

Дедяев Герман Сергеевич

магистрант

Сотникова Мария Владимировна

магистрант

Гончарова Маргарита Александровна

д-р техн. наук, доцент, профессор, заведующая кафедрой

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный

технический университет»

г. Липецк, Липецкая область

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ШЛАКА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

***Аннотация:** в данной статье рассматривается использование металлургических шлаков в качестве вяжущего элемента при укреплении грунтов.*

***Ключевые слова:** прочность, укрепление, стабилизация, гидратация, шлаковый камень, активность.*

Металлургические шлаки или граншлаки имеют сложное химическое строение, включающее в себя множество соединений и компонентов таких как: переохлажденные расплавы силикатов и алюмосиликатов, алюминатов и других компонентов различного химической и минералогической структуры. Состояние таких техногенных продуктов характеризуется как нестабильное в плане температурной устойчивости, имеющее огромный запас незадействованной энергии. При правильном подборе химически оптимальной среды, шлаки могут быть чрезвычайно активными со способностью выступать в качестве вяжущих материалов.

Проявление гидравлической активности металлургических шлаков обуславливается их уникальным химическим составом структурно-фазного типа, включающая в себя стекловидную, кристаллическую и метастабильную фазу. Присутствие в составе структуры металлургических шлаков нескольких химических

фаз характеризует их высокой дисперсностью, пониженным удельным весом (плотностью) и хаотичной компоновкой элементов структуры.

При использовании металлургических шлаков в составе композиционных вяжущих материалах или как отдельный компонент стоит учитывать один факт – фаза твердения граншлаков происходит медленно. Такая особенность имеет ряд технологических и технических преимуществ в сравнении с имеющимися гидравлическими вяжущими:

1. Минимальное влияние времени на активность шлаков.
2. Исключает необходимость в специальных складах, может храниться на открытом пространстве.
3. Транспортировка может происходить так же, как и с инертными сыпучими материалами (ж/д вагоны, самосвалы и др.).
4. Не требует специального оборудования по смешению, подойдут обычные смесители.
5. Безопасность при работе с граншлаками.

В связи замедленной фазой твердения смесей, основанных на шлаковом вяжущем, появляется возможность получить материал плотнее, деформативнее и эластичнее, что является важным критерием в сферах строительства с повышенной ударной нагрузкой. Пониженное внутреннее напряжение положительно сказывается на эксплуатационных свойствах материалов.

Главным преимуществом использования металлургических шлаков в составе композита укрепления грунтов под основание дорожных одежд является его продолжительное нарастание в прочности с увеличением интенсивности нагрузок. Это положительно сказывается на долговечности и надежности таких технологических особенностей в конструкции дорог.

Увеличенное время на структурное формирование способствует дополнительному уплотнению грунтов, укрепленных шлаковыми вяжущими под воздействием нагрузок, что сопровождается ростом их прочностных характеристик как за счет повышения плотности, так и в результате дробления шлаковых гранул,

раскрытия новых активных поверхностей и выделения дополнительных порций цементирующего вещества.

Использование металлургического шлака в укреплении глинистых и крупнообломочных грунтов является его главным достоинством. Ввиду сложной структуры таких грунтов, введением шлаков можно укрепить сам скелет за счет высокого коэффициента внутреннего трения, повышается прочность и плотность, происходит перекомпоновка частиц. Вяжущие и скелетные особенности гранулированных шлаков проявляются одновременно, что важно при укреплении грунтов таким компонентом.

Металлургический шлак как отдельное вяжущее вещество обладает рядом уникальных особенностей, которых у цементных и битумных аналогов просто не существует. С экономической и технологической точки зрения при использовании в дорожном строительстве такого вяжущего преимущество вне конкуренции. Правильная и рациональная организация использования металлургического шлака позволяет ему стать отличным заменителем или частью заменителя существующих вяжущих веществ на строительном рынке.

Гранулированные доменные шлаки для укрепления грунтовых оснований применяются в исходном, дробленном и молотом виде, а также используются в качестве активной гранулометрической добавки.

Полученные опыт и знания по исследованиям металлургических шлаков отечественными и зарубежными учеными указывают на положительное практическое применение последних во всех конструктивных слоях дорожного полотна. Согласно имеющейся информации, применение шлаков в крупнообломочных грунтах является очень перспективным направлением. Вследствие пониженных прочностных характеристик частиц шлака происходит измельчение, приводящее к усилению эффекта изменения направления напряжений, к активированию гидравлической характеристики самого металлургического шлака за счет появления новых центров гидратации на новоиспеченных поверхностях.

Список литературы

1. Бабков В.Ф. Основы грунтоведения и механики грунтов / В.Ф. Бабков, В.М. Безрук. – М.: Высшая школа, 1986. – 238 с.
2. Безрук В.М. Дорожные основания из стабилизированных грунтов / В.М. Безрук, А.Н. Тулаев. – М.: Дориздат, 1948. – С. 11–16.
3. Глуховский В.Д. Щелочные и щелочно-щелочноземельные гидравлические вяжущие и бетоны. – Киев: Виша школа, 1979. – 231 с.
4. Шорин В. Эффективные шлаки // Автомобильные дороги. – 2000. – №1. – С. 36.