

Заказчик: ООО «_____»

Проектная организация: ООО «Техническая Строительная Экспертиза»

Объект: здание гаража расположенное по адресу:
_____.

Оценка технического состояния строительных конструкций объекта

Шифр:



Генеральный директор

Гезь В. А.

Технический директор

Тебуев М. В.



1. ОГЛАВЛЕНИЕ

<u>ОГЛАВЛЕНИЕ</u>	2
<u>1. ВВЕДЕНИЕ</u>	3
<u>2. ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВИЗУАЛЬНОГО И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ</u>	4
<u>2.1 Описание существующего здания</u>	4
<u>2.2 Описание фундаментов и грунтового основания</u>	10
<u>2.3 Стены здания и внутренние отдельно стоящие опоры</u>	26
<u>2.4 Описание конструктивных особенностей и состояния перекрытий</u>	48
<u>2.5 Описание конструктивных особенностей и состояния пола</u>	50
<u>2.6 Описание конструктивных особенностей и состояния лестниц и входных козырьков</u>	51
<u>2.7 Описание конструктивных особенностей и состояния кровли</u>	52
<u>3. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ</u>	52
<u>4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ</u>	60
<u>5. ЭКСПЕРТНЫЙ АНАЛИЗ</u>	61
<u>6. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ</u>	68
<u>7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОНЕНИЮ ВЫЯВЛЕННЫХ ДЕФЕКТОВ</u>	68

1. ВВЕДЕНИЕ

13 марта 2014г. ООО «ТехСтройЭкспертиза» (Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства № П-175-7710938901-0 выданное Саморегулируемой организацией Некоммерческое партнерство «Межрегиональная Ассоциация по Проектированию и Негосударственной Экспертизе») были выполнены инженерно-обследовательские работы по определению фактического состояния строительных конструкций здания расположенного по адресу:

Работы выполнялись на основании договора _____.

Цель работы – определение технического состояния здания гаража.

В ходе проведения обследования были произведены следующие виды работ:

1. Детальный осмотр основных несущих конструкций с выявлением дефектов и повреждений;
2. Определение прочности на сжатие материалов несущих конструкций неразрушающим методом – склерометрическим и ультразвуковым методами;
3. Установление армирования конструкций неразрушающим методом;
4. Зондирование конструкций с целью установления их толщин;
5. Выборочная фотофиксация дефектов и повреждений конструкций;
6. Установление (по результатам внешнего осмотра и инструментального обследования) состояния конструкций;

На основании полученных результатов были составлены выводы о фактическом состоянии строительных конструкций здания, произведена оценка категорий состояния элементов конструкций здания.

2. ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВИЗУАЛЬНОГО И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

2.1 Описание существующего здания

Ниже представлено описание основных строительных конструкций и объемно-планировочного решения здания.

Таблица 1. Описание основных строительных конструкций и объемно-планировочного решения здания.

Таблица 1

Параметр	Описание
1. Назначение здания	Нежилое здание гаража.
2. Габариты здания в плане	Здание по поверхности внутренних стен имеет габариты: 8,4x10,5м; Здание является частью комплекса гаражей.
3. Высота здания	Высота здания от поверхности пола до потолка от 3500 до 3100мм.
5. Количество этажей	Здание имеет 1 этаж.
6. Наличие подвала	Подвал отсутствует. Имеется яма для ремонта и обслуживания автомобилей.
8. Наружные стены	Кирпичные из красного керамического кирпича и силикатного кирпича. Габариты кирпича 250x120x65.
9. Внутренние опоры для перекрытий	Кирпичная колонна усиленная металлической обоймой. Балки из металлических прокатных швеллеров.
10. Наличие внутренних поперечных стен, развязывающих продольные стены	Отсутствуют
11. Перекрытие над подвалом или полуподвалом	Сборные железобетонные многослойные плиты.
Полы	Бетонная монолитная плита.

12. Междуэтажные перекрытия	Отсутствует
13. Чердачное перекрытие	Отсутствует
14. Перемычки над воротами	Из металлических прокатных профилей (швеллеры и уголки)
15. Тип стропил	Отсутствуют
16. Тип крыши	Плоская, с гидроизоляционным ковром из рулонных материалов на основе битума.
17. Пространственная жесткость здания	Здание с внутренним каркасом и несущими наружными стенами. Пространственная жесткость обеспечена совместной работой балок, колонны, несущих стен и перекрытий.
18. Состояние здания по наружному виду а) выветривание кладки стен, столбов б) деформации стен, колонн, столбов в) состояние перемычек над проемами г) деформации перекрытий д) состояние наружной штукатурки	Выявлено множество сквозных трещин и деформаций несущих стен. - имеются множественные участки с признаками выветривания кладки; - по стенам имеются множественные деформации и трещины; - металлические перемычки имеют значительные прогибы и поражены коррозией; - деформаций перекрытий не обнаружено; - штукатурное покрытие отсутствует.
19. Благоустройство участка (планировка двора, наличие и состояние отмосток)	В данном заключении не рассматривается



Фото 1. Общий вид фасада со стороны въездов.

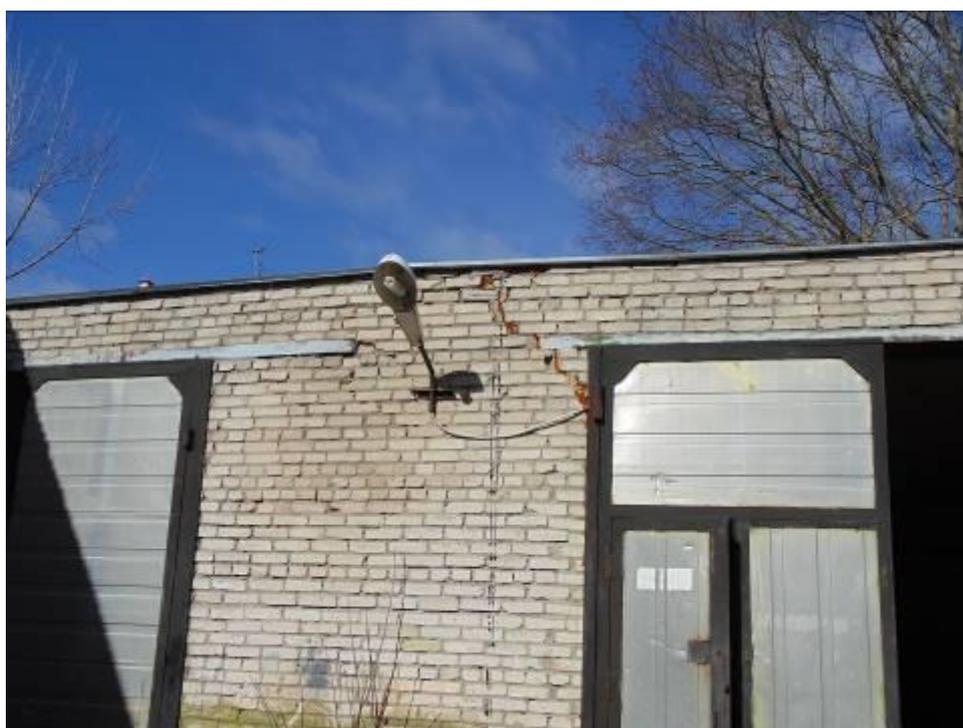


Фото 2. Фрагмент фасада со стороны въездов.

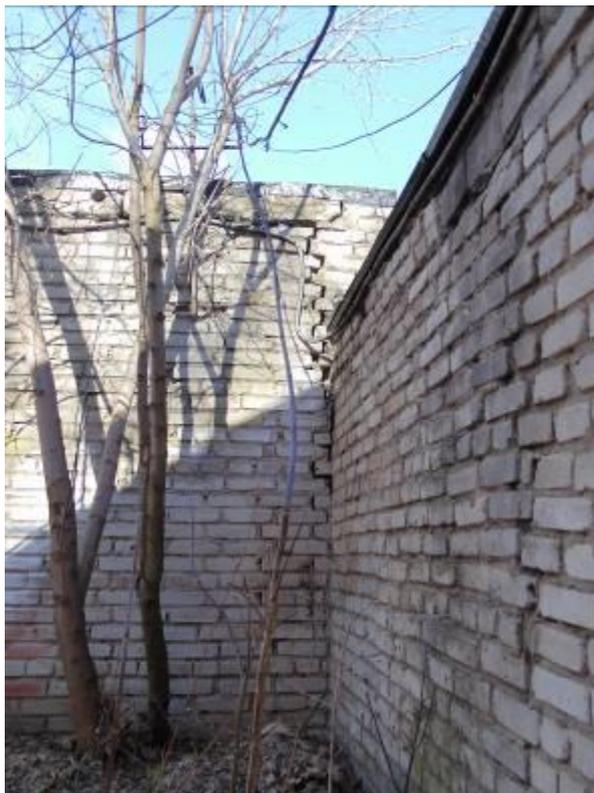


Фото 3. Часть гаражного комплекса (справа от фасада с въездными воротами).



Фото 4. Фрагмент бокового фасада (справа от фасада с въездными воротами).



Фото 5. Боковой фасад (слева от фасада с въездными воротами).



Фото 6. Фрагмент бокового фасада (слева от фасада с въездными воротами).



Фото 7. Фрагмент бокового фасада (слева от фасада с въездными воротами).



Фото 8. Дворовый фасад.



Фото 9. Фрагмент дворового фасада.



Фото 10. Фрагмент дворового фасада.

2.2. Результаты георадарного обследования

В ходе диагностического обследования экспертом были произведены исследования основания.

Описание аппаратуры

Геофизический комплекс «_____» (серии «_____») - переносной импульсный радиолокатор подповерхностного зондирования повышенной мощности с отображением радиолокационных профилей в процессе измерения. Георадар обеспечивает получение регистрируемого геологического профиля на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), определение глубины и места залегания подземных неоднородностей, разнообразных предметов и объектов в земле: кабелей, труб, фундаментов, уровней грунтовых вод и границ раздела геологических слоев.

Комплекс позволяет осуществлять оперативный неразрушающий контроль подстилающей поверхности при проведении строительных работ, прокладке кабелей и труб, проведении ремонтных работ, а также для использования в археологии и гидрогеологических изысканиях. Георадар обеспечивает высокую точность локализации объектов, предметов и границ раздела геологических слоев и определение глубины залегания, и характер неоднородностей.

Георадары «_____» – «_____» отличаются от отечественных и зарубежных аналогов повышенной мощностью излучения (~ 1 МВт), малым весом (до 10 кг), простотой в обслуживании, и возможностью отображения результатов зондирования в процессе измерения. Повышенная мощность передатчика георадара позволяет работать в средах с большим поглощением. Отображение результатов зондирования на встроенном экране делает возможным решение ряда задач на месте, не прибегая к дополнительной обработке данных на компьютере.

Принцип действия георадара

Принцип действия георадара основан на зондировании электромагнитными импульсами земной поверхности на различную глубину и восстановлении картины раздела сред с различной диэлектрической проницаемостью по отраженному сигналу. В качестве зондирующего импульса в георадаре используется видеоимпульс, который представляет собой несколько колебаний тока в антенне. Энергия импульса накапливается на конденсаторе, а затем конденсатор через ключевой элемент (газовый разрядник, работающий в режиме самопробоя) соединяется с передающей антенной. В качестве антенны используется резистивно-нагруженные диполи с параметрами, зависящими от условий решаемой задачи.



Рисунок 1 – Трасса № 1. Слева от фасада с въездными воротами.

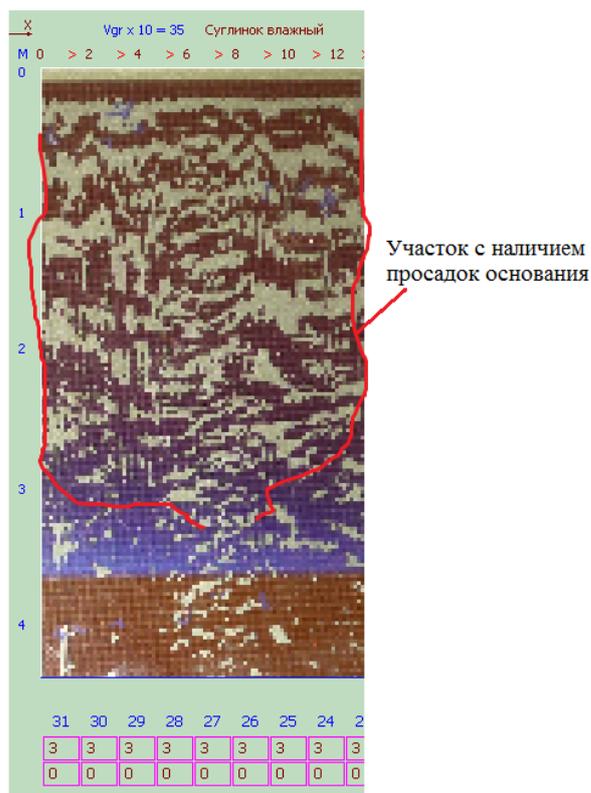


Рисунок 2 – Трасса № 2. Фасад с въездными воротами.

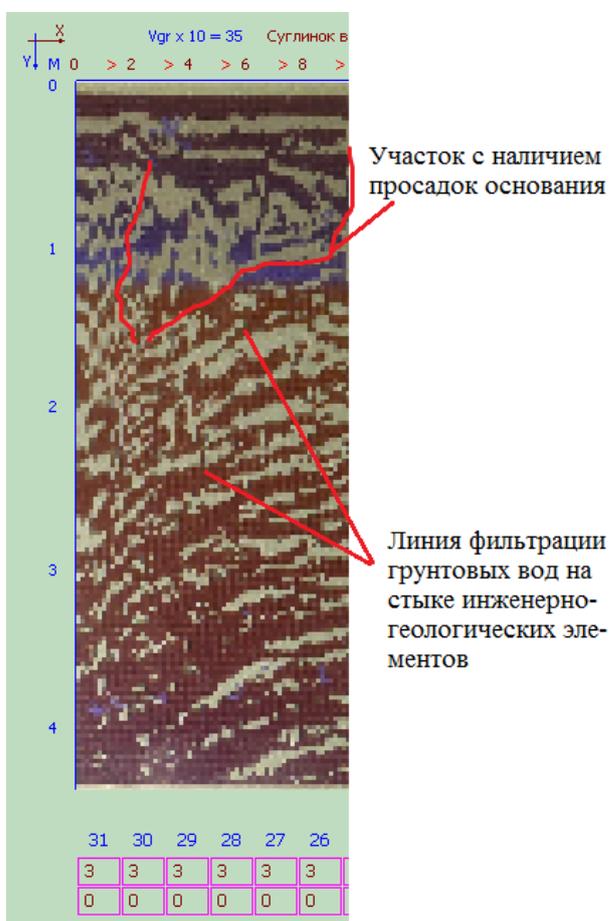


Рисунок 3 – Трасса № 3. Дворовый фасад.

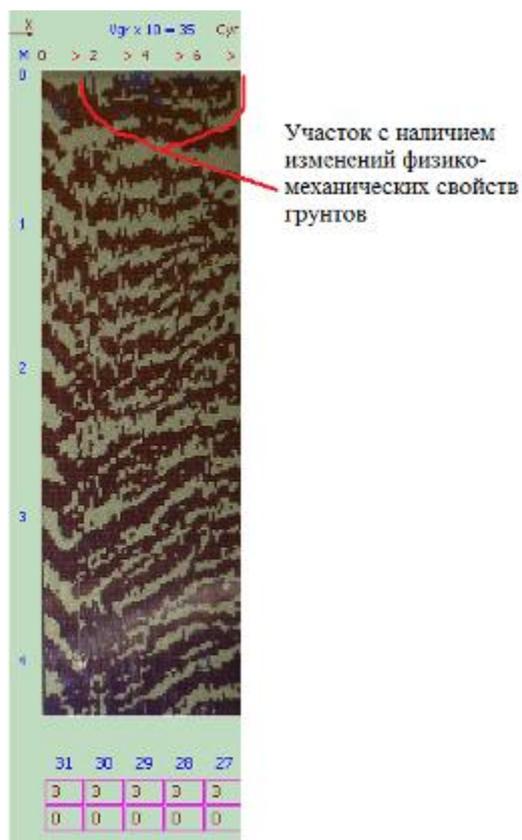


Рисунок 4 – Трасса № 4. Дворовый фасад.



Рисунок 3 – Трасса № 5. Справа от фасада с въездными воротами.

Комментарий экспертизы:

1. В результате георадарного обследования зафиксированы деформации грунтового массива склона оврага (справа от фасада с въездными воротами), с изменением физико-механических характеристик грунтов, наличием зон разуплотнения и перемещения грунтов в результате фильтрации грунтовых вод на границе инженерно-геологических элементов с различной плотностью.

2. Причиной деформации грунтового массива является совокупность следующих неблагоприятных процессов и факторов:

- наличие процессов контактной фильтрации по границе инженерно-геологических элементов в виде, с одной стороны, суглинков коричнево-серых текучих, суглинков коричнево-серых мягкопластичных и, с другой стороны, насыпного грунта в виде песка разной крупности и суглинка с включениями строительного мусора (битый кирпич, гравий), способствующих дренированию грунтовых вод в направлении уклона рельефа (справа от фасада с въездными воротами уклон рельефа к водоему), с вымыванием и разуплотнением основания при возникновении неблагоприятных грунтовых условий;

Согласно положениям п. 5.1 СНиП 22-02-2003 **Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов** к оползнеопасным относятся территории, на которых возможно возникновение оползневых смещений в течение периода строительства и эксплуатации объекта. В пределах оползнеопасных территорий отдельно выделяют оползневые зоны, где имеются или ранее возникали активные оползни.

При проектировании инженерной защиты от оползневых и обвальных процессов применяются следующие мероприятия и сооружения, направленные на предотвращение и стабилизацию этих процессов:

- изменение рельефа склона в целях повышения его устойчивости;

- регулирование стока поверхностных вод с помощью вертикальной планировки территории и устройства системы поверхностного водоотвода;
- предотвращение инфильтрации воды в грунт и эрозионных процессов;
- искусственное понижение уровня подземных вод;
- агролесомелиорация;
- закрепление грунтов (в том числе армированием);
- устройство удерживающих сооружений;
- прочие мероприятия (регулирование тепловых процессов с помощью теплозащитных устройств и покрытий, защита от вредного влияния процессов промерзания и оттаивания, установление охранных зон и т.д.).

Согласно положениям раздела **«Требования к сооружениям и мероприятиям инженерной защиты» СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов при осуществлении сооружений и мероприятий, направленных на предотвращение и стабилизацию оползневых и обвальных процессов** предусмотрены следующие требования:

«Изменение рельефа склона, регулирование стока подземных и поверхностных вод»

5.11 Искусственное изменение рельефа склона (откоса) следует предусматривать для предупреждения и стабилизации процессов сдвига, скольжения, выдавливания, обвалов, осыпей и течения грунтов.

5.12 Образование рационального профиля склона (откоса) достигается приданием ему соответствующей крутизны и террасированием склона (откоса), удалением или заменой неустойчивых грунтов, отсыпкой в нижней части склона упорной призмы (контрбанкета).

5.13 При проектировании уступчатой формы откоса размещение берм и террас следует предусматривать на контактах пластов грунтов и на участках высачивания подземных вод. Ширину берм (террас) и высоту уступов, а

также расположение и форму банкетов следует определять расчетом общей и местной устойчивости склона (откоса), планировочными решениями, условиями производства работ и эксплуатационными требованиями.

На террасах необходимо предусматривать устройство водоотводов, а в местах высачивания подземных вод - дренажей.

5.14 Удаление неустойчивых грунтов следует предусматривать, если обеспечение их устойчивости оказывается неэффективным или экономически нецелесообразным.

5.15 На защищаемых склонах должен быть организован беспрепятственный сток поверхностных вод, исключено застаивание вод на бессточных участках и попадание на склон вод с присклоновой территории.

5.16 Расчетные расходы дождевых вод в оползневой зоне следует определять по методу предельных интенсивностей. Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя следует назначать в соответствии с требованиями СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

5.17 Сброс талых и дождевых вод с застроенных территорий, проездов и площадей (за пределами защищаемой зоны) в водостоки, уложенные в оползнеопасной зоне, допускается только при специальном обосновании. При необходимости такого сброса пропускная способность водостоков должна соответствовать стоку со всей водосборной площади с расчетным периодом однократного переполнения не менее 10 лет (вероятность превышения 0,1).

Устройство очистных сооружений в оползнеопасной зоне не допускается.

5.18 Выпуск воды из водостоков следует предусматривать в открытые водоемы и реки, а также в тальвеги оврагов с соблюдением требований очистки в соответствии со СНиП 2.04.03 - 85 и при обязательном осуществлении противоэрозионных устройств и мероприятий против заболачивания и других видов ущерба окружающей среде.

5.19 Искусственное понижение уровня подземных вод (водопонижение) следует предусматривать для устранения или ослабления разупрочняющего и разрушающего воздействия подземных вод на грунты, снижения или устранения фильтрационного давления.

5.20 Для достижения требуемого понижения уровня подземных вод надлежит применять следующие виды водопонижительных устройств:

- траншейные дренажи (открытые траншеи и канавы);
- закрытые дренажи (траншеи, заполненные фильтрующим материалом) для осушения оползневого тела, рассчитанные, как правило, на недолговременный срок службы;
- трубчатые (в том числе мелко заложения) и галерейные дренажи - в устойчивой зоне за пределами смещающихся грунтов для перехвата подземного потока при продолжительном сроке службы;
- пластовые дренажи на участках высачивания подземных вод на склонах (откосах) - для предотвращения суффозии и в основании подсыпок (банкетов);
- водопонижительные скважины различных типов (в том числе самоизливающиеся и водопоглощающие) в сочетании с дренажами или взамен их в случае большей эффективности или целесообразности их применения.

Удерживающие сооружения

5.21 Удерживающие сооружения следует предусматривать для предотвращения оползневых и обвальных процессов при невозможности или экономической нецелесообразности изменения рельефа склона (откоса).

5.22 Удерживающие сооружения применяют следующих видов:

- подпорные стены (на естественном или свайном основании);
- свайные конструкции и столбы - для закрепления неустойчивых участков склона (откоса) и предотвращения смещений грунтовых массивов по ослабленным поверхностям;

- анкерные крепления - в качестве самостоятельного удерживающего сооружения (с опорными плитами, балками и т.д.) и в сочетании с подпорными стенами, сваями, столбами;
- поддерживающие стены - для укрепления нависающих скальных карнизов;
- контрфорсы - отдельные опоры, врезанные в устойчивые слои грунта, для подпираания отдельных скальных массивов;
- опояски (упорные пояса) - невысокие массивные сооружения для поддержания неустойчивых откосов;
- облицовочные стены - для предохранения грунтов от выветривания и осыпания;
- пломбы (заделка пустот, образовавшихся в результате вывалов на склонах) - для предохранения скальных грунтов от выветривания и дальнейших разрушений;
- покровные сетки в сочетании с анкерными креплениями.

5.23 Для свайных конструкций следует предусматривать, как правило, буронабивные железобетонные сваи. Применение забивных свай допускается в случаях, когда проведение сваебойных работ не ухудшает условий устойчивости склона (откоса).

5.24 При наличии подземных вод следует предусматривать гидроизоляцию по верхней грани подпорных стен и устройство застенного дренажа с выводом вод за пределы подпираемого грунтового массива.

Агролесомелиорация, защитные покрытия и закрепление грунтов

5.39 Мероприятия по агролесомелиорации следует предусматривать в комплексе с другими противооползневыми и противообвальными мероприятиями для увеличения устойчивости склонов (откосов) за счет укрепления грунта корневой системой, осушения грунта, предотвращения эрозии, уменьшения инфильтрации в грунт поверхностных вод, снижения воздействия выветривания.

5.40 Мероприятия по агролесомелиорации включают: посев многолетних трав, посадку деревьев и кустарников в сочетании с посевом многолетних трав или одерновкой.

Подбор растений, их размещение в плане, типы и схемы посадок следует назначать в соответствии с почвенно-климатическими условиями, особенностями рельефа и эксплуатации склона (откоса), а также с требованиями по планировке склона и охране окружающей среды.

Посев многолетних трав без других вспомогательных средств защиты допускается на склонах (откосах) крутизной до 35°, а при большей крутизне (до 45°) - с пропиткой грунта вяжущими материалами.

5.41 Для обеспечения устойчивости склонов (откосов) в слабых и трещиноватых грунтах допускается применять цементацию, смолизацию, силикатизацию, электрохимическое и термическое закрепление грунтов.

5.42 Для защиты обнаженных склонов (откосов) от выветривания, образования вывалов и осыпей допускается применять защитные покрытия из торкретбетона, набрызг-бетона и аэроцемя (вспененного цементно-песчаного раствора), наносимые на предварительно навешенную и укрепленную анкерами сетку.

5.43 Для снижения инфильтрации поверхностных вод в грунт на горизонтальных и пологих поверхностях склонов (откосов) допускается применять покрытия из асфальтобетона и битумоминеральных смесей.»

2.3 Описание фундаментов и грунтового основания

Обследование фундаментов и основания производилось с использованием георадара. Ниже представлено описание конструкций и состояния фундаментов здания.

Таблица 2. Описание конструкций и состояния фундаментов здания.

Параметр	Описание
----------	----------

1. Тип фундамента отдельно стоящими опорами	Ленточные, сборные бетонные с монолитными участками и участками из кирпича. Фундамент под колонну бетонный монолитный.
2. Глубина заложения фундаментов	Фундаменты под колонну – 1,2 от поверхности пола; Фундаменты под наружные стены – 0.5 до 1,5м (кроме дворового фасада); фундаменты под стену со стороны дворового фасада – 3,2м.
3. Описание материала фундаментов и конструкции	Фундаменты под стены выполнены из различных конструкций и материалов: <ul style="list-style-type: none">- фундаментные стеновые блоки;- сборные бетонные конструкции неизвестного назначения;- бетонные монолитные участки;- участки из керамического кирпича.
4. Горизонтальная и вертикальная гидроизоляция	Горизонтальная гидроизоляция выполнена в уровне цоколя из рулонного материала на основе битума (рубероид).
5. Отмостка	Со стороны дворового фасада имеется асфальтовое покрытие. Со стороны главного фасада отмостка или какое либо покрытие разрушено. С боковых фасадов отмостка отсутствует.
6. Вывод по прочности материала фундаментов	Прочность бетона сборных бетонных элементов не ниже прочности соответствующей классу В20.
7. Выводы и рекомендации	Общее техническое состояние фундаментов аварийное по причине значительных деформаций и просадок, а также разрушения участков фундамента выполненного из керамического кирпича. Для дальнейшей нормальной эксплуатации здания необходимо: <ul style="list-style-type: none">- усиление фундаментов и основания.



Фото 11. Трещины в конструкции пола в следствии просадки фундамента.



Фото 12. Трещины в конструкции пола, разрушение и деформации фундамента в следствии просадки.



Фото 13. Деформации стен в следствии просадки фундамента.



Фото 14. Деформации стен в следствии просадки фундамента.



Фото 15. Разрушение цокольной части стен здания.



Фото 16. Трещины в наружных стенах в следствии деформаций грунта основания.



Фото 17. Трещины в наружных стенах в следствии деформаций грунта основания.



Фото 18. Трещины в конструкции пола по причине просадки грунта.

2.4 Стены здания и внутренние отдельно стоящие опоры

Визуальное и инструментальное обследование стен производилось в выборочном порядке по фасадным, а также в помещении. Ниже представлено описание конструкций и состояния стен и колонны здания.

Таблица 3. Описание конструкций стен здания.

Параметр	Описание
1. Конструкция наружных и внутренних стен, столбов и колонн	<p>Наружные стены здания выполнены из кирпича (сплошная кирпичная кладка).</p> <p>Стены выполнены из комбинации силикатного и керамического кирпича.</p> <p>Толщина наружных стен составляет 510мм.</p> <p>Цоколь здания имеет высоту 1500-1700мм.</p> <p>Внутренних несущих стен в здании не имеется.</p> <p>В наружных стенах имеются ворота в количестве 2шт. Проемы ворот перекрыты баками из прокатных металлических профилей.</p> <p>Сборные многопустотные перекрытия опираются на на наружные кирпичные стены, а также балки из металлических прокатных профилей.</p> <p>Колонна здания выполнена из керамического кирпича сечением 660х550мм. Колонна усилена металлической обоймой.</p>
2. Оформление стен (наличие штукатурки, облицовка плитками, кладка в пустошовку, кладка с расшивкой швов и пр.)	Оформление стен отсутствует.
3. Материалы стен, столбов, колонн (виды примененного в конструкциях по этажам кирпича, камня, раствора, металла, и т.д.)	<p>Несущие стены здания – из красного полнотелого керамического и силикатного кирпича.</p> <p>Колонна - из красного керамического кирпича.</p>
4. Качество кладки стен, столбов, качество бетона, металла и т.п.(горизонтальность рядов кладки, толщина швов, полнота заполнения швов раствором, тщательность перевязки рядов	Качество кладки стен – неудовлетворительное. Горизонтальность рядов кладки не выдержана. Толщина швов превышает установленные 8-15мм. Не все швы заполнены раствором. Нарушена перевязка вертикальных швов.

кладки, однородность бетона и отсутствие его рассортировки, связь инертного заполнителя с цементным камнем и т.п.)	
5. Гидроизоляция	Выявлена горизонтальная гидроизоляция над цоколем из одного слоя рубероида.
6. Общее состояние стен, перегородок, полуколонн и колонн	<p>Состояние колонны – исправное, трещин и серьезных разрушений не выявлено. Прочность колонны значительно увеличена за счет усиления металлической обоймой. Однако следует учесть что, металлическая обойма имеет значительное поражение коррозией.</p> <p>Состояние стен – аварийное, имеется много трещин и деформаций снижающих несущую способность. Имеются значительные разрушения кирпичной кладки. Выявлено выветривание кладочного раствора из швов кирпичной кладки. Выявлено множество следов вассалов на поверхности кирпичной кладки.</p>
7. Характеристика прочности материалов кладки стен, столбов и колонн	<p>Исследование прочностных характеристик материалов стеновых конструкций позволило выявить следующие марки:</p> <ul style="list-style-type: none">- кирпич кладки несущих стен – не менее 120.



Фото 19. Высолы на поверхности стен в следствии протечек.



Фото 20. Нарушена горизонтальность рядов и толщина швов кирпичной кладки.



Фото 21. Высолы на поверхности стен. Сквозные трещины в стенах по причине деформаций и просадок фундаментов.



Фото 22. Нарушена горизонтальность рядов и толщина швов кирпичной кладки. По причине сильного нарушения горизонтальности рядов отклонение кладки компенсировано укладкой кирпича боковой стороной (на ложок).

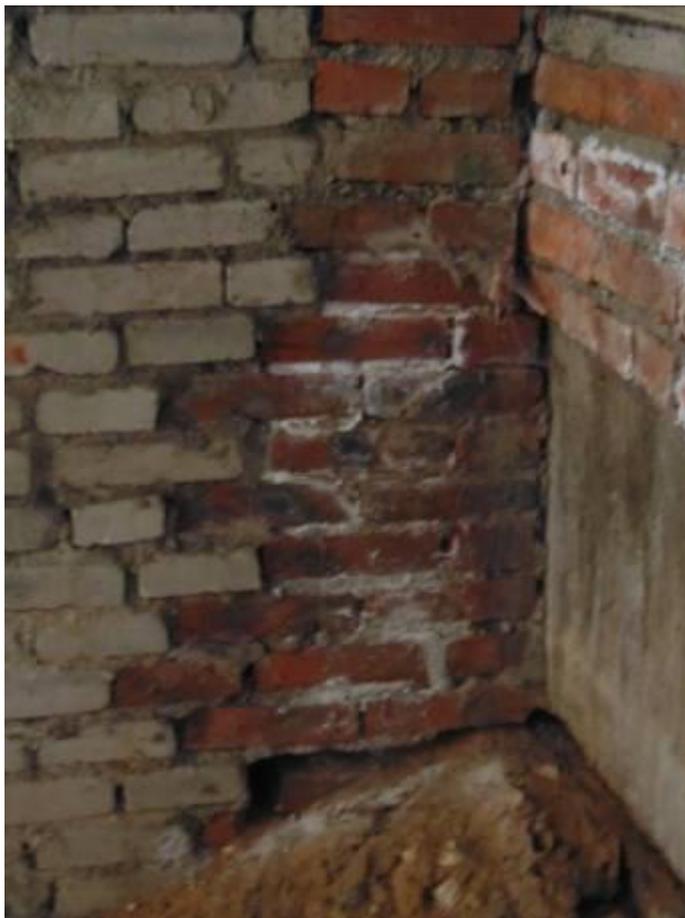


Фото 23. Деформации и разрушение кирпичной кладки стен в следствии просадок фундамента.



Фото 24. Разрушение отдельных кирпичей кладки стен.



Фото 25. Растрескивание и деформация стен по причине просадок фундамента.



Фото 26. Сквозная трещина в стене.



Фото 27. Сквозная трещина в стене. Наличие высалов на поверхности стены по причине длительных протечек.



Фото 28. Трещины в кирпичной кладке стен.



Фото 29. Кирпичная колонна усилена металлической обоймой.



Фото 30. Наличие глубокой коррозии на металлических элементах обоймы колонны.



Фото 31. Наличие глубокой коррозии на металлических элементах обоймы колонны.



Фото 32. Прогиб балки перекрытия над воротами.



Фото 33. Наличие глубокой коррозии на металлических элементах обоймы колонны.



Фото 34. Наличие глубокой коррозии на металлических элементах обоймы колонны.



Фото 35. Наличие глубокой коррозии на металлических элементах обоймы колонны.



Фото 36. Разрушение кирпичной кладки стен.

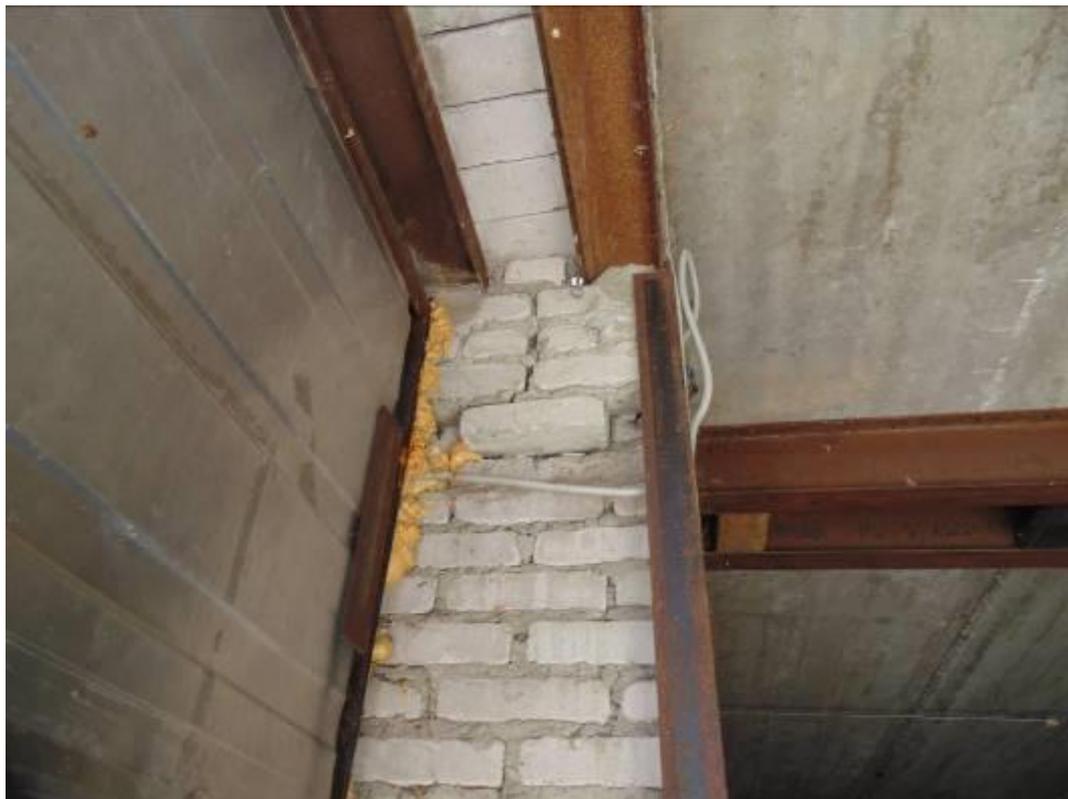


Фото 37. Разрушение и растрескивание кирпичной кладки стен.



Фото 38. Сквозная трещина в стене шириной до 30мм.



Фото 39. Толщина швов кирпичной кладки превышает допустимые 15мм.



Фото 40. Сквозная трещина в стене шириной до 16мм.



Фото 41. Толщина швов кирпичной кладки превышает допустимые 15мм.



Фото 42. Толщина швов кирпичной кладки превышает допустимые 15мм.



Фото 43. Толщина швов кирпичной кладки превышает допустимые 15мм. Растрескивание кирпичной кладки.



Фото 44. Растрескивание кирпичной кладки.



Фото 45. Толщина швов кладки стен значительно превышает допустимые 15мм.



Фото 46. Растрескивание кирпичной кладки.



Фото 47. Высолы на поверхности стен по причине длительных протечек.



Фото 48. Сквозная трещина в стене.



Фото 49. Разрушения кирпичной кладки по фасаду. Выветривание раствора из швов кирпичной кладки.



Фото 50. Трещина кирпичной кладки под балкой перекрытия ворот.



Фото 51. Выветривание раствора из швов кирпичной кладки по фасаду.



Фото 52. Сквозная трещина в стенах по причине просадки фундамента.

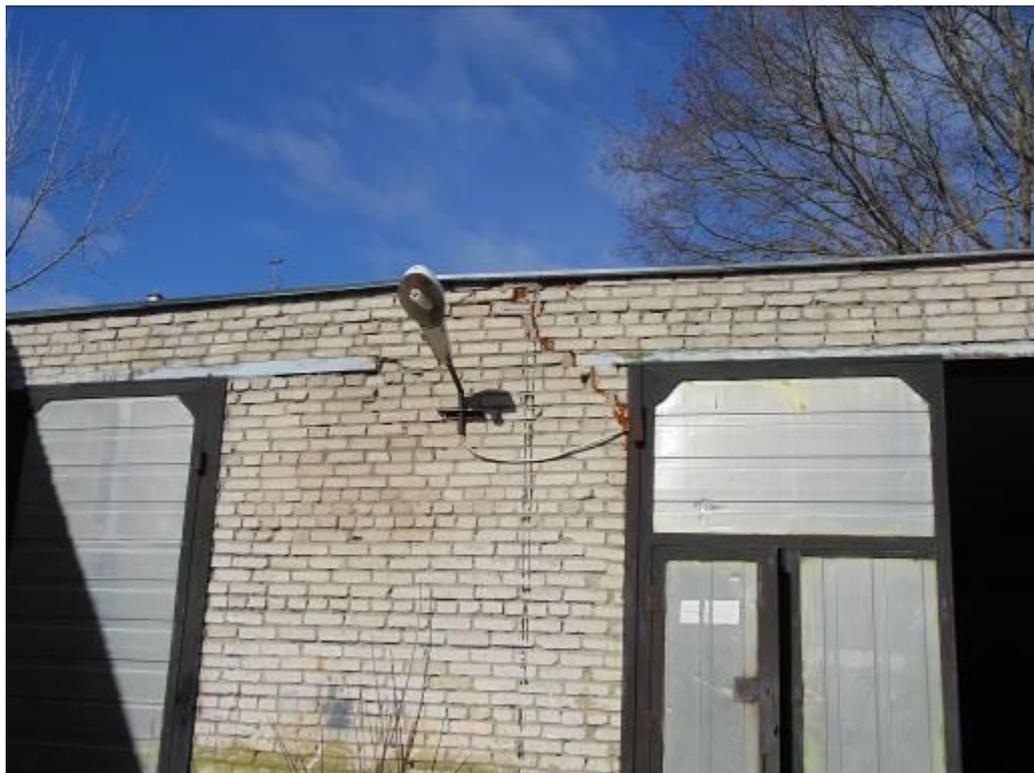


Фото 53. Сквозная трещина в стенах.



Фото 54. Растрескивание и деформации стен в следствии просадки фундамента.



Фото 55. Сквозная трещина в стенах.



Фото 56. Сквозная трещина в стене и асфальтовом покрытии по причине деформации грунтов.



Фото 57. Сквозная трещина в стене и асфальтовом покрытии по причине деформации грунтов.



Фото 58. Сквозная трещина в стене и асфальтовом покрытии по причине деформации грунтов.

2.5 Описание конструктивных особенностей и состояния перекрытий

Для установления конструктивных особенностей перекрытия были подвергнуты полному визуальному осмотру и выборочному инструментальному обследованию, в ходе которых были установлены: тип перекрытия, прочностные свойства бетона и т.д. Ниже представлено описание конструктивных особенностей и состояния перекрытий.

Таблица 4. Описание конструктивных особенностей и состояния перекрытий подвала

Наименование позиции	Описание
1. Тип перекрытия	В здании применены пустотные плиты с круглыми пустотами, высотой 220 мм, с опиранием на наружные стены и на металлические балки.
2. Балки	Балки – выполнены из двух прокатных швеллеров №25
4. Дефекты перекрытия	В результате обследования перекрытия здания выявлено наличие следующих дефектов и недостатков: - Протечки – образовавшиеся в результате неудовлетворительного состояния кровли здания. - Коррозия металлических прокатных балок. Состояние перекрытий и работоспособное.
5. Характеристика прочности бетона элементов конструкции перекрытия	В результате проведенного обследования установлен класс прочности бетона на сжатие: - сборные железобетонные перекрытия – В25,0.



Фото 59. Сборные многопустотные железобетонные плиты перекрытия опираются на кирпичные стены и металлическую балку.



Фото 60. Опираение балки на колонну производится через элементы металлического каркаса. Металлические элементы значительно поражены коррозией.

2.6 Описание конструктивных особенностей и состояния пола

Для установления конструктивных особенностей полы были подвергнуты полному визуальному осмотру. Полы выполнены бетонные по грунту.

Состояние полов неудовлетворительное. Следует отметить наличие дефектов в виде трещин и деформаций.

Таблица 5. Результаты обследования полов

1. Материал и описание	Полы бетонные по грунту. Покрытие полов - отсутствует. В полу имеется яма для проведение мероприятий по обслуживанию и ремонту автомобилей (см. фото 63).
2. Дефекты	Конструкция пола имеет значительные разрушения в виде множественных трещин, а также деформировано в следствии просадок и смещения грунта-основания.



Фото 61. Трещины и деформации пола в следствии просадок основания.



Фото 62. Трещины и деформации пола в следствии просадок основания.



Фото 63. Яма в конструкции пола для обслуживания и ремонта автомобилей.

2.7 Описание конструктивных особенностей и состояния кровли

Таблица 7. Описание конструктивных особенностей и состояния кровли

Наименование позиции	Описание
1. Тип кровли	Кровля плоская.
2. Конструкция кровли	Состав кровли (сверху вниз): - гидроизоляционное покрытие из рулонных материалов на основе битума.
3. Состояние кровли	В результате проведенного обследования установлено что, кровля находится в удовлетворительном состоянии. Имеются некоторые дефекты и повреждения являющиеся причинами протечек.

3. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ

Оценка технического состояния строительных конструкций здания выполнялась в соответствии с СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».

Термин «категория технического состояния» (согласно СП 13-102-2003) – это степень эксплуатационной пригодности строительной конструкции или здания и сооружения в целом, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик конструкций.

Согласно СП 13-102-2003и предусмотрено 5 категорий состояния конструкций.

Исправное состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся отсутствием дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности.

Работоспособное состояние – категория технического состояния, при которой некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований, например, по деформативности, а в железобетоне и по трещиностойкости, в данных конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и несущая способность конструкций, с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается.

Ограниченно работоспособное состояние - категория технического состояния конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния, продолжительности и условий эксплуатации.

Недопустимое состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, при котором существует опасность для пребывания людей и сохранности оборудования (необходимо проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций).

Аварийное состояние – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения (необходимо проведение срочных противоаварийных мероприятий).

Оценку категорий технического состояния несущих конструкций производят на основании результатов обследования и поверочных расчетов. По этой оценке конструкции подразделяются на находящиеся в :

- исправном состоянии;
- работоспособном состоянии;
- ограниченно работоспособном состоянии;
- недопустимом состоянии;
- аварийном состоянии.

При исправном и работоспособном состоянии эксплуатация конструкций при фактических нагрузках и воздействиях возможна без ограничений. При этом, для

конструкций, находящихся в работоспособном состоянии, может устанавливаться требование периодических обследований в процессе эксплуатации.

При ограниченно работоспособном состоянии конструкций необходимы контроль за их состоянием, выполнение защитных мероприятий, осуществление контроля за параметрами процесса эксплуатации (например, ограничение нагрузок, защиты конструкций от коррозии, восстановление или усиление конструкций). Если ограниченно работоспособные конструкции остаются не усиленными, то требуются обязательные повторные обследования, сроки которых устанавливаются на основании проведенного обследования.

В результате проведенного визуального обследования элементам конструкции здания были присвоены категории состояния в соответствии с СП 13-102-2003.

Таблица 8. Оценка степени сохранности здания по 5-ти категориям состояния по внешним признакам. Физический износ конструкций. Общее техническое состояние здания

№ п/п	Элемент несущих конструкций здания	Категория состояния					Общее техническое состояние
		I	II	III	IV	V	
1	Столбчатые фундаменты					+	Аварийное
4	Кирпичная кладка стен					+	Аварийное
5	Металлические балки перекрытия проемов ворот					+	Аварийное
7	Полы по грунту первого этажа					+	Аварийное
8	Колонна		+				Работоспособное
15	Кровля		+				Работоспособное

Как следует из табл. 10, большинство несущих элементов конструкций здания имеют V категорию технического состояния, что соответствует аварийному состоянию. «Аварийное состояние» характеризуется повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения (необходимо проведение срочных противоаварийных мероприятий). Эксплуатация таких конструкций возможна после обязательного проведения ремонтно-восстановительных работ.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

С целью определения прочностных характеристик бетона и кирпичной кладки были проведены комплексные исследования:

- неразрушающими методами контроля, которые позволяют охватить многие конструкции сооружения, получить достаточное количество данных и оценить степень однородности материалов в конструкциях.

В качестве неразрушающих методов использовались склерометрический и ультразвуковой методы контроля конструкций.

Прочностные характеристики бетона ультразвуковым методом определялись в соответствии с ГОСТ 24332-88, кирпича – в соответствии с ГОСТ 24332-88.

Склерометрический метод оценки прочности бетона конструкций использовался согласно ГОСТ 22690-88.

Оценка прочности бетона, кирпича и раствора конструкций склерометрическим методом проводилась выборочно в местах отсутствия трещин. Перерасчет значений показаний склерометра в значения прочности произведен на основе градуировочных зависимостей для перевода косвенных показаний приборов в значения прочности.

Ультразвуковые исследования бетона и кирпича конструкций выполнялись в выборочном порядке и осуществлялись по методике сквозного или, если это было невозможно, поверхностного прозвучивания, когда преобразователи располагаются на одной грани конструкции. Данные ультразвуковых испытаний представлены в табл. 9, 10, 11.

Перерасчет значений показаний скорости ультразвука по прибору в значения прочности произведен на основе градуировочных зависимостей для перевода косвенных показаний приборов в значения прочности материалов.

На основании полученных результатов для контролируемых конструкций были рассчитаны усредненные значения прочностей бетона на одноосное сжатие и условные классы бетона.

Исследования производились на следующих несущих конструкциях:

- фундаменты (исследовался бетон столбчатых фундаментов);
- стены (исследовалась кирпичная кладка неразрушающими методами);
- колонны (исследовалась кирпичная кладка неразрушающими методами);
- перекрытия (исследовался бетон сборных перекрытий).

Ультразвуковой и склерометрический метод исследования железобетонных и каменных конструкций позволили оценку их состояния на текущий момент. По полученным значениям скорости прохождения ультразвуковых волн определены прочностные характеристики конструкций.

Согласно ГОСТ 17624-87 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности». Число и расположение контролируемых участков на конструкциях установлены с учетом требований ГОСТ 18105-86 «Бетоны. Правила контроля прочности».

**Согласно Техническим условиям «Бетоны тяжелые и мелкозернистые»:
СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ КЛАССАМИ БЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НА
СЖАТИЕ
И РАСТЯЖЕНИЕ И МАРКАМИ**

<i>Класс бетона по прочности</i>	<i>Средняя прочность бетона (\bar{R})*, кгс/см²</i>	<i>Ближайшая марка бетона по прочности, М</i>	<i>Отклонение ближайшей марки бетона от средней прочности класса, % $\frac{M - \bar{R}}{\bar{R}} \cdot 100$</i>
----------------------------------	---	---	--

* Средняя прочность бетона \bar{R} рассчитана при коэффициенте вариации V , равном 13,5%, и обеспеченности 95% для всех видов бетонов, а для массивных гидротехнических конструкций при коэффициенте вариации V , равном 17%, и обеспеченности 90%.

		Сжатие	
B3,5	45,8	M50	+9,2
B5	65,5	M75	+14,5
B7,5	98,2	M100	+1,8
B10	131,0	M150	+14,5
B12,5	163,7	M150	-8,4
B15	196,5	M200	+1,8
B20	261,9	M250	-4,5
B22,5	294,7	M300	+1,8
B25	327,4	M350	+6,9
B27,5	360,2	M350	-2,8
B30	392,9	M400	+1,8
B35	458,4	M450	-1,8
B40	523,9	M550	+5,0
B45	589,4	M600	+1,8
B50	654,8	M700	+6,9
B55	720,3	M700	-2,8
B60	785,8	M800	+1,8
B65	851,3	M900	+5,7
B70	916,8	M900	-1,8

<i>B75</i>	<i>982,3</i>	<i>M1000</i>	<i>+1,8</i>
<i>B80</i>	<i>1047,7</i>	<i>M1000</i>	<i>-4,6</i>

По выполненным измерениям произведены расчеты средней прочности бетона, определены марка и класс по прочности бетона на сжатие.

Результаты занесены в Таблицу №9.

Таблица №9

№ участка замеров	Скорость распространения ультразвука	Ближайший класс бетона по прочности на сжатие	Марка бетона по прочности на сжатие
Фундаменты			
1.1	2548 м/с	В 20,0	М 250
1.2	2536 м/с	В 20,0	М 250
1.3	2609 м/с	В 20,0	М 250
1.4	2591 м/с	В 20,0	М 250
1.5	2599 м/с	В 20,0	М 250
1.6	2611 м/с	В 20,0	М 250
1.7	2612 м/с	В 20,0	М 250
1.8	2615 м/с	В 20,0	М 250
Сборные железобетонные многопустотные перекрытия			
5.1	2960 м/с	В 22,5	М 300
5.2	2955 м/с	В 22,5	М 300
5.3	3222 м/с	В 25,0	М 350
5.4	3118 м/с	В 25,0	М 350
5.5	3259 м/с	В 25,0	М 350
5.6	3244 м/с	В 25,0	М 350



5.7	2831 м/с	В 20,0	М 250
5.8	2701 м/с	В 20,0	М 250
5.9	3271 м/с	В 25,0	М 350
5.10	3259 м/с	В 25,0	М 350

В результате диагностического обследования железобетонных конструкций определен класс и марка бетона:

Фундаменты

1. Столбчатые монолитные железобетонные фундаменты – прочность бетона соответствует классу не ниже В 20,0 (марка М 250);

Перекрытие

Сборные железобетонные многопустотные перекрытия – прочность бетона соответствует классу бетона В 25,0 (марка М 350);

В составе обследования произведено определение прочности кирпичной кладки стен не разрушающим методом. Результаты проведенного исследования занесены в таблицу 10.

Показатели прочности кирпича полученные на основе испытаний склерометрическим и ультразвуковым приборами неразрушающего контроля.

Таблица 10

№ п/п	Место расположения проведения испытаний на конструкциях	Показатель склерометра, отн. Ед.	Прочность по градуировочной зависимости склерометрического прибора, МПа	Средняя прочность на сжатие, МПа	Коэф. вариации, %	Скорость ультразвуковых волн в кирпичной кладке, м/с	Средняя скорость ультразвука, м/с
1	Кирпичные стены	32,3	10,2			1243	1241
2		32,7	10,5			1247	
3		32,9	10,6			1264	
4		34,7	11,9			1282	
11		35,1	12,3			1133	



12		31,3	9,6			1176	
13		34,9	12,1			1131	
14		35,0	12,3			1133	
15		30,4	9,1			1244	

На основании данных, представленных в табл. 10, результаты испытаний материалов конструкций по установлению прочности на сжатие с помощью ультразвукового сканера и склерометра следующие:

- кирпич кладки стен имеет прочность на сжатие 13,7 МПа, что соответствует классу кирпича по прочности М125.

- кладочный раствор имеет прочность на сжатие в среднем 16,93 Мпа, что соответствует марке М150.

При полученных значениях прочности на сжатие кирпича и раствора стен согласно СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции» расчетное сопротивление сжатию кладки из кирпича на тяжелых растворах соответствует значению 1,7 МПа.

5. ЭКСПЕРТНЫЙ АНАЛИЗ

В результате проведенного обследования выявлено наличие дефектов и повреждений строительных конструкций:

- **Просадки фундаментов и основания (см. рисунки 1-5, а также фото 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18).**

В результате проведенного обследования выявлены дефекты и разрушение несущих конструкций в следствии просадок грунта.

В соответствии с СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений» п. 5.5.2. :

«просадки - деформации, происходящие в результате уплотнения и, как правило, коренного изменения структуры грунта под воздействием как внешних нагрузок и собственного веса грунта, так и дополнительных факторов, таких, например, как замачивание просадочного грунта, оттаивание ледовых прослоек в замерзшем грунте и т.п.»

Просадки основания являются результатом неправильной оценки гидро-геологических характеристик грунта основания на стадии проектирования и строительства.

Деформации фундамента и основания в следствии просадок грунта является дефектом и нарушением требований СП 50-101-2004 «Проектирование и строительство оснований и фундаментов зданий и сооружений» в соответствии с которым:

«4.2. При проектировании должны быть предусмотрены решения, обеспечивающие надежность, долговечность и экономичность сооружений на всех стадиях строительства и эксплуатации.»

При разработке проектов производства работ и организации строительства должны выполняться требования по обеспечению надежности конструкций на всех стадиях их возведения.»

Кроме того, разрушение и деформации фундаментов является следствием физического износа. В соответствии с Методикой определения физического износа гражданских зданий в зависимости от наличия признаков износа для восстановления эксплуатационных характеристик выполняются следующие работы:

Таблица № 4

ФУНДАМЕНТЫ ЛЕНТОЧНЫЕ КРУПНОБЛОЧНЫЕ

<i>Физический износ</i>	<i>Признаки износа</i>	<i>Примерный состав ремонтных работ</i>
<i>0-20</i>	<i>Мелкие трещины в цоколе, местные нарушения штукатурного слоя цоколя и стен подвала</i>	<i>Текущий ремонт</i>
<i>21-40</i>	<i>Трещины в швах между блоками, высолы и сырые пятна на стенах подвала</i>	<i>Заполнение швов между блоками; ремонт штукатурки стен подвала, ремонт вертикальной гидроизоляции и отмосток</i>
<i>41-60</i>	<i>Трещины, выкрошивание и местные разрушения блоков (видна арматура), выщелачивание раствора в швах между блоками на глубину до 10 см; мокрые пятна на цоколе и стенах подвала. Систематическое затопление водой подвала или подпо-</i>	<i>Заделка трещин и разрушенных мест; восстановление вертикальной гидроизоляции; усиление фундаментов местами</i>

	<i>ляя</i>	
61-80	<i>Массовые повреждения и разрушения блоков; прогрессирующие сквозные трещины на всю высоту здания, вытеснение грунта в подвале</i>	<i>Полная смена фундаментов, ремонт нецелесообразен</i>

- Поражение коррозией металлических конструкций (см. фото 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35).

Выявленное при проведении обследования поражение коррозией металлических конструкций является результатом разрушения антикоррозийного покрытия и нарушением требований СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия» п. 3, п.п. 2.67 в соответствии с которым:

«3.67. Требования, предъявляемые к готовым отделочным покрытиям, приведены в табл.15.»

Таблица 15

<i>Технические требования</i>	<i>Предельные отклонения, мм</i>	<i>Контроль (метод, объем, вид регистрации)</i>
<i>Поверхности, окрашенные малярными безводными составами, должны иметь однотонную глянцевую или матовую поверхность. Не допускаются просвечивания нижележащих слоев краски, отслоения, пятна, морщины, потеки, видимые крупинки краски, сгустки пленки на поверхности, следы кисти и валика, неровности, отпечатки высохшей краски на приложенном тампоне</i>	-	<i>Технический осмотр, акт приемки</i>

- **Прогиб балок перекрытия проема ворот (см. фото 32).**

В результате проведенного обследования выявлен прогиб балки перекрытия проема ворот величиной до 60 мм.

- **Сплошные трещины и деформации, разрушение кирпичной кладки стен (см. фото 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 36, 37, 38, 39, 43, 44, 46, 48, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58).**

Разрушение кирпичной кладки является следствием физического износа. В соответствии с Методикой определения физического износа гражданских зданий в зависимости от наличия признаков износа для восстановления эксплуатационных характеристик выполняются следующие работы:

Таблица № 10

СТЕНЫ КИРПИЧНЫЕ

Физический износ	Признаки износа	Примерный состав ремонтных работ
0-10	<i>Отдельные волосные трещины и выбоины</i>	<i>Текущий ремонт</i>
11-20	<i>Глубокие трещины и отпадение штукатурки местами или выветривание швов на глубину до 1 см местами на площади до 10%</i>	<i>Ремонт штукатурки или расшивка швов, очистка фасада</i>
21-30	<i>Выпучивание и отпадение штукатурки местами на плоскости стен, у карнизов и перемычек или выветривание швов на глубину до 2 см на площади до 30%; выкрошивание отдельных кирпичей; трещины в кладке карниза и перемычек, следы сырости на поверхности</i>	<i>Ремонт штукатурки или подмазка швов и выкрошившихся кирпичей, очистка фасада; ремонт карниза и перемычек</i>
31-40	<i>Массовые выпучивания с отпадением штукатурки или выветривание швов на глубину до 4 см на площади до 50%; выкрошивание и выпадение отдельных кир-</i>	<i>Ремонт поврежденных мест стен, карнизов и перемычек</i>

	<i>пичей на плоскости стен, в карнизе и перемычках; высолы и сырые пятна</i>	
<i>41-50</i>	<i>Сквозные осадочные трещины в перемычках и под оконными проемами; массовое выпадение кирпичей в перемычках, карнизах, углах здания, незначительные отклонения от вертикали и выпучивания</i>	<i>Крепление стен, поясами, рандбалками, тяжами и т.п., смена или усиление перемычек и карнизов, усиление простенков</i>
<i>51-60</i>	<i>Массовые прогрессирующие сквозные трещины, кладка местами расслаивается и легко разбирается, заметные искривления и выпучивания; местами временные крепления</i>	<i>Перекладка до 50% объема стен, усиление и крепление остальных участков</i>
<i>61-70</i>	<i>Кладка совершенно расстроена и деформирована, массовые временные крепления стен</i>	<i>Полная перекладка стен; ремонт нецелесообразен</i>

- **Выветривание кладочного раствора из швов кирпичной кладки наружных стен (см. фото 49, 50, 51).**

Выветривание кладочного раствора результатом физического износа. В соответствии с Методикой определения физического износа гражданских зданий в зависимости от наличия признаков износа для восстановления эксплуатационных характеристик выполняются следующие работы:

Таблица № 10

СТЕНЫ КИРПИЧНЫЕ

<i>Физический износ</i>	<i>Признаки износа</i>	<i>Примерный состав ремонтных работ</i>
<i>0-10</i>	<i>Отдельные волосные трещины и выбоины</i>	<i>Текущий ремонт</i>
<i>11-20</i>	<i>Глубокие трещины и отпадение штукатурки местами или выветривание</i>	<i>Ремонт штукатурки или расшивка</i>

	швов на глубину до 1 см местами на площади до 10%	швов, очистка фасада
21-30	<i>Выпучивание и отпадение штукатурки местами на плоскости стен, у карнизов и перемычек или выветривание швов на глубину до 2 см на площади до 30%; выкрошивание отдельных кирпичей; трещины в кладке карниза и перемычек, следы сырости на поверхности</i>	<i>Ремонт штукатурки или подмазка швов и выкрошившихся кирпичей, очистка фасада; ремонт карниза и перемычек</i>
31-40	<i>Массовые выпучивания с отпадением штукатурки или выветривание швов на глубину до 4 см на площади до 50%; выкрошивание и выпадение отдельных кирпичей на плоскости стен, в карнизе и перемычках; высолы и сырые пятна</i>	<i>Ремонт поврежденных мест стен, карнизов и перемычек</i>
41-50	<i>Сквозные осадочные трещины в перемычках и под оконными проемами; массовое выпадение кирпичей в перемычках, карнизах, углах здания, незначительные отклонения от вертикали и выпучивания</i>	<i>Крепление стен, поясами, рандбалками, тяжами и т.п., смена или усиление перемычек и карнизов, усиление простенков</i>
51-60	<i>Массовые прогрессирующие сквозные трещины, кладка местами расслаивается и легко разбирается, заметные искривления и выпучивания; местами временные крепления</i>	<i>Перекладка до 50% объема стен, усиление и крепление остальных участков</i>
61-70	<i>Кладка совершенно расстроена и деформирована, массовые временные крепления стен</i>	<i>Полная перекладка стен; ремонт нецелесообразен</i>

6. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

6.1. Обследуемое здание расположено по адресу:

_____. Здание является частью комплекса гаражей. Помещение имеет габариты: 8,4х10,5м. Высота здания от поверхности пола до потолка от 3500 до 3100мм. Здание имеет 1 этаж. Подвал отсутствует. Имеется яма для ремонта и обслуживания автомобилей. Для въезда в гараж предусмотрено двое ворот шириной 3300 и 2900мм. Проемы ворот перекрыты балками из металлических прокатных профилей.

6.2. Перекрытия здания выполнены из сборных железобетонных многопустотных плит перекрытия уложенных по наружным стенам и металлическим балкам из прокатных профилей. Допустимая расчетная нагрузка на плиту перекрытия постоянная и длительная – 570 кг/м²; кратковременная - 100 кг/м².

В ходе проведенного обследования установлена прочность бетона элементов перекрытия, а также марка элементов перекрытия:

- прочность бетона сборных железобетонных перекрытия соответствует классу бетона не ниже В25 (марка М350), марка элемента не установлена;

Состояние конструкции перекрытия оценивается как **работоспособное состояние**.

6.3. Стены здания выполнены из комбинации красного керамического полнотелого кирпича, а также силикатного кирпича толщиной 510мм. Кладка стен выполнена на цементно-песчаном растворе. Внутренней опорой для перекрытий служит кирпичная колонна расположенная в центре помещения гаража.

В результате проведенного обследования выявлены повреждения кирпичной кладки:

- замачивание и промокание кирпичной кладки стен;
- выветривание кладочного раствора из швов кирпичной кладки стен на глубину до 20мм;
- значительные деформации, разрушение и растрескивание стен.

В результате проведенного обследования установлено что, прочность кирпича соответствует марке не ниже М125, кладочный раствор имеет прочность на сжатие соответствующую марке М150.

Состояние наружных несущих стен оценивается как **аварийное состояние**.

6.4. В результате проведенного обследования балок перекрытия проемов ворот выявлены прогибы и коррозия металлических прокатных профилей.

Состояние перемычек оценивается как **аварийное состояние**.

6.7. Фундамент здания под стены – ленточный сборный бетонный с монолитными участками и участками из керамического кирпича. Фундамент под колонну бетонный монолитный. Глубина заложения подошвы фундамента под колонну 1,2м. Глубина заложения фундаментов под стены от 0,5 до 1,5м, со стороны дворового фасада глубина заложения фундамента 3,2м.

В ходе обследования выявлены множественные трещины, значительные деформации и просадки фундамента.

Прочность бетона элементов конструкции фундаментов составляет:

- ленточные фундаменты – прочность бетона соответствует классу не ниже В20 (марка М 250);

Состояние конструкции фундаментов оценивается как **аварийное состояние**.

6.8. В результате проведенного георадарного обследования выявлены значительные деформации грунта основания.

В результате проведенного обследования установлено что, здание гаража находится в аварийном состоянии. Причиной тому являются деформации грунта основания под зданием в следствии развития оползневых процессов в сторону расположенного рядом водоема (см. фото 5).

7. РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Выполнить мероприятия по укреплению грунта основания и стабилизации фундаментов.

Возможные мероприятия по укреплению грунта основания и фундаментов

Цементация

Цементация выполняется для укрепления скальных и полускальных грунтов, крупнозернистых, среднезернистых песков путем инъецирования в грунт цементных, цементно-глинистых растворов и растворов на основе минеральных вяжущих.

Силикатизация

Силикатизация выполняется, в основном, в песчаных и водонасыщенных грунтах для повышения их прочности, устойчивости и водонепроницаемости. Она, преимущественно, требуется при закреплении грунтов для ликвидации просадок фундаментов эксплуатируемых зданий. Силикатизация осуществляется с использованием одnorастворных (силикат натрия - жидкое стекло, алюминат натрия) и двухрастворных (жидкое стекло и хлористый кальций) технологий.

Смолизация

При выполнении смолизации в мелкогравелистые и пористые грунты инъецируется синтетическая карбамидная смола. Вместе с ней используются также специальные затвердители.

Укрепление грунта полиуретанами

Пенорастворы на основе полиуретанов инъецируются в грунт и, реагируя с водой, образуют нерастворимый гидрофобный гель. Очень эффективны при больших потоках подземных вод. Широко используются для заполнения внутренних пустот и полостей грунта.

Устройство дренажа и противодиффузионной завесы

Для укрепления основания или защиты его от ослабления на объектах, где в процессе эксплуатации происходит повышение уровня подземных вод, применяют дренаж.

Из применяемых систем дренажа, как правило, исключаются пластовый и горизонтальный трубчатый дренажи, устанавливаемые в открытых траншеях, так как для действующих объектов это обычно связано с нарушением многих сооружений, устройств, а также нормального режима работы объекта.

Вертикальный дренаж не требует много места для его размещения и отличается маневренностью, т.е. возможностью сгущать скважины по мере надобности. Для повышения эффективности работы водопонизительных скважин, оборудованных погружными насосами в слабопроницаемых (глинистых) грунтах, рекомендуется предусматривать вакуумирование грунтов.

Системы вертикального дренажа рекомендуется сопоставлять с системами лучевых горизонтальных водозаборов, состоящих из вертикальной выработки (колодца) и скважин, выполненных из этого колодца горизонтально или с небольшим уклоном в сторону колодца. Вакуумная скважина

На застроенных территориях, сложенных глинистыми грунтами, для снижения уровня подземных вод рекомендуется применение дренажных завес, которые выполняются в виде ряда пересекающихся вертикальных скважин, заполняемых хорошо фильтрующим материалом, например песком. Подземная вода, собираемая дренажной завесой, откачивается насосом, устанавливаемым либо в колодце, либо в скважине, к которым вода фильтрует вдоль завесы.

Применение водопонижения, особенно в глинистых и пылеватых песчаных грунтах, влечет за собой уплотнение и осадку осушаемой толщи грунтов. Это явление следует учитывать при проектировании дренажа существующих объектов, так как оно может увеличить деформации зданий и сооружений.

Расчет дополнительной осадки здания или территории рекомендуется выполнять методом послойного суммирования с учетом того, что каждый метр понижения уровня подземных вод соответствует увеличению нагрузки на грунт на 9,8 кН/м². К определенному в каждом расчетном слое давлению в грунте от сооружения (СНиП 2.03.01-83, прил. 2) следует добавлять дополнительное давление, образовавшееся за счет понижения уровня подземных вод. Нижняя граница сжимаемой толщи основания в этом случае должна определяться исходя из того, на какую глубину распространится увеличение давления на грунт в результате водопонижения.

Для исключения подъема уровня подземных вод и предотвращения ослабления оснований применяют противодиффузионные завесы, с помощью которых защищаемую территорию отделяют от источника обводнения.

Применение противодиффузионных завес рекомендуется рассматривать в комбинации с дренажем, что может дать экономию за счет снижения затрат на строительство и эксплуатацию дренажа и уменьшить «проскок» воды к защищаемому объекту.

Устройство завес осуществляется как специальным оборудованием, так и общестроительным, например экскаватором-драглайном, который разрабатывает траншею, заполняемую вслед за этим глинистым грунтом.

Устройство подпорной стены

Подпорные стены это инженерное сооружение, служащие для удержания массива грунта от обрушения. Устанавливаются стены на крутых склонах, откосах, впадинах, холмах, оврагах и других уклонах рельефа для защиты от сползания. Это явление особенно опасно при соседстве с оврагами, так как их неукрепленные склоны обрушаются практически постоянно даже от небольшого дождя или талых вод.

Стены в загородном строительстве можно условно разделить на:

Декоративные. *Используются в качестве архитектурно-художественного элемента. Применяются на плоских (ровных) и с небольшим уклоном участках как элемент ландшафтного дизайна.*

Укрепительные. *Применяются для удержания грунта на уклонах местности. Широко применяются при террасировании естественных склонов с целью увеличения полезной площади для размещения элементов озеленения и благоустройства. Внешний вид не сильно важен.*

Со смешанными функциями. *Применяются как укрепительные, но должны обладать привлекательной внешностью. Такое сооружение должно обладать высокой прочностью, чтобы выдерживать нагрузку от давления грунта и радовать глаз эстетичным дизайном.*

Мероприятия по укреплению грунтов основания и усилению фундаментов должны выполняться в соответствии с разработанными проектными решениями.

2. Произвести работы по восстановлению эксплуатационных характеристик стен здания.

Возможные мероприятия по усилению стен

Усиление стен металлическими накладками

* Усиление кирпичной стены металлическими накладками при отрыве угла.

* Усиление кирпичной стены металлическими накладками при отрыве поперечной стены.

* Усиление кирпичной стены металлическими накладками при разрыве стены.

При незначительном числе разрушающихся трещин, образовавшихся после усадки здания, с наружной и внутренней сторон стены устанавливают металлические накладки и крепят их между собой болтами.

Удлинение несущей стены

Удлиняют несущие стены с перевязкой и без нее. Старую несущую стену можно соединить с новой, если новая высотой в 1 этаж. Для этого в торце старой стены вырубают гнезда на высоту 3...5 рядов кладки, глубиной в полкирпича. Новую стену кладут на цементном растворе.

Высокие стены соединяют со старыми без перевязки, выкладывая швы полосами рубероида для более плотного прилегания их друг к другу. Можно также высечь в торце старой стены вертикальную канавку для плотного прилегания старой и новой стен. Новые откосы оконных и дверных проемов соединяют перевязкой более тщательно (через 1...3 кирпича) из-за опасности разделения стыка новой и старой стен.

Усиление простенков

* Усиление простенков увеличением их сечения.

* Усиление простенков железобетонным корсетом.

Усиление простенков между оконными и дверными проемами возможно за счет увеличения сечения простенков, если уменьшить ширину проема. С одной или двух сторон простенка делают новую кладку на цементном растворе, соединяя ее со старой перевязкой через 1...3 ряда кирпичей.

Если же уменьшить ширину проема нельзя, то устраивают железобетонный корсет. Поверхность корсета, входящую внутрь помещения, утепляют слоем

штукатурки.

При полной перекладке простенков оконные проемы укрепляют стойками с поперечными связками.

Кладку новых простенков ведут на цементном растворе, в необходимых случаях ее армируют сеткой из проволоки.

Заделка трещин

Трещины можно заделывать только после прекращения деформации стен. Трещины шириной до 5 мм заливают жидким цементным раствором, предварительно расчистив их от грязи и промыв водой. При более широких трещинах часть кладки разбирают и заменяют новой, выкладывая ее в виде «кирпичного замка» из нескольких рядов кирпича на цементном или смешанном растворе.

Наружные разобранные участки стены заделывают целым, хорошо обожженным кирпичом на смешанном растворе в перевязку со старой кладкой. Через 1 м в кладку заделывают отрезки металлических или железобетонных балок, перекрывающих трещины.

Замена слабых участков кладки

При незначительном числе трещин слабые участки заменяют новой кладкой. Участки стены, подлежащие замене, укрепляют металлическими болтами, подпирая их стойками. Кладку заменяют поочередно: сначала на крайних участках, затем на средних и промежуточных.

После выполнения кладки временные крепления разбирают и заделывают отверстия от поперечин, проходящих через стену. Промежуток между низом металлических балок и новой кладкой заклинивают полусухим цементным раствором.

Мероприятия по усилению стен должны выполняться в соответствии с разработанными проектными решениями.

3. Произвести замену или усиление конструкций балок перекрытия проемов ворот.

Для замены или усиления конструкций балок перекрытия проемов ворот необходима разработка проектных решений.

4. Выполнить мероприятия по защите металлических конструкций и элементов от коррозии.

Для определения способа устройства антикоррозийной защиты необходима разработка проектного решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП-11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства.
2. СП 13-102-2003. Свод правил по проектированию и строительству. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
3. «Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций по внешним признакам». Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений ЦНИИПромзданий) ГОССТРОЯ СССР. Москва, 1989г.
4. Бойко М.Д. Диагностика повреждений и методы восстановления эксплуатационных качеств зданий. Л.: Стройиздат, 1975г.
5. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений.
6. СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов.
7. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения.
8. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
9. ГОСТ 24332-88 Кирпичи и камни силикатные. Ультразвуковой метод определения прочности при сжатии.
10. ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
11. ГОСТ 17624-87 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности».
12. ГОСТ 18105-86 «Бетоны. Правила контроля прочности».
13. СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции».
14. СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений».
15. СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия».
16. Методика определения физического износа гражданских зданий в зависимости от наличия признаков износа для восстановления эксплуатационных характеристик.