

# Применение отходов промышленности для строительства оснований

15.03.2017

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.

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.

Характерной особенностью этих материалов является неоднородность, что проявляется в нестабильности физико-механических и химических свойств. В связи с этим, возможность использования конкретного отхода или вторичного продукта необходимо выявлять путем проведения лабораторных исследований. Номенклатура отходов промышленности чрезвычайно велика и разнообразна. В зависимости от специализации производства различают металлургические шлаки и отходы металлургического и литейного производства, топливные шлаки и золы-уноса, отходы горнорудной промышленности, побочные продукты коксохимических предприятий, нефтегазовой промышленности, различных предприятий химической и деревообрабатывающей промышленности, отходы строительства.

Одними из наиболее широко известных видов отходов, которые внедрены в дорожное строительство, являются шлаки черной, цветной металлургии и фосфорного производства. Их утилизация является важным источником получения высококачественных материалов для дорожного строительства.



Шлаки представляют собой ценное сырье для приготовления нерудных материалов и минеральных вяжущих. Активные шлаки частично заменяют традиционные вяжущие (цемент, известь) при строительстве дорожных оснований и покрытий. Многолетний опыт дорожных организаций показывает, что себестоимость шлаковых дорожно-строительных материалов в два раза ниже себестоимости аналогичной продукции из естественных горных пород.

В наибольшей степени при строительстве дорожных оснований используют шлаки черной металлургии, особенно доменные. Более 50% доменных шлаков перерабатывают в гранулированные. Щебень и песок получают дроблением и грохочением шлака, разработанного в отвалах по аналогии с переработкой естественных горных пород.

Гранулированный шлак, получаемый путем быстрого охлаждения жидкого шлака, находит широкое применение как сырье для производства гидравлических вяжущих. Он может использоваться как самостоятельное медленноотвердеющее вяжущее при устройстве оснований из укрепленных грунтов и каменных материалов. Для ускорения схватывания и улучшения физико-механических показателей укрепленных материалов в смесь вводят гипс, цемент или известь.



Большое количество тепловых электростанций, работающих на угле, бесперебойно обеспечивают дорожную отрасль такими продуктами отхода, как сухая зола-уноса, шлак и золошлаковые смеси. Шлак и золошлаковые смеси в естественном состоянии и укрепленном виде широко применяют для строительства оснований и теплоизолирующих слоев. Зола-уноса сухого отбора, обладающие гидравлическими свойствами, используют в качестве вяжущего при обработке грунтов и каменных материалов.



В регионах, занимающихся добычей каменного и бурого угля, скапливаются громадные объемы отвальных шахтных пород и отходов углеобогащения. Эти отходы, находящиеся в террикониках, занимают значительные площади, исключая их из хозяйственной деятельности.

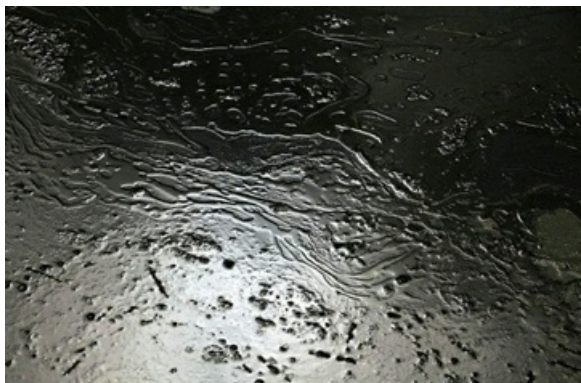
Отвальные породы и отходы углеобогащения представляют собой разновидность неоднородного по составу и свойствам техногенного грунта с различным содержанием угля, мелкозема, минеральных частиц различного гранулометрического состава. Зачастую наличие в отходах большого количества глинистых и пылеватых частиц, а также кислая среда не позволяют использовать их для строительства оснований в естественном состоянии.

В укрепленном виде несложно обеспечить отходам необходимые свойства для использования в качестве дорожного основания. При обработке отходов минеральными вяжущими в целях создания благоприятных условий для структурообразования и нейтрализации кислой среды в смесь вводят известь или аммиачную воду.



Среди многочисленных отходов нефтедобычи, нефтепереработки и коксоголового производства при строительстве и ремонте дорог наибольшее распространение получили нефтяные шламы и

каменноугольные фусы. Используют шламы в основном при комплексном укреплении грунтов и слабопрочных каменных материалов для улучшения деформативных характеристик, повышения водо- и морозостойкости укрепляемых материалов. Каменноугольные фусы применяют в качестве органической добавки при комплексном укреплении минеральных материалов и грунтов.



Сама дорожная отрасль также является поставщиком отходов, используемых вторично при проведении строительных работ. Наиболее часто применяют материалы, полученные при разборке и ремонте дорожных одежд эксплуатируемых дорог. Бетонные покрытия и основания после дробления и грохочения превращают в щебень и песок. Сфрезерованные при проведении ремонтных работ старые асфальтобетонные покрытия в виде асфальтогранулята используют при изготовлении новых асфальтобетонных смесей, а также для строительства оснований путем обработки его различными вяжущими в процессе фрезерования покрытия мобильными фрезами-ресайклерами.

Автору статьи не удалось найти статистику о применении в России подобных материалов в дорожном строительстве. Вероятно, данные технологии не получают в настоящее время распространения, потому что стоимость внедрения технологии, по предварительным оценкам, будет составлять не менее 2-5 млн \$ только за закупку оборудования. Кроме того, необходимо инвестировать средства в исследования (теоретические, лабораторные и т.д.), так как необходимо изготовить индивидуальный рецепт материалов для каждого участка ремонтируемой дороги. Без этого оборудование не будет эффективно. К тому же, ремонт дорогостоящей техники тоже станет не самым дешевым. Чтобы активно применять вторсырье, нужны огромные вложения, которые могут не окупиться, а применение отработанных десятилетиями технологий позволяет производителю избегать рисков.

И так как, в настоящее время отдельных нормативных документов для оценки качества асфальтобетона и асфальтобетонных смесей с применением отходов не существует, оценка качества таких материалов будет производиться по ГОСТ 9128-2013. Данный норматив регламентирует производство лабораторных испытаний в соответствии с ГОСТ 12801-98. Несмотря на экологичность данного материала необходимо помнить, что от качества асфальтобетонного покрытия зависит безопасность людей. Например, при использовании гранулятов старого асфальтобетона (вторичное использование) сотрудниками Лаборатории испытаний конструктивных слоёв дорожных одежд и грунтов нередко выявлялись нарушения технологии производства, что приводило к ухудшению эксплуатационных свойств. В связи с этим, мы считаем, что внедрять разработки, позволяющие сохранять окружающую среду правильно, однако, необходимо при этом уделять особое внимание качеству технологий строительства для недопущения ухудшения его эксплуатационных свойств.

## **Литература**

1. Шестоперов С.В. Дорожно-строительные материалы. Ч. 1. Учебник для вузов. М. : «Высшая школа», 1976. – 256 с.
2. Ольховиков В.М. Строительство дорожных оснований: Учебное пособие – М. : ООО «Техполиграфцентр», 2008. – 55 с.
3. Справочник дорожных терминов / Под ред. д-ра техн. наук проф. В. В. Ушакова. – М. : «ЭКОН – ИНФОРМ», 2005. – 256 с.
4. <http://stroysnami.dp.ua/slag.php>
5. [http://www.opt-union.ru/company.php?comp=1445316&page=1&type=i\\_store](http://www.opt-union.ru/company.php?comp=1445316&page=1&type=i_store)
6. [http://krasnodar.rujazi.com/housing/building\\_and\\_renovation/building\\_materials/sell/classified/6488864/](http://krasnodar.rujazi.com/housing/building_and_renovation/building_materials/sell/classified/6488864/)
7. [http://www.izhevskinfo.ru/news/cont\\_27326.html](http://www.izhevskinfo.ru/news/cont_27326.html)

8. <http://moskva.doski.ru/utilizatsiya-nefteshlamov-othodov-bituma-i-mazuta-msg1486784.htm?plc=1>
  9. <http://www.newbur.ru/articles/19547>
- 

Адрес страницы: <http://ceiis.mos.ru/presscenter/news/detail/5242508.html>

---

[ГБУ ЦЭИИС](#)