



**ООО «СНИИП»**

**СТРОИТЕЛЬНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ**

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ № SSAQ 000.10.2.0341 МОО «МАК»-«СовАсК»

ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ, НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**УТВЕРЖДАЮ**

**Генеральный директор**

**ООО «СНИИП»**

\_\_\_\_\_  
28 апреля 2019г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 01.04-2019**

**По теме: «Проведение обследования прижимных стен с определением причин образования трещин и разработкой рекомендаций по их устранению»**

**Объект: «Жилой комплекс с подземной автостоянкой»  
по адресу: г.Москва, Ленинградское шоссе, вл.58,стр.21.14.**

г.Москва

# 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Основание для проведения обследования

Основанием для проведения обследования прижимных стен «Автостоянки №1» и «Корпуса №1» в осях 1-22/А-ГГ с отм.-9.100м объекта «Жилого комплекса с подземной автостоянкой», по адресу г.Москва, Ленинградское шоссе, вл.58,стр.21.14 с определением причин образования трещин и разработкой рекомендаций по их устранению является договор № 28-11/18 от 28.11.2018г. с «».

Непосредственным исполнителем по данной работе является Независимая Строительная Испытательная Лаборатория ООО «СНИЛП».

## 1.2. Сведения об организации, проводившей данное обследование

ООО «СНИЛП»

Генеральный директор: .

Руководитель испытательной лаборатории: .

Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № SSAQ 000.10.2.0341 от 23.05.2017

МОО «Международная ассоциация качества» - «СовАсК»

Обследование проводилось специалистами неразрушающего контроля в составе:

Руководитель работ,  
руководитель испытательной  
лаборатории ООО «СНИЛП»

Инженер-дефектоскопист, специалист  
неразрушающего контроля II уровня

Главный специалист по обследованию ООО «СНИЛП»

Специалисты квалифицированные в области НК и обследований.

## 1.3. Цель и задачи обследования

Целью работы являлось проведение обследования прижимных стен с определением причин образования на них трещин и разработкой рекомендаций по их устранению. Для реализации поставленной цели в рамках обследования в соответствии с Техническим заданием было выполнено:

- изучение и анализ технической документации;
- определение конструктивных особенностей обследованных стен здания;
- выявление фактических размеров и конструктивных материалов стен;
- выявление причин возникновения (формирования) имеющихся трещин;
- определение влияния имеющихся трещин на несущую способность и эксплуатационные характеристики стен;
- определение категории технического состояния стен здания с учетом имеющихся дефектов и повреждений;
- разработка рекомендаций по ремонту (устранению) выявленных трещин на стенах здания;
- составление технического заключения по результатам обследования.

## 1.4. Дата проведения обследования

Работы проведены 20,26 апреля 2019г..

## 1.5. Сведения о документах для проведения обследования

- План здания на отм.-9.100м в осях 1-22/А-ГГ;
- Исполнительные геодезические схемы прижимных стен;
- Данные журнала «бетонных работ»;
- Сведения об условиях выдерживания бетона до набора распалубочной прочности на сжатие в конструкциях по «температурным листам».

## 1.6. Оформление результатов обследования

Результаты обследования предоставляются в виде технического заключения в двух экземплярах. Заключение содержит результаты обследования прижимных стен здания в осях 1-22/А-ГГ отм.-9.100м с определением причин образования на них трещин и разработкой рекомендаций по их устранению.(лечению). Планы , рисунки, фрагменты планов , фотографии, приведенные в Заключении, имеют сквозную нумерацию в пределах каждой главы Заключения. Оси, приведенные на планах, схемах и рисунках в целом взяты из проектной документации.

## 2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.МЕТОДЫ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ.ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ.

Обследование прижимных стен «Автостоянки №1» и «Корпуса №1» в осях 1-22/А-ГГ с отм.-9.100м объекта «Жилого комплекса с подземной автостоянкой» , по адресу г.Москва, Ленинградское шоссе, вл.58,стр.21.14 , с определением причин образования трещин и разработкой рекомендаций по их устранению (лечению) проведено в соответствии с требованиями:

- ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения.Правила обследования и мониторинг технического состояния»;
- СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений»

### 2.1. Термины и определения

В настоящем заключении использованы следующие основные термины и определения:

**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.

**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 необходимость восстановления, усиления, ремонта, и включающий в себя обследование технического состояния здания(сооружения), теплотехнических и акустических свойств конструкции, систем инженерного обеспечения объекта, за исключением технологического оборудования.

**Обследование технического состояния здания (сооружения)** – комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или необходимость восстановления, усиления, ремонта, и включающий в себя обследование грунтов основания и строительных конструкций на предмет выявления изменения свойств грунтов, деформационных повреждений. Дефектов несущих конструкций и определения их фактической несущей способности.

**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 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.

**Оценка технического состояния** – установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом, включая состояние грунтов основания, основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значением этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом.

**Нормативное техническое состояние** – 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.

**Работоспособное техническое состояние** – 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.

**Ограниченно-работоспособное техническое состояние** - 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).

**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.

**Дефект** – отдельное не соответствие конструкций какому-либо параметру, установленному проектом или действующим нормативным документам(СНиП,ГОСТ,ТСН,ТУ и т.д.).

**Повреждение** – неисправность, полученная конструкцией при изготовлении, транспортировании, монтаже или эксплуатации.

**Трещина** – полость,образованная без удаления материала двумя соединенными внутри тела поверхностями,которые при отсутствии в нем напряжений удалены друг от друга на расстоянии, во много раз меньше протяженности самой полости (( по ГОСТ 29167-91 «Бетоны. Методы определения характеристик трещиностойкости(вязкости разрушения) при статическом нагружении)). В бетонных и железобетонных конструкциях, как правило, формируются и развиваются силовые (конструкционные), усадочные, температурно -усадочные и коррозионные трещины.

**Коэффициент теплового расширения** – физическая величина характеризующая относительное изменение объема или линейных размеров тела с увеличением температуры на 1 к при постоянном давлении. Имеет размерность обратной температуры.Рзличают коэффициент объемного и линейного расширения.

**Штраба**- канавка (борозда) в бетоне или кирпиче в основном для прокладки ,проводок коммуникаций. Бывает разной глубины и размеров. Делается зубилом,перфоратором или штраборезом. Также возможно использование болгарки для предварительного прорезывания бетона или кирпичной кладки.

## **2.2. Методы и последовательность проведения обследования**

Обследование прижимных стен в осях 1-22/А-ГГ с отм.-9.100м здания проводили в три этапа: подготовительные работы, предварительное (визуальное) обследование и детальное (инструментальное) обследование.

На подготовительном этапе работ проводили анализ технической документации. Выявляли общие закономерности конструктивного решения прижимных стен здания. Армирование, шаг армирования, величина защитного слоя бетона.

В процессе визуального обследования определялись фактическая конструктивная схема стен здания. Выявлялись имеющиеся (видимые) дефекты и повреждения конструкций в осях 1-22/А-ГГ с отм.-9.100м здания.

При проведении детального обследования проводилось:

- выявление причин возникновения (формирования ) имеющихся трещин;
- выявление количественных и качественных характеристик имеющихся трещин;
- определение влияния имеющихся трещин на несущую способность и эксплуатационные характеристики стен;
- определение категории технического состояния стен с учетом имеющихся дефектов и повреждений.

Качественную оценку выявленных дефектов и повреждений производили по ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции. Основные понятия, термины и определения», в соответствии с которым:

**Критический дефект** – дефект, при наличии которого здание,сооружение , его часть или конструктивный элемент функционально непригодны, дальнейшее ведение работ по условиям прочности и устойчивости небезопасно, либо может повлечь снижение указанных характеристик в процессе эксплуатации. Критический дефект подлежит безусловному устранению до начала последующих работ или с приостановкой начатых работ;

**Значительный дефект** – дефект, при наличии которого существенно ухудшаются эксплуатационные характеристики строительной продукции и ее долговечность, но не является критическим. Дефект подлежит устранению до скрытия его последующими работами;

**Малозначительный дефект**- дефект, который существенно не влияет на эксплуатационные характеристики, а устранение его(переделка) может быть экономически нецелесообразно. Переделка и необходимость ее выполнения требуют экономического расчета.

По результатам проведенного обследования прижимных стен здания в осях 1-22/А-ГГ с отм.-9.100м, с учетом имеющихся дефектов и повреждений, разрабатывали рекомендации по ремонту(устранению) выявленных трещин.

### 2.3. Применяемые приборы и инструменты

При проведении обследования использовались приборы и инструменты:

- щелемер для измерения величины раскрытия трещин;
- измерительная лупа ЛИ-10 для измерения величины раскрытия трещин;
- лупа 10-и кратного увеличения по ГОСТ 25706 для измерения величины раскрытия трещин;
- линейка металлическая измерительная по ГОСТ 427-75;
- штангельциркуль по ГОСТ 158;
- рулетка L=5м
- прибор УК-1401М зав.№ 4011062 для измерения глубины трещин.

## 3. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП РАБОТ. РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ОБСЛЕДОВАННЫХ ПРИЖИМНЫХ СТЕН.

Результаты анализа технической документации и предварительная оценка конструктивного решения обследованных прижимных стен в осях 1-22/А-ГГ с отм.-9.100м приведены в таб. 3.1.

Таблица 3.1- Результаты анализа технической документации и предварительная оценка конструктивного решения стен.

№ п/п	Перечень параметров и элементов	Характеристика
1	Адрес объекта	г.Москва, Ленинградское шоссе, вл.58, стр.21,14.
2	Функциональное назначение и тип здания	Гражданское, общественное
3	Месторасположение обследованных стен	Расположены «Автостоянки №1» и «Корпуса №1» в осях 1-22/А-ГГ с отм.-9.100м
4	Конструктивные материалы обследованных стен	Монолитный железобетон, класс бетона В40. Армирование рабочей арматурой Ø16 А500С шагом 200мм в вертикальном и горизонтальном пространственном положении
5	Конструктивное решение обследованных стен	Обследованные стены здания несущие
6	Нагрузки на обследованные стены	На обследованные стены зданий действуют нагрузки от элементов перекрытий и нагрузки от давления грунта.

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ВИЗУАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ. ИМЕЮЩИЕСЯ ДЕФЕКТЫ И ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАННЫХ СТЕН ЗДАНИЯ

Результаты визуального обследования и имеющиеся дефекты и повреждения обследованных прижимных стен в осях 1-22/А-ГГ с отм.-9.100м зданий приведены в таб.4.1.

Таблица 4.1 – Результаты визуального обследования и имеющиеся дефекты обследованных стен здания.

№п/п	Перечень параметров и элементов	Характеристика
1	Фактические конструктивные решения обследованных стен здания	Обследованные стены здания несущие
2	Фактические конструктивные материалы обследованных стен	Монолитный железобетон ,класс бетона В40. Армирование рабочей арматурой Ø16 А500С шагом 200мм в вертикальном и горизонтальном пространственном положении
3	Фактические действующие нагрузки на обследованные стены здания	На обследованные стены зданий действуют нагрузки от элементов перекрытий и нагрузки от давления грунта.
4	Состояние обследованных стен по наружному виду	На поверхности стен имеются трещины. В подавляющем большинстве трещины имеют вертикальную ориентацию, веретенообразные , прерывистые и проходят на всю высоту стен. Отдельные трещины имеют наклонную траекторию и при приближении к верху постепенно закрываются

## 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕТАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Результаты детального обследования прижимных стен в осях 1-22/А-ГГ с отм.-9.100м здания приведены в табл.5.1.

Таблица 5.1- Результаты детального обследования.

№п/п	Перечень параметров и элементов	Характеристика
1	<b>Общая характеристика и месторасположение обследованных стен</b>	Обследовались стены «Автостоянки №1» и «Корпуса №1» в осях 1-22/А-ГГ с отм.-9.100м: -прижимная стена в осях А-Р/1 с отм.-9.100м -прижимная стена в осях С-ГГ/1 с отм.-9.100м - прижимная стена в осях 1-22/А с отм.-9.100м -прижимная стена в осях А-Э/22 с отм.-9.100м
2	<b>Наружное оформление обследованных стен</b>	Стены без отделки, зашлифованы

Продолжение Таблица 5.1

№п/п	Перечень параметров и элементов	Характеристика
3	<b>Фактические размеры стен и величина защитного слоя бетона</b>	Толщина обследованных стен 300мм. Величина защитного слоя бетона в среднем составила 34 – 29мм.
4	<b>Фактические конструктивные материалы стен</b>	Монолитный железобетон ,класс бетона В40. Армирование рабочей арматурой Ø16 А500С шагом 200мм в вертикальном и горизонтальном пространственном положении
5	<b>Дефекты и повреждения стен</b>	<p style="text-align: center;"><b>Прижимная стена в осях С-ГГ/1 с отм.-9.100м:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- трещина в осях АА-ВВ/1 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.15мм, глубиной 45мм;</li> <li>- трещина в осях АА-ББ/1 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.15мм, глубиной 60мм;</li> <li>- трещина в осях АА-Я/1 №1 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.05мм, глубиной 25мм;</li> <li>- трещина в осях АА-Я/1 №2 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 24мм;</li> <li>- трещина в осях АА-Я/1 №3 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.15мм, глубиной 51мм;</li> <li>- трещина в осях Э-Ю/1 №1 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.20мм, глубиной 52мм;</li> <li>- трещина в осях Э-Ю/1 №2 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.15мм, глубиной 32мм;</li> <li>- трещина в осях Т-У/1 №1 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.15мм, глубиной 29мм;</li> <li>- трещина в осях Т-У/1 №2 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.15мм, глубиной 27мм;</li> <li>- трещина в осях Т-У/1 №3 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 24мм;</li> <li>- трещина в осях Т/1 №3 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 19мм;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Прижимная стена в осях А-Р/1 с отм.-9.100м:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- трещина в осях И-К/1 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 18мм;</li> <li>- трещина в осях Ж-И/1 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.15мм, глубиной 29мм;</li> <li>- трещина в осях Ж/1 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.10мм, глубиной 21мм;</li> <li>- трещина в осях А-Б/1 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 18мм;</li> </ul>

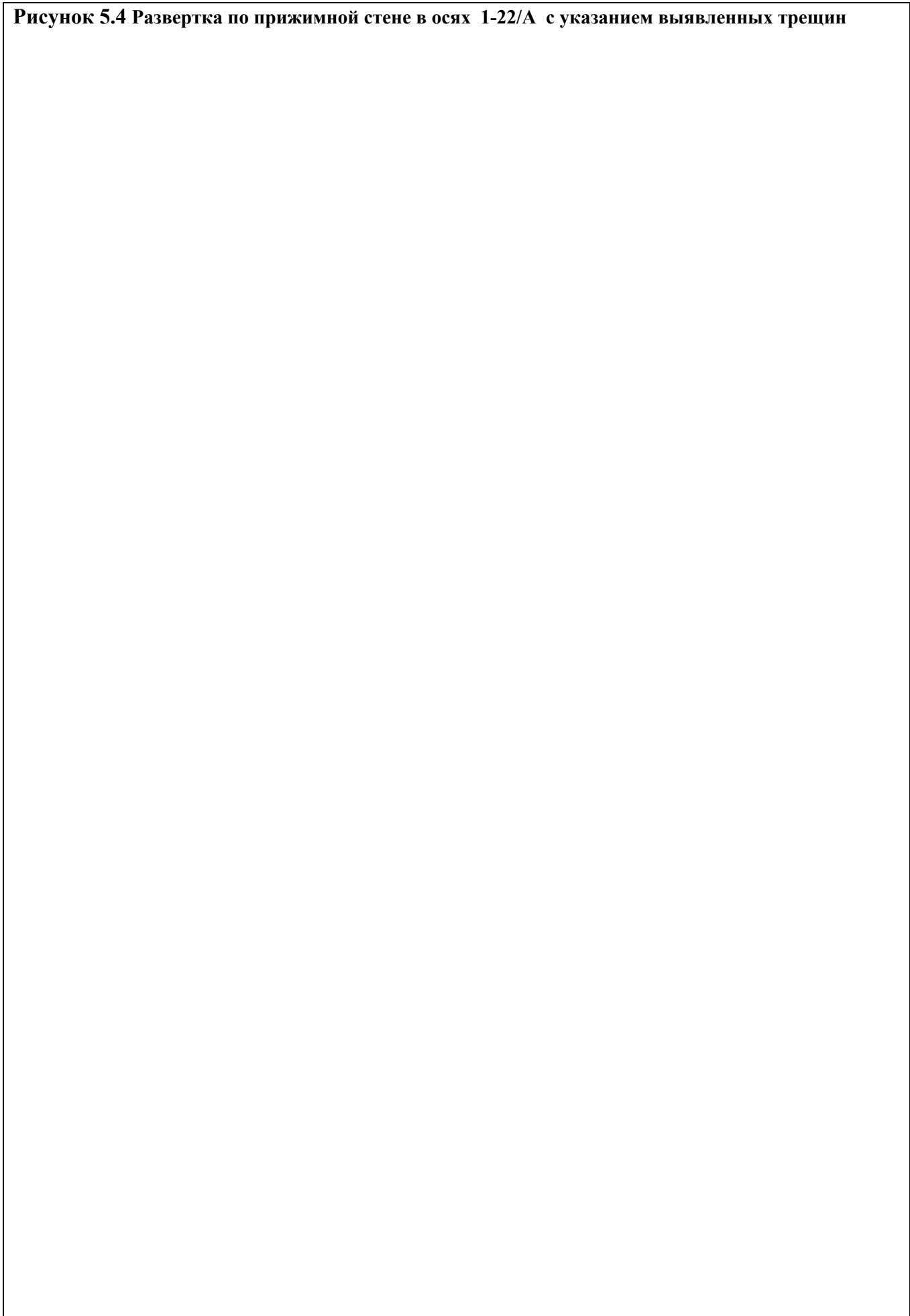


Продолжение Таблица 5.1

№п/п	Перечень параметров и элементов	Характеристика
		<p style="text-align: center;"><b>Прижимная стена в осях 1-22/А с отм.-9.100м:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- трещина в осях А/1-2 №1 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.15мм, глубиной 42мм;</li> <li>- трещина в осях А/1-2 №2 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.05мм, глубиной 15мм;</li> <li>- трещина в осях А/19-21 №1 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.05мм, глубиной 22мм;</li> <li>- трещина в осях А/19-21 №2 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 27мм;</li> <li>- трещина в осях А/18-19 №1 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 19мм;</li> <li>- трещина в осях А/18-19 №2 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.05мм, глубиной 20мм;</li> <li>- трещина в осях А/6-8 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.10мм, глубиной 23мм;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Прижимная стена в осях 22/А-Э с отм.-9.100м:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- трещина в осях А-Б/22 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.10мм, глубиной 28мм;</li> <li>- трещина в осях Б/22 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.10мм, глубиной 15мм;</li> <li>- трещина в осях Б-И/22 №1 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09 мм, глубиной 21мм;</li> <li>- трещина в осях Б-И/22 №2 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 20мм;</li> <li>- трещина в осях Б-И/22 №3 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.20мм, глубиной 44мм;</li> <li>- трещина в осях Б-И/22 №4 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.10мм, глубиной 20мм;</li> <li>- трещина в осях Б-И/22 №5 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 23мм;</li> <li>- трещина в осях Б-И/22 №6 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 19мм;</li> <li>- трещина в осях Б-И/22 №7 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 18мм;</li> </ul>

Продолжение Таблица 5.1

№п/п	Перечень параметров и элементов	Характеристика
		<p align="center"><b>Прижимная стена в осях 22/А-Э с отм.-9.100м:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- трещина в осях Б-И/22 №8 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 21мм;</li> <li>- трещина в осях Б-И/22 №9 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.15мм, глубиной 40мм;</li> <li>- трещина в осях Б-И/22 №10 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 18мм;</li> <li>- трещина в осях Б-И/22 №11 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 19мм;</li> <li>- трещина в осях Б-И/22 №12 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 19мм;</li> <li>- трещина в осях Б-И/22 №13 по всей высоте стены, ширина раскрытия 0.09мм, глубиной 18мм;</li> </ul>
7	Качественная оценка выявленных дефектов	<b>Малозначительные</b>
8	Категория технического состояния обследованных стен	<b>Работоспособное</b>



## **6. ДОПУСТИМАЯ ШИРИНА РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИН. ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ОБРАЗОВАНИЯ ТРЕЩИН. ВЛИЯНИЕ ИМЕЮЩИХСЯ ТРЕЩИН НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕН.**

### **6.1. Допустимая ширина раскрытия трещин**

Допустимая ширина раскрытия трещин в бетонных и железобетонных конструкциях регламентируется требованиями:

- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003»;

- СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного натяжения арматуры»;

- СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85».

В соответствии с п.8.2.4 СП 63.13330.2012:

Предельно допустимая ширина раскрытия трещин из условия обеспечения сохранности арматуры классов А240, А600, В500 составляет:

0,3мм- при продолжительном раскрытии трещин;

0,4мм- при непродолжительном раскрытии трещин.

Предельно допустимая ширина раскрытия трещин из условия ограничения проницаемости конструкций составляет:

0,2мм - при продолжительном раскрытии трещин;

0,3мм - при непродолжительном раскрытии трещин.

В соответствии с п.7.2.4 СП 52-101-2003:

Предельно допустимая ширина раскрытия трещин из условия обеспечения сохранности арматуры составляет:

0,3мм - при продолжительном раскрытии трещин;

0,4мм - при непродолжительном раскрытии трещин.

Предельно допустимая ширина раскрытия трещин из условия ограничения проницаемости конструкций составляет:

0,2мм - при продолжительном раскрытии трещин;

0,3мм – при непродолжительном раскрытии трещин.

В соответствии с Приложением Ж к СП 28.13330.2012 предельно допустимая ширина раскрытия трещин для железобетонных конструкций ( с арматурой классов А240 А400, А500, А600, В500), эксплуатирующихся при воздействии газообразных и твердых слабоагрессивных сред, составляет :

- 0,25мм – при продолжительном раскрытии трещин;

- 0,20мм - при непродолжительном раскрытии трещин.

Таким образом , предельно допустимая ширина раскрытия трещин для обследованных железобетонных конструкций стен составляет 0,25мм.

### **6.2. Основные причины образования трещин**

Анализ конструктивного решения железобетонных стен, условий укладки бетонной смеси, выдерживание и ухода за бетоном, характер трещин, их размеры и расположение позволили сделать вывод, что причиной их появления являются температурно-усадочные напряжения в бетоне, произошедшие на фоне температурной деформации опалубки, неравномерности температурных полей свежего бетона и арматуры, особенно в период выдерживания бетона в режиме прогрева, а также из-за внутреннего и внешнего теплообмена в твердеющем бетоне.

Проявившаяся деформация усадки зависит от основных групп факторов:

- факторы, определяемые составом бетона (расход цемента, В/Ц, вид и количество крупного и мелкого заполнителей ...);
- факторы, определяемые условиями окружающей бетон среды (температура, влажность воздуха, осадки ...);
- факторы конструктивного характера (форма, размеры, армирование...);
- факторы применяемого метода и режима выдерживания бетона, а также ухода за бетоном после распалубки.

Большинство выявленных трещин с поверхности в глубину имеют V-ую форму, т.е. ширина раскрытия трещин по мере распространения в «тело» бетона стен уменьшается, за исключением сквозных трещин.

### **6.3. Влияние выявленных трещин на несущую способность и эксплуатационные свойства стен**

Согласно действующим в настоящее время принципам оценки качества строительных конструкций необходимо различать два основных вида требований:

- по обеспечению несущей способности;
- по пригодности к нормальной эксплуатации.

Трещины на монолитных конструкциях стен не силовые и несущую способность стен не снижают.

Несущая способность обеспечивается и при достижении бетоном фактической прочности на сжатие 100% от нормируемого класса бетона и выявленные трещины не нарушат общей монолитности здания.

Ширина раскрытия трещин колеблется в пределах 0.05мм до 0.20мм. Глубина трещин по большей части не превышает толщину защитного слоя бетона по отношению к стальной арматуре.

Оценка влияния выявленных трещин на обеспечение пригодности к нормальной эксплуатации при предельной ширине раскрытия трещин 0.25 мм, при которой обеспечивается нормальная эксплуатация здания, коррозионная стойкость арматуры и долговечность конструкций.

По количественным и качественным характеристикам такие трещины классифицируются как **малозначительные дефекты**.

Вывод: таким образом, учитывая, что усадочные напряжения в бетоне являются свойствами бетона на портландцементе, как правило, не влияющими на несущую способность ж/б элементов, и не влияющих, в данном случае на эксплуатационные свойства конструкций стен, можно заключить, что проявленные трещины шириной раскрытия 0.05мм до 0.20мм не повлияют на надежность возведенных конструкций и не требуют мероприятий по их «лечению», кроме того такие трещины имеют большую степень естественной кольманации, т.е. процесса заполнения продуктами вторичного минералообразования.

Окончательное решение о влиянии трещин на эксплуатационные свойства и долговечность конструкций стен, а также решение требуются ли мероприятия по их «лечению», в данном случае, должно быть принято автором проекта.

## 7.РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕМОНТУ ТРЕЩИН

При выборе способов ремонта трещин обязательно надо учитывать является ли трещина активной (дышащей) при приложении временных или температурных нагрузок или она является неактивной, т.е. не меняет раскрытия при приложении нагрузок.

Поверхностные трещины шириной раскрытия до 0,20мм , возникшие в процессе строительства, не влияющие на несущую способность и коррозионную стойкость конструкций, **заделывать в соответствии с необходимостью** при температуре бетона не ниже + 5 град.С путем нанесения на бетон герметизирующих составов, создающих пленку на поверхности бетона.

Трещины , изменяющие ширину раскрытия при приложении временных или температурных нагрузок на величину более 0,25мм, то обязательно следует применять эластичные инъекционные растворы при температуре наружного воздуха не ниже +5 град.С.

Для инъектирования трещин могут быть использованы сухие растворные смеси, а также жесткие полимерцементные составы и составы на основе синтетических смол (эпоксидных, перхлорвиниловых) и эластичные на основе синтетических каучуков или модифицированных эпоксидных смол.

Рекомендуемые готовые составы:

«ПЕНЕКРИТ»

«CONSOLIT-112»

«Mapegrout T 60»

«ЕМАКО- S88С», « ЕМАКО-90»

«МАКФЛОУ»- специальный реопластичный расширяющийся быстротвердеющий цемент

Применять рекомендуемые составы в строгом соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.

**Устранение дефектов в виде трещин («лечение») рекомендуется производить в соответствии с «Технологическим регламентом по ремонту бетонных и железобетонных конструкций».**

## 8.ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».
2. ГОСТ 26433.0-95 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения».
3. СП15.13330.2011 «Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81\*».
4. СП70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87».
5. СП13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».
6. СП63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения . Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003».
7. СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры».
8. Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций зданий и сооружений по внешним признакам , ЦНИИПРОМЗДАНИЙ, Москва, 2001г..