

БОРЬБА С ГОЛОЛЕДОМ НА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГЕ

Пшембаев М.К., к.т.н.,
Ковалев Я.Н., д.т.н., профессор,
Яглов В.Н., д.х.н., профессор каф. «Инженерная экология»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Предотвращение образования снежно-ледяного слоя или ослабление его сцепления с покрытием, либо путем профилактической обработки покрытия противогололедными химическими веществами, либо введения противогололедных реагентов в состав покрытия, или путем гидрофобизации поверхности дороги. Ликвидация льда на поверхности покрытия автомобильной дороги путем его плавления с помощью анитогололедных реагентов (АГР) не решает всех проблем, связанных с движением автомобиля. В частности, при движении автомобиля по мокрой дороге после использования АГР снижается коэффициент сцепления колеса с дорожным покрытием. Вязкость раствора полученного при плавлении льда выше вязкости воды, и полученный раствор не удаляется с поверхности дороги, а сглаживает естественный микропрофиль дорожного покрытия, снижая таким образом коэффициент сцепления колеса с дорогой. Установлено, что при распределении АГР на покрытии дороги с целью предупреждения или борьбы со скользкостью через некоторое время образуется пленка высококонцентрированного вязкого раствора. Данная пленка может снизить величину коэффициента сцепления до недопустимого значения. Тепловая энергия, необходимая для растворения химических реагентов (например, NaCl) и плавления льда, берется из окружающей среды, в том числе из поверхностного слоя бетонного покрытия автомобильной дороги, что и вызывает резкое снижение его температуры (в некоторых случаях импульсно-резкое). В результате, как следствие, образуются температурные напряжения, приводящие к деформациям структуры поверхностного слоя бетона. Предложен способ повышения коэффициента сцепления колеса с дорожным покрытием за счет повышения плотности поверхностного слоя покрытия пропиточным составом Строп-М. Существенными отличиями предлагаемого спо-

соба уплотнения верхнего слоя дороги от других является то, что после нанесения на поверхность покрытия цементобетонной дороги растворов моно- и дизамещенных фосфатов натрия их выдерживают до образования высолов на поверхности дороги. Для дальнейшей обработки поверхности используют раствор гидроксида кальция. Это обеспечивает прочное взаимодействие раствора с цементным камнем и кольматацию пор в бетоне за счет увеличения количества образующихся труднорастворимых фосфатов кальция в процессе ионообменной реакции между моно- и дизамещенными фосфатами натрия, содержащимися в пропиточном составе и гидроксидом кальция, содержащимся в растворе для обработки. Строп-М вначале вступает во взаимодействие с ионами кальция в составе бетона, а непрореагировавшая часть в виде высолов накапливается в порах и капиллярах бетона. Затем непрореагировавшие фосфаты натрия вступают во взаимодействие с ионами кальция, содержащимися в растворе $\text{Ca}(\text{OH})_2$ используемом для вторичной обработки. Таким образом создаются прочные связи новообразований в порах бетона с цементным камнем и заполнение пор малорастворимыми фосфатами кальция, что обеспечивает повышение морозостойкости цементобетона в условиях действия агрессивных антигололедных реагентов. Гидрофосфаты кальция имеют белый цвет, что позволяет также увеличить светоотражение обработанной поверхности и обеспечить соответствующее снижение температуры бетонных плит от солнечной радиации и, уменьшения их теплового деформирования, приводящего к трещинам и разрушениям на дорожном покрытии. Поскольку гидрофосфаты кальция в порах цементобетона прочно связаны с цементным камнем, при многократном замораживании-оттаивании они не разрушаются, обеспечивая тем самым устойчивость светоотражения при действии знакопеременных температур.

Обработка цементобетонных образцов составом «Строп-М» позволяет (относительно контрольных образцов) снизить капиллярное всасывание растворов антигололедных материалов на 40% – 60%, повысить морозостойкость (уменьшить потери массы образцов при морозном шелушении поверхности цементобетона) на 70%, повысить светоотражающую способность на 75%.