

- высокий уровень антропогенной нагрузки при реконструкции автомобильных дорог на водные объекты, часто превышающий их ассимилирующую способность;
- регулирование речного стока, приводящее к изменениям гидрологического режима водных объектов и нарушению природных условий функционирования водных экосистем.

Особую опасность представляет поступление в водные объекты большого количества биогенных элементов со стоками с автомобильных дорог. Содержание в водной массе биогенов приводит к гиперпродукции органических веществ, нарушению кислородного режима и основных экосистемных механизмов.

1. Бочевер Ф.М., Орадовская А.Е. Гидрогеологическое обоснование защиты подземных вод и водозаборов от загрязнения. – М.: Недра, 1972. – 129 с.
2. Дикаревский В.С., Курганов А.М., Нечаев А.П., Алексеев М.И. Отведение и очистка поверхностных сточных вод. – Л.: Стройиздат, 1980. – 224 с.
3. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. – К.: Держмінекобезпеки України, 1998. – 28 с.
4. Романенко В.Д., Оксик О.П., Жукинский В.Н., Стольберг Ф.В., Лаврик В.И. Экологическая оценка воздействия дорожного строительства на водные объекты. – К.: Наукова думка, 1990. – 256 с.

Получено 17.05.2002

УДК 625.004 : 625.768.5

А.В.СЕДОВ, Н.В.ЯРЕЩЕНКО, кандидаты техн. наук
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРИГОДНОСТИ ПОКРЫТИЙ ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫХ ПОЛОС В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Рассматриваются вопросы борьбы со снежно-ледяными отложениями на искусственных взлетно-посадочных полосах в зимний период. Приведены результаты исследований влияния растворов хлористых противогололедных материалов на покрытия полос и способа профилактики разрушений покрытий в этих средах.

Эксплуатационная пригодность искусственных взлетно-посадочных полос в зимний период во многом определяется степенью соответствия сцепных качеств поверхности покрытия требованиям безопасности полетов. Зимой коэффициент сцепления колес самолетов с заснеженной или покрытой гололедом поверхностью искусственных взлетно-посадочных полос снижается в 2-3 раза. Полоса становится непригодной для эксплуатации.

Основными способами борьбы с зимней скользкостью на аэродромах являются тепловой и химический. В условиях энергетического кризиса тепловой способ борьбы с гололедом применяют в исключи-

тельных случаях. Однако как свидетельствует опыт обследования ряда аэродромов, применение химического способа борьбы с зимней скользкостью стало в последние годы проблематичным из-за отсутствия средств на закупку дорогостоящего противогололедного реагента АНС. Этот противогололедный материал содержит 56,4-59,4 мас.% $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, 38,1-41,1 мас.% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 2-3,5 мас.% поверхностно-активного вещества ОП-7. Другие более дешевые и доступные химические реагенты (NaCl , CaCl_2 , MgCl_2) на искусственных взлетно-посадочных полосах практически не применяются, так как ускоряют коррозию металлических частей и аэродромной техники. Более того, водные растворы хлоридов являются агрессивными не только для цементобетонов, но и для асфальтобетонных покрытий искусственных взлетно-посадочных полос, ускоряя их поверхностный износ. Применение хлоридов натрия, кальция или магния для обеспечения эксплуатационной пригодности искусственных взлетно-посадочных полос в зимний период возможно, если в состав противогололедных материалов вводить ингибиторы коррозии металлов, которые должны защищать покрытия искусственных взлетно-посадочных полос от поверхностного износа. В качестве ингибиторов могут быть использованы суперфосфат, двойной суперфосфат, однозамещенный фосфат натрия, однозамещенный фосфат калия. Исследования свидетельствуют, что добавка такого ингибитора в количестве 0,5-1% от массы противогололедной соли способствует образованию на поверхности металла пассивирующей пленки, которая затрудняет диффузию агентов коррозии к поверхности, а также повышает потенциал металла за счет реакции между ним и пассиватором. Применение этих добавок существенно влияет не только на коррозию металлов, но и снижает, как показали выполненные нами исследования, агрессивное воздействие растворов солей противогололедных материалов на асфальтобетонное покрытие искусственных взлетно-посадочных полос.

Были выполнены лабораторные эксперименты по определению износа асфальтобетонных образцов на круге ЛКИ-2. В качестве критерия износостойкости асфальтобетонного покрытия принята энергия истирания поверхности образцов в растворах противогололедных материалов разной концентрации. Зная эту энергию, можно перейти от результатов лабораторных испытаний к определению фактического износа асфальтобетонного покрытия искусственных взлетно-посадочных полос под действием колес движущихся самолетов. В результате экспериментов установлено, что наиболее опасные концентрации растворов противогололедных материалов – 5 мас. % для NaCl и 3 мас. % для CaCl_2 (рис.1). Для этих концентраций энергия истира-

ния снижается на 32,5% для NaCl и на 28,5% – для CaCl₂ по сравнению с водой.

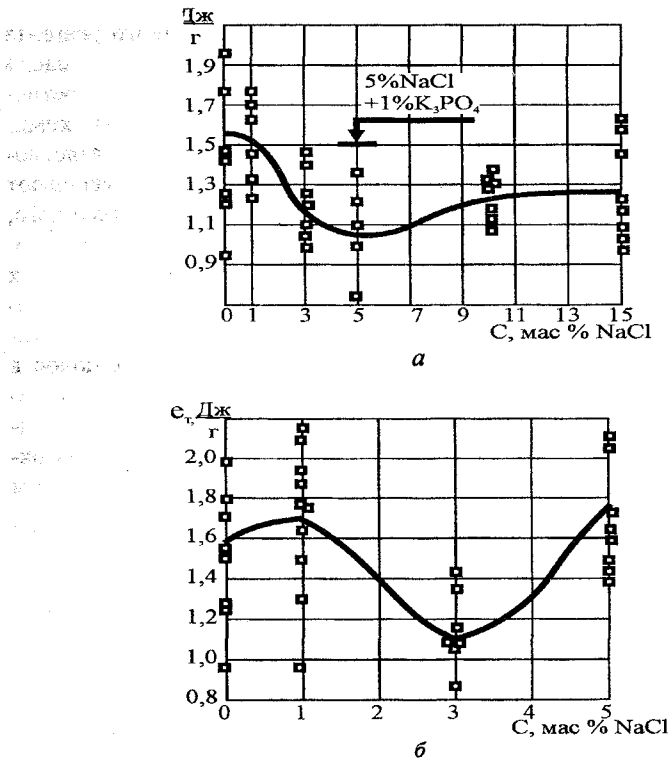


Рис.1 – Влияние концентрации растворов противогололедных материалов на энергию истирания:
а – для NaCl; б – для CaCl₂

Оценка износостойкости покрытий в агрессивных средах, содержащих ингибиторы коррозии металлов, позволяет сделать вывод, что эти добавки одновременно повышают износостойкость покрытия. Например, добавка фосфорнокислого калия в количестве 1% от веса противогололедного материала увеличивает энергию истирания на 30% (рис.1). Применение этой добавки уменьшает глубину проникания растворов противогололедных материалов в асфальтобетон, о чем свидетельствует снижение насыщения и набухания асфальтобетонных образцов после длительного выдерживания их в растворе противоголо-

ледного материала (рис.2).

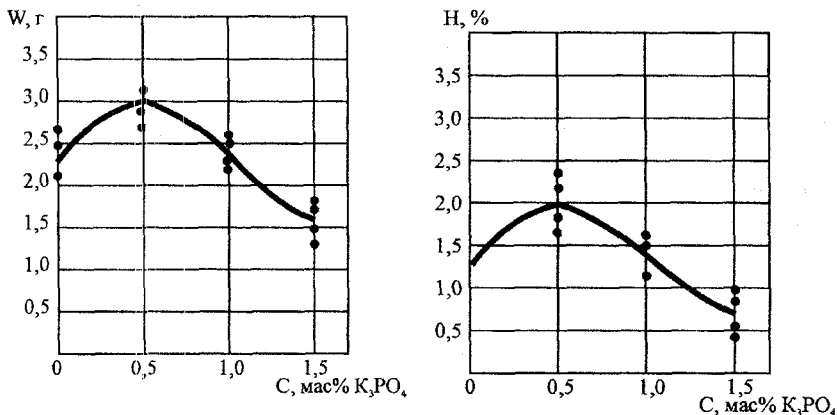


Рис.2 – Насыщение и набухание асфальтобетонных образцов в 5% растворе NaCl с добавкой фосфорнокислого калия K₃PO₄.

Аномальное повышение насыщения и набухания асфальтобетона в 5%-ном растворе NaCl с добавкой фосфорнокислого калия K₃PO₄ в количестве 0,5% от массы NaCl можно объяснить воздействием этой добавки на структуру раствора.

Установлено также, что плавящая способность противогололедных материалов с добавками фосфатов на 10-15 % выше, чем чистых хлоридов. Особенно заметна эта разница при времени действия 4,5 часа. Следовательно, можно сделать вывод о возможности снижения расхода противогололедных материалов с добавками фосфатов при борьбе с зимней скользкостью на искусственных взлетно-посадочных полосах.

Таким образом, для обеспечения эксплуатационной пригодности покрытий взлетно-посадочных полос в зимний период эксплуатации можно рекомендовать в качестве химических реагентов для борьбы с гололедом хлориды натрия или кальция, содержащие дополнительно добавку – фосфорнокислый калий в количестве 1,5-2% от массы хлоридов.

1. Прусенко Е.Д., Седов А.В. Закономерности разрушения дорожных асфальтобетонных покрытий в агрессивных средах противогололедных материалов // Проблемы эксплуатации автомобильных дорог. – Харьков: Знание, 1998. – С. 72-77.

2. Прусенко Е.Д., Седов А.В. Повышение износостойкости асфальтобетонных покрытий в агрессивных средах противогололедных материалов // Совершенствование транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог. Ч.1. – Минск, 1996. – С.112-115.

З.Седов А.В. Влияние химических противогололедных материалов на асфальтобетонные покрытия и пути повышения их работоспособности // Проблемы транспортного строительства и транспорта. – Саратов: Изд-во СГТУ, 1997. – С. 26-27.

Получено 22.05.2002

УДК 621.316

В.Г.БРЕЗИНСКИЙ, Е.Д.ДЬЯКОВ, Ю.П.КРАВЧЕНКО, кандидаты техн. наук
Харьковская государственная академия городского хозяйства

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВАХ

Рассматриваются возможности применения элементов из термомагнитных материалов в устройствах тепловой и токовой защиты в качестве реагирующего элемента, компенсатора изменения температуры окружающей среды, а также элемента, обеспечивающего определенную выдержку времени.

Примером традиционного применения термомагнитных сплавов – сплавов с относительно низкой точкой Кюри (обычно ниже температуры точки Кюри никеля – 350 °С) являются магнитные шунты, которые устанавливаются в приборах с постоянными магнитами для компенсации температурных изменений магнитного потока в зазоре между полюсами. Как правило, это сплавы системы Ni – Cu, Fe – Ni – Cr, изменением соотношения компонентов которых достигается изменение их точки Кюри [1].

Однако возможности применения термомагнитных сплавов далеко не исчерпываются шунтами для постоянных магнитов. В частности, обширной областью их использования могут служить устройства защиты от недопустимого нагрева, а также от недопустимого тока нагрузки с помощью выделяемого этим током тепла, как это имеет место, например, в расцепителях максимального тока автоматических выключателей [2].

В устройствах защиты, как и в приборах с постоянным магнитом, элемент из термомагнитного сплава может выполнять свои функции в сочетании с постоянным магнитом, но уже с подвижными элементами, разрывающими электрическую цепь в аварийной ситуации, приводящей к нагреву элемента из термомагнитного сплава до температуры его точки Кюри или близкой к ней температуре. Разрыв контакта непосредственно в защищаемой цепи или с помощью отдельного промежуточного механизма осуществляется с использованием пружины. При этом подвижным элементов может быть постоянный магнит и элемент из термомагнитного материала.

Использование постоянного магнита не обязательно. Разрыв