

УДК 625.75

П.А. Лыщик, С.Ф.Марцинкевич

(УО БГТУ, г.Минск)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШЛАКА ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ГРУНТОВ

В процессе развития дорожной отрасли разработаны и находят широкое применение различные методы улучшения свойств грунтов. Сущность их заключается в стабилизации или изменении свойств с помощью химических веществ, защитных устройств или внешних механических воздействий. Кроме того, для улучшения свойств грунтов можно использовать некоторые отходы промышленных предприятий, которых накапливается ежегодно на территории Республики Беларусь более 20 млн. тонн, в том числе глино-солевые шламы и твердые отходы обогащения калийной руды, фосфогипс, осадки сточных вод, отработанные формовочные смеси литейного производства, металлургические шлаки, гидролизный лигнин и другие. Данные отходы зачастую не находят практического применения и складываются в отвалах и шлакохранилищах, занимая большие территории земель, в том числе ценных для сельского хозяйства, загрязняют окружающую среду.

Применение отходов предприятий в промышленном и гражданском строительстве не обеспечивает экологической безопасности, так как используемые материалы непосредственно контактируют с человеком и оказывают воздействие на его организм. Данная проблема находит решение в дорожном строительстве, где в системе человек - автомобиль - дорога существует промежуточное звено между материалами дорожной конструкции и человеческим организмом. Крупнотоннажные экологически опасные отходы промышленности можно использовать вместо крупных или мелких заполнителей как вяжущий материал для укрепления грунтов или для создания на их основе новых вяжущих.

Рассмотрим один из вариантов решения вопроса, связанного с инженерным обеспечением эколого-безопасных технологий получения дорожно-строительных материалов с максимально целесообразным использованием отходов в их составе. Так, экономическая и экологическая целесообразность использования металлургических шлаков в производстве строительных материалов, в частности для строительства автомобильных дорог, общеизвестна. Однако в настоящее время данный материал используется не достаточно эффективно. Он применяется только в чистом виде для устройства слоев дорожной одежды и упрочнения верхней части земляного полотна.

В Белорусском государственном технологическом университете разработан состав нового вяжущего на основе сталелитейного гранулированного шлака Белорусского металлургического завода. Оно представляет собой шлаковое вяжущее марки 400 и может применяться для укрепления грунтов при строительстве как лесных автомобильных дорог, так и дорог общего пользования.

В состав нового вяжущего входят 60-85 % шлака, до 30 % портландцементного клинкера и 5-15 % сульфоалюмосиликатной добавки (САСД). Шлак представляет собой промышленные отходы сталелитейного производства. Только по Белорусскому металлургическому заводу его выход - более 20 тыс. тонн ежемесячно. Шлак составляет основу шлакового вяжущего. Портландцементный клинкер предназначен для получения требуемой прочности. Кроме двух данных элементов, в состав вяжущего входит САСД. Добавка представляет собой спек, полученный при низкотемпературном обжиге сырьевой смеси, включающей фосфогипс, глины различного состава и при необходимости мел. Опытные испытания образцов из цементогрунта, укрепленного новым вяжущим (9-11%), показали, что полученный материал может применяться для устройства слоев оснований и нижних слоев дорожной одежды. В качестве укрепляемого материала был взят песок мелкий, как наиболее широко распространенный дорожно-строительный материал в Республике Беларусь. Прочность цементогрунта в возрасте 28 суток составила 2,4-2,7 МПа. Кроме того, по результатам испытания образцов следует отметить очень быстрый набор прочности укрепляемого материала. Так, на седьмые сутки после затворения водой она составила 70 % марочной прочности (1,7-1,9 МПа). Данный показатель особенно важен при строительстве дорог, так как позволяет сократить время между окончанием дорожно-строительных работ и вводом в эксплуатацию дорожных конструкций.

Большие потребности дорожного строительства в материалах позволяют решать некоторые вопросы эколого-безопасного и экономически выгодного использования отходов промышленности. Содержащиеся в отходах загрязнители при необходимости можно зафиксировать в структуре дорожно-строительных материалов и тем самым обеспечить экологическую безопасность человека и природы в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тейлор Х. Химия цемента /Пер. с англ. М.: МИР, 1996.- 560с.
2. Бусел А.В., Инженерная экология дорожно-строительных материалов. Мн.: Універсітэцкае, 1997. – 190 с.