

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Брянский строительный колледж имени профессора Н.Е.
Жуковского»

Методическая разработка

Открытое внеклассное мероприятие «Современные методы гидроизоляции фундаментов, находящихся в условиях сильного обводнения»

Брянск
2023

РАССМОТРЕНО

на заседании Предметной цикловой
комиссии строительного профиля
Протокол №6 от « 27 » 03. 2023г.
Председатель ПЦК

_____ Чугреева Л.В.
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заместителя директора по
воспитательной работе ГБПОУ
«Брянский строительный колледж имени
профессора Н.Е. Жуковского»

_____ Ланцев С.Н.
(подпись)

« » _____ 2023г.

Методическая разработка внеаудиторного мероприятия «Современные методы гидроизоляции фундаментов, находящихся в условиях сильного обводнения» / Сост. Чугреева Л.В. – Брянск: ГБПОУ «Брянский строительный колледж имени профессора Н.Е.Жуковского», 2023 - 21 стр.

© Чугреева Л.В., 2023
ГБПОУ «Брянский
строительный колледж имени
профессора Н.Е.Жуковского»,
2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Структура мероприятия.....	5
1) Введение.....	6
2) Основная часть.....	7
1. Гидрогеологическое воздействие на фундаменты	7
2. Мероприятия по защите фундамента.....	11
3. Инъекционная гидроизоляция.....	13
4. Решение кейсов.....	17
3) Заключение.....	21
3. Список использованной литературы.....	21

Пояснительная записка

Открытое внеклассное мероприятие проводится для обобщения полученных знаний по технической эксплуатации зданий и сооружений.

Цели:

- Сформировать у учащихся способность анализировать конкретные ситуации, возникающие в реальных условиях;
- Сформировать у обучающихся системный подход к решению проблемы.

Задачи:

- Научиться принимать решения по ситуации, которая возникла в результате происшедших событий в реальный период времени;
- Комбинировать ранее усвоенные знания применительно к возникшей проблеме;
- Предоставить возможность учащимся проявить свои способности, подготовиться к жизни в быстро меняющихся условиях;

Форма проведения: внеаудиторное занятие.

Методы и приемы обучения:

- методы словесной передачи информации и слухового восприятия (приемы: проблемная дискуссия);
- методы наглядной передачи информации (иллюстраций) и зрительное восприятие (приемы: показ компьютерной презентации, использование картин, рисунков, слайдов, фотоколлажей);
- интерактивная форма обучения (обмен мнениями, информацией).
- проблемный метод (решение кейсов)

Используемые современные средства обучения:

- аудиовизуальные (слайды, музыкальный слайд и т. д.);

Методическое обеспечение: компьютер, экран, 2 компьютерные презентации, раздаточный материал.

Программное обеспечение: операционная среда «Windows 10»; программа «Презентация Microsoft PowerPoint».

Межпредметные связи: Инженерная геология, Архитектура зданий, Конструкции зданий, Техническая эксплуатация зданий и сооружений, Оценка технического состояния зданий и сооружений.

Проведение таких мероприятий способствует формированию у учащихся интереса к научным исследованиям, выявление и развитие творческих способностей, закрепления и углубления знаний и умений, полученных в процессе теоретического и практического обучения.

Структура внеаудиторного мероприятия

1. Введение
2. Основная часть
 1. Гидрогеологическое воздействие на фундамент
 2. Мероприятия по защите фундамента
 3. Инъекционная гидроизоляция
 4. Решение кейсов
3. Заключение

Введение

Пик весеннего паводка переживает сегодня Брянская область. Это самое сильное половодье за последние десять лет. В зоне затопления находятся 738 домовладений в г. Брянск, г. Сельцо, Жуковском м.о., Брянском, Трубчевском, Выгоничском, Гордеевском, Дятьковском и Суражском районах, в том числе садовые участки вдоль р. Снежеть, Десна и Болва в СНТ г. Брянск и Брянского района.

В связи со сложившейся паводковой обстановкой на территории Брянского района введен режим функционирования «Чрезвычайная ситуация» для органов управления и сил Брянского районного звена территориальной подсистемы РСЧС. Такой же режим продолжает действовать на территории г.Брянска.



Населению, обращающемуся к спасателям, оказывается помощь различного характера: перевозка на плавсредствах, транспортировка маломобильных граждан, доставка необходимых продуктов питания и лекарств, перемещение бытовой техники и мебели, перевозка скота и домашних животных на незатопленные территории.

Улица Верхне-Заречная
(Советский район)



Вода стоит выше уровня первых этажей, а жители фактически оказались отрезаны от Большой земли. Спасатели на лодках подвозят им продукты и лекарства.



Затопление за школой №36 (Фокинский район)



Деятельность человека влияет на водные ресурсы, как положительно, так и отрицательно.

Примерами положительного влияния может служить: регулирование стока рек посадкой леса вдоль берегов, облагораживание прибрежных полос, очистка дна водоемов.

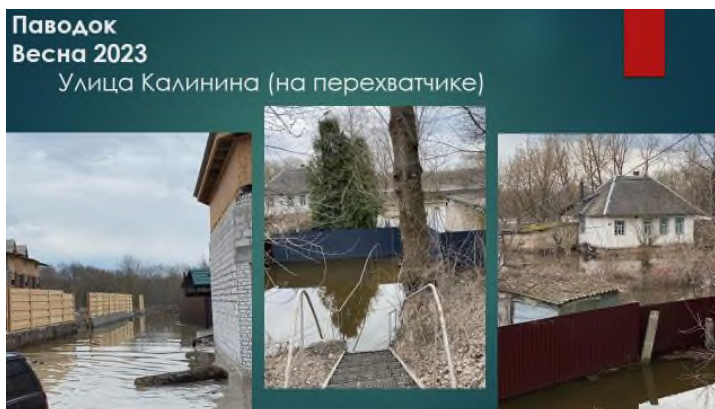
Примеры отрицательного влияния: загрязнение химическими веществами, обмеление водных объектов из-за высокого водопотребления, ускоренная деградация озер в болота из-за стока с сельскохозяйственных угодий.

Учащийся Зайцев М.Н.

1. Гидрогеологическое воздействие на фундаменты

Половодье - фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях в один и тот же сезон, характеризующаяся наибольшей водностью, высоким и длительным подъемом уровня воды, и вызываемая снеготаянием или совместным таянием снега и ледников.

Паводок - фаза водного режима реки, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризуется интенсивным обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды и вызывается дождями или снеготаянием во время оттепелей.



ФЛОТСКАЯ

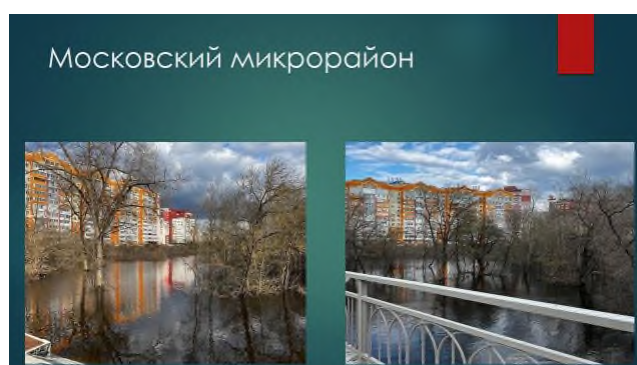
При строительстве обозначенного жилого комплекса, которое осуществляется на пойменных лугах, высказывалось опасение, что может произойти подтопление фундаментов строящихся жилых домов, а также микрорайона Московский и близлежащей усадебной застройки.



До начала строительства были предусмотрены специальные защитные мероприятия по предотвращению негативного воздействия вод:

запланирована подсыпка земельного участка до отметок, расположенных выше уровня паводка, а также проведение работ по расчистке и углублению дна русла р. Десна.

Однако в настоящее время, при наступлении паводкового периода, жители г. Брянска наблюдают, что территория застройки подверглась масштабному затоплению. Так, уже построенные дома находятся в окружении вод р. Десна, которые образовали многочисленные озера на территории микрорайона. Это привело к подтоплению подвалов и фундаментов построенных жилых объектов.

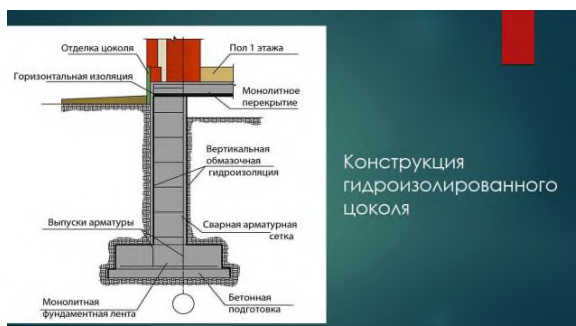


Гидрогеологическое воздействие может быть временным (в период паводка, в результате интенсивных осадков, протечек систем водоснабжения или водоотведения) или постоянным (обусловлено недостаточной гидроизоляцией и действием грунтовых). Даже при постоянном воздействии грунтовых вод на фундамент его интенсивность может изменяться в зависимости от сезона, интенсивности осадков и т.п. в соответствии с повышением или понижением уровня грунтовых вод.

Чтобы надежно изолировать фундамент от влаги, до начала проектирования проводят геологические изыскания, оценивая параметры предстоящего гидрогеологического воздействия. По результатам таких изысканий не только выясняют необходимость гидроизоляции и подбирают ее тип, но и определяют пользу от создания дренажа, линейного водоотвода и т.п.

Основной фактор, влияющий на выбор гидроизоляционных материалов — присутствие агрессивных химических соединений в грунтовых водах. Также важен уровень грунтовых вод и среднегодовое количество циклов

оттаивания и размораживания для них. При проектировании гидроизоляции фундамента или подвала также учитывают, что вода в разных состояниях (снег или лед, жидкость или пар) оказывает разное влияние на материалы и строительные конструкции.



Давление воды на стенки фундамента

Конструкция фундамента может разрушаться в результате не только увлажнения, но и воздействия положительного либо отрицательного давления воды. Положительное давление направлено к стенкам фундамента и прижимает гидроизоляционные материалы к его поверхности. Отрицательное давление, напротив, оказывает отрывающее действие на гидроизоляцию.

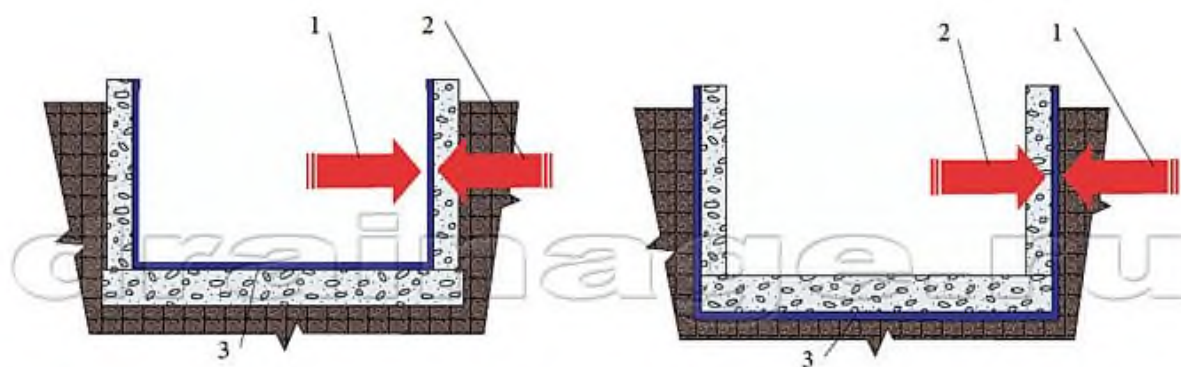


Рис. Положительное (а) и отрицательное (б) давление воды: 1 — положительное давление; 2 — отрицательное давление; 3 — гидроизоляционная мембрана

Если давление воды является положительным, изоляционный материал плотно прижимается к основанию. Изоляция создает надежный барьер, защищая материалы фундамента от коррозии и разрушения в результате оттаивания и размораживания воды. Внутренние изоляционные системы легко ремонтируются, однако внешние материалы оказываются неремонтопригодными. При наличии положительного давления воды,

рекомендуется устраивать дренаж, чтобы понизить уровень грунтовых вод, подходящих к периметру здания.

Если давление воды является отрицательным, пар и влага воздействуют на стенки фундамента изнутри. В таких условиях от внешней гидроизоляции часто отказываются. Внутренняя гидроизоляция является ремонтпригодной. Ее состояние важно особенно тщательно контролировать при эксплуатации фундамента: если внутренняя гидроизоляция не будет изолировать его от влаги, начнется коррозионное разрушение. Чтобы обеспечить защиту от отрицательного давления воды, дополнительно устраивают прижимную стенку.

Если фундамент оказывается под действием отрицательного и положительного давления одновременно, гидроизоляционные материалы располагают с той стороны, где давление является более высоким. В таких случаях мембрана либо помещается внутрь конструкции либо дополнительно фиксируется прижимной стенкой.

Виды негативного воздействия влаги на фундамент

Воды, находящиеся в грунте, имеют сложный химический состав. Зачастую это обусловлено не столько природными особенностями, сколько загрязнением окружающей среды техногенными факторами: поверхностными стоками с автодорог, орошаемых химикатами полей, выбросами с производств. Такие воздействия губительны: бетон крошится, окисляется, арматура ржавеет.

Усиление действия разрушающего эффекта примесей содержащимся в воде кислородом. Большая концентрация кислорода в воде, соприкасающейся с фундаментом, приводит к расслаиванию бетона, увеличению имеющихся трещин и углублений.

Вымывание. Само механическое воздействие вод повреждает структуру бетона: его поверхность становится более пористой, ячеистой.

Защитой фундамента является его гидроизоляция.

Коллективное обсуждение сложившейся ситуации

Преподаватель: Осенью прошлого года сложилась крайне неблагоприятная обстановка в регионе, связанная с подтоплением. Выпало значительное количество осадков, губернатор области объявил чрезвычайную ситуацию, т.к. многие здания, сельскохозяйственные земли, мосты и дороги оказались в воде.

Учащийся Никита К.: - В нашем посёлке уровень воды повысился внезапно, в связи с чем многие не успели вывезти скот, и он погиб. Дома затоплены, людей вывозили на лодках. Затапливает весной часто, но такого резкого подъёма воды не было давно.

Учащаяся Ксения А.: - В нашем районе никогда не заливало подвалы водой, а в этом году, начиная с декабря, в подвале стоит вода. Мокрые конструкции плесневеют, появляется грибок. Многие жители связывают это со строительством объездной дороги в пойме реки Десна.

Учащийся Артём К.: - У нас тоже в этом году всю зиму стоит вода в подвале, т.к. старая гидроизоляция не выдержала такого постоянного напора.

Преподаватель:

Назначение гидроизоляции – предотвратить коррозионное воздействие грунтовых, паводковых и дождевых вод на подземную и надземную части фундаментных конструкций.

В обычных условиях достаточно нанести на поверхность фундаментной плиты слой гидроизоляционного материала и устроить отсыпку – такая защита будет выполнять свои функции достаточно надежно. Другое дело, когда постройка возводится в условиях водонасыщенного грунта, или расчетная глубина заложения основания опоры такова, что некоторая часть фундамента находится в зоне расположения грунтовых вод. В таких случаях применяют технологии, позволяющие если не полностью исключить, то хотя бы уменьшить коррозионное воздействие влаги на конструкцию.

Мероприятия по защите можно разделить на два большие группы: связанные с устройством гидроизоляционного слоя и предполагающие

удаление излишней влаги из грунта. Если степень влагосодержания значительно повышена, следует применять усиленный комплекс мер по защите от воздействия агрессивной среды.

Классифицировать типы гидроизоляционных мероприятий можно следующим образом:

- Обмазочная гидроизоляция: холодная или горячая; битумная, полимерная или акриловая; окрасочная вододисперсионная или эмаляевая; другие виды полимерной обмазки.

- Рулонная гидроизоляция: материалы для рулонной гидроизоляции - пропитанный гидрофобным составом картон; рубероид или толь; стеклохолст, стеклоткань, полиэстер; другие виды композитных рулонных материалов.

- Дренажные системы и различные водоотводящие обсадные трубы;

- Осушение почв электроосмотическими установками;

- Осушение почв или ослабление агрессивности кислотных и щелочных грунтов химическими реагентами.

Все вышеуказанные меры могут применяться в совокупности. Выбрать необходимый уровень защиты можно исходя из данных, полученных во время геологических и гидрогеологических исследований вида грунта, а также путем визуального наблюдения.

При эксплуатации жилищного фонда необходимо использовать новые перспективные виды гидроизоляции.

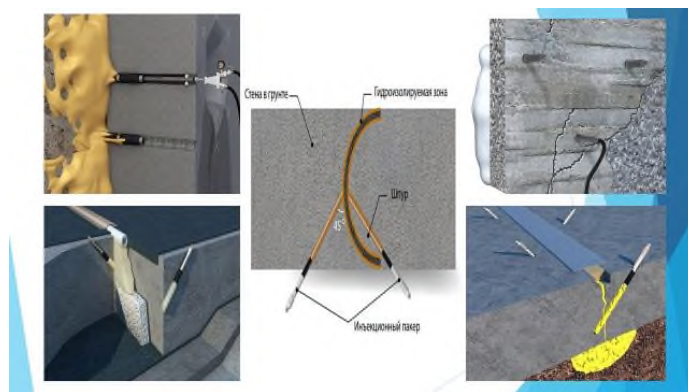
Учащийся Ермоленко А.Е.

Фундамент сооружения – основа, и это аксиома в строительстве. Эксплуатационные характеристики, прочность любой строительной конструкции находится в прямой зависимости от качества работ по обустройству фундамента.

Одной из перспективных технологий гидроизоляции является применение технологий инъекционной гидроизоляции.

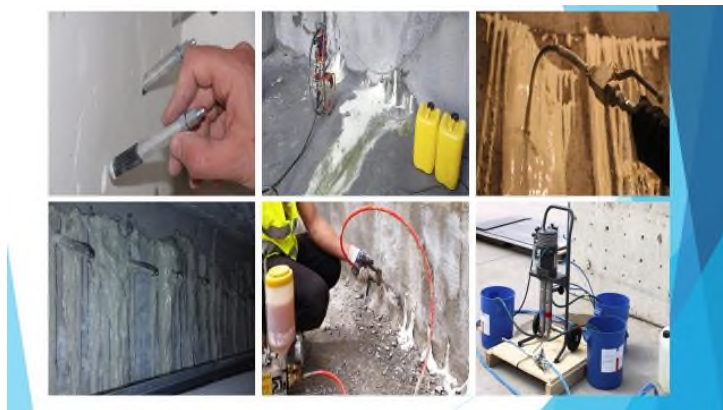


Инъекционная гидроизоляция — это одна из технологий защиты фундамента, стен и опор горизонтальных перекрытий, которые находятся ниже уровня горизонта земли, от капиллярной влаги, грунтовых и ливневых вод. При попадании влаги внутрь строительной конструкции происходит снижение ее несущей способности, коррозия арматуры и разрушение. Выступление влаги на внутренних поверхностях помещения приводит к созданию условий для образования плесени и колоний микроорганизмов. Процесс инъектирования фундамента предполагает формирование между основанием и внешней средой монументальной и надежной мембраны.



Для инъекционной изоляции используются специальные материалы, различающиеся по своим свойствам, их можно разделить на группы: полиуретановые составы, материалы на основе эпоксидных смол, микроцементы, акрилатные гели. Введение этих веществ в фундаменты с помощью специального оборудования позволяет добиться устойчивой гидроизоляции и отсекает возможность фильтрации воды в подземной части здания. При ходе разработки решений по устройству инъекционной гидроизоляции следует ориентироваться на современные материалы и

технологии, обеспечивающие при условии правильного выбора продление срока службы конструкции от 15 до 40 лет. Сущность технологии инъекционной гидроизоляции заключается в том, что через предварительно пробуренные в изолируемой конструкции скважины нагнетается рабочий состав, который после завершения химической реакции превращается в плотный и водонепроницаемый барьер, препятствующий проникновению влаги. Рабочий состав заполняет все поры и пустоты в примыкающем к конструкциям грунтовом массиве, одновременно устраняя дефекты в самой конструкции, делая ее не только водонепроницаемой, но и восстанавливая ее целостность.



Гидроизоляция инъектированием находит широкое применение в следующих областях:

- Ликвидация напорных и безнапорных протечек, вызванных грунтовыми, поверхностными водами.
- Гидроизоляция увлажненных и сухих трещин в различного типа конструкциях.
- Заделка деформационных швов примыканий между полами и стенами.
- Гидроизоляция трубопроводных и кабельных вводов коммуникаций.
- Ремонт, укрепление кладки из стеновых стройматериалов.
- Предотвращение капиллярного поступления влаги сквозь пористые конструкции из железобетонных и прочих строительных материалов (отсечная гидроизоляция).

- Ремонт пришедших в негодность наружных гидроизоляционных мембран фундаментов из поливинилхлорида (ПВХ) или термопластичных полиолефинов (ТПО).
- Усиление грунтов за стенами и под плитами фундаментов, препятствующее их вымыванию.

Для защиты строения от воды, как правило, применяются:

- Полиуретановые составы – имеют различные коэффициенты эластичности, расширения и времени затвердевания.
- Гелиевые составы – очень эластичные материалы в виде геля, которые используются в основном там, где есть большая динамика и движения конструкции, например, в деформационных швах или там, где есть риск того, что основание может разрушиться при использовании более вязких материалов.

Выбор строительных составов, применяемых для инъекционной гидроизоляции, основывается на нескольких факторах:

1. Для каких элементов фундамента планируется проводить гидрофобную обработку. Это могут быть стены фундамента, швы или трещины.
2. Наличие активного поступления воды или его отсутствие.
3. Из какого материала сделано основания фундамента, где будет применяться инъектирование – бетон, кирпич, блоки ФБС и т.д.

Плюсы метода:

- отсутствие земляных работ;
- защита арматуры и закладных элементов от коррозии;
- высокая адгезия и возможность полимеризации составов в условиях влажности (кроме составов кремнийсодержащих и на основе эпоксидных смол);
- образование монолита с высокими механическими характеристиками со структурой материала и элементами фундамента (швы, кирпичи, блоки);
- высокая сопротивляемость давлению грунтовых вод;
- химическая стойкость составов после полимеризации и отверждения;

- отсутствие в расходных материалах вредных веществ (примечание — составы на основе эпоксидных смол выделяют вредные вещества при смешивании компонентов и полимеризации);
- технологичность процесса.

К недостаткам метода можно отнести сравнительно высокую стоимость расходных материалов, затраты на специальное оборудование и потребность в обученном персонале. Эти минусы компенсируются высокой надежностью гидроизоляции и возможностью использования метода в критических или сложных ситуациях, когда другие методы реализовать невозможно или слишком затратно.

4. Решение кейсов

Для закрепления полученной информации, предлагаем решить конкретные задачи, связанные с нынешней ситуацией.

Кейс №1

Ситуация:

При визуальном обследовании домов по адресу: г. Брянск, ул.Калинина, было обнаружено следующее: Дома подтоплены, находятся в воде. Уровень воды поднялся выше цоколя здания.



Проблема:

Необходимо определить причину возникновения подтопления. Проанализировать возможные методы или способы устранения.

Причины подтопления:

- Сверхнормативное выпадение осадков;
- Резкое потепление, вызвавшее таяние снега;
- Строительство объездной дороги;
- Строительство на пойменных лугах;
- Заиливание дна реки.

Решение: Выберите причину подтопления. Продумайте способы устранения намокания фундаментов. Предложите решения.

Кейс №2

Ситуация:

При визуальном обследовании многоквартирного дома по адресу: г. Брянск, ул. Верхне-Заречная было обнаружено следующее: Дома и инженерные сооружения подтоплены, находятся в воде. Уровень воды поднялся выше цоколя здания.



Проблема:

Необходимо определить причину возникновения подтопления. Проанализировать возможные методы или способы устранения.

Причины подтопления:

- Сверхнормативное выпадение осадков;
- Резкое потепление, вызвавшее таяние снега;

- Строительство обьездной дороги;
- Строительство на пойменных лугах;
- Заиливание дна реки.

Решение: Выберите причину подтопления. Продумайте способы устранения намокания фундаментов. Предложите решения.

Кейс №3

Ситуация:

При визуальном обследовании подвала малоэтажного дома по адресу: Брянская область, г. Мглин было обнаружено следующее: Подвал дома затоплен. Имеются трещины и разрушение бетона в стене.



Проблема:

Необходимо определить причину возникновения повреждения. Проанализировать возможные методы или способы устранения.

Причины повреждения:

- Замокание фундамента;
- Промерзание грунта;
- Некачественно выполненная отмостка;
- Отсутствие или некачественно выполненная гидроизоляция фундамента.

Решение: Выберите причину повреждения. Продумайте способы их устранения. Предложите решения.

Кейс №4

Ситуация:

При визуальном обследовании многоквартирного дома по адресу: г. Брянск, ул. Флотская было обнаружено следующее: Дома подтоплены, находятся в воде.



Проблема:

Необходимо определить причину возникновения подтопления. Проанализировать возможные методы или способы устранения.

Причины подтопления:

- Сверхнормативное выпадение осадков;
- Резкое потепление, вызвавшее таяние снега;
- Строительство объездной дороги;
- Строительство на пойменных лугах;
- Заиливание дна реки.

Решение: Выберите причину подтопления. Продумайте способы устранения намокания фундаментов. Предложите решения.

Заключение

Если вода придет в дом, то больше всего от контакта с ней пострадают многие подземные элементы конструкций здания. При сильном паводке или частых подтоплениях довольно высок риск потери несущей способности грунтов основания.

Важную роль в данном процессе играют работы по созданию гидроизоляции основания строительного объекта. Технологии, разрабатываемые современными учеными, позволяют проводить работы по гидроизоляции даже в условиях полного обводнения и фильтрации воды через ограждающие конструкции.

Список использованных источников

1. Н.Н.Алпатова, П.И.Трухачева, Д.М.Лепехина, С.В.Лукьяница – Современные подходы к созданию гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений//Молодой учёный. – 2022. - №7 (402). – С.17-21
2. <https://фрт.рф> - Фонд развития территорий
3. <https://32.mchs.gov.ru>