

мероприятий в значительной степени покрываются прибылью, получаемой вследствие их применения.

В целом интернет-маркетинг открывает предприятиям возможность не только организовывать эффективную обратную связь с покупателем и оперативно изучать их потребности, но и гибко менять собственные маркетинговые планы и рекламные проекты в соответствии с меняющейся экономической ситуацией.

Защита мостовых конструкций от солевой коррозии

Юшкевич А.В.

Белорусский национальный технический университет
(руководитель Куприянчик А.А.– канд. техн. наук. доцент, БНТУ)

Наиболее сложным и ответственным периодом в работе дорожно-эксплуатационных организаций является зимний период. Основной проблемой для дорожных служб является предотвращении скользкости покрытия дорог и мостов. Вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) при гололедице повышается в 10 раз, а при снежном накате - в 3 - 4 раза по сравнению с сухой проезжей частью. Зимняя скользкость приводит также к снижению скорости движения транспортных средств в 2 - 2,5 раза, их производительность уменьшается на 30 - 40%, себестоимость перевозок увеличивается на 25 - 30%.

Для организации работ по борьбе и предотвращению образования зимней скользкости необходимо учитывать ее вид, погодные условия, предшествующие и сопутствующие образованию скользкости, и тенденцию их изменения. Предотвращение скользкости и ее ликвидация является наиболее сложными процессами, поскольку они должны выполняться на большом протяжении дорог и на всех мостовых переходах.

Особенно сложная обстановка возникает на мостах и путепроводах, которые в зимнее время быстрее и сильнее промерзают. Кроме того, основным

материалом для строительства мостов является железобетон, который подвержен воздействию противогололедных материалов в процессе эксплуатации. Отрицательное воздействие на

железобетонные конструкции с учетом интенсивного промерзания и большого количества противогололедных реагентов приводит к их разрушению, а следовательно значительно сокращает срок службы мостов. На дорогах Республики Беларусь в настоящее время эксплуатируется более 6,5 тыс. мостов и путепроводов. Их техническое состояние определяет пропускную способность автотранспортных артерий страны, а следовательно, ритмичность работы всех структур экономики. Как показывает анализ времени строительства автодорожных мостов, к 2006 году около 30% из них достигли предельного срока службы, еще 35% приближаются к этому состоянию. Еще более сложной представляется ситуация с эксплуатационной надежностью городских мостов и путепроводов. В этом случае около 45% мостов достигли предельного срока службы.

В настоящее время средний возраст 1м2 поверхности моста на дорогах международного и республиканского значения составляет 25 лет.

Основным фактором, выводящим из строя мосты и путепроводы, является агрессивное действие растворов противогололедных материалов и воды, разрушающее в первую очередь такие конструктивные элементы мостового полотна, как защитный и выравнивающий слой, гидроизоляцию. Под воздействием низких температур при условии насыщения растворами противогололедных реагентов наблюдается сверхсуммарное (синергическое) разрушение бетона и асфальтобетона. Бетон искусственных сооружений на городских улицах подвергается совместному действию знакопеременных температур в состоянии насыщения соевым раствором, химической коррозии, растягивающим напряжениям вследствие замерзания воды в порах.

При нарушении водонепроницаемости мостового полотна агрессивные водные растворы поступают к несущим элементам, вызывая коррозию их арматуры и разрушая бетон. Именно в таких жестких условиях работает бетон искусственных сооружений на

автомобильных дорогах. Под воздействием низких температур при условии насыщения растворами электролитов (противогололедных реагентов) наблюдается сверхсуммарное (синергическое) разрушение бетона.

В результате реальный срок службы мостов составляет 30- 35 лет вместо 50-100 проектных. Исходя из вышесказанного вопрос защиты бетонных конструкций и применения менее агрессивных противогололедных материалов является крайне важным.

Защитные покрытия на бетонных и железобетонных конструкциях, подверженных деформациям, со временем разрушаются, появление даже самых мелких дефектов, нарушающих сплошность защиты, приводит к тому, что растворы противогололедных материалов (ПГМ) начинают проникать под слой покрытия и вступают в контакт с бетоном и арматурой. Практика показывает, что до сих пор не разработаны приемлемые для массового использования способы защиты бетона от коррозии. В связи с этим для зимней эксплуатации мостов и путепроводов используют химически инертные фрикционные противогололедные материалы, которые обеспечивают снижение зимней скользкости за счет повышения шероховатости снежноледяных отложений на дорожных покрытиях. Эти материалы с экологической точки зрения являются наиболее безопасными для окружающей среды. Недостатком фрикционных материалов является относительно быстрый унос их с проезжей части шинами автомобилей и турбулентными потоками воздуха.

В связи с этим все большее применение находят химико-фрикционные и химические ПГМ с пониженной коррозионной активностью.

Учеными БНТУ предложен новый эффективный противогололедный антикоррозионный материал. Аналогом для данной разработки послужил американский противогололедный материал Cryotech CMA, в состав которого входит доломитовая известь и уксусная кислота.

При обработке доломита уксусной кислотой на его поверхности образуются ацетаты кальция и магния. Кальций-магниевые ацетаты (CMA) широко применяются за рубежом в качестве противогололедных материалов, поскольку они экологически безопасны и коррозионнонеактивны. Учитывая потенциал имеющего на территории Республики Беларусь месторождения доломита (г.п. Руба Витебской области), был предложен новый способ получения противогололедного материала на основе отсево

дробления доломита. Указанный отсеv дробления содержит большое количество мелких частиц фракции менее 0,315 мм. (более 50%), которые способны растворяться в концентрированной уксусной кислоте с образованием ацетатов кальция и магния. При этом более крупные частицы доломита могут адсорбировать их на своей поверхности и в порах, обеспечивая затем замедленное растворение при контакте со снежноледяными отложениями на дороге. Такой противогололедный материал за счет солей на его поверхности расплавляет лед и проникает в глубь, обеспечивая длительное время повышенную шероховатость дорожного покрытия, требуемую для сцепления с колесами автомобилей. Под действием колес абразивные твердые частицы доломита интенсивно разрушают слой снега и льда, затем переносятся из освободившейся от зимней скользкости зоны наката на оставшиеся снежно-ледяные отложения, где за счет солей в порах частиц доломита продолжается их плавление. Таким образом, достигается длительный противогололедный эффект за счет миграции по проезжей части пропитанных солями частиц доломита.

В технологическом плане приготовление и применение нового противогололедного материала не вызывает затруднений о чем свидетельствуют опытно-технологические работы, выполненные в РУП «Белавтострада».

К вопросу возможности доработки методик определения коррозионной активности противогололедных материалов

Юшкевич А.В.

Белорусский национальный технический университет
(руководитель Бондаренко С.Н.– канд. хим. наук. доцент, БНТУ)

В составе противогололедных материалов используемых в РБ широко применяют компоненты, содержащие агрессивный анион хлора и активный катион магния, т.е. компоненты, имеющие коррозионно - активные свойства. Эти компоненты входят в состав хлорида калия, поваренной соли, минерального концентрата галита, рапы, и других противогололедных хлорсодержащих рецептур (составов) и могут вызывать протекание коррозионных процессов в металлической арматуре, так же, как и коррозионное