

Технические науки

УДК 669

Софронов Иван Гаврильевич

студент кафедры «АДИА»

Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова

Sofronov Ivan

Student of the Department «Highways and Airfields»

of the Faculty of Road Construction

North-Eastern Federal University

Николаева Гамилия Олеговна

старший преподаватель кафедры «АДИА» Автомобильного факультета

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова

Nikolaeva Gamiliya

Senior Teacher of Department «Highways and Airfields»

of the Faculty of Road Construction

North-Eastern Federal University

СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

INNOVATIVE SOLUTIONS IN ROAD SAFETY AND INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM

Аннотация. В конструкции дорожной одежды слои основания имеют наибольшую толщину. Поэтому их строительство сопряжено с большим расходом строительных материалов. В то же время слои оснований работают в более благоприятных условиях при сравнении с покрытиями, что позволяет широко использовать для их строительства местные материалы и отходы промышленности. Целесообразность их использования обосновывают технико-экономическими расчетами с

учетом возможного уменьшения срока службы дорожной одежды в результате отказа от применения стандартных привозных материалов.

Ключевые слова: *автомобильные дороги, отходы, шлак, минеральные вещества.*

Summary. *In the pavement construction, the base layers have the greatest thickness. Therefore, their construction is associated with a large consumption of building materials. At the same time, the base layers operate under more favorable conditions when compared with coatings, which makes it possible to widely use local materials and industrial wastes for their construction. The feasibility of using them is justified by technical and economic calculations, taking into account the possible decrease in the service life of pavement as a result of the refusal to use standard imported materials.*

Key words: *motor roads, waste, slag, minerals.*

Введение. Помимо технико-экономической целесообразности применение при строительстве дорог отходов промышленности и вторичных ресурсов помогает решать экологические проблемы региона, высвобождая занимаемые отходами значительные территории, в том числе сельскохозяйственные земли. Многообразие технических и технологических решений, характерных для дорожной отрасли, позволяет использовать при строительстве, ремонте и эксплуатации дорог практически все отходы промышленности. Исключение составляют отходы, имеющие повышенное содержание канцерогенов и радионуклидов.

Черная металлургия является один из основных загрязнителей окружающей среды. Новые технологические процессы производства металла, агрегаты, оборудование могут считаться прогрессивными, эффективными только в том случае, если наряду с увеличением выпуска продукции, повышением его качества и других технико-экономических

показателей достигается уменьшение вредных выбросов в окружающую среду.

Снижения материалоемкости. Одним из путей снижения материалоемкости производства продукции, увеличения его экологичности является повышение использования вторичных материальных и энергетических ресурсов. Опыт показывает, что использование многих видов отходов производства экономически выгодно и технически осуществимо.

В качестве вяжущих материалов для снижения себестоимости строительства подобных инженерных сооружений целесообразно применять отходы промышленности. В России имеется большое количество предприятий черной металлургии, на которых в зависимости от технологии производства металла, в больших количествах образуются шлаки различного состава и свойств.

Наибольшим является выход доменных шлаков, на 1 т чугуна он составляет 0,60,7 т. При выплавке стали выход шлаков на 1 т значительно меньше: при мартеновском способе 0,2-0,3 т, бессемеровском и томасовском 0,1-0,2; при выплавке стали в электропечах 0,1-0,04 т. Количество шлаков ферросплавного производства и ваграночных шлаков сравнительно невелико.

Применение вторичных ресурсов, которые можно использовать или в качестве непосредственно дорожно-строительного материала или как исходный продукт для его получения.

К таким отходам относятся золы и шлаки - продукты сжигания на тепловых электростанциях (ТЭС) твердого топлива: угля, торфа, сланцев и других горючих материалов.

Уровень утилизации этих отходов в России составляет около 10%; в ряде развитых стран - около 50%, во Франции и в Германии - 70%, а в Финляндии - около 90 %. В дорожном строительстве золы и золошлаковые

смеси используются при сооружении земляного полотна, для устройства укрепленных оснований, в качестве заполнителя и минерального порошка в асфальтобетонах. Зола сухого улавливания можно применять в качестве самостоятельного вяжущего, а также как активную добавку к неорганическим и органическим вяжущим веществам

Шлаки черной металлургии. Наиболее экономичны конструкции с использованием сталеплавильных шлаков крупностью до 40 мм. При эксплуатации модуль упругости слоев в основании медленно возрастает вследствие наращивания прочности. Применение шлаков с активизатором (хлористым кальцием) дает возможность вести дорожные работы в зимнее время.

Отвальные шлаки и минеральный порошок из сталеплавильных шлаков успешно используют при приготовлении асфальтобетона для верхних слоев дорожных одежд.

Асфальтобетонные покрытия со шлаковым заполнителем характеризуются высокой прочностью, устойчивостью к истиранию, большим коэффициентом сцепления, отсутствием сдвиговых деформаций. Недостатком шлаковых асфальтобетонных смесей является их высокая средняя плотность, на 15-25% превышающая плотность смесей из природных материалов.

Из сталеплавильных шлаков получают высококачественный минеральный порошок, являющийся важным структурообразующим наполнителем асфальтобетона. На долю минерального порошка приходится 90-95% суммарной поверхности минеральных зерен, входящих в состав асфальтобетона. Минеральному порошку из сталеплавильных шлаков свойственна более развитая поверхность, чем у порошка из карбонатных материалов и, как следствие, более высокое набухание его в смеси с битумом.

Минерального порошка в смеси должно быть достаточным лишь для придания асфальтобетону нормативной плотности и прочности. Повышение массовой доли минерального порошка в смеси сверх необходимого минимума понижает трещиностойкость покрытий и резко снижает их сдвигоустойчивость. В Пермском национальном исследовательском политехническом университете на автодорожном факультете были проведены исследования по определению возможности использования в качестве заполнителя для бетонов шлака.

Вывод. По окончании исследования выявлено, что агрессивные среды не разрушают ни тот, ни другой бетон. Напротив, бетон продолжает набирать прочность. Несмотря на то, что прочность бетона на природном щебне увеличивается быстрее прочности бетона на шлаковом щебне, это не мешает заявить о том, что шлаковый щебень стоек к агрессивным средам, а образцы бетона на нем не теряют своей прочности.

Литература

1. Пугин К.Г., Юшков В.С. Строительство автомобильных дорог с использованием техногенных материалов / Вестник ПГТУ «Охрана окружающей среды, транспорт, безопасность жизнедеятельности» № 1. г. Пермь, 2011. - С. 35-43.
2. Пугин К. Г., Юшков В.С. Использование твердых отходов черной металлургии в материалах для строительства автомобильных дорог / Журнал «В мире научных открытий» № 5, часть 4. г. Красноярск, 2010. - С. 53-57.
3. Отходы черной металлургии: концепция утилизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.74rif.ru/concept-ua.html>.
4. Рябова Т.В. Новые технические решения по охране окружающей среды в черной металлургии / Новости черной металлургии за рубежом. - 2002. - № 2. - С. 104-105.

5. Пугин К.Г., Юшков В.С. Применение отходов металлургии для дорожного строительства / Материалы международной конференции, посвященной 1000-летию Ярославля «Безопасность городской среды». г. Ярославль, 2010. - С. 269-273.