

гетическое воздействие движущегося автомобиля на дорожную конструкцию автомобильных дорог, аэродромов и на конструктивные элементы мостов и путепроводов.

По значениям скорости прохождения звука через образец, измеренной по разным направлениям, можно судить о равномерности распределения частиц резиновой крошки в объеме цементобетона и о степени его анизотропии. Можно предположить, что применение резиновой крошки повысит морозоустойчивость и шумоизоляционные свойства бетонных покрытий.

Литература:

1. Дорожный асфальтобетон. Гезенцвей Л.Б., Горельшев Н.В., Богуславский А.М., Королев И.В.– М.: Транспорт, 1985.
2. Прочность полимерных материалов. Нарисова И.– Москва Химия, 1987.

УДК 691.168

### **Стеклобой как альтернатива природному мелкому заполнителю в асфальтобетонах**

Гайдук Д. М., Литвинчук М. А., Васильева Е. И.  
Белорусский национальный технический университет

Для снижения негативного воздействия на окружающую среду в строительстве все чаще используются отходы промышленности. По данным Национального статического комитета Республики Беларусь на 2015 год образование отходов производства составило 49865 тыс. тонн. Одним из таких отходов является стеклобой тарный, относящийся по степени опасности Классификатора отходов, образующихся в Республике Беларусь, к неопасным.

В мировой практике использование стеклобоя в составе асфальтобетона дало название новому материалу гласфальт (от англ. Glass – стекло и asphalt – асфальт). Одним из результатов исследований свойств гласфальта стало заключение о плохой адгезии между битумом и стеклом. Данная закономерность вытекает из аморфной природы стекла, и как следствие отсутствия химического взаимодействия между материалами.

Целью проведенного исследования было улучшение адгезионной способности стеклобоя путем обработки его поверхности различными способами, а так же оценка прочностных свойств песчаных асфальтобетонов, содержащих модифицированные отходы стекла.

В качестве исходного сырья был выбран стеклобой тарный смешанных цветов с модулем крупности  $M_k=1,92$ . Первая часть исследования была посвящена активации поверхности стеклобоя. Для повышения адгезионных свойств отходов стекла применялась обработка его поверхности водными растворами различных материалов с последующим выпариванием жидкой фазы. Обработанный материал смешивался с битумом до образования однородной по цвету массы и подвергался кипячению. Затем визуально оценивалось влияние обработки поверхности на сцепление стеклобоя и вяжущего. Наилучшей адгезией с битумом обладал стеклобой, обработанный водным раствором борной кислоты. За счет того, что после активации поверхности стекла придается положительный заряд, тем самым меняется характер химических связей. Вторая часть исследования касалась проверки прочностных свойств песчаного асфальтобетона, содержащего различные виды заполнителя в определенном процентном соотношении. В качестве контрольного был изготовлен образец со 100% содержанием природного мелкого заполнителя. В других составах вместо песка использовался стеклобой, активированный кислотой, и необработанный. Образцы испытывались на прочность на сжатие. Вывод: в ходе работы были проведены испытания стеклобоя как альтернативной замены природного мелкого заполнителя. Для улучшения адгезионной способности отходов стекла предлагается активировать его поверхность с помощью раствора борной кислоты и соли. Такая обработка значительно улучшает сцепление с битумом. Активированный стеклобой можно применять в качестве мелкого заполнителя, при содержании его в составе песчаного асфальтобетона в количестве 50% прочность возрастает примерно в 2 раза в сравнении с контрольным образцом. При дальнейшем увеличении количества битого стекла в асфальтобетоне прочность возрастает, но происходит значительное уменьшение линейных размеров.

Для дальнейших исследований предлагается определить оптимальное количество мелкого заполнителя из стеклобоя в составе

асфальтобетона, а так же проверить прочностные свойства щебеночных асфальтобетонов содержащих данный вид отходов.

УДК 691.23

### **Использование техногенных отсеков в качестве наполнителей в цементобетоне**

Муравский В. Ю., Лазаров М. А., Васильева Е. И., Бондаренко С. Н.  
Белорусский национальный технический университет

Минеральные вещества, измельченные до тонкости помола цемента, представляют собой ценное сырье. Применение такого сырья позволяет снижать затраты на клинкерные цементы в строительстве. Частичная замена высокомарочных цементов тонкодисперсными материалами при изготовлении низко- и среднемарочных бетонов приводит в необходимое соотношение класс бетона к марке цемента. Располагаясь вместе с цементом в пустотах заполнителя, минеральные добавки уплотняют структуру бетона, поэтому их часто называют минеральными наполнителями. В данной работе было уделено внимание инертным добавкам-наполнителям. Неактивные минеральные добавки-наполнители представляют собой тонкомолотые или тонкодисперсные вещества естественного происхождения или отходы промышленности, состоящие из веществ, не обладающих скрытой гидравлической активностью. При введении дисперсных добавок в состав цементной смеси увеличивается общая поверхность контакта составляющих компонентов, что, в свою очередь, повышает объем удерживаемой адсорбционной воды. В результате поверхность зерен заполнителя покрывается необходимым количеством цементного теста, а удобоукладываемость смеси соответствует заданным значениям [1].

Требуемое количество неактивных минеральных добавок определяется по следующему принципу: замена добавкой 1% цемента по массе приводит к получению смешенного вяжущего с активностью меньшей на 1% чем без нее. В проводимом исследовании были выбраны техногенные материалы для оценки возможности их применения в качестве инертных добавок наполнителей. Материалы были представлены отсеком доломита и двумя различными от-