

жылдығына арналған жас ғалымдар мен студенттердің «Ғылым әлемі» халықаралық конференциясы. – Алматы, 2011ж. 18-21 сәуір. 181-бет.

5. Austruy F., Tileuberdi Ye., Ongarbaev Ye., Mansurov Z. Use of rubber-oil mixture for production of rubber-bitumen compounds //Программа и научные материалы VI Международного симпозиума «Горение и плазмохимия», посвященного памяти академиков Н.Н.Семенова и Я.Б.Зельдовича. – 24-26 августа 2011 г. – С. 137-138.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Е. Тилеуберди, С. Козбакарова, Е.К. Онгарбаев, Б.К. Тулеутаев, З.А. Мансуров

*В статье приведены экспериментальные данные по использованию резиновой крошки отработанных шин для приготовления резинобитумных вяжущих, композиционный материал использован для получения асфальтобетона.*

## USE OF RUBBER CRUMB FOR PREPARATION OF ASPHALT CONCRETE MIXTURES

Ye. Tileuberdi, S. Kozbakarova, Ye.K. Ongarbayev, B.K. Tuleutaev, Z.A. Mansurov

*In this article use of rubber crumb from spent tire for preparation of rubber-bitumen compounds is investigated. Then the rubber-bitumen compositions are used in composition of asphalt concrete mixes .*

УДК 621.762

## ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ СТЕКЛОБОЯ В КАЧЕСТВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Ж.Р. Торегожина, О.И. Пономаренко, Г.О. Турешева, А.Т. Омаров

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан, [ponomarenko\\_o@mail.ru](mailto:ponomarenko_o@mail.ru)

*Данная статья посвящена проблеме утилизации стеклобоя и выявлению экономической целесообразности использования стеклобоя как вторичного сырья. Эта проблема является достаточно актуальной, поскольку в Казахстане, и в частности в Алматы, до сих пор отсутствуют экологические программы экологически безопасного хранения и переработки бытовых отходов.*

*На обсуждение вынесены задачи, которые необходимо решить для внедрения новых экологически ориентированных технологий на примере г. Алматы.*

Как известно, стеклобой является одним из наиболее крупных составляющих твердых бытовых отходов. Учитывая весомую долю стеклобоя в общем объеме твердых бытовых отходов (ТБО) - по некоторым оценкам, она достигает 20%, возникает необходимость разработки технологий по использованию стекольных отходов.

Стеклобой практически не разрушается в естественных условиях. Причем, в отличие от других компонентов твердых бытовых отходов, сроки его воздействия на окружающую среду практически не ограничены. В связи с выщелачиванием из стеклобоя ряда вредных веществ он негативно воздействует на окружающую среду и оказывает высокое травматологическое действие на живые организмы.

Проблема переработки стеклобоя в настоящее время стала одной из наиболее острых по следующим причинам:

во-первых, на производство стеклянной продукции требуются огромные энергозатраты; во-вторых, стеклобой является одним из наиболее сложно утилизируемых отходов (наряду со сталью он может разрушаться десятки лет) и наносит значительный экологический ущерб.

Бытовые отходы европейских городов утилизируются в качестве вторичного сырья и продвигаются на рынок готовой продукции /1-2/. Вторичное сырье, полученное из бытовых отходов, представляют собой экологически чистые продукты и пользуются достаточно большим спросом

Однако, в таком густонаселенном городе Казахстана, как Алматы, до сих пор отсутствуют экологические программы экологически безопасного хранения и переработки бытовых отходов. Работы /3-4/, посвящены проблеме утилизации стеклобоя и выявлению экономической целесообразности

использования стеклобоя как вторичного сырья, с целью создания рынка товаров и услуг, что является для г. Алматы весьма актуальным.

Между тем, опыт других стран показывает, что применение стеклобоя оказалось эффективным при замене им традиционных сырьевых материалов при изготовлении изделий из керамики, бетона, пеностекла, а также в производстве асфальта, пластмасс. В настоящее время разработаны технология и оборудование для получения микроизделий (микроптарики, микросферы, бисерные шарики), декоративно-облицовочных материалов (фасадные, интерьерные и тротуарные плитки), покрывных высоконаполненных композиций (стеклочерепица, лакокрасочные материалы, антикоррозионные мастики) и цементных растворов на основе стеклобоя. В частности, предложен антикоррозионный состав, в котором в качестве наполнителя битумной основы используются микроизделия из стеклобоя, предназначенный для обработки и восстановления покрытий днища и колесных арок кузова легковых автомобилей, а также для защиты химического и нефтегазового оборудования. За счет стеклянных наполнителей увеличивается гидрофобность и адгезионная способность, возрастает ударная прочность и термостойкость покрытия, повышается проникающая способность наносимого состава.

Приоритетным направлением применения стеклобоя (ввиду содержания в нем кремнезема, щелочных оксидов,  $Al_2O_3$  и  $CaO$ ) является получение вяжущих автоклавного и безавтоклавного твердения. Уже удалось получить несколько новых строительных материалов на основе этого вяжущего с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами: мелкозернистый бетон (доля стеклобоя в составе материала достигает 95%) - изготавливается посредством минерализации пены порошком стеклобоя; шлакостекольное вяжущее вещество безавтоклавного твердения.

Наиболее перспективным направлением в данной области является производство пеностекла — высокопористого неорганического теплоизоляционного материала, получаемого спеканием тонкоизмельченного стекла и газообразователя. Сырьем для его производства может служить как стеклобой, так и стекломасса, сваренная из кварцевого песка, известняка, соды и сульфата натрия. При этом использование стеклобоя, из-за его низкой стоимости на казахстанском рынке, ведет к значительному удешевлению производства. Благодаря тому, что пеностекло практически на 100% состоит из стекла, оно имеет широкий температурный диапазон применения, является негорючим, стойким к агрессивным средам и не дает усадки. Поэтому и область его применения достаточно широка: от промышленного и гражданского строительства до атомной промышленности.

Таким образом, очевидно, что плюсов у материалов, изготовленных на основе стеклоотходов, много, проведенные испытания также показали, что материалы на основе стеклобоя не уступают, а в ряде случаев и превосходят, по технологическим и функциональным свойствам аналогичные традиционные материалы. Кроме того, рентабельность производства данных материалов весьма высока. Возникает вопрос: почему так мало производств, применяющих данные технологии? Ответ очевиден - для организации производства материалов на основе стеклобоя необходимы существенные капиталовложения в специализированное оборудование. К тому же, имеются проблемы с сырьем — несмотря на большие запасы и низкую стоимость стеклобоя в Казахстане, предприятий занимающихся его сбором и реализацией - единицы, соответственно, могут потребоваться дополнительные затраты на организацию собственного сбора стеклоотходов.

Как указывают авторы работы / 3-4 /, при реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать принципы ценообразования на стеклобой как на вторичный материал, требующий утилизации;
- выявить затраты на сбор, транспортировку и сортировку стеклобоя;
- установить цены (за тонну) и количество товарного и строительного стеклобоя;
- выявить поставщиков листового стеклобоя и заключить договора на вывоз стеклобоя;
- исследовать физико-химические свойства стеклобоя в качестве сырья для вяжущих при получении бетона и сухих строительных смесей;
- разработать принципиальную технологическую схему получения бетона и сухих строительных смесей, на основе силикатных аморфных вяжущих (стеклобоя) в качестве наполнителя.

Цена на стеклобой, как сырьевой материал, на вторичном рынке складывается из нескольких составляющих. В нее входят затраты на сбор, транспортировку и сортировку материала. Поэтому на формирование себестоимости вторичного стеклобоя как товара оказывает существенное влияние множество вторичных факторов, включая мощность источника, принципы сбора вторичного сырья (раздельное или совместное), наличие собственно источника первичного стеклобоя (стекольного

завода), уровень экологической культуры населения и т.д. Исходя из этого, цена тонны вторичного стеклобоя в различных странах и даже в регионах одной страны может значительно различаться.

На окончательное формирование цены вторичного стеклобоя влияет также качество сортировки и дисперсность материала. Так, практически повсеместно, сложившиеся цены предполагают только рынок сортированного стеклобоя, но несортированный материал, преимущественно мелких фракций, особенно трудно поддающихся сортировке, получается как побочный продукт, не имеет спроса, что предполагает его относительно невысокую цену.

В условиях г. Алматы, существующий на сегодняшний день, отсутствие каких-то ни было данных о ценообразовании на стеклобой, т.е. отсутствие данных о количестве (сколько тонн в день, год), качестве (бытовое стекло или листовое) такого товара как стеклобой является, на наш взгляд, большим упущением.

Порочный круг, создавшийся в этой ситуации, замыкается тем, что хотя известны эффективные методы применения стеклобоя, конкретным предприятием весьма невыгодно проводить работы по внедрению новых технологий по переработке стеклобоя, так как экологически ориентированные технологии требуют дополнительных капиталовложений.

Это предполагает создание такого экономического механизма по переработке стеклобоя, когда стимулирование внедрения новых экологически ориентированных технологий, способствующих изменению сложившихся ситуаций, должно проводится экономическими методами. Возможно, передача части или всего комплекса работ по переработке стеклобоя в товарные продукты в руки частных предпринимателей (например, заводу «SAF»).

Делая вывод, следует отметить, что на данном этапе по проблеме вторичной переработки стеклобоя необходимо:

- привлечь внимание экологических служб г. Алматы к переработке стеклобоя;
- выработать принципы ценообразования за 1 тонну стеклобоя;
- провести опытно-лабораторные испытания технологии использования отходов листового стекла в качестве вяжущего наполнителя бетона.

### Литература

1. Мкртчян Г.М., Пляскина Н.И. Экологические и правовые вопросы регулирования охраны окружающей среды: Учебное пособие. - Новосибирск, 2000. - 153 с.
2. Чеснокова Р.В. Управление и обращение с ТБО в Канаде // Экология и промышленность России. - 2000. - С. 57-62.
3. Айбасова А.Д., Саменов Ш.С., Баимбетова Б.Ф., Омаров А.Т. Нетрадиционное техногенное вторичное сырье – стеклобой как восполнимый сырьевой ресурс // Вестник КазНУ. - Серия химическая. - 2008. - № 4(52). С. 151-153.
4. Танашева М.Р., и др. Свидетельство о гос. регистрации объекта интеллектуальной собственности № 613 от 19 августа 2009 на тему «Утилизация стеклобоя в производство строительных материалов».

### ЕКІНШІЛІК ШИКІЗАТ РЕТІНДЕ СЫНҒАН ӘЙНЕКТІ УТИЛИЗАЦИЯЛАУДЫҢ ЭКОЛОГИЯ-ХИМИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕРІ

**Ж.Р. Торегожина, О.И. Пономаренко, Г.О. Турешева, А.Т. Омаров**

*Мақала сынған әйнектерді утилизациялау және оларды екіншілік шикізат ретінде қолданудың экономикалық тиімділігін анықтауға арналған. Бұл мәселені шешудің маңызы зор, себебі осы күнге дейін Қазақстанда, оның ішінде Алматыда тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу мен оны экологиялық қауіпсіз сақтаудың экологиялық бағдарламалары жасалмаған.*

*Алматы қаласы бойынша жаңа экологиялық бағытталған технологияларды енгізуге қажетті алға қойылатын міндеттер талқылауға ұсынылған.*

### EKOLOGO-CHEMICAL THE PROBLEM OF UTILIZATION OF CULLET AS SECONDARY RAW MATERIALS

**Zh.R. Toregozhina, O.I. Ponomarenko, G.O. Turesheva, A.T. Omarov**

*Given article is dedicated to problem to salvaging glass departure and discovery to economic practicability of the use glass departure as secondary cheese. This problem is it is enough actual since in Kazakhstan, and in particular in Almaty, hitherto are absent the ecological programs of ecological hold-harmless and conversions home departure.*

*On discussion are stood tasks, which necessary to solve for introducing new ecological oriented technology on example Almaty.*