

Объект: подземный паркинг жилого
дома Адрес: Санкт-Петербург,

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
по результатам обследования зоны протечки подземного паркинга

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящий технический отчет составлен по результатам визуального обследования конструкций подземного паркинга малоэтажного жилого дома по адресу: Санкт-Петербург, ...

1.1. Цель обследования

Целью обследования являлось:

- установление характера и зоны проявления водопритока;
- определение наиболее вероятного пути фильтрации воды через ограждающие и несущие конструкции;
- выявление конструктивных элементов, через которые осуществляется поступление влаги в помещение паркинга;
- определение вероятного механизма образования протечки;
- разработка технического решения по локальному устранению фильтрации воды;
- определение технологической последовательности ремонтно-гидроизоляционных работ;
- установление требований к контролю качества выполненных работ.

Обследование выполнено визуально, без вскрытия конструкции и без проведения инструментального обследования наружной гидроизоляции, армирования и фактического состояния бетона по всей толщине конструкции.

В связи с этим вывод о причине протечки следует рассматривать как **технически обоснованную оценку наиболее вероятного механизма возникновения дефекта**, основанную на характере и локализации наблюдаемых проявлений.

2. НОРМАТИВНАЯ БАЗА

При разработке настоящих технических рекомендаций учитывались требования и положения следующих нормативных документов:

1. **СП 349.1325800.2017 «Конструкции бетонные и железобетонные. Правила ремонта и усиления»**, с изменением № 1 — в части требований к подготовке бетонных оснований и технологии заполнения трещин, стыков бетонирования и полостей инъекционными составами. СП предусматривает применение инъекционно-уплотняющих составов на цементной и полимерной основе, в том числе с нагнетанием под принудительным давлением.
2. **ГОСТ 33762-2016 «Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к инъекционно-уплотняющим составам и уплотнениям трещин, полостей и расщелин»**, с последующими изменениями — в части требований к инъекционным материалам и классификации получаемого уплотнения.

3. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85», с изменениями — в части обеспечения защиты бетонных и железобетонных конструкций от воздействия влаги и эксплуатационной среды.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

В ходе визуального обследования установлено наличие локального водопроявления в зоне примыкания наклонной части лестничного марша к плите перекрытия подземного паркинга.

В исследуемой зоне выявлены следующие признаки:

- протечка по линии рабочего шва бетонирования ориентировочной протяженностью **около 1,0 м**;
- примыкающая к рабочему шву трещина протяженностью **около 0,5м** в железобетонном элементе с признаками увлажнения;
- трещина протяженностью **около 0,5м** в железобетонном элементе с признаками увлажнения;
- локальное отслоение и разрушение лакокрасочного покрытия потолочной поверхности;
- наличие высолов и следов миграции влаги;
- локальные признаки выщелачивания бетонного материала;
- постоянное или периодически возобновляющееся увлажнение поверхности конструкции в зоне дефекта.

3.1. Характер дефекта

По совокупности визуальных признаков дефект имеет признаки **фильтрационного водопроявления через железобетонную конструкцию**.

Особенностью рассматриваемого дефекта является совпадение зоны выхода воды с **рабочим швом бетонирования**, который сопрягается с трещиной.

Данное обстоятельство существенно с технической точки зрения, поскольку рабочий шов и существующая трещина формируют линейные зоны пониженной фильтрационной сопротивляемости по сравнению с монолитным бездефектным массивом бетона.

СП 349.1325800.2017 прямо относит трещины и стыки бетонирования к дефектам, для которых допускается применение инъекционно-уплотняющих составов.

4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИЧИНЫ ПРОТЕЧКИ

4.1. Предполагаемый механизм возникновения дефекта

На основании характера выявленных повреждений наиболее вероятным является нарушение или потеря герметичности наружного гидроизоляционного контура в зоне, расположенной над или непосредственно примыкающей к рассматриваемому участку лестничного марша.

При наличии осадков вода поступает в конструктивную зону с наружной стороны подземной части здания. При нарушении сплошности гидроизоляции возможно локальное накопление влаги за гидроизоляционным слоем и/или непосредственно в зоне сопряжения конструктивных элементов.

В результате формируется локальная зона повышенного гидростатического воздействия — условная **водонасыщенная полость («водяная линза»)**.

Под действием гравитации вода перемещается по существующим конструкционным дефектам, по контакту материалов и наиболее проницаемым участкам конструкции.

В рассматриваемом случае наиболее вероятным каналом фильтрации является:

наружная увлажненная зона → рабочий шов бетонирования → сопряжение с трещиной → внутренняя поверхность перекрытия паркинга.

Таким образом, видимый выход воды в помещении паркинга является **следствием формирования скрытого пути фильтрации**, а не самостоятельным поверхностным дефектом потолочного покрытия.

4.2. Причинно-следственная связь

Выявленные проявления логично объединяются в единую последовательность:

нарушение водонепроницаемости наружного гидроизоляционного контура → поступление и накопление влаги → фильтрация по ослабленным зонам конструкции → рабочий шов и трещина → выход воды на внутреннюю поверхность → постоянное увлажнение бетона и отделочных слоев → высолообразование, выщелачивание и отслоение покрытия.

Следовательно, нанесение только поверхностной гидроизоляции со стороны паркинга без предварительного устранения канала фильтрации **не является достаточным техническим решением.**

Поверхностное покрытие в данном случае будет выполнять преимущественно функцию дополнительного барьера, тогда как основной источник водопритока останется в конструкции.

5. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

5.1. Принцип ремонтного воздействия

Для рассматриваемого дефекта рекомендуется применять **инъекционную гидроизоляцию с заполнением рабочего шва и трещины полимерным инъекционным составом на полиуретановой основе.**

Выбор инъекционной технологии обусловлен тем, что дефект расположен внутри конструктивного массива, а непосредственно со стороны паркинга отсутствует доступ к наружной поверхности гидроизоляции.

Инъекционная технология позволяет выполнить ремонт **с внутренней стороны конструкции**, непосредственно воздействуя на канал фильтрации.

В соответствии с СП 349.1325800.2017 для заполнения трещин и стыков бетонирования предусматривается применение инъекционных составов с нагнетанием под принудительным давлением.

Для устранения активной фильтрации воды предпочтительным является состав, способный проникать в водонасыщенную зону и формировать водонепроницаемое эластичное заполнение.

5.2. Почему не рекомендуется ограничиваться расшивкой шва

Механическое вскрытие и последующее заполнение рабочего шва ремонтным раствором с поверхности не обеспечит гарантированного устранения скрытого фильтрационного канала.

Причина заключается в том, что фактическая зона фильтрации может распространяться в глубину конструкции и выходить за пределы визуально наблюдаемого шва.

Инъектирование позволяет создавать заполнение непосредственно внутри трещины, рабочего шва и связанных с ними полостей.

Именно поэтому нормативно предусмотрено применение инъекционных технологий для заполнения трещин и стыков бетонирования.

6. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

Для устранения выявленного дефекта рекомендуется выполнить комплекс мероприятий, состоящий из двух взаимосвязанных этапов:

Этап 1 — устранение внутреннего канала фильтрации методом инъектирования.

Этап 2 — устройство дополнительной поверхностной гидроизоляционной защиты отремонтированной зоны.

Такое решение позволяет одновременно решить две задачи:

1. Остановить поступление воды по рабочему шву и трещине;
2. Сформировать дополнительный защитный барьер на поверхности железобетонной конструкции.

7. ТЕХНОЛОГИЯ ИНЪЕКТИРОВАНИЯ РАБОЧЕГО ШВА

7.1. Подготовка

Перед началом инъекционных работ необходимо:

- определить фактическую трассу рабочего шва;
- определить границы зоны увлажнения;
- зафиксировать положение трещины;
- удалить непрочные и отслоившиеся участки отделочного покрытия;
- обеспечить доступ к зоне выполнения работ.

Поверхность основания должна быть очищена от загрязнений и слабосцепленных материалов.

Подготовка поверхности является обязательной частью ремонта бетонных конструкций и непосредственно влияет на качество последующих ремонтных операций.

7.2. Разметка инъекционных отверстий

По линии рабочего шва выполнить разметку инъекционных отверстий.

Предварительно рекомендуется принять:

шаг установки пакеров — 150–200 мм.

Фактический шаг может быть скорректирован непосредственно в процессе выполнения работ в зависимости от интенсивности водопитока, геометрии шва, результатов пробного инъектирования и характера распространения инъекционного состава.

Отверстия должны обеспечивать пересечение зоны рабочего шва таким образом, чтобы создавалась возможность подачи материала непосредственно в тело дефекта.

7.3. Установка пакеров

В подготовленные отверстия устанавливаются разжимные инъекционные пакеры соответствующего диаметра.

Перед началом нагнетания необходимо проверить надежность фиксации пакеров и отсутствие их самопроизвольного выхода из отверстия при приложении рабочего давления.

7.4. Инъектирование

Инъектирование выполнять полиуретановым составом, предназначенным производителем для устранения активных протечек в бетонных и железобетонных конструкциях.

Нагнетание производится последовательно от одного пакера к следующему.

Критерием перехода на следующий инъекционный порт является появление материала:

- в соседнем пакере;
- в рабочем шве;
- в сопряженной трещине;
- либо в иной контролируемой зоне выхода.

Инъектирование прекращается при достижении устойчивого заполнения дефектной зоны и снижении/прекращении водопритока.

Давление нагнетания должно назначаться исходя из типа конструкции, состояния бетона, глубины и характера дефекта и технологических требований производителя материала.

Недопустимо назначать максимальное давление по принципу «чем выше давление, тем лучше».

Избыточное давление способно привести к неконтролируемому раскрытию существующих трещин, повреждению ослабленных участков бетона либо перераспределению фильтрационного потока.

Требование контролируемого давления соответствует общему принципу инъекционного ремонта бетонных конструкций, при котором давление не должно приводить к повреждению ремонтируемой конструкции.

8. ИНЪЕКТИРОВАНИЕ ТРЕЩИНЫ

Трещина, сопряженная с рабочим швом, должна рассматриваться как самостоятельный канал возможной фильтрации.

Для ее устранения рекомендуется выполнить **растровую схему инъектирования**.

Предварительный шаг инъекционных отверстий:

150–200 мм.

Отверстия располагаются по обеим сторонам трещины с чередованием относительно ее оси либо непосредственно по выбранной технологической схеме.

Фактическое расположение отверстий должно уточняться после определения геометрии трещины и направления фильтрационного потока.

Инъектирование выполнять последовательно с контролем появления материала в соседних портах.

В случае если трещина имеет значительную глубину или выходит на всю толщину элемента, необходимо обеспечить проникновение состава максимально глубоко в тело конструкции.

СП 349.1325800.2017 предусматривает заполнение трещин и стыков бетонирования путем принудительного нагнетания.

9. ВЫБОР ИНЪЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Для данного вида дефекта рационально применять **полиуретановый инъекционный состав**, предназначенный для устранения активной фильтрации.

Материал должен обладать характеристиками, соответствующими условиям работы:

- совместимость с бетонным основанием;
- способность работать во влажной и водонасыщенной среде;
- способность проникать в трещины и полости;
- формирование водонепроницаемого заполнения;
- достаточная эластичность для работы в зоне возможного микродвижения;
- стабильность эксплуатационных характеристик после отверждения;
- подтвержденные производителем технические характеристики;
- наличие технической документации и результатов испытаний.

Рекомендуется к применению состав Гидромастик инъект ПУ 216 или аналог.

10. ПОВЕРХНОСТНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ПОСЛЕ ИНЪЕКТИРОВАНИЯ

После завершения инъекционных работ и достижения требуемого эффекта поверхность бетона необходимо подготовить под дополнительное гидроизоляционное покрытие.

Работы включают:

1. демонтаж инъекционных пакеров;
2. срезку выступающих частей пакеров;
3. заделку инъекционных отверстий ремонтным составом;
4. удаление отслоившегося лакокрасочного покрытия;
5. удаление высолов и непрочного поверхностного слоя бетона;
6. обеспыливание;
7. локальное восстановление дефектных участков основания;
8. нанесение эластичной гидроизоляции на цементной основе.

10.1. Назначение поверхностной гидроизоляции

Нанесение эластичной цементно-полимерной гидроизоляции после инъектирования следует рассматривать как **дополнительный защитный контур**, а не как основной метод устранения активной протечки.

Основная герметизация обеспечивается за счет заполнения внутреннего фильтрационного канала инъекционным составом.

Поверхностный гидроизоляционный слой дополнительно:

- снижает вероятность повторного выхода остаточной влаги;
- защищает бетон в зоне ремонтного воздействия;
- перекрывает локальные поверхностные микротрещины;
- формирует сплошную защитную мембрану;
- обеспечивает технологическую основу для последующего восстановления отделочного покрытия.

13. ИТОГОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенного визуального обследования в зоне примыкания наклонной части лестничного марша к плите перекрытия подземного паркинга выявлена **локальная фильтрация воды через рабочий шов бетонирования и сопряженную с ним трещину**.

Наблюдаемые высолы, следы увлажнения, локальное выщелачивание бетона и отслоение лакокрасочного покрытия являются вторичными последствиями длительного воздействия влаги и фильтрационного водопитока.

Наиболее вероятным источником поступления воды является **нарушение герметичности наружного гидроизоляционного контура либо его сопряжения с конструктивным узлом лестничного марша**, вследствие чего сформировался скрытый путь фильтрации воды к рабочему шву и трещине.

Учитывая расположение дефекта внутри подземной части здания и отсутствие доступа к наружной поверхности конструкции, наиболее рациональным способом ремонта является **локальное инъекционное устранение фильтрационного канала с внутренней стороны помещения**.

В качестве основного технологического решения рекомендуется:

- 1. Инъектирование рабочего шва полиуретановым составом.**
- 2. Инъектирование сопряженной трещины по растровой схеме.**
- 3. Заполнение связанных с дефектом полостей и каналов фильтрации.**
- 4. Устройство дополнительного эластичного гидроизоляционного покрытия на цементно-полимерной основе.**

Приложения:

1. Приложение №1. Калькуляция среднерыночной стоимости работ.
2. Приложение №2. Фото дефектов.

С уважением

Рудев Эдуард

Тел: +7(911)001-20-82

Email: office@proptu.ru

Website: www.proptu.ru

Приложение №2. Фото дефектов



