

и появятся внутренние растягивающие напряжения, которые могут вызвать его разрушение. По данному механизму протекает коррозия 3-го типа.

Самым распространённым способом защиты бетона является обработка его кольматирующими составами, т. е. составами, герметично закрывающими поры цементного камня. Данная технология содержания позволяет предотвратить коррозионное разрушение цементобетонных покрытий. Однако не защищает его от истирающего воздействия и термического удара. Износ поверхностного слоя дорожного бетона под воздействием шипованной резины и мелких фракций каменного материала определяет периодичность обработки покрытия кольматирующими составами.

Совместное действие перечисленных факторов может привести к преждевременному разрушению поверхностного слоя, и как следствие – снижению безопасности на участке автомобильной дороги и проведению внепланового дорогостоящего ремонта. Для цементобетонных покрытий автомобильных дорог, работающих в климатических условиях Республики Беларусь, необходимо использование технологии, отличной от западноевропейских и американских. Наиболее рациональным способом защиты дорожного бетона от термического удара, коррозии и истирающего воздействия является создание уже в период строительства тонких износостойких слоев на органоминеральном вяжущем с добавкой полимера для повышения адгезионной прочности к поверхности бетона.

Список литературы

1 Баландина, И. В. О влиянии термического удара на разрушение дорожного бетона / И. В. Баландина // Измерения физико-механических свойств и характеристик структуры строительных материалов : сб. науч. тр. / ВНИИ физ.-техн. и радиотехн. измерений; отв. ред. А. И. Марков. – М. : ВНИИФТРИ, 1981. – С. 78–80.

2 Ушаков, В. В. Исследование истираемости цементобетонных покрытий автомобильных дорог / В. В. Ушаков, Г. Г. Дьяков // Наука и техника в дорожной отрасли. – М. : Дороги, 2014. – С. 31–32.

УДК 691.168

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Д. Ю. АЛЕКСАНДРОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Снижение стоимости строительства и эксплуатации дорог достигается следующими мерами:

- материаловедческий – предполагает использование местных материалов и отходов промышленности, активационные технологии и т. д.;
- конструкционный – совершенствование конструкции дорожной одежды, земляного полотна, дорожно-строительных машин и т. д.;
- технологический – совершенствование технологий строительства, ремонта и содержания.

Представленная классификация методов снижения затрат достаточно условна, например разработка нового состава асфальтобетонной смеси повлечет за собой изменения в конструкции дорожной одежды, а возможно даже и технологии производства работ по её укладке.

Материаловедческий подход вызывает наибольший интерес, так как позволяет разрабатывать составы дорожно-строительных и ремонтных материалов, опираясь на местные материалы и отходы промышленности с одновременной активацией поверхности. При разработке новых составов необходимо учитывать имеющиеся производственные мощности.

Одним из наиболее распространенных местных материалов на территории Республики Беларусь являются кварцевые пески. Кварцевые пески могут быть применены при разработке составов асфальтобетонных смесей для устройства сверхтонких защитных слоев дорожных покрытий. Согласно теории строительного материаловедения материалы с наиболее однородной структурой имеют более высокие прочностные показатели, однако на практике слабый скомпенсированный отрицательный заряд поверхности, а также недостаточная крупность заполнителя ограничивает возможность повсеместного использования. Отрицательный заряд влияет на адгезию органического вяжущего к поверхности песка, так как битум тоже имеет слабый отрицательный заряд, а недостаточная крупность влечет за собой увеличение площади обрабатываемой вяжущим удельной поверхности. Указанные недостатки приводят к перерасходу битума при приготовлении смеси, а также повыше-

нию в составе смеси количества свободного битума. Свободный битум занимает межзерновое пространство, препятствуя контакту зерен песка через тонкие пленки вяжущего, в таком случае прочность асфальтобетона характеризуется прочностью асфальтовяжущего вещества. Повысить прочность адгезионной связи между вяжущим и поверхностью минерального заполнителя можно, используя метод трибоактивации песка. Данный метод предполагает разрушение скомпенсированных связей на поверхности зерна и обработку поверхности составом, имеющим противоположный вяжущему заряд. Также активировать поверхность можно в растворах сильных кислот и иными методами, не требующими разработки сложных технических устройств. Снизить количество используемого битума, а также температуру приготовления такой смеси можно при помощи добавок разжижающих битум, например серосодержащие отходы предприятий химической промышленности. Дисперсное армирование – один из наиболее эффективных способов улучшения прочностных свойств именно мелкозернистых материалов. Содержание волокна в пределах не более 1 % от массы минеральной части повышает транспортно-эксплуатационные качества таких покрытий, однако на эффективность армирования оказывает влияние происхождение волокна. Наиболее важным показателем, определяющим возможность использования волокна в составе асфальтобетона, является степень гидрофобности поверхности. В качестве армирующих волокон используются отходы различных производств, например при производстве плит минерал ватных “БЕЛТЭП” (ОАО “Гомельстройматериалы”) ежегодно в качестве отходов образуется около 13 000 тонн базальтового волокна.

УДК 625.8.001.2

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИФИЛИЗАТОРОВ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Г. В. АХРАМЕНКО, Е. В. ДРОЗД

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В ряде регионов страны отсутствуют запасы прочных каменных материалов. Себестоимость перевозок по грунтовым дорогам в 1,8–2,2 раза выше, чем по дорогам с твердым покрытием, и в 3–4 раза выше, чем с усовершенствованным. Замена природного щебня при строительстве автомобильных дорог укрепленными грунтами – одно из перспективных направлений интенсификации и снижения стоимости дорожного строительства. Направленное изменение свойств местных грунтов возможно модифицированием их поверхностно-активными веществами специального действия – различными стабилизаторами и добавками. В производстве строительных материалов под модифицированием понимают видоизменение физико-химической структуры и свойств материала путем введения в его состав различных элементов или добавления к нему определенных веществ. Стабилизировать грунты возможно методом химической полифизации. Принцип работы данного метода основан на замещении ионов в гидратированной оболочке на поверхности глинистых частиц грунта. В обычном состоянии грунт представляет собой микроскопическую пленку, удерживаемую на поверхности силами химического (связная вода) и электростатического (поверхностного) взаимодействия. Таким образом, за счет сил электростатического взаимодействия на поверхности частиц грунта постоянно образуется слой из отрицательно заряженных анионов, определяющих ее способность к смачиванию. Слой из грунта, обработанного полифизаторами, при механическом воздействии приобретает дополнительную прочность.

ООО «Консолид Рус» и ООО «МД Системы», входящие в группу компаний «Консолид АГ», представляют на рынке готовые к употреблению полифизаторы: «ПГСЖ 1» (полифизатор грунтовой стабилизирующий жидкий 1, изготовлен на основе концентрата добавки «Консолид 444»), «ПГСБ2» (полифизатор грунтовой стабилизирующий битумосодержащий 2, изготовлен на основе концентрата добавки «Консервекс»), «ПГСП 3» (полифизатор грунтовой стабилизирующий порошковый 3, изготовлен на основе концентрата добавки «Солидрай»), произведенные на основе концентратов системы «Консолид», используемые в строительстве. Производитель кон-