

# Презентация на тему: «Коррозия коррозии каменных, бетонных и ж/б конструкций»

Коррозия — самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электро-химического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой. В качестве видов коррозии по характеру разрушения разделяют следующие:

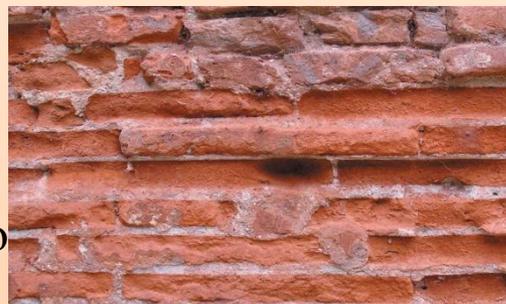
1. Сплошная (общая коррозия) - охватывающая всю поверхность, которая находится под воздействием коррозионной среды. Она бывает: равномерная, неравномерная, избирательная.
2. Местная - распространяется лишь на некоторых участках поверхности изделия. Местный вид коррозии бывает: пятнами, язвенной, сквозной, нитевидной, подповерхностной, ножевой, коррозионным растрескиванием и коррозионной хрупкостью.

# Коррозия каменных конструкций

Большое влияние на коррозию каменных конструкций оказывает водная среда. Поскольку эти материалы обладают пористой структурой и при контакте с водой они интенсивно увлажняются. Свободная влага заполняет крупные пустоты и поры материала и удерживается в них гидростатическими силами. В крупных порах и пустотах вода превращается в лед при температуре ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , так как в ней растворены вещества, понижающие температуру замерзания. Наличие на поверхности и в теле каменных материалов пор, пустот, капилляров и микротрещин приводит к увеличению площади их удельной поверхности, что повышает возможность контакта конструкции со всеми видами влаги. Интенсивность коррозии каменных конструкций зависит от структуры материала, степени и вида его увлажнения, а также от химического состава водной среды. Так, дождевая вода смывает со стен адсорбированные частицы и различные агрессивные вещества; влага-конденсат вступает с такими веществами во взаимодействие, образуя растворы кислот и щелочей, которые вызывают разрушение материала каменных конструкций. Повышенный конденсат возникает весной или осенью, когда температура наружного воздуха имеет знакопеременные значения.

# Причины разрушения каменных конструкций:

1. Замерзание воды в порах и трещинах, вызывающее внутренние напряжения.



2. Частые перепады температуры и влажность вызывают микротрещины и разрушение



3. Растительные корни вызывают понижение прочности

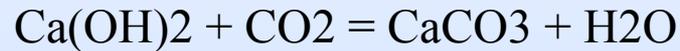
# Коррозия бетонных конструкций

Бетон – это искусственный каменный материал, состоящий из цемента, песка, воды и щебня. При затвердевании уплотненной смеси вяжущего вещества (цемент) с заполнителем образуется бетон. Коррозия бетона – процесс разрушения его структуры, охрупчивания под воздействием окружающей среды. Она может быть трех видов:

*1. Растворение составных частей цементного камня.* Это наиболее распространенный вид коррозионного разрушения бетона. Бетонные изделия эксплуатируются в основном на открытом воздухе. При этом они подвергаются воздействию атмосферных осадков и других жидких сред. Составной частью бетона является образовавшийся гидрат окиси кальция ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) – гашеная известь. Это самый легкорастворимый компонент, поэтому со временем он растворяется и постепенно выносится, нарушая при этом структуру бетона.

*2. Коррозия бетона при взаимодействии цементного камня с содержащимися в воде кислотами.* Под воздействием кислот коррозия бетона протекает либо с увеличением его объема, либо с вымыванием легкорастворимых известковых соединений.

Увеличение объема происходит по реакции:



CaCO<sub>3</sub> не растворяется в воде. Постепенно происходит его отложение в порах цементного камня, за счет чего идет увеличение объема бетона, а в дальнейшем его растрескивание и разрушение.

3. *Коррозия бетона вследствие образования и кристаллизации в порах труднорастворимых веществ.* Кроме вышеописанных коррозионных разрушений бетона при наличии микроорганизмов возможно протекание биокоррозии. Грибки, бактерии и некоторые водоросли могут проникать в поры бетонного камня и там развиваться. В порах откладываются продукты их метаболизма и постепенно разрушают структуру бетонного камня.



# Коррозия ж/б конструкций

Под коррозией железобетона следует понимать неблагоприятное воздействие на него жидкой или газообразной агрессивной среды, которое может привести к серьёзным повреждениям или снизить долговечность конструкции. Процессы коррозии могут протекать как в бетоне, так и, при некоторых условиях, в арматуре. Степень склонности железобетона к коррозии зависит от:

- характера агрессивной среды;
- плотности бетона;
- вида цемента;
- скорости поступления агрессивной среды к поверхности бетона.

Различают три следующих вида коррозии бетона. При недостаточно плотных бетонах под действием фильтрующейся воды с малой жёсткостью растворяется основная часть цементного камня – гидрат окиси кальция  $[\text{Ca}(\text{OH})_2$  – гашёная известь]. Этот раствор выносится на поверхность бетона, образуя на ней белые хлопья. Другой вид коррозии может происходить в результате химического взаимодействия  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и агрессивной среды (водной или газообразной), если она содержит некоторые кислоты и соли.

Продукты обменных реакций этих веществ с составляющими цементного камня либо остаются на месте в виде аморфной массы, не обладающей прочностью, либо в растворённом виде уносятся с водой. Могут появляться потёки в виде белой слизи на поверхности бетона. Третий вид коррозии – разрушение бетона происходит оттого, что продукты взаимодействия агрессивной среды и цементного камня, кристаллизуясь, постепенно заполняют поры и каналы последнего. По мере накопления этих отложений цементный камень сначала уплотняется, а затем начинает разрушаться, так как накопление кристаллов приводит к разрыву стенок пор. Коррозия (ржавление) арматуры обычно протекает одновременно с коррозией бетона. Арматура защищается от коррозии бетонной оболочкой из щелочной среды, создаваемой наличием  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  в цементном камне. При эксплуатации углекислый газ, имеющийся в воздухе, диффундирует, проникая через поверхность и систему пор в глубь железобетонной конструкции. Углекислый газ вступает в реакцию с цементным камнем, и в результате протекания процесса карбонизации утрачиваются щёлочности в отношении



# Защита от коррозии

- ✓ Для защиты каменных изделий от коррозии применяют следующие мероприятия: конструктивно защищают от попадания влаги путем размещения стоков; полирования поверхности камня; создание на лицевой поверхности камня водонепроницаемого слоя,
- ✓ Для защиты бетонных изделий от коррозии применяют следующие мероприятия: нейтрализация агрессивных сред; герметизация и интенсивная вентиляция при эксплуатации цементного камня в помещении; нанесение на цементный камень различных лакокрасочных материалов, защитных смесей, покрытий и облицовку различными плитами.
- ✓ Для защиты ж/б изделий от коррозии применяют следующие мероприятия: облагородить окружающую металл среду (т.е. использовать качественный бетон специального состава, введение ингибиторов); дополнительная защита арматуры бетона от коррозии (пленки и т.п.); улучшить характеристики самого металла; пропитывать бетон специальными пропитками (битумными, петролатумными и др.); ввести в бетон ингибиторы коррозии.

Спасибо за внимание