



**«Балт СтройТехнология-»**

Санкт-Петербург, Обуховской обороны 209,55  
Тел/факс (812) 3629694, тел. (812) 9204652

## Текст страницы для печати

На всех фронтах цивилизации наука ведет самоотверженную борьбу по совершенствованию даров природы - исходного натурального сырья. Нормальная жажда человечества по лучшей доли, и лучшим условиям среды обитания естественна и войны за любые блага человечеству привычны. Сферы строительства городских зон обитания не даются без боя и изыскания по лучшим, оптимальным и недорогим материалам представляют из себя не самый маленький фронт этой войны. В основе коррозионных процессов строительных материалов расположена избыточная, осевшая влага. Влага, которая пронизывает строительные конструкции с потоками воздуха, не представляет никакой опасности. Конструкция дышит и там, где происходит естественное намокание в процессе фильтрации, дыхание конструкции просушит пространство. Проблемы возникают тогда, когда это дыхание не свободно и этого дыхания недостаточно, когда пути ему закрыты. Тогда влага постепенно концентрируется в местах фильтрации и, накопившись, начинает свое движение по капиллярной структуре материи, растворяя на своем пути различные химические примеси, попавшие в структуру прежде всего естественным путем. В основном это различные соли, которые в сухом состоянии совершенно безопасны, но в виде раствора, постепенно, разрушают свое окружение. Для остановки различных видов коррозии, в том числе солевой, достаточно обеспечить эффективное паропропускание, а для страховки разумно будет применять гидрофобные материалы, настроенные на регулирование допустимого содержания и проникновения влаги в строительные конструкции. Общеизвестно, что долговечность зданий и сооружений зависит от множества факторов, но наибольшее значение имеет уровень организации защиты строительных конструкций от агрессивного воздействия окружающей среды и, в первую очередь, влаги. Наличие пор и капилляров позволяет конструкции «дышать», обеспечивая поддержание микроклимата, благоприятного для здоровья человека. Вместе с тем, существование пор и капилляров ставит реставраторов и строителей перед необходимостью позаботиться как минимум о внешней гидрофобизации сооружения, о чем некоторые из них просто не подозревают. В противном случае внешняя влага, попавшая в капиллярную сеть кирпича или бетона, начинает мигрировать по микропустотам, создавая серьезные проблемы. Результат - не только мокрые стены, имеющие склонность к промерзанию (при увеличении влажности ограждающих конструкций зданий на 10-20% их теплоизоляционная способность снижается на 50%), грибок, плесень и лужи в подвале, но и коррозия строительных материалов. Если концентрация влаги в стеновых конструкциях превысила возможности паропропускания – коррозия уже решает свою разрушительную задачу независимо от качества строительных материалов. Достаточно часто можно наблюдать как на старых, так и на новых зданиях специфический индикатор происходящей коррозии – высолы, чаще всего белого цвета. Для появления индикатора коррозии – высолы, необходимо наличие солей, воды и соответствующих погодных условий. Всегда следует помнить, что соли присутствуют в строительном материале изначально. Соли попадают в кирпич и из карьера, где на его производство добывали глину, и из кладочного и штукатурного раствора; их более чем достаточно в известковых композициях, в цементе и, соответственно, в бетоне по той же самой причине. Соли образуются и в результате химической коррозии самого строительного материала при его химическом взаимодействии с дождевой водой, имеющей кислотную реакцию. Соли постоянно поднимаются из почвы вместе с капиллярной влагой, Это происходит, если отсечная капиллярная гидроизоляция стен отсутствует

или не справляется с напором грунтовых вод, которые всегда являются поставщиком солей. Влага может попасть в массив стены здания многими путями: непосредственно из атмосферы (при косом дожде); из почвы по капиллярам и порам стены (в случае нарушения гидроизоляции фундамента и заглубленных частей здания); через кровлю (при нарушении гидроизоляции крыши); В результате техногенных проблем при эксплуатации отопления и водоснабжения. В старых зданиях нередко встречается кладочный известковый раствор и известковая штукатурка с высоким процентом глины. И известь и глина, как известно, являются эффективными водоудерживающими материалами. Со временем известковое вяжущее теряет это качество совершенно, а вот глина, которую использовали многие строители прошлых веков в качестве пластификатора и гидроизолятора, данное качество сохраняет и постоянно содействует сохранению влаги по всей поверхности кладки. Невзирая на высокую пористость таких смесей, вода сосредотачивается в кирпичках за счет консервации влаги глиной и обеспечивает равномерную коррозию всей кладки строения. И примеров этому достаточно. Из-за высокой полярности молекул вода является хорошим растворителем других полярных соединений и обязательным компонентом практически всех управляемых технологических процессов, принося много пользы и вреда в процессах неуправляемых.

Чистой вода была исключительно до сотворения мира, а сегодня, в период промышленной и научно-технической революции резко увеличился объем эмиссии в атмосферу газов и аэрозолей антропогенного происхождения. По ориентировочным данным ежегодно в атмосферу поступают сотни миллионов тонн оксидов серы, азота, хлоридов, галогенопроизводных и других соединений. Выделяющиеся в процессе человеческой деятельности двуокись серы и окислы азота трансформируются в атмосфере земли в кислотообразующие частицы. Эти частицы вступают в реакцию с водой атмосферы, превращая ее в растворы кислот.

Природные вещества атмосферы, такие как двуокись углерода, вступают в реакцию с дождевой водой. При этом образуется слабая угольная кислота. Многие зависят от состава газов, содержащихся в атмосфере той или иной местности, таких как оксид серы и оксиды азота. Кислотный дождь образуется и в результате реакции между водой и такими загрязняющими веществами, как оксид серы и различными оксидами азота. Эти вещества выбрасываются в атмосферу автомобильным транспортом, в результате деятельности металлургических предприятий и электростанций, а также при сжигании угля и древесины. Вступая в реакцию с водой атмосферы, они превращаются в растворы кислот - серной, сернистой, азотистой и азотной. Затем, вместе со снегом или дождем, они выпадают на землю. К наиболее опасным соединениям серы, находящимся в атмосфере, относят двуокись серы, окисульфид, сероуглерод, сероводород и диметилсульфид. Последние четыре соединения вследствие сильного окислительного действия атмосферы легко превращаются в двуокись серы или в серную кислоту.

Ежегодно в результате деятельности человека в атмосферу попадает 60-70 млн т. серы в виде двуокиси серы. В состав атмосферы входит ряд азотсодержащих микровеществ, которые в результате протекающих в атмосфере реакций образуют азотистую кислоту. Из оксидов азота в атмосфере образуется азотная кислота. Если находящаяся в воздухе азотная кислота нейтрализуется, то образуется азотнокислая соль, которая обычно присутствует в атмосфере в виде аэрозолей. Это относится также к солям аммония, которые получаются в результате взаимодействий аммиака с какой-либо кислотой. Источники соединений азота могут быть как естественными, так и антропогенными. В процессе деятельности живущих в почве денитрифицирующих бактерий из нитратов высвобождаются оксиды азота. Во время грозных электрических разрядов в атмосфере из-за очень высокой температуры и перехода вещества в состояние холодной плазмы молекулярные азот и кислород в воздухе соединяются в оксиды азота. В состоянии плазмы атомы и молекулы ионизируются и легко вступают в химическую реакцию. Общее количество образовавшихся таким способом оксидов азота составляет порядка 9 млн т в год.

Наибольшее количество биомассы планеты сгорает в результате выжигания леса при пожарах. При горении биомассы в воздух поступает около 12 млн т оксидов азота в год. Прочие

источники естественных выбросов оксидов азота: окисление аммиака в атмосфере, разложение находящейся в стратосфере закиси азота, вследствие чего происходит обратное попадание образовавшихся оксидов в тропосферу и, наконец, фотолитические и биологические процессы в океанах. Эти естественные источники совместно вырабатывают в год порядка 13 млн т оксидов азота. Во время горения в результате возникновения высокой температуры находящиеся в воздухе азот и кислород соединяются. (О глобальности ежегодных пожаров все мы хорошо информированы).

Основным в круговороте корродирующих строительных конструкций веществ, является кислотная седиментация – кислотный дождь, который рано или поздно в виде капель льет с высоты нескольких сотен или тысяч метров. Во время выпадения эти капли промывают слой атмосферы между облаками и поверхностью земли. В это время поглощаются новые молекулы газа и новые аэрозольные частицы солей, оксидов, хлоридов и т.п. захватываются падающей каплей. Таким образом, достигающая поверхности стены и земли вода, вопреки всеобщему мнению, никоим образом не является чистой водой. В первую очередь, при кислотном дожде (а других не бывает, вопрос только в составе и концентрации), подвержены опасности памятники, построенные из песчаника и известняка, а также расположенные под открытым небом скульптуры. В России и других странах, сохранявшиеся на протяжении сотен и тысяч лет, памятники старины за последние десятилетия сильно разрушились в результате действия, выброшенных в атмосферу, загрязняющих веществ.

Помимо активации водой различных солей в структуре строительного материала, физическая коррозия обеспечивается выщелачиванием материала в результате вымывания гидроксида кальция, сопровождающегося возрастанием количества новых и увеличением объема существовавших в материале капилляров и пор, или, к примеру, механической деструкцией, обусловленной замерзанием воды с соответствующим увеличением объема и распирающим действием льда в порах материала. И, наконец, химическая коррозия как результат взаимодействия составляющих материала с естественной окружающей средой. Прежде всего, это химические реакции между минеральными составляющими и разнообразными «атмосферными» кислотами. Эта агрессивная жидкость в буквальном смысле растворяет бетон, мрамор, силикатный кирпич и другие материалы с образованием тех же растворимых и малорастворимых солей. При этом увеличивается количество пор, капилляров и микротрещин, которые, в свою очередь, становятся новыми очагами агрессии, и скорость разрушения материала существенно возрастает. Разрушение конструкционного материала в результате воздействия грунтовых вод обусловлено не только физическим вымыванием гидроксида кальция, но и накоплением в материале солей. Водно-солевая коррозия приводит к образованию новых сильно гидратированных солевых структур сложного состава, существенно увеличивающих кристаллизационное давление, что в итоге ведет к невозможному разрушению материала. В ряде случаев наблюдается вспучивание материала в результате действия содержащегося в почве активного аморфного кремнезема, проникающего в строительные конструкции с грунтовой влагой. При этом образуются объемные водные гидросиликаты натрия, также способствующие коррозионному разрушению.

Учитывая этот далеко не полный список причинно-следственной зависимости архитектурных объектов, не лучше ли подстраховаться и по возможности надежно защитить памятник или жилой дом от агрессивного воздействия окружающей среды? Возможно ли обеспечить комплексную защиту специализированными строительными смесями или гарцовками – смесями никакими? Возможно ли обеспечить такую защиту без строительных материалов, обладающих комплексными свойствами? Что об этом думают государственные мужи, догадаться не сложно. Что об этом думает частное лицо, решая проблемы собственного жилья, большой вопрос. В любом случае, нужны ли универсальные материалы, способные интегрироваться в окружающую среду, решать потребителю.