности, которая простирается на востоке Московской области. Низменность относится к числу доледниковых тектонических понижений рельефа. В основании ее залегают известняки карбона, выше юрские и меловые отложения. Четвертичные отложения представлены песками, супесями и суглинками водно – ледникового происхождения. Для района характерен равнинный рельеф с чередованием возвышенностей и плоских низин. На территории Ногинского района протекает река Клязьма и с множеством впадающих в неё притоков она создаёт обширную сеть подболоченных равнин.

В течение года в Ногинске преобладает южный ветер. Усредненный показатель скорости ветра в течение года составляет 2,2 м/с. Самым спокойным месяцем является август, а самым ветренным – декабрь.

Среднегодовая скорость ветра – 2,2 м/с.

Среднегодовая влажность воздуха – 84%.

Таблица № 1.1.1 Средняя месячная и годовая температура воздуха °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ГОД
-9,2	-8,6	-3	5,4	12,5	16,4	18,4	16,3	10,7	4,5	-2	-6,6	4,6

## 2 Объемно-планировочное решение здания

Таблица № 2.1. Объемно-планировочное решение здания

Наименование параметра (или элемента) здания	Характеристика параметра (или элемента) здания
Наличие подвала	техническое подполье
Этажность здания	9
Количество лестниц	2
Количество лифтовых шахт	2
Высота здания	25 650 мм
Высота помещений	жилые помещения 2 550 мм
Длина здания	44 410 мм
Ширина здания	13 560 мм
Общая площадь здания	608,7 м <sup>2</sup>
Общий объем здания	15 613 м <sup>3</sup>

(Таблица заполнена согласно инвентаризационной карточки на домовладение)



### 3 Конструктивное решение здания

Таблица № 3.1. Конструктивное решение здания

Наименование обследуемого элемента (места) здания	Характеристика параметра (или элемента) здания
Конструктивная схема здания	Бескаркасная. Панельное.
Пространственная жесткость здания	Обеспечивается совместной работой несущих и внутренних стен и междуэтажных перекрытий.
Фундамент	Не обследовались (согласно инвентаризационной карточки – ленточные из железобетонных блоков).
Наружные и внутренние капитальные стены	Наружные – сэндвич панели, внутренние – панельные.
Перегородки	Панельные из легкого бетона.
Перекрытия (чердачное, междуэтажное, подвальное) и покрытие	Железобетонные плиты.
Лестничные марши	Железобетонное двухмаршевые
Кровля здания	Мягкая рулонная.
Крыша	Плоская с организацией внутреннего водоотвода.
Отмостка	Асфальтовая.
Водосток	Внутренний.
Состояние здания по наружному виду	Аварийное.
Конструктивное решение здания	Представлено на рис. 3.1.-3.2.

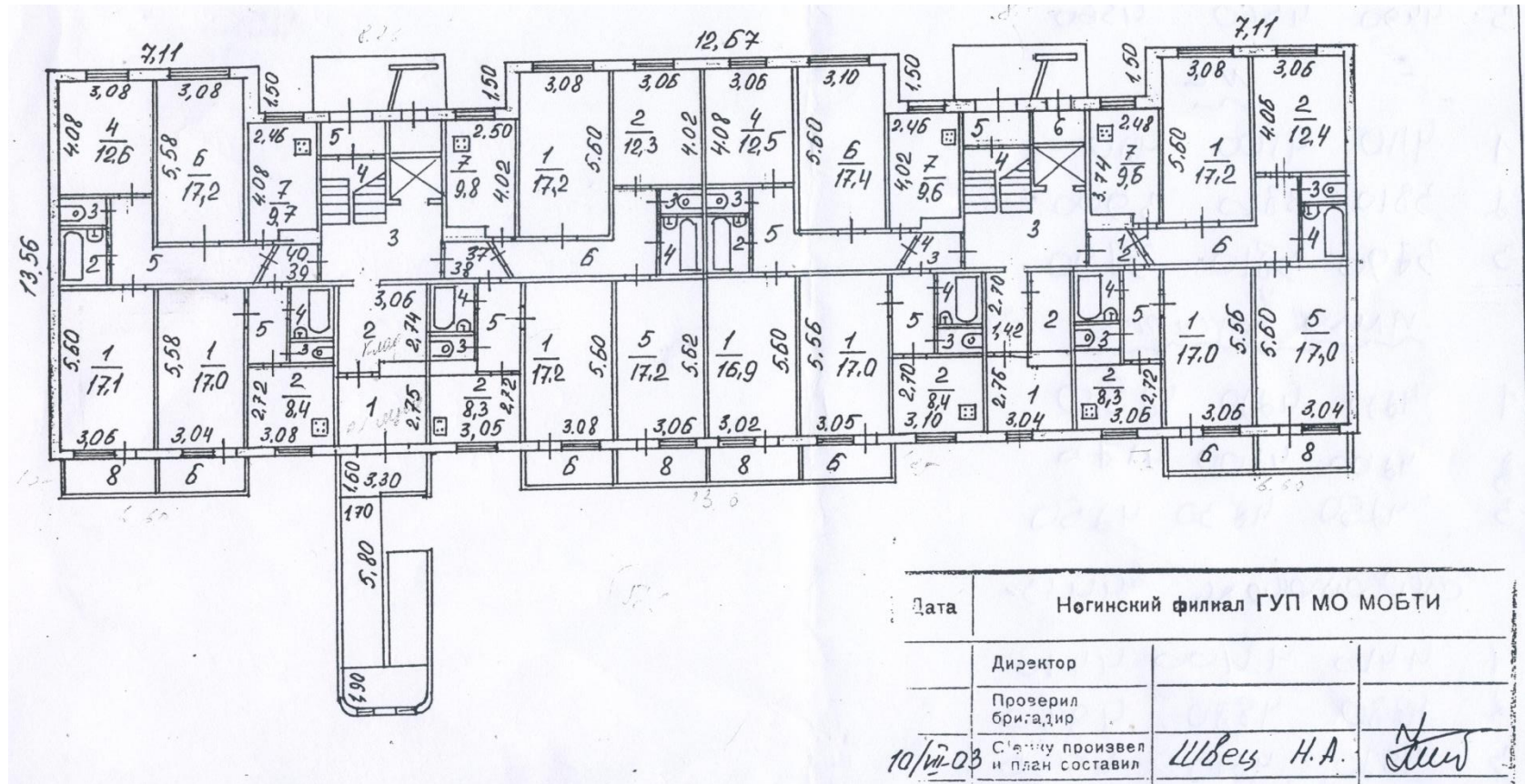


Рисунок 3.1 – План 1 этажа здания в осях А-Г/1-6

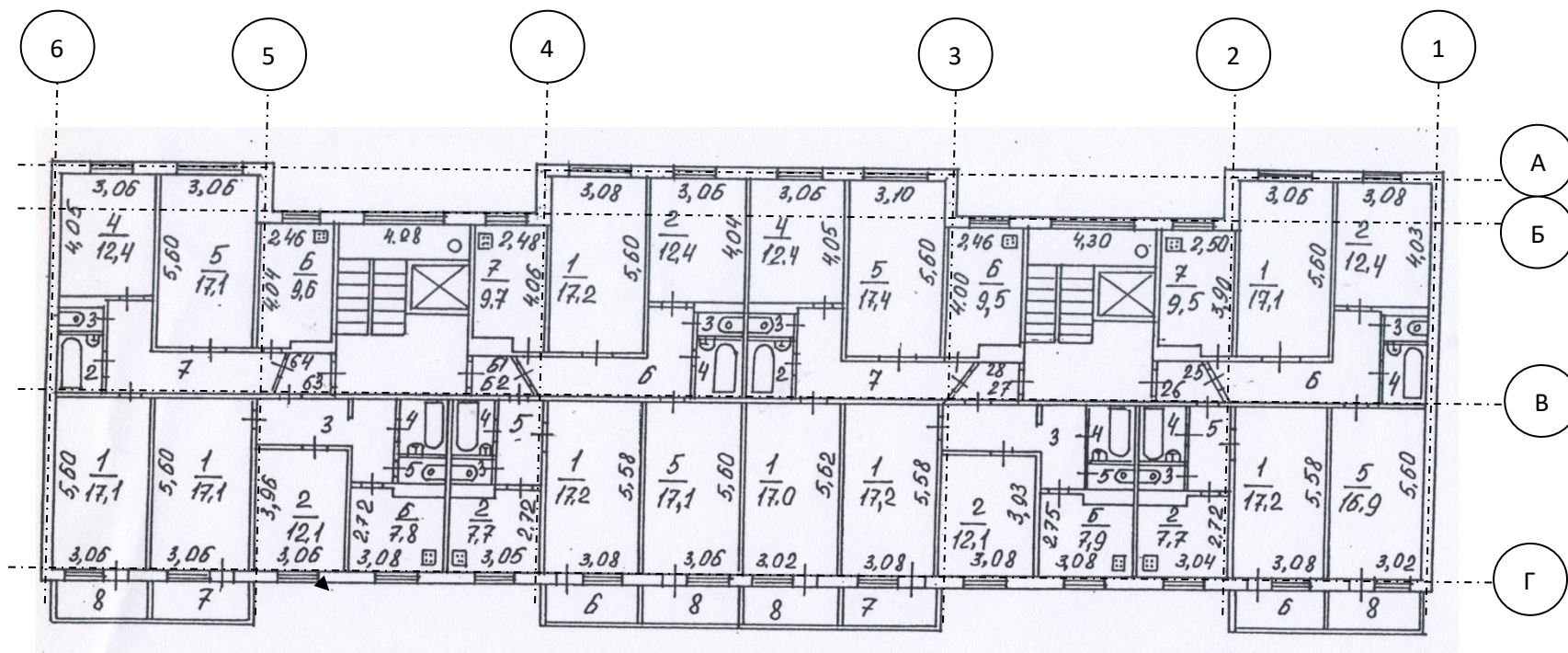


Рисунок 3.2 – План типовых 2-9 этажей здания в осях А-Г/1-6 (оси приняты условно)

#### **4 Результаты визуального обследования здания**

При оперативном визуальном обследовании выявлялись видимые повреждения, дефекты и следы деформаций несущих конструкций; определялся характер и степень повреждения отдельных элементов; фиксировалось наличие трещин и следов повреждения железобетонных конструкций, перекрытий, искривления, выпучивания, отклонения от вертикали; нарушение мест сопряжения между отдельными элементами и в узлах их опирания.

Инструментальные измерения проводились с целью определения фактических геометрических параметров строительных конструкций и их расположения.

В ходе оперативного обследования произведен визуальный осмотр железобетонных и других строительных конструкций, а также инструментальное обследование, фотофиксация повреждений и дефектов основных конструктивных элементов здания.

Результаты оперативного визуального обследования представлены на фотографиях в приложении Б.

Схема дефектов представлена на рис. 4.1.

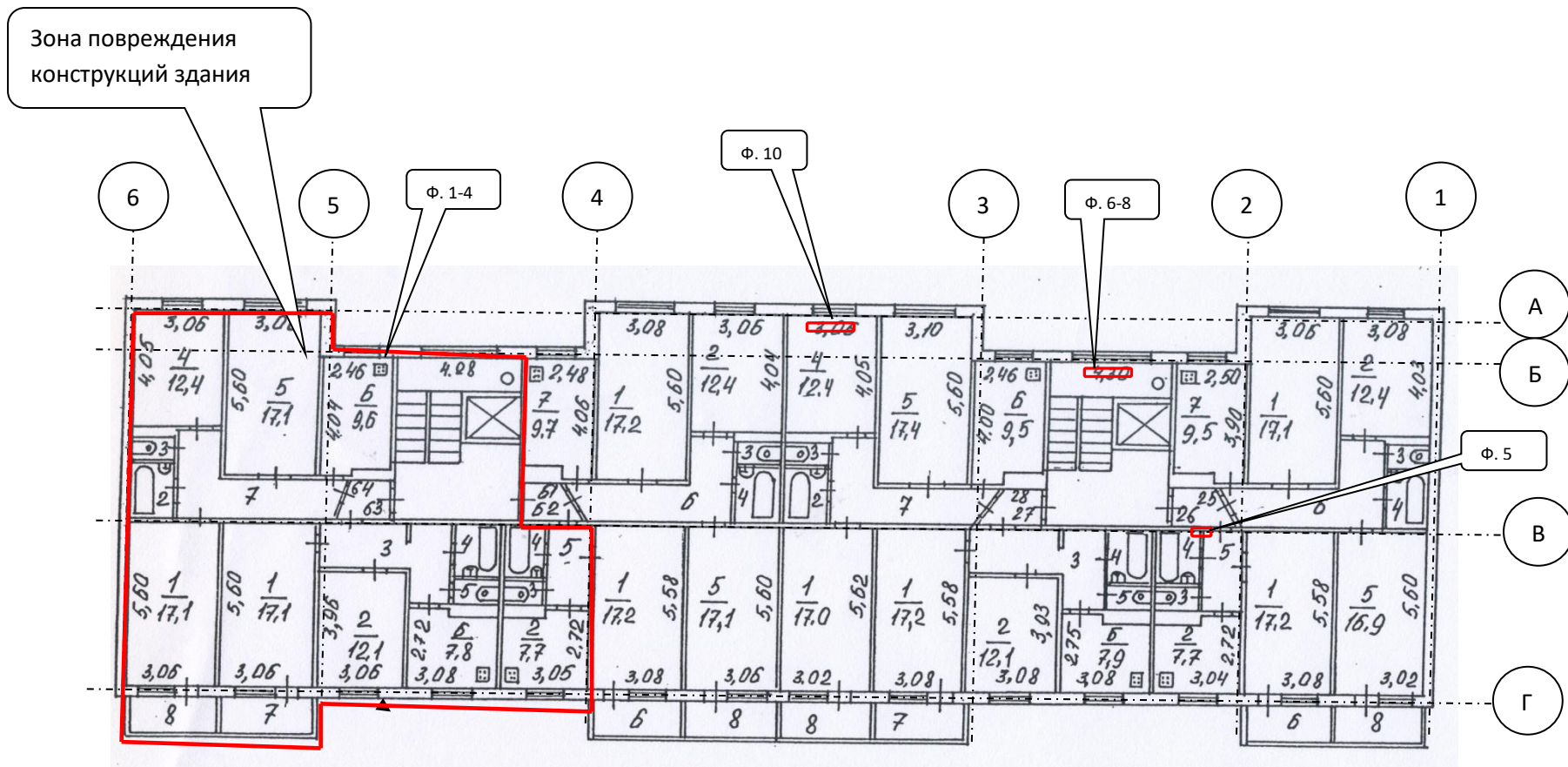


Рисунок 4.1 – Схема и места расположения дефектов, обнаруженных при оперативном визуальном осмотре здания в осях А-Г/1-6 (на рисунке указаны номера фотографий см. приложение Б)

## Выводы:

На основании визуального осмотра здания обнаружены дефекты, снижающие несущую способность конструктивных элементов пострадавшей части здания (2 подъезд в районе динамического воздействия).

В соответствии с ГОСТ 31937 – 2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» и «Методики оценки и сертификации инженерной безопасности зданий и сооружений» предварительно **1 подъезд** здания относится к категории технического состояния **«работоспособное»** с переходом в состояние **«ограниченно-работоспособное»**, а пострадавшая часть здания - **2 подъезд** относится к категории технического состояния **«аварийное»**, с риском обрушения конструкций.

### **Рекомендации**

Подготовить проект усиления для стабилизации висячих и аварийных строительных конструкций здания.

Провести демонтаж висячих и аварийных строительных конструкций, согласно, разработанного проекта проектными и лицензированными организациями.

По завершению аварийных работ по демонтажу строительных конструкций провести инженерно-техническое обследование конструкций здания в соответствии с ГОСТ 31937-2011. По результатам проведенного обследования принять решение о дальнейшей его эксплуатации.

При положительном решении необходимо выполнить проект по его восстановлению.

Через 3 месяца после проведения ремонтно-восстановительных работ здания провести повторное обследование в соответствии с ГОСТ 31937-2011.

## 5 Неразрушающий контроль основных конструктивных элементов

В процессе обследования конструктивных элементов здания использовался ультразвуковой прибор неразрушающего контроля «УК-1401». Исследование прибором неразрушающего контроля проводилось в целях оценки прочности материалов конструкций.

Ультразвуковой тестер «УК-1401М» (рис. 5.1) предназначен для измерения времени и скорости распространения продольных ультразвуковых колебаний в твёрдых материалах при поверхностном прозвучивании на фиксированной базе. По полученным данным по скорости прохождения ультразвука с помощью специальной программы оценивалась прочность материалов конструктивных элементов здания. Такие оценки основаны на корреляции скорости распространения волн в материале с его физико-механическими характеристиками и физическим состоянием.

В процессе работ были проведены инструментальные ультразвуковые исследования прочности материалов основных несущих конструктивных элементов здания:

- ж/б плит перекрытия, ж/б плит покрытия, внутренней стеновой панели, поперечной стеновой панели.

Результаты ультразвуковых исследований представлены в таблице 5.1.



Рисунок 5.1 – Ультразвуковой прибор «УК-1401М»

Таблица № 5.1 Результаты ультразвукового обследования прочности железобетонных материалов конструктивных элементов здания

Участок	значение			Ср. арифм	Сигма	0,95	Прочность, МПа
	1	2	3				
<b>ж/б плита покрытия, точка 1</b>							
1	4010	4040	4060	4036,67	25,17	3994	36,61
2	3920	3830	3880	3876,67	45,09	3801	33,51
3	4490	4560	4360	4470,00	101,49	4299	41,48
среднее значение							<b>41,48</b>
<b>ж/б плита покрытия, точка 2</b>							
1	4110	4100	4110	4106,67	5,77	4097	38,25
2	3810	3820	3900	3843,33	49,33	3760	32,86
3	3790	3810	3790	3796,67	11,55	3777	33,14
среднее значение							<b>33,14</b>
<b>ж/б плита перекрытия, 9 этаж</b>							
1	4220	4220	4250	4230,00	17,32	4201	39,91
2	4200	4200	4170	4190,00	17,32	4161	39,27
3	4250	4230	4250	4243,33	11,55	4224	40,28
среднее значение							<b>40,28</b>
<b>Поперечная стеновая панель</b>							
1	4730	4710	4790	4743,33	41,63	4673	47,47
2	4740	4790	4780	4770,00	26,46	4725	48,31
3	4810	4810	4830	4816,67	11,55	4797	49,46
среднее значение							<b>49,46</b>
<b>Внутренняя стеновая панель</b>							
1	4410	4400	4410	4406,67	5,77	4397	43,05
2	4880	4880	4930	4896,67	28,87	4848	50,27
3	4570	4610	4590	4590,00	20,00	4556	45,60
среднее значение							<b>45,60</b>
<b>Внутренняя стеновая панель (4 этаж)</b>							
1	4100	4100	4120	4106,67	11,55	4087	38,10
среднее значение							<b>38,10</b>
<b>Внутренняя стеновая панель (8 этаж)</b>							
1	4140	4130	4140	4136,67	5,77	4127	38,73
среднее значение							<b>38,73</b>

**Вывод:**

- прочность ж/б плиты покрытия имеет разброс средних значений 33,14 – 41,48 МПа, что соответствует классу бетона В25 – В30 [10];

- прочность ж/б плиты перекрытия имеет разброс средних значений 40,28 МПа, что соответствует классу бетона В30;



- прочность поперечной стеновой панели имеет разброс средних значений 49,46 МПа, что соответствует классу бетона В40;

- прочность внутренней стеновой панели имеет разброс средних значений 38,10 – 45,60 МПа, что соответствует классу бетона В30 – В35.

#### **Общие выводы:**

По требованиям норм, прочность железобетонных конструкций принимается не менее 15 МПа, результаты обследования показывают, что прочность железобетонных конструктивных элементов не выходит за пределы нормативных значений, и соответствуют классу бетона В25-В40 в соответствии с СП 27.13330.2017 «Бетонные и железобетонные конструкции». Актуализированная редакция СНиП 2.03.04-84.

## **6 Высокоточные геодезические измерения здания**

Целью наблюдений являлось: определение направления и численных величин основных геометрических показателей, связанных с возможной деформацией несущих стен.

Суть наблюдений заключалась в определении кренов здания.

Измерения производились с помощью высокоточного геодезического прибора тахеометра «Leica TS06plus R500 Arctic 2"». Электронный тахеометр «Leica TS06plus R500 Arctic 2"» предназначен для измерения координат объекта в безотражательном режиме до 500 метров, а с отражателем до 3500 м с точностью до 2 секунд (рисунок 6.1).

Схема проведения геодезической съемки показана на рисунках 6.1 - 6.2.

Результаты наблюдений показаны в таблицах и на графиках.



Рисунок 6.1 – Внешний вид электронного тахеометра «Leica TS06plus R500 Arctic 2"»



Рисунок 6.1 – Схема проведения геодезической съёмки жилого дома (крены)

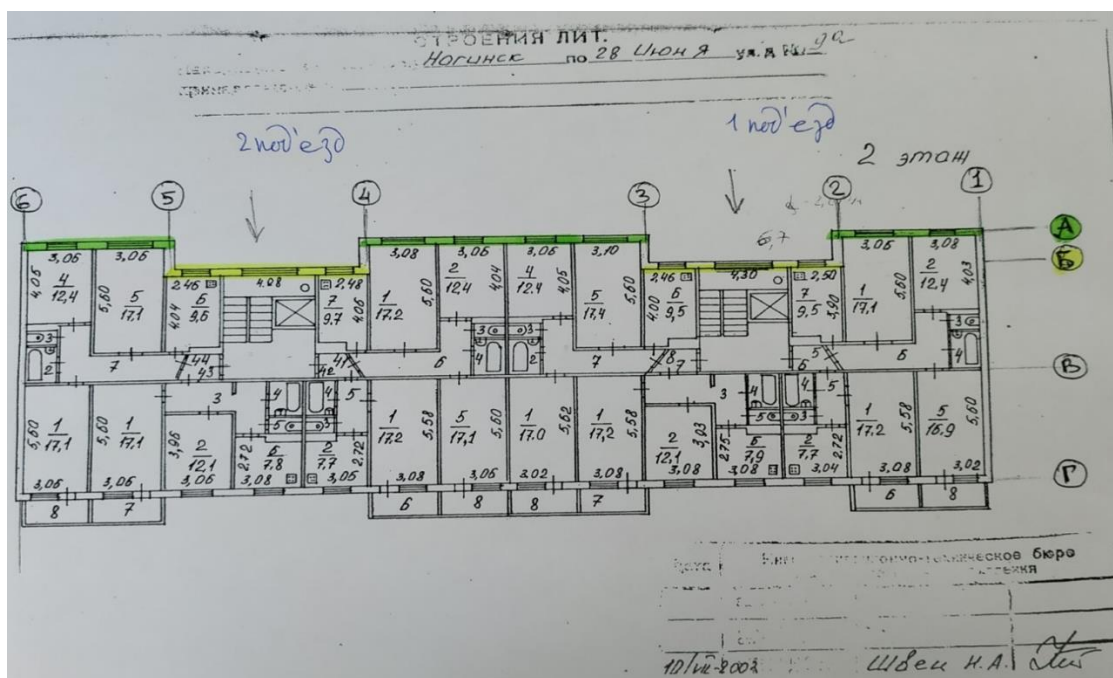


Рисунок 6.2 – Схема проведения геодезической съёмки жилого дома (прогибы)

## Наблюдения за кренами конструкций жилого здания (Рис. 6.1)

Угол жилого здания

Створ	X	Y	Длина	Крен $i$	Предельный крен
<b>L1</b>	-4,7290	9,3510	27,5605	0,0508	0,0545
	-4,7010	9,3536			
	-4,6909	9,3529			
	-4,6880	9,3530			
	-4,6818	9,3508			
	-4,6687	9,3714			
	-4,6738	9,3710			
	-4,6792	9,3706			
	-4,6790	9,3707			
	-4,6850	9,3702			
	-4,6757	9,3688			
	-4,6885	9,3677			
	-4,6860	9,3530			
	-4,6860	9,3424			
	-4,6996	9,3410			
-4,6892	9,3249				

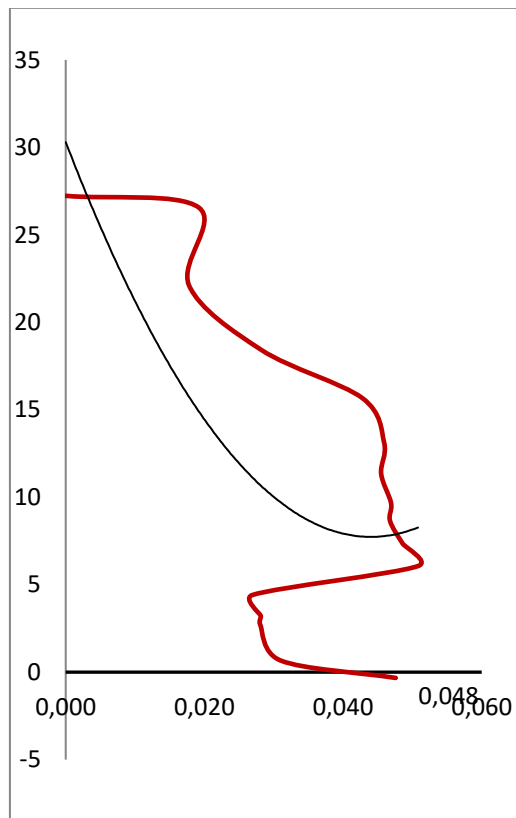


Рисунок 6.3 – Диаграмма вертикального отклонения угла **L1** здания

### Угол жилого здания

Створ	X	Y	Длина	Крен i	Предельный крен
<b>L2</b>	-9,0606	15,0137	23, 9506	0,1156	0,0546
	-9,0662	15,0137			
	-9,0484	14,9965			
	-9,0540	14,9922			
	-9,0623	14,9856			
	-9,0733	14,9675			
	-9,0850	14,9420			
	-9,0951	14,9330			
	-9,0985	14,9335			
	-9,1235	14,9167			

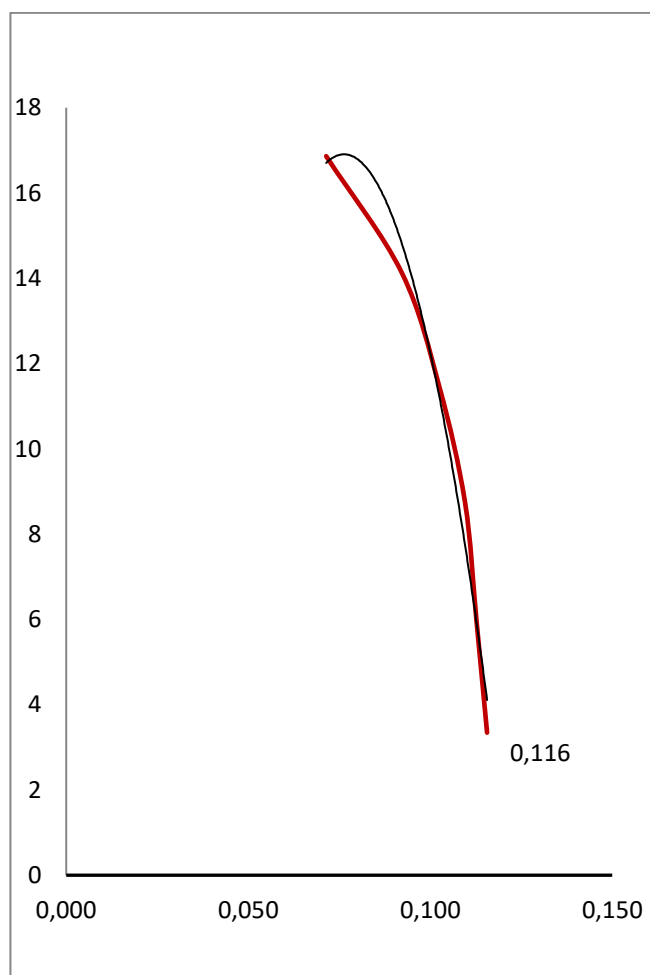


Рисунок 6.4 – Диаграмма вертикального отклонения угла **L2** здания

Угол жилого здания

Створ	X	Y	Длина	Крен i	Предельный крен
<b>L3</b>	8,9931	-8,3302	27,2986	0,0235	0,0544
	8,9975	-8,3090			
	8,9982	-8,3059			
	8,9975	-8,3093			
	8,9993	-8,3001			
	8,9996	-8,2976			
	9,0008	-8,2912			
	9,0001	-8,2933			
	8,9998	-8,2956			
	8,9979	-8,3048			
	9,0005	-8,2915			
	9,0019	-8,2844			
	8,9973	-8,3071			

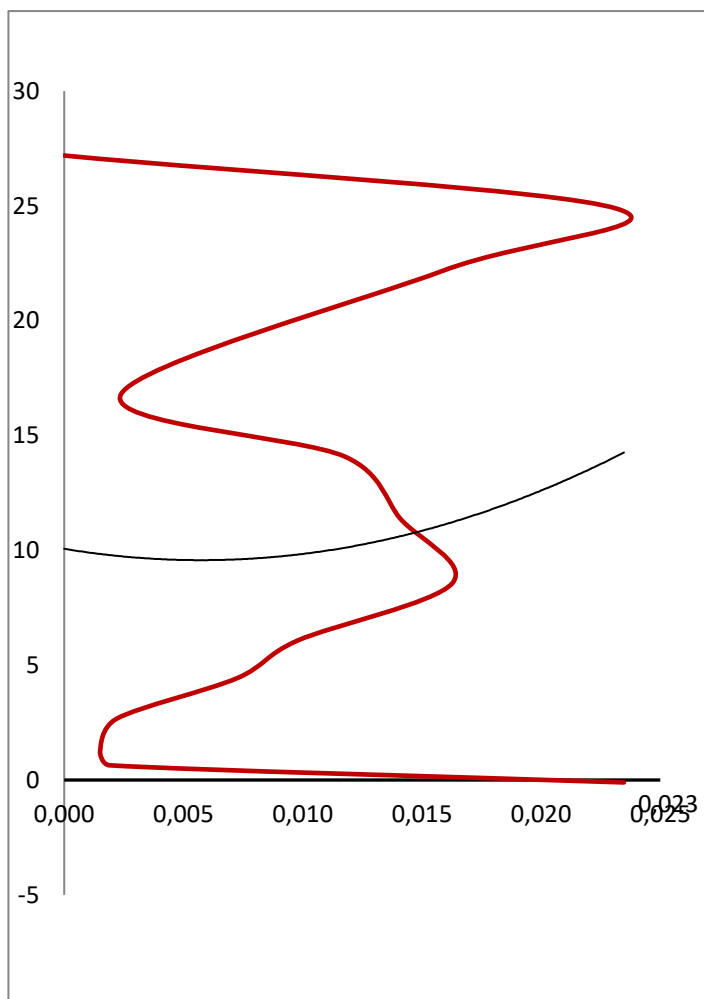


Рисунок 6.5 – Диаграмма вертикального отклонения угла **L3** здания

Угол жилого здания

Створ	X	Y	Длина	Крен i	Предельный крен
<b>L4</b>	14,3912	-15,2640	27,7564	0,0312	-0,0555
	14,3936	-15,2624			
	14,3821	-15,2589			
	14,3835	-15,2554			
	14,3829	-15,2448			
	14,3864	-15,2368			
	14,3808	-15,2432			
	14,3773	-15,2341			
	14,3774	-15,2433			
	14,3776	-15,2428			
	14,3677	-15,2262			
	14,3765	-15,2533			
	14,3836	-15,2410			
	14,3846	-15,2524			

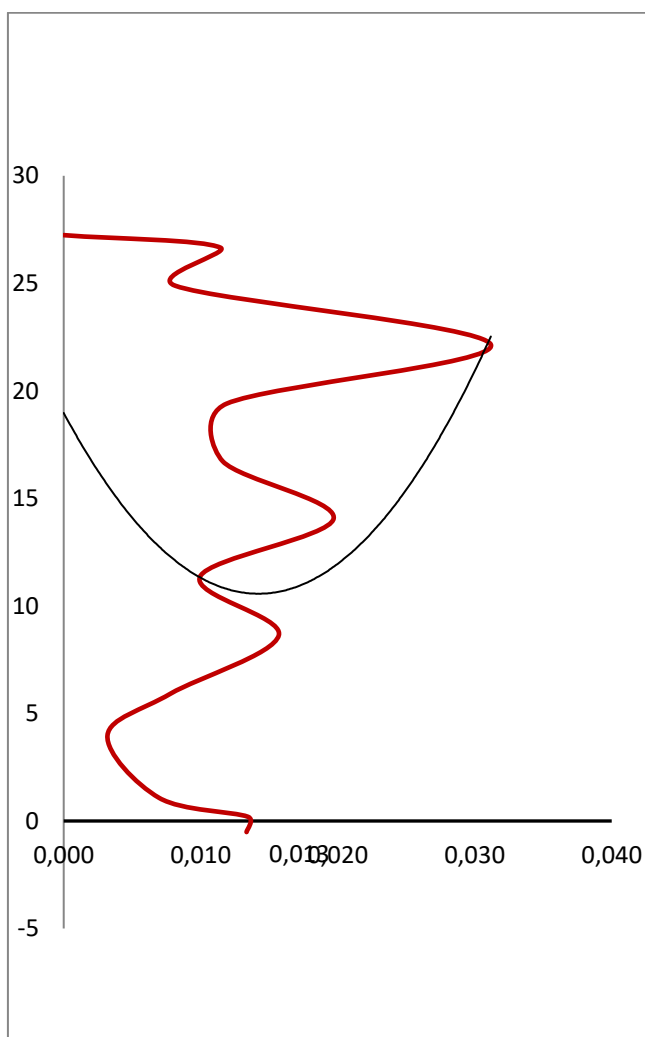


Рисунок 6.6 – Диаграмма вертикального отклонения угла **L4** здания

## Наблюдения за прогибами конструкций жилого здания (Рис. 6.2)

Уровень 1 (Плиты под эпицентром, между 2 и 3 этажами 2 подъезда (Б- 4,5))

Уровень	Н	Отклонение	Длина, м	Среднее значение Н, м	Максимальное значение отклонение	Вертикальный предельный прогиб
1	5,8690	-0,0065	6, 7635	5,8755	0,0086	0,0271
	5,8761	0,0006				
	5,8776	0,0021				
	5,8782	0,0027				
	5,8738	-0,0017				
	5,8623	-0,0132				
	5,8841	0,0086				
	5,8832	0,0077				

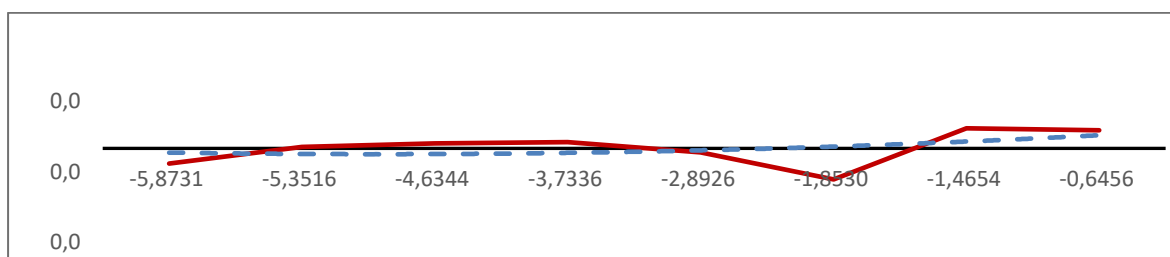


Рисунок 6.7 – Диаграмма вертикального отклонения уровня 1

Уровень 2 (Плиты справа между 4 и 5 этажами 2 подъезда (А – 5,6))

Уровень	Н	Отклонение	Длина, м	Среднее значение Н, м	Максимальное значение отклонение	Вертикальный предельный прогиб
2	11,4101	0,0225	5, 5963	11,3876	0,0225	0,0224
	11,3820	-0,0056				
	11,3833	-0,0043				
	11,3808	-0,0068				
	11,3816	-0,0060				

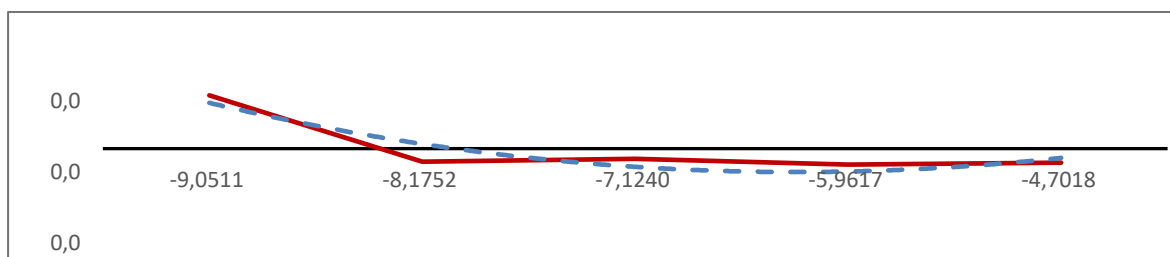


Рисунок 6.8 – Диаграмма вертикального отклонения уровня 2



Уровень 3 (Плиты над эпицентром, между 4 и 5 этажами 2 подъезда (Б- 4,5))

Уровень	Н	Отклонение	Длина, м	Среднее значение Н, м	Максимальное значение отклонение	Вертикальный предельный прогиб
3	11,3886	-0,0044	6, 8108	11,3930	0,0249	0,0272
	11,3914	-0,0016				
	11,4013	0,0083				
	11,3888	-0,0042				
	11,3982	0,0052				
	11,4179	0,0249				
	11,3802	-0,0128				
	11,3775	-0,0155				

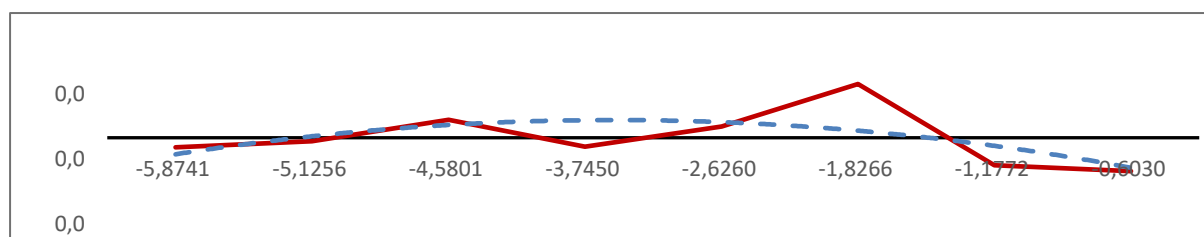


Рисунок 6.9 – Диаграмма вертикального отклонения уровня 3

Уровень 4 (Плиты между 4 и 5 этажами средней части (А – 3,4))

Уровень	Н	Отклонение	Длина, м	Среднее значение Н, м	Максимальное значение отклонение	Вертикальный предельный прогиб
4	11,3688	-0,0158	10, 7807	11,3920	0,0289	0,0431
	11,3721	-0,0125				
	11,3875	0,0029				
	11,3970	0,0124				
	11,4113	0,0267				
	11,4018	0,0172				
	11,4135	0,0289				
	11,3850	0,0004				
	11,3913	0,0067				

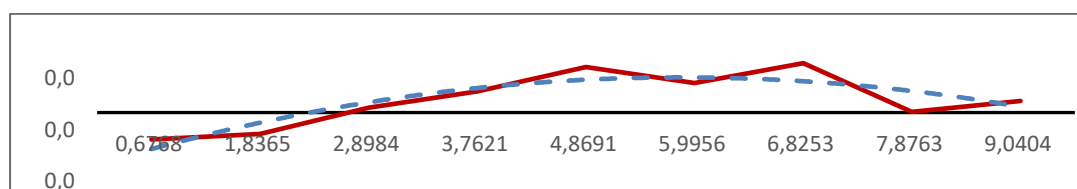


Рисунок 6.10 – Диаграмма вертикального отклонения уровня 4

Уровень 5 (Плиты над 1 подъездом, между 4 и 5 этажами (Б- 2,3))

Уровень	Н	Отклонение	Длина, м	Среднее значение Н, м	Максимальное значение отклонение	Вертикальный предельный прогиб
5	11,4093	0,0247	5,8251	11,3846	0,0247	0,0233
	11,4003	0,0157				
	11,3910	0,0064				
	11,3751	-0,0095				
	11,3641	-0,0205				
	11,3677	-0,0169				

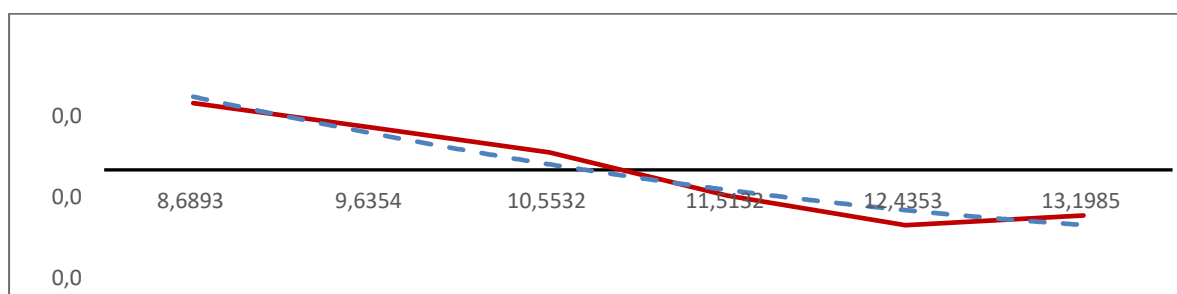


Рисунок 6.11 – Диаграмма вертикального отклонения уровня 5

Уровень 6 (Плиты между 4 и 5 этажами средней части (А – 1,2))

Уровень	Н	Отклонение	Длина, м	Среднее значение Н, м	Максимальное значение отклонение	Вертикальный предельный прогиб
6	11,3669	0,0033	5,5411	11,3636	0,0230	0,0222
	11,3744	0,0108				
	11,3866	0,0230				
	11,3046	-0,0590				
	11,3856	0,0220				

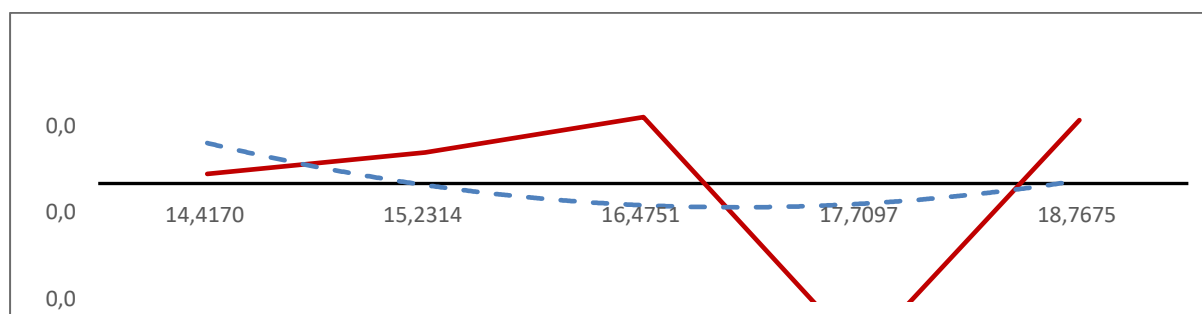


Рисунок 6.12 – Диаграмма вертикального отклонения уровня 6

Уровень 7 (Плиты между 2 и 3 этажами (А- 5,6))

Уровень	Н	Отклонение	Длина, м	Среднее значение Н, м	Максимальное значение отклонение	Вертикальный предельный прогиб
7	5,9913	-0,0148	5,6202	6,0061	0,0085	0,0225
	6,0057	-0,0004				
	6,0146	0,0085				
	6,0136	0,0075				
	6,0054	-0,0007				

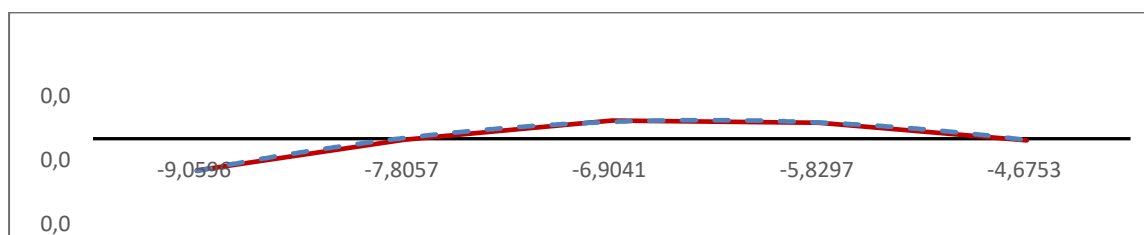


Рисунок 6.13 – Диаграмма вертикального отклонения уровня 7

Уровень 8 (Плиты под эпицентром между 2и 3 этажами (Б – 4,5))

Уровень	Н	Отклонение	Длина, м	Среднее значение Н, м	Максимальное значение отклонение	Вертикальный предельный прогиб
8	6,0055	0,0206	6, 7928	5,9849	0,0253	0,0272
	6,0102	0,0253				
	5,9407	-0,0442				
	5,9405	-0,0444				
	6,0015	0,0166				
	5,9950	0,0101				
	6,0009	0,0160				

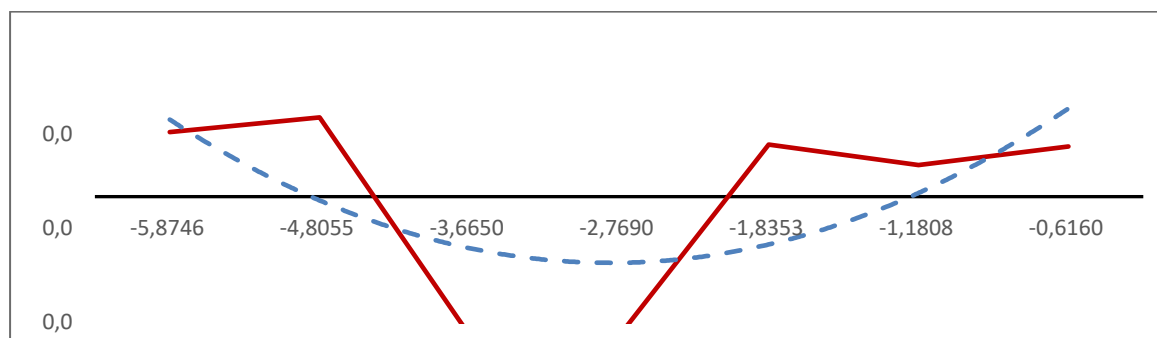


Рисунок 6.14 – Диаграмма вертикального отклонения уровня 8

Уровень 9 (Плиты между 2 и 3 этажами средней части (А- 3,4))

Уровень	Н	Отклонение	Длина, м	Среднее значение Н, м	Максимальное значение отклонение	Вертикальный предельный прогиб
9	5,9949	-0,0161	10,7891	6,0110	0,0160	0,0432
	5,9974	-0,0136				
	6,0060	-0,0050				
	6,0053	-0,0057				
	6,0138	0,0028				
	6,0243	0,0133				
	6,0270	0,0160				
	6,0194	0,0084				
6,0111	0,0001					

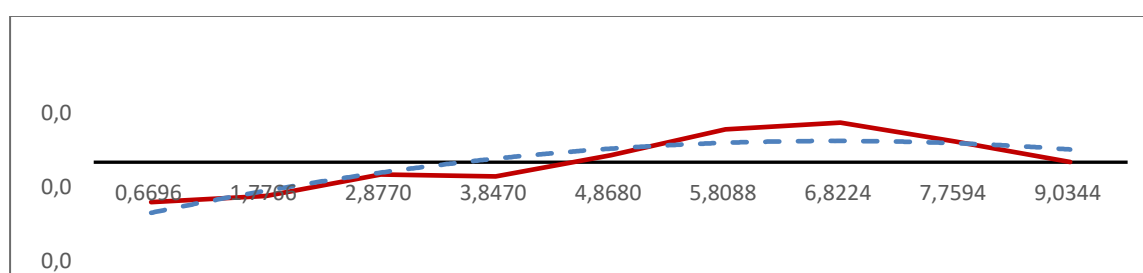


Рисунок 6.15 – Диаграмма вертикального отклонения уровня 9  
Уровень 10 (Плиты между 2 и 3 этажами (Б – 2,3))

Уровень	Н	Отклонение	Длина, м	Среднее значение Н, м	Максимальное значение отклонение	Вертикальный предельный прогиб
10	6,0248	0,0131	5,7884	6,0117	0,0146	0,0232
	6,0263	0,0146				
	6,0099	-0,0018				
	5,9994	-0,0123				
	6,0068	-0,0049				
	6,0029	-0,0088				

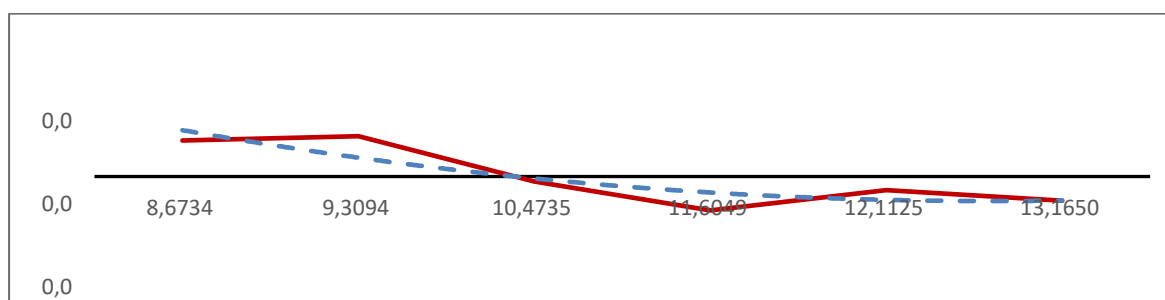


Рисунок 6.16 – Диаграмма вертикального отклонения уровня 10

### Уровень 11 (Плиты между 2 и 3 этажами (А – 1,2))

Уровень	Н	Отклонение	Длина, м	Среднее значение Н, м	Максимальное значение отклонение	Вертикальный предельный прогиб
11	5,9677	-0,0116	5,5726	5,9793	0,0241	0,0223
	5,9757	-0,0036				
	5,9796	0,0003				
	5,9718	-0,0075				
	5,9773	-0,0020				
	6,0034	0,0241				

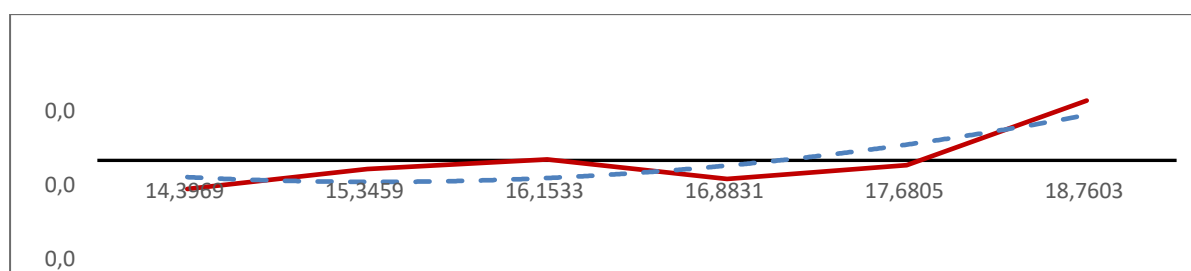


Рисунок 6.17 – Диаграмма вертикального отклонения уровня 11

### Выводы

Согласно «СП 126.13330.2017 Геодезические работы в строительстве. СНиП 3.01.03-84» вертикальные предельные перемещения многоэтажного здания высотой до 150 м (включительно) не должны превышать  $1/500$  (крены) и  $h/250$  (прогибы).

Максимальные крены створов L1, L3, L4 не превышают предельные значения, а максимальный крен створа L2 превышает предельное значение (рис. 6.1).

Максимальный прогиб уровней 1, 3, 4, 7, 9, 10 не превышает предельного значения вертикального прогиба, а максимальный прогиб уровней 2, 5, 6, 8, 11 превышает предельное значение вертикального прогиба (рис. 6.2).

Из геодезического наблюдения за кренами и уклонами жилого дома № 9А, расположенного по ул. 28 июня, г. Ногинска установлено:

Максимальные крены створов L1, L3, L4 не превышают предельные значения, а максимальный крен створа L2 превышает предельное значение.

Максимальный прогиб уровней 1, 3, 4, 7, 9, 10 не превышает предельного значения вертикального прогиба, а максимальный прогиб уровней 2, 5, 6, 8, 11 превышает предельное значение вертикального прогиба.

Для выявления возможной тенденции в деформациях, или стабилизации процесса необходимо через 1-3 месяца после восстановления повторить высокоточные геодезические измерения.

## 7 Оперативная оценка несущей способности грунтов в основании жилого здания

Особенностями грунтового основания здания является, то, что оно расположено на двухскатном склоне вблизи водоема. Ногинск относится к сейсмически не активной территории, на расстоянии порядка 500 м расположена река Клязьма.

Ниже приводятся данные по определению свойств грунтов по частотным характеристикам грунтового массива в основании здания.

Преобладающие динамические параметры грунтовых массивов можно получить из данных, приведенных в научно-технических источниках и данных, полученных из результатов испытаний систем «грунт - сооружений».

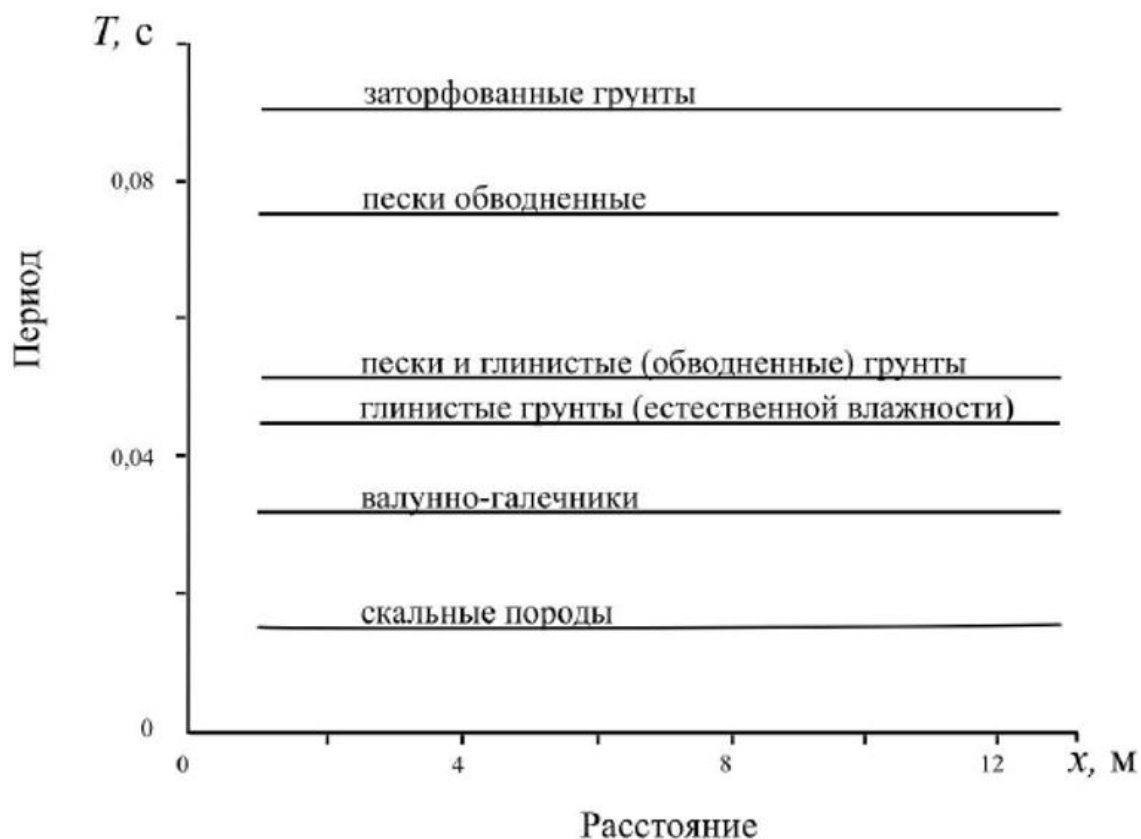


Рисунок 7.1 – Экспериментальные значения периодов колебаний грунтов, возбужденных стандартным источником – «частотные уровни»

- каждый вид грунта одинаковой мощности характеризуется определенным уровнем средневзвешенного периода ( $T_{св}$ );

- значения  $T_{св}$  изменяются в зависимости от мощности и вида грунта;

- наличие рыхлого почвенного слоя (пашня и т.д.) вызывает наличие больших значений  $T_{св}$  в непосредственной близости от источника колебаний грунта;

- на расстоянии порядка 30-40 м от источника значения  $T_{св}$  приближаются к значениям  $T_{пр}$  для мощности толщи 8-10 м ( $T_{пр}=4H/v_s$ );

- с расстоянием для грунтов большой мощности ( $H>10$  м) на расстоянии более 40 м наблюдается скачкообразное увеличение  $T_{св}$ , приближающееся к соответствующим  $T_{пр}$ ; причем для грунтов (мощностью  $H\approx 8-10$  м) увеличение  $T_{св}$  с расстоянием более 30-40 м мало.

Таким образом, исследование средневзвешенных периодов позволяет изучать как физико-механические свойства грунтов, так и их резонансные свойства, определяемые равенством средневзвешенных и преобладающих периодов колебаний.

Таблица № 7.1 – Динамические и физико-механические параметры грунтов

Породы	Плотность	Скорость сдвига	Модуль сдвига	Период
Скальный	0,22	>1000	220000	0,12
Галечник	0,22	600	79000	0,20
Мокрый песок	0,20	340	23120	0,35
Песчаник	0,22	300	19800	0,40
Глина	0,20	250	12500	0,48
Суглинок	0,20	150	4500	0,80
Насыпной грунт	0,20	100	2000	1,20
Супесь	0,20	80	1280	1,50
Сухой песок	0,20	60	720	2,00



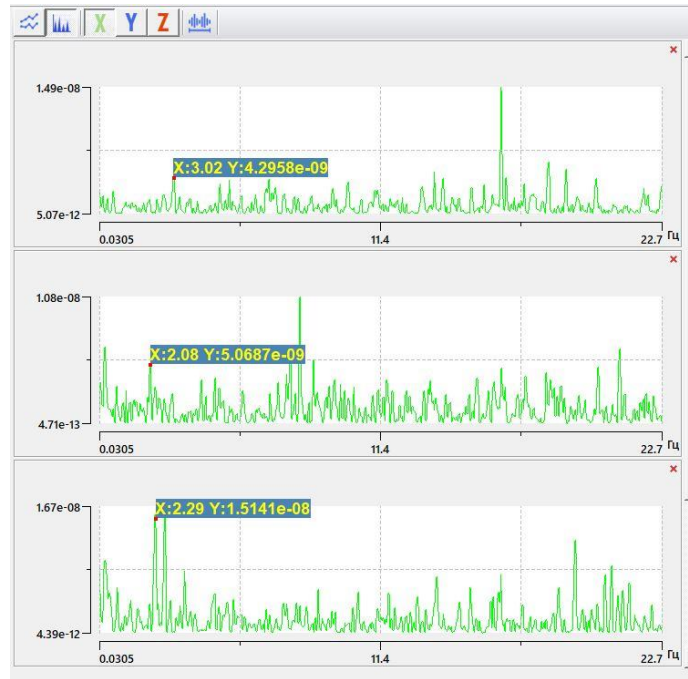


Рисунок 7.2 – Спектр колебаний грунтового массива здания по оси X (вдоль фасада), верхняя строка

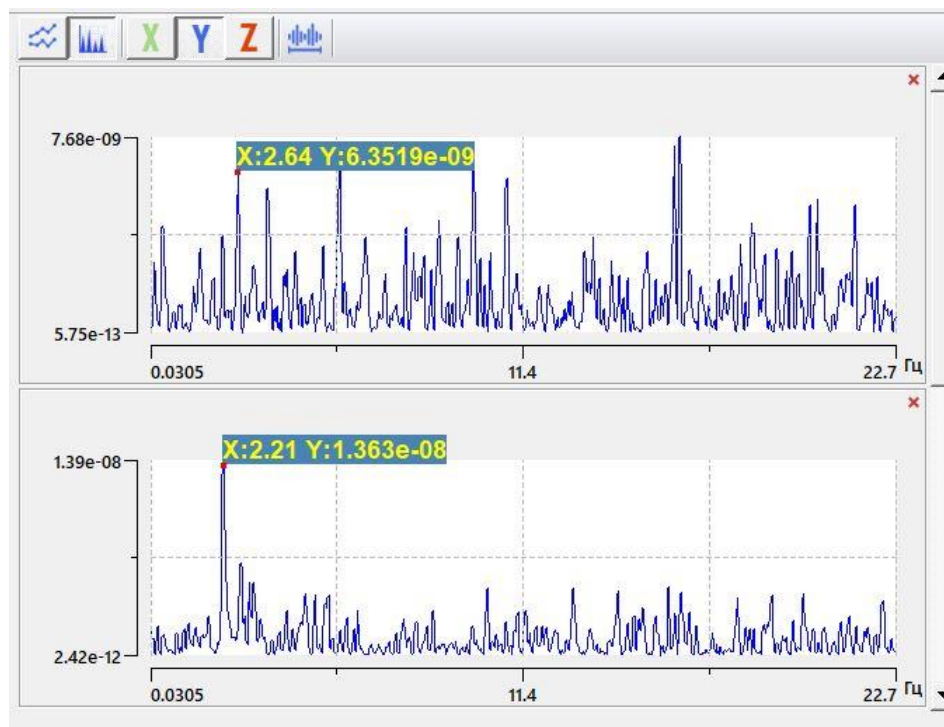


Рисунок 7.3 – Спектр колебаний грунтового массива здания по оси Y (перпендикулярно фасаду), верхняя строка



Рисунок 7.4 – Спектр колебаний грунтового массива здания по оси Z (по вертикали), верхняя строка

**Вывод:**

Преобладающими частотами по осям грунтового массива в основании здания являются:  $F_x = 3 \text{ Hz}$ ;  $F_y = 2,65 \text{ Hz}$ ;  $F_z = 2,7 \text{ Hz}$ . По таблице 7.1, с частотами от 2,65 до 3 Hz по осям X, Y и Z преобладает мокрый песок с несущей способностью от 1 до 3 кГ/см<sup>2</sup>, в зависимости от его влажности. Возможны резонансные колебания системы «грунт-здание» по оси Y.

## 8 Оценка категории технического состояния здания методом динамико-геофизических испытаний

### 8.1 Оценка категории технического состояния жилого здания методом динамических испытаний

Для определения динамических параметров здания и его конструктивных элементов, оценки влияния динамических нагрузок и возможных скрытых дефектов на жесткость здания применялся мобильный диагностический комплекс «Стрела - П» (рис. 8.1.1), включающий:

- трёхкомпонентные сейсмовибрационные датчики – 5 шт.;
- соединительные кабели – 5 шт.;
- многоканальный аналого-цифровой преобразователь;
- компьютер с пакетом программ для анализа сейсмовибрационных сигналов.



*Измерительный  
модуль*



*Соединительный  
измерительный  
кабель на катушке  
(100м)*



*Базовый модуль*

Рисунок 8.1.1 – Мобильный диагностический комплекс «Стрела - П»



Рисунок 8.1.2 – Динамические испытания здания с помощью мобильного диагностического комплекса «Стрела - П»

Динамико-геофизические испытания здания проводились с целью оценки его интегральной жесткости и категории технического состояния.

Метод динамико-геофизических испытаний основан на оценке интегральной жесткости здания по характерным признакам-критериям, проявляющимся при обработке динамических параметров системы «грунт-сооружение».

Одним из признаков, характеризующих жесткость, является период или частота собственных колебаний сооружения. Так как период собственных колебаний конструктивной системы сооружения прямо пропорционален его массе и обратно пропорционален его жесткости, то измеряя частоту или период собственных колебаний можно оценивать жесткость сооружения. Для оценки нормативного значения периода собственных колебаний сооружения применяются выражения, полученные из решения дифференциальных уравнений, описывающих его колебание:

$$T_1 = k \times \sqrt{\frac{m}{EJ}} \quad (1)$$

где

$m$  – масса системы, кг на м;

$EJ$  – жесткость системы, как произведение модуля упругости на момент инерции,  $\text{Н} \times \text{м}^2$ ;

$k$  – коэффициент, учитывающий конструктивную схему сооружения.

Датчики размещались: 1 датчик – 1 этаж первый подъезд, 2 датчик – 5 этаж первый подъезд, 3 датчик – 9 этаж первый подъезд, 4 датчик – 9 этаж второй подъезд.

По результатам анализа динамико-геофизических измерений были получены частоты собственных колебаний и ускорения в пространственной системе координат  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ . Результаты измерений представлены на (рис. 8.1.1 - 8.1.8).

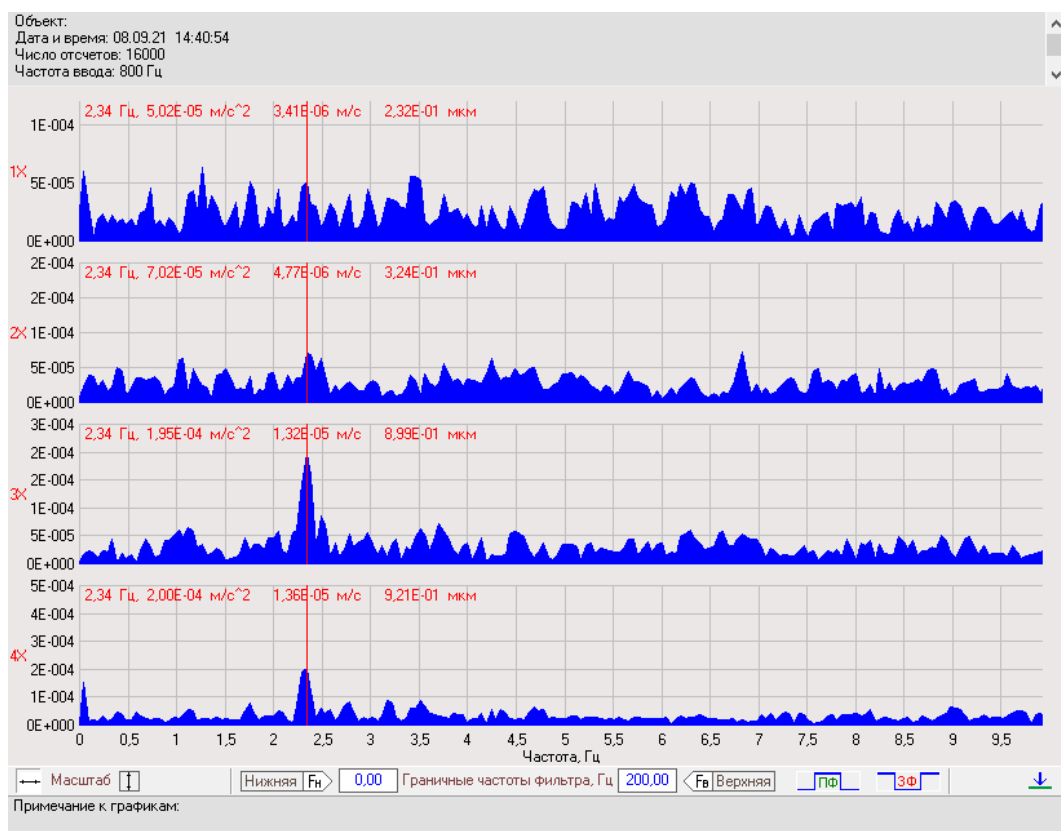


Рисунок 8.1.1 – Частоты собственных колебаний здания по оси  $X$

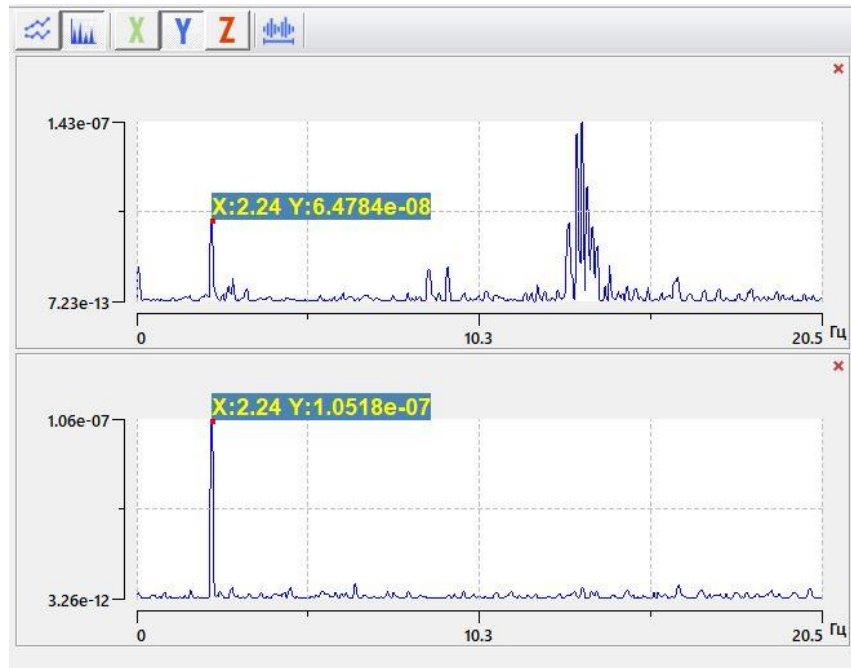


Рисунок 8.1.2 – Частоты собственных колебаний здания по оси Y (датчик 3 и датчик 4)

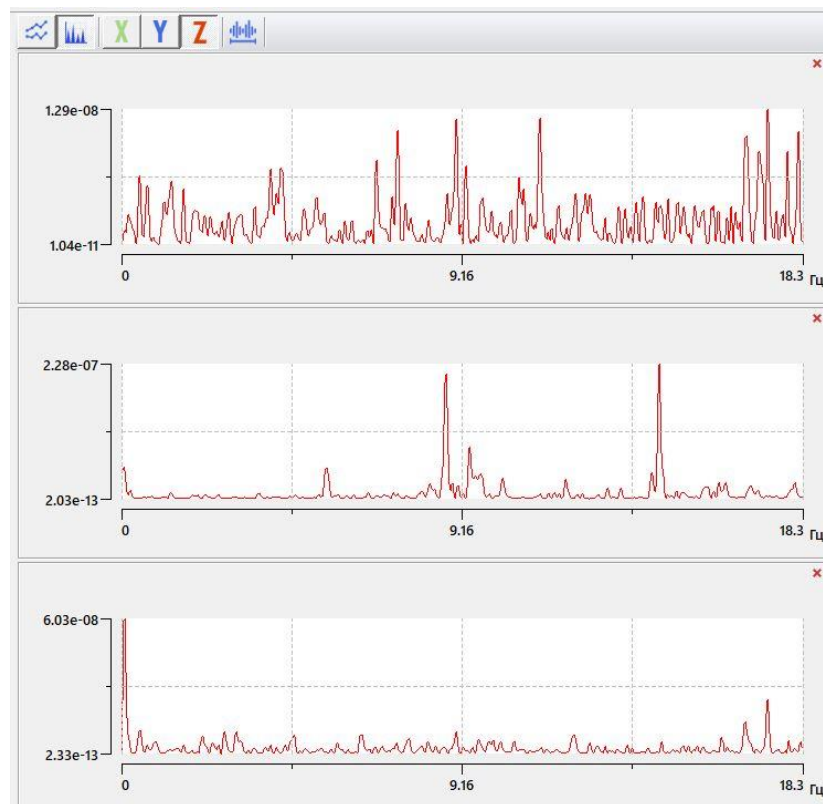


Рисунок 8.1.3 – Частоты собственных колебаний здания по оси Z (датчики 2,3,4), показан сильный уход в низкочастотную область второго подъезда

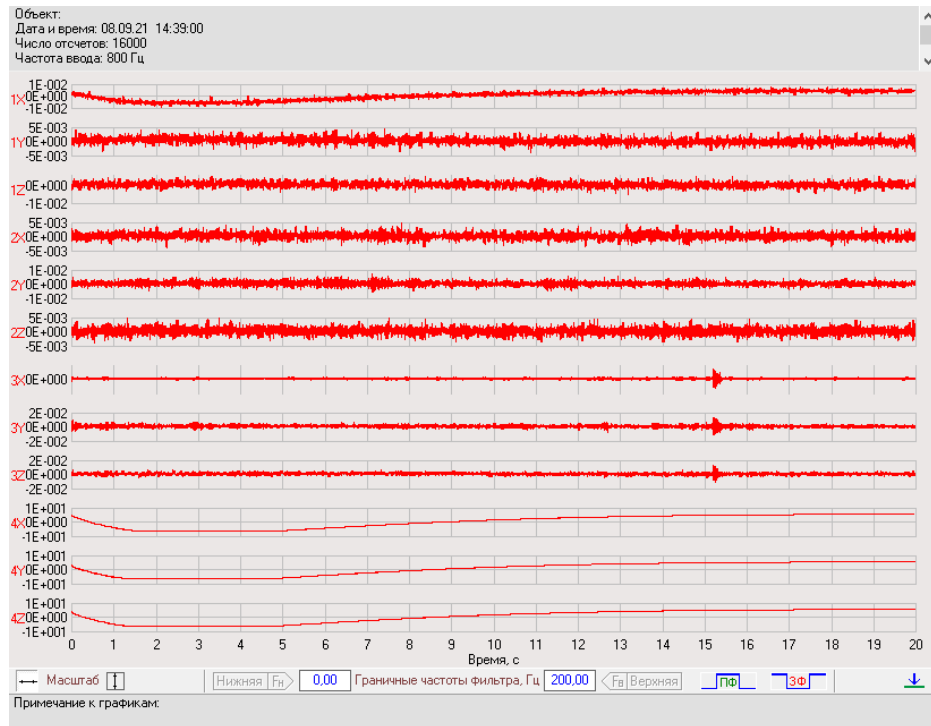


Рисунок 8.1.4 – Колебания здания, зафиксированы сильные колебания в подъезде 2 (датчик 4)

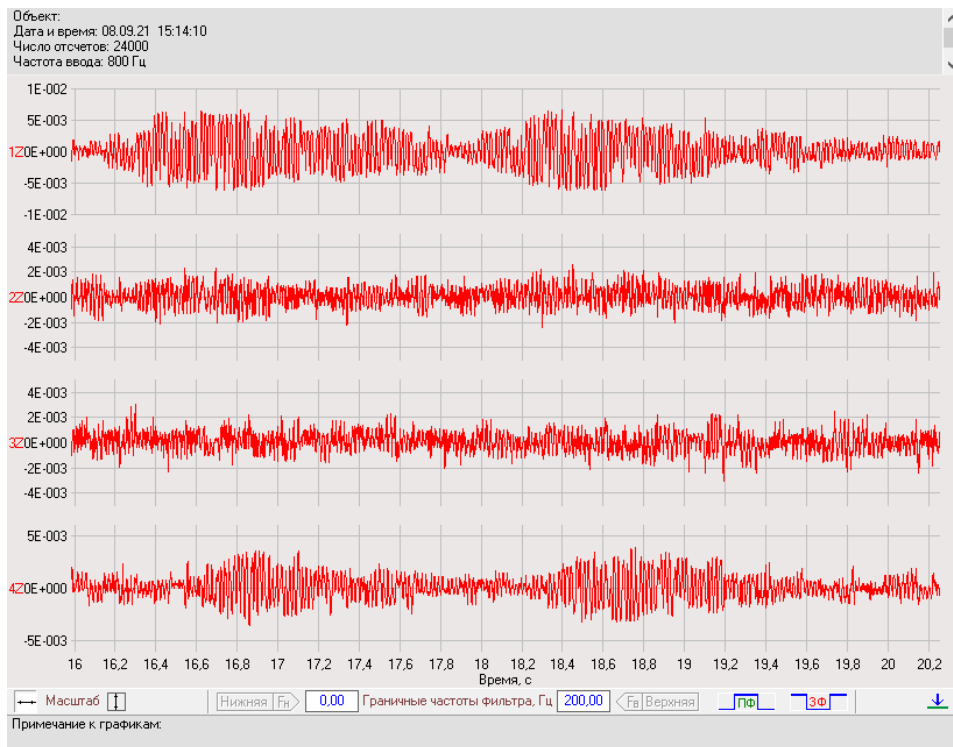


Рисунок 8.1.5 – Колебания здания по оси Z, периодические колебания грунта через 0,5 с сильно воздействуют на второй подъезд

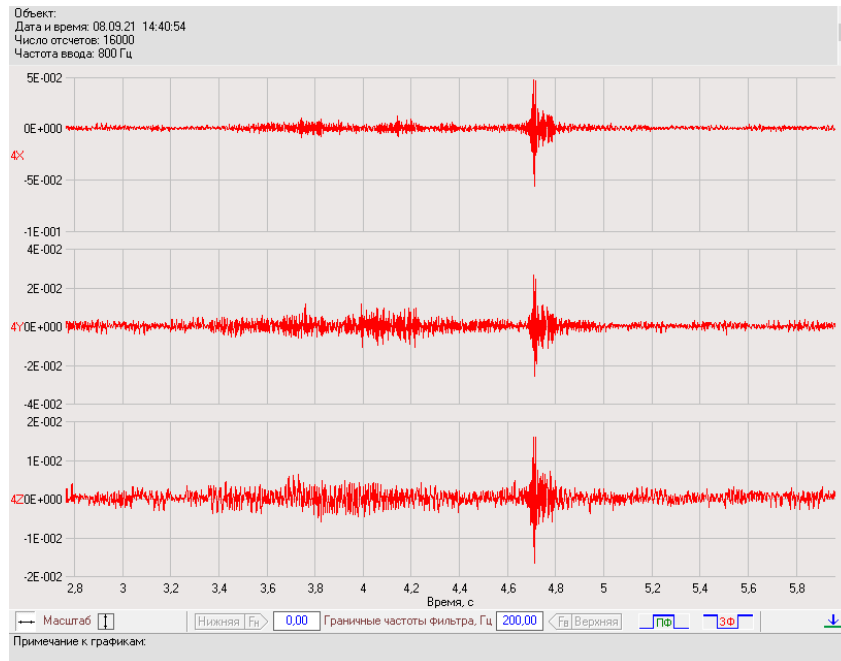


Рисунок 8.1.6 – Колебания здания, зафиксированы сильные колебания во втором подъезде

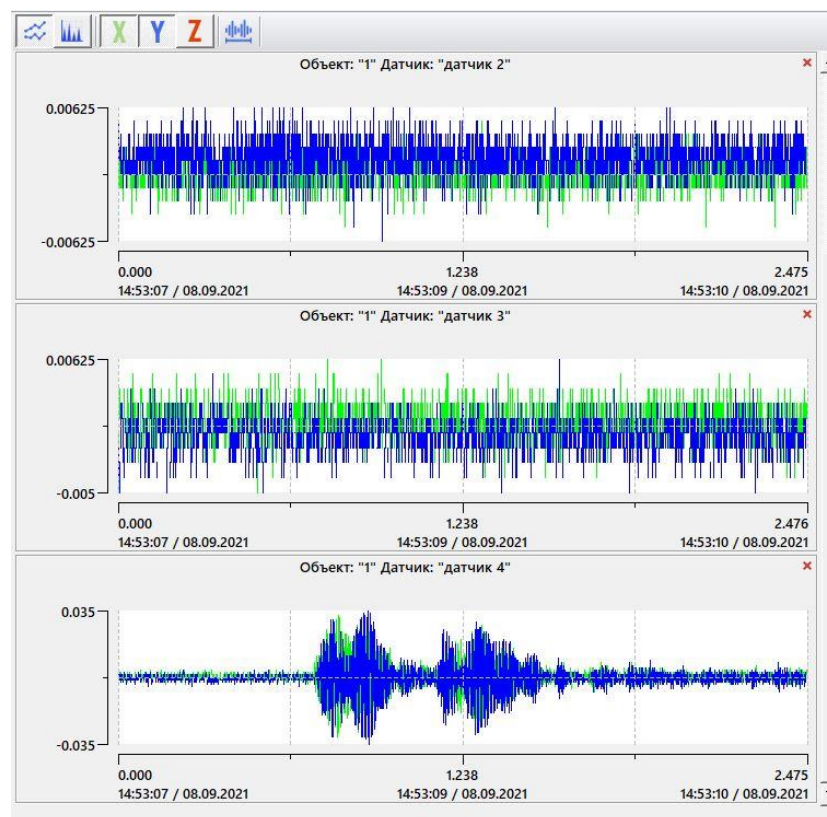


Рисунок 8.1.7 – Колебания здания по осям X и Y, колебания на датчике 4 показывают наличие динамических процессов во втором подъезде





Рисунок 8.1.8 – Спектр колебаний, датчики 1 и 2 по оси Y фиксируют резонанс

Сведем полученные при динамико-геофизических испытаниях данные в таблицы, где:

$F_x$  – частота собственных колебаний по оси X;

$F_y$  – частота собственных колебаний по оси Y;

$F_z$  – частота собственных колебаний по оси Z.

Анализ данных, полученных в результате динамических испытаний, показывает, что периоды собственных колебаний здания по первому тону по осям X, Y, Z имеют следующие значения:

Таблица № 8.1.1 – по Результаты динамико-геофизических испытаний здания:

Подъезд	$F_x$ , Hz	$F_y$ , Hz	$F_z$ , Hz
1	2,3	2,2	1,2
2	2,3	2,2	0,2
Грунт	3	2,6	3

Для оценки категории технического состояния здания определим возможное снижение жесткости путем сравнения нормативных и экспериментально полученных частот собственных колебаний.

Таблица № 8.1.2 – Нормативные значения частот собственных колебаний здания определялись с учетом их пространственных размеров и конструктивной схемы и составили:

[F <sub>x</sub> ]	[F <sub>y</sub> ]	[F <sub>z</sub> ]
3,0	1,65	1,49

Таблица № 8.1.3 – Процент снижения жесткости (квадрата частоты собственных колебаний сооружения) в зависимости от категории технического состояния

Тип сооружения	Процент относительного снижения жесткости сооружения при его различных состояниях				
	проектное	работоспособное	Ограниченно работоспособное	Тяжелые повреждения	Катастрофическое повреждение
С железобетонным каркасом	0-25	25-43	43-57	57-71,4	71,4-100
С металлическим каркасом	0-16,7	16,7-33	33-50	50-67	67-100
Кирпичное	0-16,7	16,7-33	33-50	50-75	75-100
Деревянное	0-20	20-27	27-40	40-67	67-100

Таблица № 8.1.4 – Результаты вычислений дефицита жесткости и категории состояния здания с учетом перемещения конструкций

№ подъезда	$\Delta F_x, \%$	$\Delta F_y, \%$	$\Delta F_z, \%$	Дефицит жесткости. Категория состояния по ГОСТ 31937-11 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»
1	41	10	35	Работоспособное - Ограниченно-работоспособное
2	41	10	90	Аварийное

**Выводы:**

Износ здания по оси X составляет 41 %.

Наблюдаются резонансные колебания здания и грунтового массива в его основании по оси Y. Износ первого подъезда здания по оси Z составляет 35%, а второго подъезда 90%.

Во втором подъезде наблюдаются сильные колебания и продолжение динамических процессов.

**Рекомендации:**

Выполнить детальное обследование здания.

Подготовить проект демонтажа висячих и аварийных строительных конструкций, выполненный проектными и лицензированными организациями.

Провести демонтаж висячих и аварийных строительных конструкций согласно, разработанного проекта

По завершению аварийных работ по демонтажу строительных конструкций провести повторное детальное инженерно-техническое обследование конструкций здания в соответствии с ГОСТ 31937-2011. По результатам проведенного обследования принять решение о возможности дальнейшей эксплуатации здания.

При положительном решении необходимо выполнить проект по его усилению и восстановлению.

Через 3 месяца после проведения ремонтно-восстановительных работ здания повторить динамико-геофизические и геодезические исследования в соответствии с ГОСТ 31937-2011.

## 8.2 Оперативная оценка возможной опасности (вероятности) обрушения жилого здания

Для оценки возможной опасности обрушения (вероятности) здания использовались данные о несущей способности грунтового массива в основании здания, данные о конструкции, геометрии и техническом состоянии здания. По данным динамических испытаний преобладающими частотами по осям системы «грунт-здание» являются:

Таблица № 8.2.1 – Результаты динамико-геофизических испытаний здания:

Подъезд	$F_x$ , Hz	$F_y$ , Hz	$F_z$ , Hz
1	2,3	2,2	1,2
2	2,3	2,2	0,2
Грунт	3	2,6	3

Таблица №8.2.2 – Нормативные значения частот собственных колебаний здания определялись с учетом их пространственных размеров и конструктивной схемы и составили:

$[F_x]$	$[F_y]$	$[F_z]$
3,0	1,65	1,49

Таблица № 8.2.3 – Результаты вычислений дефицита жесткости и категории состояния здания с учетом перемещения конструкций

№ подъезда	$\Delta F_x$ , %	$\Delta F_y$ , %	$\Delta F_z$ , %	Дефицит жесткости. Категория состояния по ГОСТ 31937-11 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»
1	41	10	35	Работоспособное - Ограниченно-работоспособное
2	41	10	90	Аварийное

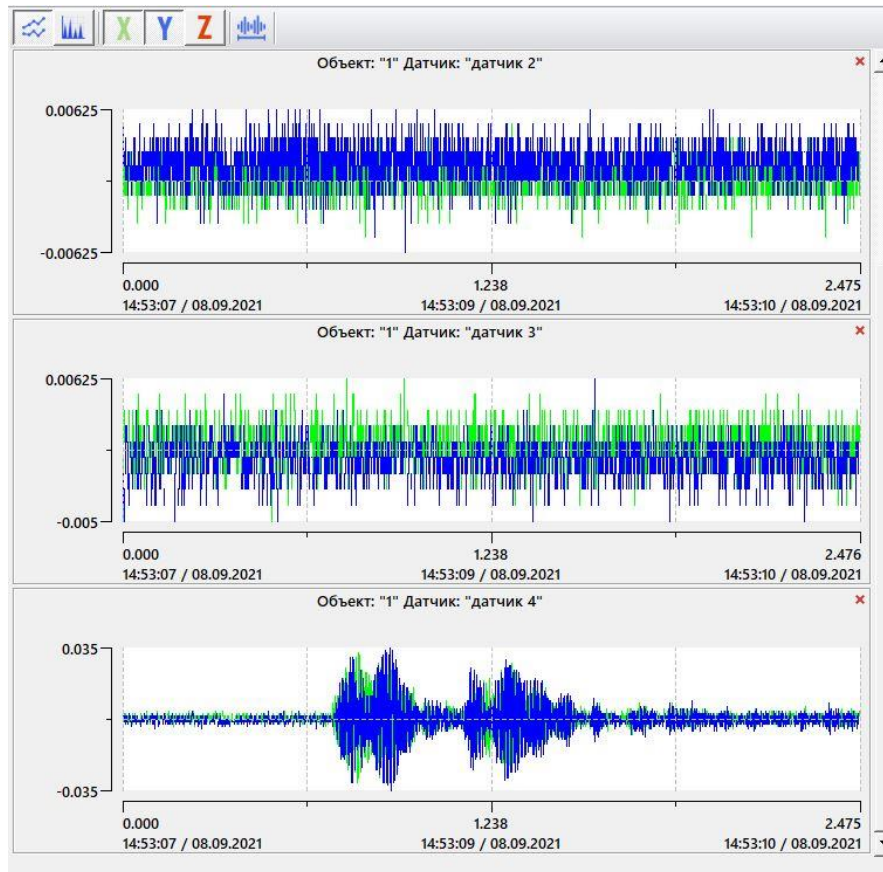


Рисунок 8.2.1 – Фиксация импульсных колебаний системы «грунт-здание»

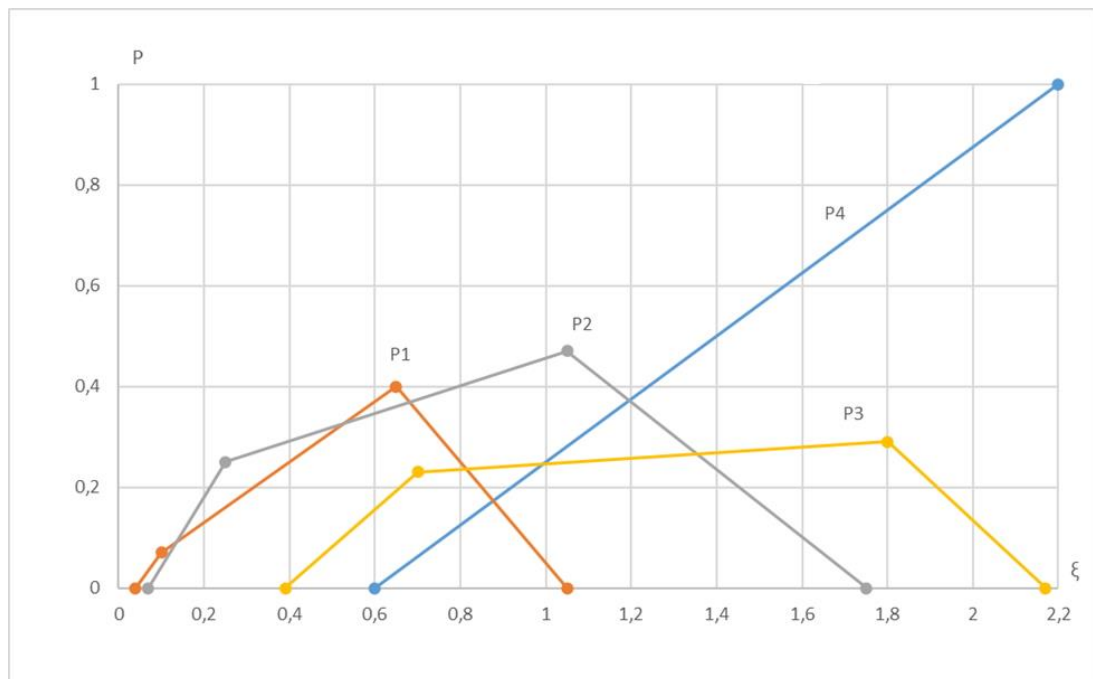


Рисунок 8.2.2 – Вероятность различной степени разрушения здания в зависимости от величины обобщенного показателя устойчивости. [33]

Используя гипотезу, что вероятность определенного технического состояния жилого здания равна сумме вероятностей [33, 34]

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 1 \quad (1)$$

где

$P_1$  - вероятность проектного состояния здания;

$P_2$  - вероятность работоспособного состояния;

$P_3$  - вероятность ограниченно-работоспособного состояния;

$P_4$  - вероятность аварийного состояния.

Используя данные динамических испытаний и рисунок 8.2.2 [33], определим возможную вероятность аварийного состояния здания при интенсивном динамическом воздействии на систему «грунт-здание» и  $\xi=0,74-0,8$ ,  $P_4 = 0,1-0,12$ .

#### **Выводы:**

При динамическом воздействии на систему «грунт - здание» может возникнуть дефицит динамической несущей способности по осям X и Z. Наблюдаются резонансные колебания по оси Y.

#### **Рекомендации:**

Исключить сильные динамические воздействия на систему «грунт - здание», более  $0,1 \text{ м/с}^2$  в радиусе 100 м от здания, до восстановления здания не пользоваться лифтом.

### 8.3 Оперативная оценка индивидуального риска при известной вероятности аварийного состояния жилого здания

Для оценки индивидуального риска используем данные о возможном максимальном воздействии на площадку в основании здания в течение 1 года, динамической уязвимости здания и возможном количестве людей, находящихся в здании.

Принимаем, что в районе поврежденного здания с учетом мягких грунтов ускорение может достигнуть величины  $0,1 \text{ m/s}^2$  и здание с вероятностью  $0,1-0,12$  может стать аварийным.

Таблица № 8.3.1 – Вероятность поражения людей при различных степенях повреждения зданий [33]

Структура потерь	Вероятность поражения людей при степени повреждения зданий				
	Повреждения			Разрушения	Обвалы
	Легкие	Умеренные	Тяжелые		
Общие	0	0,01	0,11	0,6	0,97
Безвозвратные	0	0	0,02	0,23	0,6
Санитарные	0	0,01	0,09	0,37	0,37

Применяя таблицу № 8.3.1 и данные о возможном динамическом воздействии в течении 1 года, при известной вероятности аварийного состоянии (при отсутствии работ по восстановлению здания) получим величину индивидуального риска для людей в здании:

$$Re_i = (P_4 \times P_{\text{безв}} \times N_{\text{под}}) / (N_{\text{max}} \times T) = (0,12 \times 0,23 \times 100) / (200 \times 1) = 13,8 \times 10^{-3} \text{ 1/чел.} \quad (1)$$

где

$Re_i$  – возможный индивидуальный риск для людей, находящихся в здании, 1/чел;

$P_4$  - вероятность аварийного состояния здания;

$P_{\text{безв}}$  - вероятность безвозвратных потерь;

$N_{\text{под}}$  - количество людей в подъезде;

$N_{\text{max}}$  - максимальное количество людей в здании;

T - рассматриваемый период времени.

что превышает норму более чем в 1000 раз.

**Выводы:**

При возможном динамическом воздействии на систему «грунт-здание»  $(0,1) \text{ m/s}^2$  индивидуальный риск составляет  $Re_i=13,8 \times 10^{-3} \text{ 1/чел}$ , что превышает норму более чем в 1000 раз.

**Рекомендации:**

Исключить сильные динамические воздействия на грунт.

Исключить сильные накопления снега на кровле, более 0,5 м (особенно мокрого).



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ

По результатам комплексных диагностических исследований системы грунт-здание были получены следующие данные:

1. Адрес объекта	Россия, Московская область, Ногинский район, г. Ногинск, ул.
2. Время проведения обследования	8 сентября 2021г.
3. Организация, проводившая обследование	ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).
4. Статус объекта (памятник архитектуры, исторический памятник и т.д.)	Жилое здание
5. Тип проекта объекта	Индивидуальный проект.
6. Проектная организация, проектировавшая объект	Информация отсутствует.
7. Строительная организация, возводившая объект	Информация отсутствует.
8. Год возведения объекта	2003г.
9. Год и характер выполнения последнего капитального ремонта или реконструкции	Информация отсутствует.
10. Собственник объекта	Информация отсутствует.
11. Форма собственности объекта	Информация отсутствует.
12. Конструктивный тип объекта	Бескаркасное. Панельное.
13. Число этажей	9 этажей.
14. Результаты динамических испытаний системы «грунт-здание». Период основного тона собственных колебаний (вдоль продольной и поперечной осей, см. раздел дин. испын.)	Износ здания по оси X составляет 41 %. Наблюдаются резонансные колебания здания и грунтового массива в его основании по оси Y. Износ первого подъезда здания по оси Z составляет 35%, а второго подъезда 90%. Во втором подъезде наблюдаются сильные колебания и продолжение динамических процессов.
15. Крен объекта (вдоль продольной и поперечной осей)	Согласно «СП 126.13330.2017 Геодезические работы в строительстве. СНиП 3.01.03-84» вертикальные предельные перемещения многоэтажного здания высотой

до 150 м (включительно) не должны превышать  $1/500$  (крены) и  $h/250$  (прогибы).

Максимальные крены створов L1, L3, L4 не превышают предельные значения, а максимальный крен створа L2 превышает предельное значение (рис. 6.1).

Максимальный прогиб уровней 1, 3, 4, 7, 9, 10 не превышает предельного значения вертикального прогиба, а максимальный прогиб уровней 2, 5, 6, 8, 11 превышает предельное значение вертикального прогиба (рис. 6.2).

Из геодезического наблюдения за кренами и уклонами жилого дома № 9А, расположенного по ул. 28 июня, г. Ногинска установлено:

Максимальные крены створов L1, L3, L4 не превышают предельные значения, а максимальный крен створа L2 превышает предельное значение.

Максимальный прогиб уровней 1, 3, 4, 7, 9, 10 не превышает предельного значения вертикального прогиба, а максимальный прогиб уровней 2, 5, 6, 8, 11 превышает предельное значение вертикального прогиба.

Для выявления возможной тенденции в деформациях, или стабилизации процесса необходимо через 1-3 месяца после восстановления повторить высокоточные геодезические измерения.

#### 16. Прочностной контроль основных несущих конструкций здания

По требованиям норм, прочность железобетонных конструкций принимается не менее 15 МПа, результаты обследования показывают, что прочность железобетонных конструктивных элементов не выходит за пределы нормативных значений, и соответствуют классу бетона В25-В40 в соответствии с СП 27.13330.2017 «Бетонные и железобетонные конструкции». Актуализированная редакция СНиП 2.03.04-84.

#### 17. Установленная категория технического состояния объекта

На основании данных динамических испытаний, прочностных измерений, геодезического контроля и визуального осмотра здания обнаружены дефекты,

снижающие несущую способность конструктивных элементов пострадавшей части здания (2 подъезд в районе динамического воздействия).

В соответствии с ГОСТ 31937 – 2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» и «Методики оценки и сертификации инженерной безопасности зданий и сооружений» предварительно **1** подъезд здания относится к категории технического состояния «**работоспособное**» с переходом в состояние «**ограниченно-работоспособное**», а пострадавшая часть здания - **2** подъезд относится к категории технического состояния «**аварийное**», с риском обрушения конструкций.

Преобладающими частотами по осям грунтового массива в основании здания являются:  $F_x=3$  Hz;  $F_y=2,65$  Hz;  $F_z=2,7$  Hz. По таблице 1, с частотами от 2,65 до 3 Hz по осям X, Y и Z преобладает мокрый песок с несущей способностью от 1 до 3 кГ/см<sup>2</sup>, в зависимости от его влажности. Возможны резонансные колебания системы «грунт-здание» по оси Y.

При динамическом воздействии на систему «грунт - здание» может возникнуть дефицит динамической несущей способности по осям X и Z. Наблюдаются резонансные колебания по оси Y.

При возможном динамическом воздействии на систему «грунт-здание» (0,1) м/с<sup>2</sup> индивидуальный риск составляет  $Re_i=13,8 \times 10^{-3}$  1/чел, что превышает норму более чем в 1000 раз.

Выполнить детальные обследования системы «грунт-здание».

Подготовить проект демонтажа висячих и аварийных строительных конструкций здания.

Провести демонтаж висячих и аварийных строительных конструкций, согласно, разработанного проекта проектными и лицензированными организациями.

По завершению аварийных работ по демонтажу строительных конструкций

18. Оперативная оценка несущей способности грунтов в основании здания пожарного депо

19. Оценка возможной опасности обрушения здания

20. Оценка индивидуального риска при известной динамической уязвимости здания

21. Рекомендации

провести детальное инженерно-техническое обследование конструкций здания в соответствии с ГОСТ 31937-2011. По результатам проведенного обследования принять решение о дальнейшей его эксплуатации.

При положительном решении необходимо выполнить проект по его восстановлению.

Через 3 месяца после проведения ремонтно-восстановительных работ здания провести повторное обследование в соответствии с ГОСТ 31937-2011.

Исключить сильные динамические воздействия на систему «грунт - здание», более  $0,1 \text{ м/с}^2$  в радиусе 100 м от здания, исключить работу лифтов.

Исключить сильные накопления снега на кровле, более 0,5 м (особенно мокрого).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
2. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменениями N 1, 2).
3. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*" (с Поправкой, с Изменением N 1).
4. СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».
5. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81\* (с Изменениями N 1, 2, 3).
6. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений.
7. СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов.
8. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2, 3).
9. СП 27.13330.2017 «Бетонные и железобетонные конструкции». Актуализированная редакция СНиП 2.03.04-84.
10. СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85" (с Изменением N 1).
11. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
12. ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
13. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация (с Поправками).
14. ГОСТ 17624-2012 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности (с Поправкой).
15. «Методика оценки и сертификации инженерной безопасности зданий и сооружений» МЧС России, прошедшая аттестацию на Правительственной комиссии РФ по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (протокол № 1 от 25.02.2003 г.), ВНИИ ГО ЧС МЧС России, М., 2003 г.
16. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
17. ГОСТ 18105-2018 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности.
18. ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжёлые и мелкозернистые. Технические условия».
19. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99\* Строительная климатология".
20. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть VI. Правила производства геофизических исследований
21. РСН 66-87 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Сейсморазведка.

22. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
23. ГОСТ Р 52892-2007 Вибрация и удар. Вибрация зданий. Измерение вибрации и оценка ее воздействия на конструкцию.
24. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*.
25. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Изменением N 1).
26. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.
27. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1).
28. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.
29. ГОСТ 20213-2015 «Фермы железобетонные. Технические условия».
30. Стандартизация в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании (с изменениями на 28 ноября 2018 года)».
31. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3).
32. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" (с изменениями и дополнениями).
33. В.Н. Шульгин, А.И. Овсяник Инженерная защита населения. М.:ВИА МО РФ, 2006.
34. Методика прогнозирования последствий землетрясений, М.:ВНИИ ГО ЧС, 2000.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ПОВРЕЖДЕНИЯ И ИЗНОСА СОГЛАСНО  
«МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ И СЕРТИФИКАЦИИ ИНЖЕНЕРНОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ» МЧС РОССИИ

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица № А.1 – Оценка степени повреждения и износа согласно «Методики оценки и сертификации инженерной безопасности зданий и сооружений» МЧС России

Категория технического состояния и его оценка	Виды повреждений			Степень повреждения, %
	Несущих стен, столбов, элементов каркаса, фундаментов	Ограждающих стен	Перекрытий, лестниц, сводов	
I (нормальное, хорошее)	Имеются отдельные небольшие выбоины, сколы, волосяные трещины (до 0.1 мм)	Видимых повреждений нет	Сдвигов и трещин нет	0 – 10 без повреждений – легкие повреждения
II (удовлетворительное)	Трещины длиной до 15 см, следы коррозии арматуры. Уменьшение прочности бетона защитного слоя не более 10 %	Волосяные трещины в кладке и швах между панелями	Повреждений и трещин нет	11 – 30 умеренные повреждения
III (неудовлетворительное)	Промораживание и выветривание кладки. Трещины, пересекающие до 4-х рядов кладки, а также между продольными и поперечными стенами. Снижение прочности кладки до 25 %, бетона изгибаемых элементов до 30 %. Прогибы металлических конструкций 1/150 пролета	Вертикальные и наклонные трещины с раскрытием до 5 мм	Смещение перекрытий на опорах до 1/5 глубины заделки, но не более 2 см	31 – 60 сильные повреждения
IV (ветхое)	Снижение прочности кладки до 50 %. Трещины, пересекающие более четырех рядов. Раскрытие осадочных трещин более 50 мм. Отклонение от вертикали более 1/50 высоты конструкции. Прогибы железобетонных балок более 1/50, металлических конструкций более 1/75 пролета	Трещины раскрытием более 5 мм, сдвиги панелей	Трещины и сдвиги в сопряжениях, разрыв анкеров	61 – 90 тяжелые
V (негодное)	Обрушение отдельных частей, частичное или полное обрушение			91 – 100 катастрофические



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАТИВНОГО ВИЗУАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ  
ЗДАНИЯ**

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Рисунок Б.1 – Общий вид обрушения и повреждения конструкций жилых помещений с 1 по 5 этажи 2 подъезда здания в осях В-Г/4-6



Рисунок Б.2 – Общий вид обрушения и повреждения конструкций жилого помещения на 3 этаже 2 подъезда здания в осях В-Г/6

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Рисунок Б.3 – Общий вид обрушения и повреждения конструкций лестничной клетки с 3 по 4 этажи 2 подъезда здания в осях Б/4-5



Рисунок Б.4 – Обрушенные конструкции лестничной клетки и фасада здания с 3 – 4 этажей 2 подъезда здания в осях Б/4-5

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

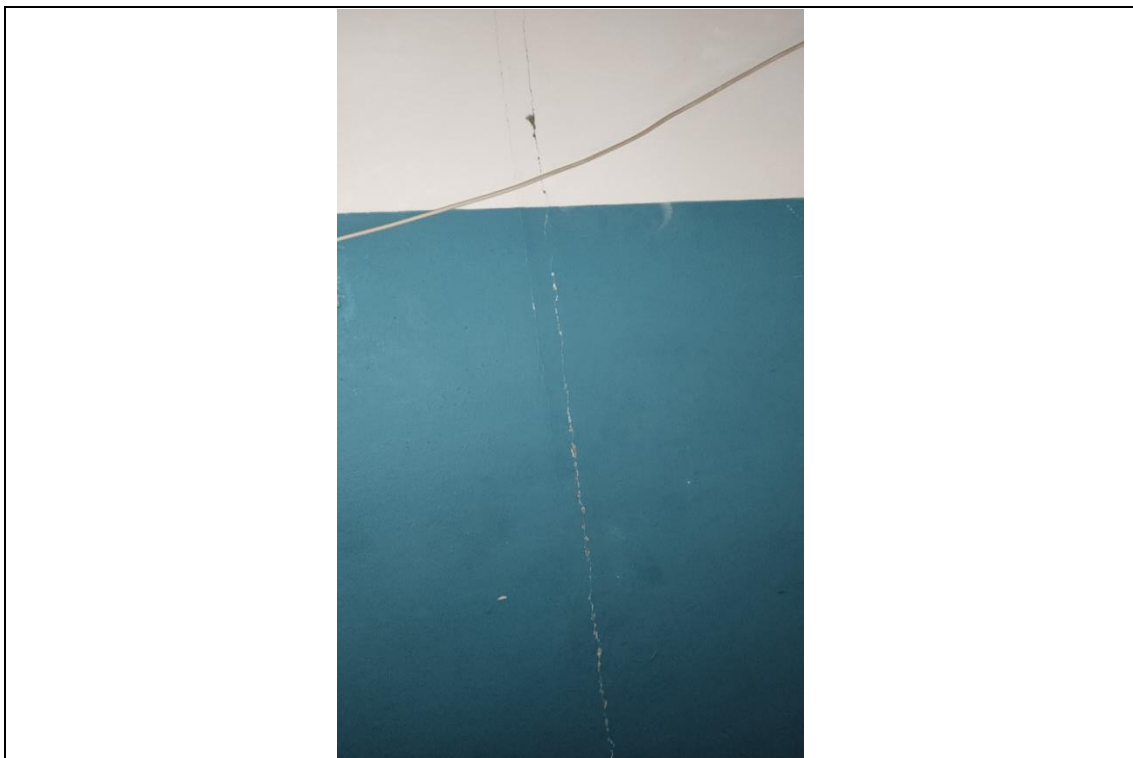


Рисунок Б.5 – Вертикальная волосяная трещина на длиной более 250см на внутренней стене в здания в осях В/2-3



Рисунок Б.6 – Продольные трещины в месте сопряжения плиты перекрытия и стеновой наружной панели на лестничной клетке м/у 9 и 8 этажами здания в осях Б/2-3 (образование трещины после динамического воздействия на здание)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Рисунок Б.8 – Вертикальная и горизонтальная волосяные трещины на стеновой наружной панели на лестничной клетке м/у 2 и 1 этажами здания в осях Б/2-3



Рисунок Б.9 – Продольная трещина в месте сопряжения плиты перекрытия и стеновой наружной панели в жилом помещении на 3 этаже здания в осях А/4-3

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### ПРЕДЕЛЬНЫЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ (согласно Методике МЧС России)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Предельные дополнительные деформации существующих зданий

Наименование, конструктивные особенности здания или сооружения	Категория состояния конструкций	Предельные дополнительные деформации		
		Максимальная осадка, см	Относительная разница осадок, $\Delta s/L$	Крен $i$
Гражданские и производственные одно- и многоэтажные здания с полным железобетонным каркасом	I	5.0	0.0020	-
	II	3.0	0.0010	-
	III	2.0	0.0007	-
Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами из крупных панелей	I	4.0	0.0016	0.0016
	II	3.0	0.0008	0.0008
	III	2.0	0.0005	0.0005
Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами из крупных блоков или кирпичной кладки без армирования	I	4.0	0.0020	0.0020
	II	3.0	0.0010	0.0010
	III	1.0	0.0007	0.0007
Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами из кирпича или бетонных блоков с арматурными или железобетонными поясами	I	5.0	0.0024	0.0024
	II	3.0	0.0015	0.0015
	III	2.0	0.0010	0.0010
Много- и одноэтажные здания исторической застройки или памятники архитектуры с несущими стенами из кирпичной кладки без армирования	I	1.0	0.0005	0.0005
	II	0.5	0.0003	0.0003
	III	0.2	0.0001	0.0001
Высокие жесткие сооружения, трубы	I	5.0	-	0.0040
	II	3.0	-	0.0020
	III	2.0	-	0.0010

**Примечание.** Здания и сооружения, отнесенные к IV и V категориям состояния конструкций, находятся в аварийном состоянии и не допускают каких-либо дополнительных деформаций.



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ  
ОРГАНИЗАЦИИ

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г



Форма выписки  
УТВЕРЖДЕНА  
приказом Федеральной службы  
по экологическому, технологическому и  
атомному надзору  
от 4 марта 2019 г. № 86

## ВЫПСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

30.08.2021 г.

№ ИГТ 08/21-89-3126

(дата)

(номер)

**Саморегулируемая организация Ассоциация «Национальное объединение организаций по инженерным изысканиям, геологии и геотехнике» (СРО АС «ИНЖГЕОТЕХ»)**

(полное и сокращенное наименования саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания объектов капитального строительства

(тип саморегулируемой организации)

115088, Россия, г. Москва, 2-я ул. Машиностроения, д. 25, строение 5,  
<http://сроинжгеотех.рф>, [info@сроинжгеотех.рф](mailto:info@сроинжгеотех.рф), +7(499)-390-41-18, +7(926)-924-93-69

(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», адрес электронной почты)

СРО-И-012-24122009

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана Федеральному государственному бюджетному учреждению «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий)

(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя – физического лица или полное наименование заявителя – юридического лица)

Наименование	Сведения
<b>1. Сведения о члене саморегулируемой организации:</b>	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий), ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	7731202277
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1027739625550
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	121352, Россия, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7
1.5. Место фактического осуществления деятельности <small>(только для индивидуального предпринимателя)</small>	---
<b>2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:</b>	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	89
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации <small>(число, месяц, год)</small>	«14» декабря 2010 г.
2.3. Дата <small>(число, месяц, год)</small> и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Протокол Совета Партнерства № 30/10 - Св от «14» декабря 2010 г.
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации <small>(число, месяц, год)</small>	«14» декабря 2010 г.
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации <small>(число, месяц, год)</small>	---
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	---

Наименование	Сведения
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:	
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право <u>выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса</u> (нужное выделить):	
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)
«14» декабря 2010 г.	«14» декабря 2010 г.
в отношении объектов использования атомной энергии	
---	
3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на <u>выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда</u> (нужное выделить):	
а) первый	V не превышает 25 000 000 (двадцать пять миллионов) рублей
б) второй	---
в) третий	---
г) четвертый	---
д) пятый*	---
е) простой*	в случае если член саморегулируемой организации осуществляет только снос объекта капитального строительства, не связанный со строительством, реконструкцией объекта капитального строительства
* указывается только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство	
3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на <u>выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств</u> (нужное выделить):	
а) первый	---
б) второй	---
в) третий	---
г) четвертый	---
д) пятый*	---
* указывается только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство	
4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:	
4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	---
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ *	---
* указывается сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия	



*Костин А.А.*  
(подпись)

Костин А.А.  
(инициалы, фамилия)