

**СТАБИЛИЗАЦИЯ ГРУНТОВ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА****Вечера К.Г., студент*****Научные руководители Евсеева Е.А., Кречко Н.А.******Белорусский национальный технический университет, Беларусь***

*В аспекте рационального природопользования рассмотрена возможность утилизации многотоннажных отходов (фосфогипса, отходов гранитного производства и переработки, отходов химводоочистки) в строительстве дорог.*

*Ключевые слова: утилизация, строительство дороги, отходы производства*

Техногенное загрязнение окружающей среды определяется в значительной мере накоплением отходов производства. Утилизация промышленных отходов позволяет эффективно снизить нагрузку на окружающую среду. В Республике Беларусь ежегодно накапливаются многотоннажные отходы: фосфогипс (Гомельский химический завод г. Гомель), гранитная пыль и другие отходы производства и переработки гранита (РУУП «Гранит» г. Микашевичи), отходы химводоочистки (ХВО) (котельные, ТЭЦ).

Состояние дорожного полотна является одним из важнейших показателей возможностей эксплуатации и логистического использования дорог. Автомобильные дороги массового использования с покрытием грунтом составляют примерно 13-14% дорог в Республике Беларусь. Логистическое назначение их как правило внутренние и технические перевозки. На прочность и долговечность дорожного полотна в первую очередь влияет состояние грунтов, относящихся к категории слабых, транспортные нагрузки, имеющие тенденцию к нарастанию, природные и климатические условия, обработка противогололедными реагентами, способствующими дополнительному разрушению полотна. Перечисленные факторы определяют необходимость усиления дорожного покрытия.

Для продления долговечности и повышения эксплуатационных показателей грунтовых покрытий используется технология стабилизации грунтов, которая выполняется механическим и химическим методами. Стабилизированные грунты можно применять на дорогах 1-2 категорий в качестве нижних слоев оснований [1]. При этом применение местного грунта понижает себестоимость в среднем на 20%.

Наряду с этим фосфогипс, гранитные отсевы, отходы ХВО могут быть переработаны в композиционные материалы с повышенными механическими показателями с использованием местных грунтов. Механический метод усиления дорожного полотна заключается в подготовке определенного

состава грунтовой смеси и уплотнении грунта после изготовления. Между частицами гравия и песка дорожного покрытия образуются пустоты различного размера и количества.

Для увеличения плотности смеси, уменьшения количества и размера пор целесообразно добавлять в грунтовые дорожные покрытия пылевые фракции, фракции, сопоставимые с размерами заполнителей при строительстве дорог. При этом эффективно уменьшается количество и размер пор. Применение промышленных отходов обуславливает возможность частичного решения проблемы утилизации отходов:

- фосфогипса в составе гипсо- пуццолановых вяжущих с одновременным улучшением реологических свойств грунтовых покрытий во время укладки и повышению прочностных свойств дорог во время эксплуатации;

- отходов производства и обработки гранита (наибольшая эффективность прогнозируется при использовании гранитной пыли за счет увеличения поверхности взаимодействия), обладающих пуццолановой активностью в композиционных материалах, выражающейся в повышении значениях прочности, что может положительно сказываться на эффективной эксплуатации при повышении нагрузки на ось;

- отходов хво, обладающих вяжущими свойствами в композиционных материалах

Также положительно на упрочнение дорожного покрытия влияет введение в состав грунтовой смеси песка, гравия, сломанных агрегатов и шлаков, золы уноса. Изготовление смесей покрытия осуществляется на месте проведения дорожных работ или в специальных смесителях. После укладки слой смеси уплотняется.

Также необходимо учитывать влажность смеси. Обычно после изготовления смесь обладает оптимальной влажностью, что целесообразно использовать в техническом процессе.

В перспективе предполагается рассмотреть применение цемента, извести (отходы хво), отходов производства фосфогипса, гранита, органических вяжущих, синтетических смол, различных поверхностно-активных веществ при строительстве дорог.

Для стабилизации грунтов используются специализированные машины - ресайклеры [2], состоящий в основной части из фрезерного барабана с большим количеством резцов из твердого сплава. Барабан при вращении измельчает слой порошкообразного стабилизатора, помещенного перед ресайклером (рисунок 1). Ресайклер при однократном проходе гомогенизирует стабилизатор с измельченным грунтовым покрытием, с последующим укатыванием дорожным катком.

Эффективно проводить стабилизацию грунта непосредственно на месте на глубину до 50 см за один рабочий проход с большой точностью дозировки вяжущих материалов.

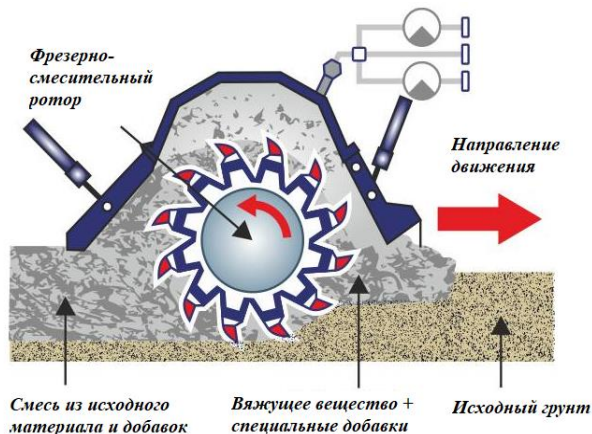


Рисунок 1 – Схема рабочего органа ресайклера

Применение отходов производства в качестве стабилизирующих добавок, позволяет значительно упростить и ускорить процесс выполнения работ, сократить стоимость и сроки строительства и одновременно обеспечить получение оснований и покрытий с повышенными прочностью, водостойкостью, более длительным сроком сохранения их несущей способности и ровности.

## Литература

1. ТКП 028-2006. Автомобильные дороги. Основания из материалов, укрепленных неорганическими вяжущими. Правила устройства. – Минск: М-во транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, 2006. – 79 с.
2. Инновационные технологии в дорожном строительстве [Электронный ресурс]: <https://autosila24.ru/dorozhnoe-hozyaistvo/tehnologii/81839-innovatsionnye-tehnologii-v-dorozhnom-stroitelstve> - Дата доступа: 04.01.2021.