

УДК 625

***УТИЛИЗАЦИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
ИХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОГ***

***Иванова Д. А.***

*студентка ПГС*

*ФГБОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»*

*Россия, г. Тюмень*

**Аннотация**

В статье рассматривается возможность использования битумно-солевых масс - (БСМ), в качестве добавки, улучшающей физико-механические характеристики асфальтобетонных и битумных покрытий. Лабораторными испытаниями установлено, что введение БСМ в состав битумного бетона приводит к почти двукратному увеличению прочности на сжатие. Автор пришел к выводу, что использование гальванического шлама щелочного состава в качестве минерального порошка для асфальтобетона приводит к улучшению механических свойств. Это позволяет значительно повысить технологические и эксплуатационные параметры дорожного покрытия. Поскольку БСМ является отходом, его применение улучшит экономические параметры битумного бетона.

**Ключевые слова:** Битумно-солевые массы, добавка, техногенные отходы, строительство дорог, бетон, гальванический шлам.

***DISPOSAL OF INDUSTRIAL WASTES AND THEIR USE FOR ROAD  
CONSTRUCTION***

***Ivanova D. A.***

*student of ASG*

*TYUMEN INDUSTRIAL UNIVERSITY*

*Russia, Tyumen*

**Annotation**

The article discusses the possibility of using bitumen-salt mass (BDSM) as an additive that improves the physical and mechanical characteristics of asphalt and bitumen coatings. Laboratory tests found that the introduction of BDSM in the bitumen concrete leads to an almost twofold increase in compressive strength. The author came to the conclusion that the use of galvanic sludge alkaline composition as a mineral powder for asphalt leads to improved mechanical properties. This can significantly improve the technological and operational parameters of the road surface. Since BSM is a waste, its use will improve the economic parameters of bitumen concrete.

**Keywords:** Bitumen-salt mass, additive, man-made waste, road construction, concrete, galvanic sludge.

Ежегодно в стране образовывается около 5 млрд. тонн мусора. В большей степени приходится на техногенные отходы, которые образуются при промышленном производстве. Развитие любой цивилизации связано с формированием большого количества отходов. Одновременно возникает проблема утилизации этих отходов. В таблице 1 приведено количество образующихся отходов среди субъектов РФ [6].

Таблица 1 - Количество образующихся отходов среди субъектов РФ [6].

Субъект	Количество отходов - %
Забайкальский край	372,5 (7,4%)
Красноярский край	371,2 (7,3%)
Республика Хакасия	221 (4,4%)
Свердловская область	179,5 (3,5%)
Иркутская область	119,9 (2,4 %)
Челябинская область	90 (1,8%)

Республика Бурятия	50,2 (1,0 %)
Прочие регионы	Менее 1%

Уровень отходов во многом опережает степень организации и возможности их утилизации, что вызывает их значительное накопление. Отходы высокотехнологичного производства имеют более высокую степень сложности в их распоряжении. К данному виду отходов можно отнести гальванический шлам трубного завода (Каменск-Уральский район, Свердловская область) и отходы от уничтожения химического оружия из фосфорорганической группы. Выделяют так называемую битумно-солевую массу (БСМ).

Эти отходы сконцентрированы в очень ограниченных областях и поэтому срочная потребность утилизировать их во избежание взрывного эффекта воздействия на окружающую среду и исключения негативного природоохранного воздействия.

Для достижения максимальной эффективности в утилизации этих отходов был изучен их химический и минералогический состав, а также сфера их возможного применения. Было установлено, что гальванический шлам содержит различные оксиды в мелкодисперсном состоянии с преобладанием оксидов щелочных металлов, согласно 4-му классу опасности [1]. Именно поэтому при определении сферы применения, направление рассматривалось с минимальной предварительной подготовкой в дорожном строительстве. В качестве добавки использовался минеральный порошок как один из важных компонентов вяжущего битумного бетона [2,3].

Испытания проводилась в соответствии с ГОСТ Р 52128-2003 "Эмульсии битумные дорожные. Исследования показали, что введение БСМ в состав битумной эмульсии приводит к активизации процессов. Это подтверждает проявление высоких физических и технологических свойства

поверхностно-активных веществ в БСМ [4]. Полученные результаты показали, что наличие БСМ в составе битумной эмульсии может увеличить свойство применения минеральных компонентов до 99,25 %. Данное обстоятельство значительно улучшает технологические и эксплуатационные качества, а также весь конструктивный комплекс дорожных покрытий.

В настоящее время Россия подписала Конвенцию о нераспространении и уничтожении химического оружия и практически завершено его разрушение [4]. Производство БСМ определяется применением двухступенчатой технологии уничтожения фосфорорганической группы токсичных веществ [5]. При рассмотрении БСМ следует отметить, что около 97 % состава содержит нефтяной битум, а оставшаяся часть - реакционную массу. Нейтрализацию токсичных веществ проводят с моноэтаноламином. В результате образуются метилфосфоновые кислоты. Таким образом, рассмотренные техногенные отходы обладают благоприятным сочетанием свойств, и их применения в сочетании с нефтяным битумом являются полезным в эмульсиях битума для дорожных покрытий.

Известно, что до 80% всей поверхности минеральных компонентов приходится на минеральные порошки. Изменение тиксотропных свойств нефтяных битумов происходит, когда они адсорбируются на поверхности минеральных компонентов, и нефтяной битум переводится в пленочное состояние. Следовательно, чем больше общая поверхность, образованная минеральными порошками, тем больше битум в пленочном состоянии.

При введении в состав битумно-бетонной смеси БСМ свойства битумного вяжущего изменится, что положительно повлияет на формирование структуры битумно-бетонного конгломерата. Реакционная масса, содержащаяся в БСМ, проявляет свойства поверхностно-активного вещества. Это оказывает положительный эффект на распространение минеральных компонентов в битумном вяжущем, так как наибольшая

площадь поверхности минеральных компонентов покрыта битумными связующими. Последнее обстоятельство позволит получить битумный бетон с более высокими прочностными характеристиками. Кроме того, битумная эмульсия является важным компонентом при строительстве дороги.

Включение в его состав БСМ оправдано и влияние поверхностно-активных веществ будет положительно влиять на процессы схватывания. Важным показателем является время хранения и транспортировка, где основную роль будут играть поверхностно-активные вещества БСМ.

На основании выше изложенного, можно сделать вывод о том, что введение в составы элементов дорожных покрытий БСМ приводит к:

- повышению механических характеристик битумных бетонов, таких как сжатие.
- улучшение физических характеристик битумных эмульсий.
- улучшение экономических показателей;
- сокращения единицы производства, поскольку БСМ является отходами, и требуются только транспортные расходы.

#### **Библиографический список:**

1. Короткевич Н.Н. Физико-химические основы применения минеральных порошкообразных материалов для дорожного асфальтового бетона и методы их испытаний / Издание: Минеральные порошки для асфальтового бетона. – 1940. - С.67.
2. Кучма М. И. Поверхностно-активные вещества в дорожном строительстве / М. И. Кучма. - М.: Транспорт, 1980. - 191 с.
3. Шестоперов С. В. Дорожно-строительные материалы: Учебник для вузов. – Москва. - 1969 - 672 с.
4. Колбановская А.С. Структурообразование дорожных битумов / Давыдова А.Р., Сабсай О.Ю. -М.: Наука, 1966. - с. 103-113.

5. Розенталь Д.А Модификация свойств битумов полимерными добавками / Таболина Л.С. и др.- М.: ЦНИИТ, 1988. - №6. - 48с.

6. Бродский А.К. Общая экология / Учебник для студентов вузов.- М.: Издание Центр «Академия», 2006. - 256 с.

*Оригинальность 90%*