

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-

центратов – фирма «Консолид АГ», Швейцария. Производитель готовых к употреблению полифилизаторов – фирма ООО «МД Системы», г. Москва, Россия.

Областью использования полифилизаторов «ПГСЖ 1» вместе с «ПГСП 3» («Консолид 444» + «Солидрай») или «ПГСЖ 1» вместе с «ПГСБ 2» («Консолид 444» + «Консервекс») могут быть:

- строительство и ремонт автомобильных дорог I–V категорий;
- строительство временных технологических и вспомогательных дорог;
- строительство и ремонт земляного полотна железных дорог и т. д.

Основные преимущества применения в строительстве и ремонте полифилизаторов:

- снижение стоимости строительства дорог различных категорий на 10–25 %;
- ускорение сроков строительства и ремонта;
- продление сроков службы дороги без капитального ремонта;
- решение вопросов использования местных грунтов вместо дорогих и дефицитных привозных материалов (песок, гравий и щебень);
- использование сочетания двухкомпонентных добавок для достижения искомой степени стабилизации грунта;
- возможность использования пылеватых грунтов для стабильных слоев;
- возможность смешивания с добавками и подготовки грунта в стационарных условиях с последующим вывозом на объект строительства;
- необратимый эффект увеличения плотности обработанного грунта ведет к постоянному увеличению плотности и снижению набухаемости и пучинистости;
- уменьшение водонасыщения обработанного грунта вплоть до полной водонепроницаемости, что приводит к увеличению допустимых нагрузок на дорогу;
- допустимая прочность конструктивных слоев может сохраняться во влажные периоды года;
- слой износа может быть сокращен до 5–6 см асфальтобетона;

Опыт применения грунтов, обработанных полифилизаторами и использованных в качестве материалов земляного полотна, позволяет использовать непригодные для строительства местные грунты и снижать толщину балластного слоя при сохранении несущей способности грунтового основания за счет повышения его прочностных свойств и хорошей распределяющей способности. В дополнение к этому значительно улучшается водно-тепловой режим земляного полотна и снижается или полностью устраняется морозное пучение грунта за счет того, что водонасыщение не превышает 1,5 % в теле полотна и приводит к продлению межремонтного срока службы дороги повышению несущей способности. Опыт применения полифилизаторов ООО «МД Системы» показал, что уменьшается оптимальная влажность грунтов на 4 %, повышается максимальная плотность на 7 %, снижается размокаемость на 1,5–2 % и деформация морозного пучения – на 35 %, коэффициент уплотнения грунта – 1,04, модуль упругости – более 200 МПа (при 40 см стабилизации).

Около 26 % территории Республики Беларусь покрыто болотами или слабыми грунтами (Припятское Полесье), основным сдерживающим фактором широкого применения их в дорожном строительстве является резкое снижение физико-механических характеристик при увлажнении. Поэтому использование их в дорожных одеждах возможно только при укреплении вяжущими, в качестве которых можно использовать полифилизаторы.

УДК 625.82

СТАБИЛИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ ПУТЕМ УКРЕПЛЕНИЯ КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СЛОЯХ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

Г. В. АХРАМЕНКО, Е. И. ЛОГВИНЕЦ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Укрепление каменных материалов – эффективный подход к конструированию дорожных и аэродромных одежд, который предусматривает использование местных материалов взамен дорогих каменных материалов для устройства конструктивных слоев дорожных одежд. Конструктивные слои из укрепленных каменных материалов имеют высокие прочностные характеристики. При их устройстве не предусматриваются деформационные характеристики из-за отсутствия значительных