

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ
ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ
В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ БЕЛОРУССИИ

Д-р техн.наук И.И.ЛЕОНОВИЧ ,
кандидаты технических наук К.Ф.ШУМЧИК,
Ю.Г.БАБАСКИН

В настоящее время в дорожном строительстве БССР широко применяют золы уноса — отходы тепловых электростанций, образующиеся в результате сжигания в пылевидном состоянии молотого горючего сланца. Исследованиями, проведенными в БПИ и Белдорнии, установлено, что для получения материала I класса прочности, в зависимости от разновидности укрепляемых грунтов, требуется 10–17% сланцевой золы Эстонской ГРЭС или 15–25% золы Ленинградской ГРЭС. В XII пятилетке в Белоруссии предполагается использовать не менее 300 тыс.т сланцевой золы, что позволит построить не менее 60 км дорожных одежд с ее применением, получить экономический эффект в сумме 4,36 млн.руб. и при этом покрыть дефицит щебня (около 630 тыс.т) и цемента (25,2 тыс.т).

Одним из существенных недостатков сланцевой золы является медленный набор ею прочности. Грунт, укрепленный сланцевой золой, лишь на 90-е сут достигает необходимой прочности. Так как до настоящего времени не найдены эффективные добавки, сокращающие срок набора сланцевой золой максимальной прочности, в БПИ были проведены исследования, цель которых — уменьшить период структурообразования сланцевой золы. В ходе исследования установлено, что введение в сланцевые золы, содержащие свободной CaO до 7%, растворов таких солей, как

карбонат кальция и гипосульфит натрия, позволило увеличить прочность смеси в 1,5-2 раза и получить материал II класса прочности уже на седьмые сутки.

Материалы I класса прочности можно получить на 90-е сут при добавлении к сланцевым золам 1-3% портландцемента, 3-4% извести, 1% кремнефтористоводородной кислоты 5%-ной концентрации. Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют обосновать сроки набора прочности отдельными слоями дорожных одежд.

Реально применение в дорожном строительстве другого отхода - фосфогипса, являющегося побочным продуктом производства экстракционной фосфорной кислоты. В настоящее время на землях отчуждения вокруг Гомельского химического завода сосредоточено свыше 10 млн.т этого материала, который, занимая большие площади плодородных земель, оказывает вредное влияние на флору и фауну.

Термическая обработка фосфогипса позволяет придать ему вяжущие свойства, которые могут быть использованы при обработке грунтов. Режим термообработки сырого фосфогипса: $T = 150 + 170^{\circ}\text{C}$, $t = 2$ ч.

Повышение водостойкости фосфогипсового вяжущего (ФГВ) возможно при введении карбамидной смолы в количестве 1-3% массы грунта.

Работы проводили как с отвердителем, так и без него. В качестве отвердителя использовали 5%-ную соляную кислоту в количестве 5-8% массы смолы. Если в качестве добавки применяли сульфитно-дрожжевую бражку (СДБ), то дополнительно отвердитель не вводили, поскольку сама СДБ является отвердителем.

В результате протекания процессов гидратации ФГВ и отверждения смолы образуется полиминеральная структура, состоящая из сетки отвержденной смолы, играющей роль арматуры, заполненной отвержденным ФГВ с "вмурованными" песчаными частицами грунта. Прочность такой структуры в 2-3 раза выше, чем грунта, укрепленного одним

фосфогипсом. Аналогичные данные получены и при введении портландцемента в количестве до 3% массы грунта.

Предел прочности образцов, изготовленных из безводного фосфогипса - ангидрида без добавления грунта, составил: при воздушно-влажностных условиях хранения - 12-16 МПа, для водонасыщенных образцов - 7-10 МПа, после испытания на морозостойкость - 6-9 МПа. При добавлении от 10 до 30% ангидрида к грунту предел прочности образцов при воздушно-влажностных условиях хранения составлял от 1,24 до 3,10 МПа. При использовании в качестве вяжущего β -полугидрата сульфата кальция оптимальная дозировка его - 40% массы грунта. При этом вышеупомянутый прочностной показатель составил 2,22 МПа.

На Могилевском комбинате синтетического волокна при производстве диметилтерефталата в испарительной камере и полиэтилентерефталата в камере регенерации этиленгликоля образуются побочные продукты ДМТ-ик и КО РЭ2. При смешении этих веществ в пропорции от 70:15 до 65:10 и добавлении к этой смеси побочного продукта - отхода пиролиза прямогонного бензина в пиропласт в количестве 15-25% получается органическое вяжущее. Введение этого вяжущего в кислый грунт после предварительного внесения негашеной извести и жирового гудрона (отхода дистилляции жирных кислот)^{х)} в количестве 6-7% массы грунта позволяет обрабатывать не пригодный для строительства грунт с преобладанием кислого минерала.

В последние годы в связи с интенсивным ростом автомобильной промышленности во всем мире встает проблема утилизации покрышек. Кроме того, на Белорусском производственном объединении "Беларусьрезинотехника" существует проблема утилизации формовых деталей и бракованных вулканизированных литевых изделий. В связи с этим в БПИ

^{х)} Негашеную известь и жировой гудрон вводят с целью улучшить сцепление (адгезию) вяжущего с поверхностью минеральных частиц, что приводит к увеличению прочности и водостойкости грунта.

была разработана установка по выделению веществ из этих отходов, которые при смешении с битумом улучшают его прочностные и водостойкие показатели. Оптимальным количеством выделенного вещества по отношению к битуму является 10–30%. Асфальтобетон с использованием продуктов переработки резинотехнической промышленности характеризуется лучшими упругими свойствами и большей долговечностью.

Таким образом, на основании выполненных исследований и полученных при этом результатов можно сделать вывод о возможности и целесообразности использования химических отходов промышленности для получения материалов, пригодных для строительства автомобильных дорог.

УДК (625.731.7/.9+625.8) «322»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УКРЕПЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ СУХОГО И ЖАРКОГО КЛИМАТА

Кандидаты технических наук Ю.В.БУТЛИЦКИЙ,
З.И.НЕГУЛЯЕВА, инж. В.Г.НИ, канд.техн. наук
Р.И.КАДЫРОВ

Наибольшее распространение при строительстве дорожных одежд в условиях сухого и жаркого климата получили барханные пески и гравийные материалы, обработанные битумной эмульсией, цементом, цементной пылью, золой сухого улавливания и двуводным фосфогипсом.

Широкое внедрение указанных материалов во многих случаях сдерживается тем, что предъявляемые требования