

## ПРИМЕНЕНИЕ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ОТХОДОВ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

Корончик А. В., Глинский Д. В.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: cniidsgm@bntu.by

***Summary.** The purpose of the article is to study the possibility of using asphalt concrete mixtures as a filler for chemical water treatment (water treatment) waste at combined heat and power plants – blowing sludge. The conditions and technical possibilities of using sludge for the design of mixtures and use in road construction for the installation of new coatings and emergency repairs under the condition of the formation of defects are considered.*

В Республике Беларусь разработана и осуществляет свою работу программа под названием «Дороги Беларуси на 2021–2025 годы», в рамках которой правительством поручено выполнить работы по содержанию, ремонту, возведению и реконструкции местных автомобильных дорог. В связи с ограничением несущей способности дорожного покрытия до 6 тонн на ось у 79,9 % местных дорог, они не могут удовлетворить в полной мере потребностям по обеспечению пропуска подвижного состава без нанесения вреда для дорожного хозяйства.

Для удовлетворения целей и задач улучшения транспортно-эксплуатационного состояния местных автомобильных дорог авторами предлагается расширенное использование местных строительных материалов, что позволит производить качественные материалы и в кратчайшие сроки доставлять их на действующие объекты, а также улучшать экологическую обстановку в регионах Беларуси.

Каждый год на территории предприятий котельно-теплого хозяйства образуется большое количество шлама – побочного продукта водоподготовки в системе химводоочистки на теплоэлектроцентралях. Шлам образуется химическим осаждением при использовании коагулянтов, вводящихся в воду, а после скапливается в шламонакопителях в виде воды, содержащей уносимые частицы.

Нужно отметить, что при ремонтах белорусских дорог в основном используются материалы, производимые в пределах государства. Данной концепции в полной мере соответствует применение при производстве асфальтобетонных смесей шламов водоочистки. Параллельно с этим технические специалисты, ученые, экологи работают над созданием эффективных методов использования вторичных ресурсов, безотходных технологий.

Важная задача белорусской промышленности, которая заключается в постоянной борьбе с накоплением отходов производства, может постепенно решаться в рамках централизованного применения и утилизации отходов водоподготовки на ТЭЦ путем использования шлама в качестве структурообразующего компонента для асфальтобетонной смеси вместо традиционно применяемого материала – порошка минерального, который получают при помолу горных пород или твердых отходов промышленного производства (согласно ГОСТ 16557-2005).

Шлам – тонкодисперсный материал, что позволит применять его в качестве мелкого наполнителя для асфальтобетонных смесей и полностью удовлетворяют требованию по критерию твердых отходов для минерального порошка второй марки (таблица 1).

При использовании местных строительных материалов, снижаются транспортные расходы, т. к. закупка и транспортировка в отдаленные районы Беларуси минерального порошка для асфальтобетонной смеси является довольно долгой процедурой, и часто сопровождается такими проблемами как использование транспорта заказчика на большие расстояния, что влечет за собой дополнительные затраты временных и материальных ресурсов. Проведена работа по определению требуемых

характеристик шлама с ТЭЦ-4 г. Минск, в соответствии с методологией действующего стандарта для минеральных порошков.

Был определен зерновой состав шлама на комплекте стандартных сит, руководствуясь действующими техническими-нормативно правовыми актами. Результаты определения состава представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Зерновой состав шлама и нормы для минерального порошка 2 марки

Зерновой состав, % по массе	Шлам водоочистки, %	Норма для МП-2 по ГОСТ 16557-2005 не менее, %
мельче 1,25 мм	98,2	95
«» 0,315 мм	96,8	80-95
«» 0,071 мм	95	60

Проанализировав данные таблицы 1, можно установить, что материал проходит через сито 0,071 в количестве 95 %, и может быть использован в качестве структурирующего компонента в асфальтобетонной смеси вместо минерального порошка.

За счет применения в асфальтобетонной смеси тонкодисперсных материалов, можно добиться улучшения структурных и реологических свойств битума, увеличить температурный интервал работы битума.

Применение шлама может быть рациональным при производстве смесей для аварийного ремонта покрытий в зимнее время на местных дорогах, т. к. для ремонта используются литые асфальтобетонные смеси, в которых находится значительное количество минерального порошка. Использование отходов производства ТЭЦ в виде шламов водоочистки позволит улучшить транспортно-эксплуатационное состояние местных автомобильных дорог на территории всей Республики Беларусь, т. к. заблаговременное накопление данного материала можно произвести силами и средствами асфальтобетонных предприятий или же мощностями местных ремонтных организаций.

Таким образом, рекомендуется использование шламов водоочистки электростанций в качестве структурирующего компонента для асфальтобетонной смеси, а также создание дорожных методических рекомендаций по проектированию состава асфальтобетонных смесей с использованием шламов водоочистки.

УДК 624.21

## НАБЛЮДЕНИЕ ЗА FRP МОСТОМ В ЯПОНИИ

*Кузьмич Д. В., Гомолко А. Ф.*

*Белорусский национальный технический университет*

*e-mail: dianakuzmich15@yandex.ru*

**Summary.** *This article describes a Japanese bridge built entirely of composite materials.*

Японский довольно сложный рельеф местности позволил инженерам применять новые технологии и материалы для постройки мостовых сооружений.

Примером выступило строительство в 1990 году целого мостового перехода с использованием FRP (рис. 1) (Glass fiber reinforced plastic) и при поддержке PWRI (Научно-исследовательский институт общественных работ).

Основной пролет между промежуточными опорами составляет 11,0 м, высота пролета – 2,0 м. В конструкции вес каждого компонента составляет менее 150 кг. Опоры моста, пролетные балки и поручни – все это профили из стекловолокна,

В 2000 году было завершено строительство пешеходного моста FRP в Японии. Бюджет проекта немного выше, чем у обычных пешеходных мостов, примерно на 10 %, но на момент завершения было установлено, что стоимость строительства примерно