

Редкозубов Александр Алексеевич, к. т. н., доцент, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Редкозубова Евгения Ивановна, преподаватель высшей категории, Харьковский автомобильно-дорожный техникум

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ГОКОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КАК СДЕРЖИВАЮЩИЙ ФАКТОР ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

В Украине насчитывается более десятка ГОКов (горно-обогатительных комбинатов). В процессе их работы образуются отходы, которые складываются в отвалы. Например, на ГОКе в Днепропетровской области добывается марганцевая руда. Для ее добычи отведено 11,2 тыс. га земли. Марганцевая руда залегает здесь на глубине до 80 м, поэтому для добычи 1 т руды приходится направить в отвал 17 м^3 вскрышных пород. Чтобы вскрышную породу поместить в отвалы высотой даже 60-65 м, нужно изъять из обращения около 11 тыс. га черноземных земель. С каждым годом экологическая обстановка ухудшается. Общая площадь нарушенных земель в Украине уже составляет 144,5 тыс. га. Больше всего таких земель в Днепропетровской области – 36,8 тыс. га, Донецкой – 25,2 тыс. га, Львовской – 11,6 тыс. га и Луганской – 10,6 тыс. га.

Проблема техногенных образований порождает проблему крупномасштабного экологического дисбаланса. Техногенные месторождения занимают обширные территории, что приводит к сокращению сельскохозяйственных угодий, уничтожению плодородных земель с высоким содержанием гумуса, т.е. создаются техногенные ландшафты. Достаточно отметить, что ежегодно в мире перерабатываются миллиарды тонн различных полезных ископаемых, используется из которых менее 12 %, а остальные объемы переходят в разряд отходов, рациональные области использования которых, как правило, еще не определены. К началу третьего тысячелетия деятельность человека по масштабам стала сравнима с геологическими процессами.

Как известно, дорожное строительство является одним из крупнейших потребителей минеральных ресурсов. На сегодняшний день не менее 50 % расходов при строительстве автомобильных дорог составляет стоимость строительных материалов. Уменьшение потребности в дорогостоящих материалах, решение вопросов применения отходов производства – одна из наиболее актуальных проблем для строителей и экологов.

Технико-экономические задачи экономии природных материалов могут быть решены за счет широкого использования техногенных отходов как в качестве непосредственно строительных материалов, так и в качестве сырья для их получения. Наибольшее количество отходов образуется на горно-обогатительных комбинатах. Такие объемы побочных продуктов ГОКов способна утилизировать лишь отрасль по производству строительных материалов и дорожно-строительные предприятия. Наиболее крупнотоннажными отходами, складываемыми на территории ГОКов,

являются вскрышные породы, отходы дробильно-сортировочных фабрик, отсева дробления, отходы магнитной сепарации.

Самыми значительными по объемам отходами являются вскрышные породы. Вскрышные породы – это глинистая разновидность техногенного сырья, имеет скелетную микроструктуру, которая обуславливает достаточно высокую прочность материала в естественном состоянии. Эти отходы имеют полиминеральный и полигенетический состав. Основная масса обычно сложена глинистыми частицами, а также кварцем различных генетических типов. Состоит в основном из 50-55 % тонкодисперсной глинистой составляющей, 45-50 % – песчаной фракции. По дорожной классификации вскрышные породы можно отнести к суглинкам.

Широкомасштабное использование вскрышных пород в дорожном строительстве возможно в конструкциях земляного полотна (при проведении соответствующих мероприятий) и слоях дорожных одежд при укреплении различными вяжущими материалами.

На наш взгляд перспективным направлением является укрепление вскрышных пород неорганическими вяжущими. Так как, во-первых, органические вяжущие в данное время, особенно, в Украине выпускаются в относительно небольших объемах и довольно дороги. Во-вторых, при применении органических вяжущих труднее добиться их равномерного распределения. В-третьих, грунты, укрепленные органическими вяжущими, для которых основным типом структуры являются нежесткие коагуляционные связи, обладают малой прочностью. Грунты, укрепленные минеральными вяжущими материалами, в которых основным типом структуры являются жесткие кристаллизационные связи, прочнее (в ряде случаев в 10 и более раз) грунтов, укрепленных органическими вяжущими.

Основную часть вскрышных пород составляют кварцевые частицы. Их поверхность при гидратации заряжается отрицательно. Поэтому, на поверхности кварца адсорбируются преимущественно положительно заряженные продукты гидратации цемента – гидроалюминаты или гидросульфалюминаты кальция. При перезарядке поверхности частиц кварца путем смачивания их растворами электролитов, содержащих поливалентные ионы металлов, происходит коагуляция отрицательно заряженных гелевых частиц гидросиликатов. Меньшие размеры этих частиц (по сравнению с кристаллогидратами) обеспечивают плотную структуру зоны контакта.

При укреплении вскрышных пород цементом равномерному распределению вяжущего препятствует агрегация глинистых частиц, обусловленная высокой степенью их электризации. При введении раствора электролита степень электризации глинистых частиц уменьшается, это способствует их дезагрегации, т.е. равномерному распределению цемента, и как следствие, улучшению свойств укрепленных вскрышных пород.

В настоящее время ведутся работы по установлению оптимальных составов, режимов и параметров активации и укрепления вскрышных пород цементом.