

**МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ. ОТВЕДЕНИЕ ЛИВНЕВЫХ ВОД****Петухова Юлия Алексеевна**

магистрант Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
РФ, г. Ижевск

**MEASURES TO INCREASE THE DURABILITY OF BUILDING STRUCTURES. RAINWATER
HARVESTING*****Julia Petukhova***

*Undergraduate student Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov, Russia,
Izhevsk*

Аннотация. На сегодняшний день отведение ливневых вод является большой проблемой. Вода разрушает тротуары, дороги и здания. Чтобы сохранить инфраструктуру городов и строительные конструкции необходимо разработать комплексный подход.

Abstract. Rainwater harvesting is one of the main problems of our time. Sidewalks, roads and buildings are destroyed by water. We need to develop an integrated approach to maintain the infrastructure of cities and building construction.

Ключевые слова: ливневая канализация; отведение воды; строительные конструкции; влияние воды; воздействие влаги; вода; дождь; материалы.

Keywords: storm sewer; rainwater harvesting; building construction; influence of water; moisture exposure; water; rain; materials.

Вода- это основной источник жизни, без нее человек не сможет прожить и неделю. В тоже время вода- это враг городов, зданий и сооружений, тротуаров, дорог и особенно людей. От воды все беды. Она разрушает брусчатку на тротуарах, асфальт, образуя лужи. Именно она является причиной грязи на дорогах и плохого настроения у автомобилистов и пешеходов. Вода также сильно влияет на строительные конструкции зданий. Подмывает фундаменты и основания, разрушает стены и покрытия кровли. Особенно сильное влияние она имеет на конструкции из пористых материалов.

Когда наступает зима дела идут еще хуже из-за снежных завалов людям трудно передвигаться, из-за гололеда можно переломать ноги, вообще это большой источник травм.

Для примера воздействия воды возьмем самые распространенные строительные материалы в России. Агрессивное воздействие воды на конструкции из кирпича и бетона доказано давно, т.к. оба материала имеют капиллярно-пористую структуру.

Проникая в бетон, вода заполняет его поры и в процессе смены ее агрегатных состояний образуются напряжения, что приводит к образованию трещин, деформаций и разрушению цементного камня. При воздействии воды происходит вымывание связующих компонентов бетона, что также приводит к снижению прочности. Пресные или загрязненные воды могут содержать различные химические соединения, примеси, в результате чего происходят различные виды коррозии бетона.

Кирпич, имеет подобную структуру разрушения, как и бетон. Он как губка набирает в себя воду, и она с помощью механизма капиллярного подсоса поднимается вверх по стенам. Наполняясь водой керамический материал со временем становится хрупким и разрушается. А различные примеси в воду могут по-разному сказаться на состоянии кирпичных конструкции, например, образование высолов.

Вода создает благоприятную среду для жизни микроорганизмов, в процессе жизнедеятельности они выделяют много органических и неорганических кислот в том числе и токсины. Которые при взаимодействии с компонентами материала могут вызывать разрушение конструкций.



Рисунок 1. Последствия воздействия воды на строительные конструкции. Неправильная система водоотведения. Капиллярный подсос по штукатурке

И так мы понимаем, что необходимо отводить ливневую воду и самое главное от строительных конструкций. Рассмотрим какие существуют затруднения в водоотведении и каким способом можно сократить нагрузку на систему ливневой канализации.

Можно выделить 2 основные проблемы: существующие дождеприемники, лотки, коллекторы ливневой канализации засорены, что приводит к большому скоплению грязной воды. Вторая это то, что систему ливневой канализации строить не дешево, и в структуре плотной сложившейся застройки не всегда возможно.

Следующий фактор- впитываться воде не куда, т.к. большая часть территории городов покрыта непроницаемыми покрытиями. Поэтому есть система стоков и ливневой канализации, откуда вся вода направляется в ближайший водоем, загрязняя его своими компонентами, тем что она собрала на своем пути (бензин, тяжелые металлы, соли, все что

удовно). Остальное что не попало в канализацию образует лужи, ручьи и скапливается в низинах. «Когда мы землю покрываем асфальтом и предотвращаем просачивание в нее воды, мы ставим барьеры на пути природных процессов. Ливневая вода должна куда-то идти. Сегодня большая ее часть попадает в бетонные системы» [3]. К сожалению, эти бетонные системы навсегда способны вместить все попадающие к ним дождевые стоки.

Для зданий и сооружений, нуждающихся в реконструкции это особенно актуально. В плотной застройке или среди существующих инженерных сетей невозможно смонтировать новую ливневую канализацию, поэтому нужны другие способы водоотведения, чтобы разгрузить существующую сеть. Это поспособствует отведению влаги от конструкций зданий. Поможет материалам стен, цоколей и фундаментов служить дольше. Особенно важно это когда дело касается памятников истории и архитектуры.

Рассмотрим зарубежный опыт решения проблем водоотведения- США, Филадельфия. Город устал бороться с постоянными потопами после ливней и решил сменить направление, начал развивать зеленую инфраструктуру. Оценив экономическую составляющую между озеленением города и постройкой новых ливневых стоков город создал программу: «Зеленый город- чистые воды». Где основой было озеленить как можно больше площади города, чтобы воде было куда впитываться. Но зеленая инфраструктура не сможет полностью справиться с ливнями, поэтому она должна работать вместе с системой ливневой канализации.

Городские власти использовали составляющие для создания системы водоотведения: клумбы; дождевые сады; зеленые крыши; искусственно заболоченные трясины; около 30% дорожного покрытия было заменено на водопроницаемое; система труб, лотков и ручьев; вдоль дорог сделали сеть траншей; использование вертикальной планировки территории и существующего рельефа. На законодательном уровне утвердили, что с участка построенного здания, без городских систем, должен отводиться определенный процент дождевой воды. За 5 лет в Филадельфии была снижена нагрузка на канализационную систему города на 30%. Разберем некоторые приемы подробнее:

- Дождевые сады (рис.2): озеленение внутри квартала или вдоль дороги с травами, приспособленными к загрязненной городской среде. Если такая система расположена ниже тротуара, она называется ливневой горшок, здесь происходит небольшая очистка воды перед попаданием в почву, ее излишки собираются в ливневую канализацию.



Рисунок 2. Пример небольшого дождевого сада

- Сбор дождевой воды с крыш. Дождевая вода через водосточные трубы собирается в специальные баки наземные или подземные, потом ее используют для полива. Такой способ помогает отводить воду непосредственно от здания.

Управление ливневыми стоками рассматривается как глобальная экологическая проблема в связи с загрязнением ливневых стоков, заболачиванием территории, возникновением плесени и грибков на строительных конструкциях, разрушением зданий и др. В долгосрочной перспективе программа по управлению ливневыми стоками позволит применить комплексный подход к решению вышеперечисленных проблем и повысит экономическую эффективность.

Вывод. Историко-архитектурное наследие нуждается в защите от агрессивной среды. Чтобы стены из кирпича, колонны из жб и др. служили дольше и не требовали частого ремонта нужен комплексный подход к водоотведению. Здания, нуждающиеся в реконструкции в основном расположены внутри сложившейся застройки и рыть ливневую канализацию просто невозможно. В этих районах как правило штукатурка цоколя осыпается, а водосточные трубы направлены прямо на тротуар под ноги пешеходов и к основанию фундамента. Что неблагоприятно сказывается на окружающей обстановке, благоустройстве и строительных материалах.

Но отводить воду от объектов необходимо. Здесь на помощь могут прийти перечисленные способы. Главное комплексно подойти к решению проблемы отведения ливневых вод и учесть эстетическую, экономическую и экологическую составляющие.

Список литературы:

1. Белановская Е.В. Защита кирпичной кладки памятников архитектуры от коррозии// Вестник Череповецкого государственного университета. 2013. №1 (46). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zaschita-kirpichnoy-kladki-pamyatnikov-arhitektury-ot-korrozii>
2. Денисов А.А., Ганяев А.М. Биокоррозия бетонных строительных конструкций в контакте с пресной водой // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. №5-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biokorroziya-betonnyh-stroitelnyh-konstruktsiy-v-kontakte-s-presnoy-vodoy>
3. Зеленая инфраструктура Филадельфии.- URL: <https://ecology.md/page/ot-seroj-k-zelenoj-infrastrukture-fil> (дата обращения 17.03.2020)