

СТРОИТЕЛЬСТВО, АРХИТЕКТУРА

УДК 67.03, 666.1.002.68

ГРНТИ 61.35.31, 67.09.37, 81.91

ВАК 05.23.05, 05.17.11

Проблемы утилизации отходов стекла

* Королёва Д. В., Пермякова А. В.

*НФ БГТУ им. В. Г. Шухова, 353919, Россия, г. Новороссийск, Мысхакское шоссе 75*email: * dvkoroleva2000@mail.ru, permyakova-a-v@nb-bstu.ru

В статье рассматриваются возможные пути решения проблемы утилизации стекольных отходов. Экономическая и экологическая целесообразность утилизации стеклобоя в последние годы доказана практикой его использования как в нашей стране, так и в других странах. Рост уровня использования стеклобоя должен обуславливаться созданием эффективных систем его сбора от населения. Большое внимание должно также уделяться выделению стеклобоя из бытовых отходов, так как процент попадания его в бытовые отходы значителен. Для эффективного использования стеклобоя в современных условиях необходима структура, которая организует специализированные предприятия по его обработке, на которых будет осуществляться измельчение, очистка и сортировка исходного материала в виде стеклобоя. Также требуется развивать рациональные направления позволяющие экономить первичное сырьё.

Ключевые слова: стеклобой, переработка стекла, экологические проблемы, вторсырьё.

Основная цель разработки новых материалов – создание энергоэкономичных, малоотходных технологий, позволяющих использовать отходы стекольной, тароупаковочной, металлургической, химической промышленности, а также создание на их основе материалов с высокими эксплуатационными и декоративными свойствами. Проблема отходов стала сегодня одной из самых важных экологических проблем, с которой столкнулось человечество. После появления искусственных материалов, наши отходы будут оставаться на свалках десятки и сотни лет, отравляя землю, воду и воздух.

С экологической точки зрения битое стекло – это отходы, которые сложно утилизировать. Актуальность темы определяется её направленностью на рациональное использование стеклянных отходов при изготовлении стекломассы и производстве бетонных изделий. Использование переработанного стекла значительно снижает влияние стеклобоя на окружающую среду. А применение вторичного стекла в производстве стекломассы позволяет экономить сырьё, используемое для производства стекла (песок, сода и известняк), помогает снизить потребление энергии в производственном процессе и, в определённой степени также снижает загрязнение воздуха при плавлении сырья [1, 2].

Общепринято, что проблемы экологического характера, возникают вследствие нерационального отношения человека к природе. Основные экологические проблемы представлены на рис. 1.

К глобальным экологическим проблемам относятся те, которые затрагивают все человечество в целом и негативно влияют на биосферу Земли. Каждый человек может этого не замечать и не связывать качество своей жизни с количеством животных, растений, загрязнением воздуха или размером озонового слоя. Глобальный характер проблем

проявляется в том, что негативное воздействие на окружающую среду носит губительный характер и приводит к ещё более серьёзным последствиям.



Рис. 1. Классификация экологических проблем

Основные глобальные экологические проблемы: – загрязнение атмосферы; – радиоактивное загрязнение биосферы; – сокращение видового биоразнообразия; – проблема парникового эффекта; – загрязнение почвы; – проблема кислотных осадков; – проблема озонового слоя; – загрязнение воды.

Региональные экологические проблемы – проблемы и ситуации, которые затрагивают население отдельных стран или частей материков. В зависимости от характера региональные проблемы могут перерасти в глобальные.

К локальным экологическим проблемам относятся загрязнение воздушного бассейна, радиоактивное, бактериологическое и химическое загрязнение, промышленные и бытовые отходы, чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Примером локальной проблемы является завод, сбрасывающий свои промышленные отходы в реку без очистки, которые могут принести вред здоровью окружающих [3, 4].

При разработке новых или оптимизации существующих технологий производства стекла необходимо решать следующие задачи промышленной экологии:

- разработка надёжного и эффективного контроля за состоянием биосферы как результата взаимодействия литосферы, гидросферы и атмосферы с подсистемами производства стекла;
- разработка безотходных или малоотходных технологий производства стекла, производящих конечный продукт с минимальными или нулевыми отходами (выбросами);
- создание новых видов оборудования и технологических процессов, обеспечивающих комплексное и рациональное использование сырьевых и топливно-энергетических ресурсов;
- создание технологии для утилизации отходов производства, образующих вторичные материальные ресурсы;
- разработка специальных средств защиты воздушной среды от пылегазовых выбросов вредных веществ и тепловых загрязнений;
- модернизация существующего оборудования и технологических процессов с учётом требований промышленной экологии [3].

В России ежегодно производится около 6 миллионов тонн стекла. Большая часть попадает в мусор, только около одной четверти перерабатывается. Стеклобой на 100 % пригоден для вторичной переработки. Он имеет неограниченный срок службы, его можно плавить и перерабатывать для производства новых изделий из стекла без потери качества, практически бесконечно. Именно здесь стекло выгодно отличается от бумаги и пластика. Вторичное стекло почти всегда является частью процесса изготовления нового стекла. Стекольная промышленность регулярно смешивает стеклобой – гранулированный материал, полученный путем дробления утилизированного стекла, с песком, известняком и другим сырьем для производства расплава, необходимого для новых изделий из стекла [5].

Уровень переработки стеклобоя в России, составляющий примерно 23 %, отстаёт с уровнем переработки в Швейцарии, Германии и других европейских странах.

Есть много причин, по которым стеклобой недостаточно перерабатывается в России. Дефицит вторичного использования стекла связан с взаимодействием между качеством и доступностью стеклобоя и экономикой производства стекла. Различия в уровне удаления

отходов между Россией и другими странами в основном связаны с различиями в государственной политике, а также в осведомлённости и привычках потребителей. Учитывая эти препятствия для переработки стекла, в России этот показатель можно увеличить.

Современные принципы утилизации стеклобоя основаны на применении его в качестве добавки в технологических процессах. При этом используются те свойства стекла, которые близки к свойствам заменяемого продукта. Наиболее перспективным направлением использования стеклобоя является рассмотрение его как самостоятельного вида сырья, что позволит создавать новые технологии на основе комплексного исследования качества сырья и получения качественных и востребованных материалов с комплексом заданных свойств.

Главное достоинство переработки стеклобоя – бесконечность процесса. Абсолютно все стеклянные изделия, целые или разбитые, могут быть переработаны. Материал не теряет своих качеств, он полностью переплавляется в новые изделия.

На сегодняшний день существуют разные способы переработки стекла, поэтому вопрос вторичного использования сырья остается вполне обоснованным. Это позволяет не только сократить расходы, но и сохранить окружающую среду.

Переработка состоит из нескольких этапов:

- сортировка стеклотары;
- измельчение собранной продукции;
- очистка тары от примесей и загрязнений;
- удаление различных включений, этикеток и крышек;
- смешивание с другими компонентами для улучшения качеств или цвета;
- варка в печи при температуре от 1200...1500 °С;
- формование новой продукции;
- осуществление термической обработки изделий в печах отжига;
- проведение визуального и технического контроля качества изделий.

Во время проведения таких работ главной проблемой остаётся удаление загрязнений из собранной тары. Сам процесс переработки стеклобоя не является особо сложным. Однако организовать такой бизнес в России проблематично. Это связано с тем, что жители страны не приучены к раздельному сбору мусора [6].

Первый этап – сбор у населения тары и стеклобоя. Этим занимаются пункты приёма. Они бывают стационарные и мобильные. Это сокращает затраты на то, как утилизировать стекло простым гражданам. В некоторых крупных торговых центрах установлены ящики для раздельного сбора мусора, но повсеместного распространения такая практика пока не получила. Стеклянные отходы упаковывают в специальную тару или мешки. Затем на грузовых машинах увозят их для переработки на стеклоперерабатывающие заводы.

Вторым этапом является сортировка и обработка сырья. Первичная сортировка происходит ещё в пунктах приёма. Там разделяют тару и бой. Затем всё вторсырьё группируют по цвету.

На перерабатывающих заводах распределение более детальное. Тут все зависит от дальнейшего использования отходов. Очень важно отделить стекло от любого другого мусора, в том числе снять этикетки, отвинтить крышки. Их попадание в производственное оборудование ухудшит качество продукции и может вывести технику из строя.

Следом идёт третий этап промышленной переработки – дробление. Для этого используются дробилки с жерновами. Стекло перемалывается до состояния мелкой пудры, которую можно пускать на следующий этап обработки. Раздробленную массу смешивают с присадками – содой, известью, металлическими фракциями. Цель процесса – придать нужные качества будущей продукции. Переплавка стекла происходит при температуре около 1500 °С.

Последний этап – это изготовление конечной продукции. Расплавленную массу разливают по формам для отливки и выдувания. Поскольку сырьё полностью переплавляется, то не стоит вопрос, сколько раз можно отправить стекло на переработку. Это процесс может проходить много раз [7].

Специальные оборудования для переработки стекла есть на заводах, специализирующие именно в сборке стеклобоя. К нему относятся:

- системы сортировки и ёмкости для продукции;
- мойки;
- фильтрующие сита, которые делят бой по размеру;
- дробилки для измельчения стекла;
- упаковочные машины, складывающие полученный порошок в ящики.

Измельченный бой отвозят на стекольные заводы – там он используется в качестве сырья для производства различной продукции [8, 9].

В разных частях страны, как и в целом по стране, существует потребность в увеличении объемов сбора и использования стеклобоя.

Потребность в сырье для производства стекла постоянно растет. В этой связи немаловажную роль играет вовлечение в оборот вторичных материальных ресурсов, интерес к которым в нашей стране пока незначителен.

Изучение данного материала показывает, что утилизация отходов стекла, технически осуществимо и целесообразно как с экологической, так и экономической точек зрения.

Список литературы

1. Н. К. Касаткина, И. В. Никитина, А. А. Горбунова. Использование стеклобоя в производстве и отделке бетона // Ивановский государственный политехнический университет (Инженерно-строительный институт), 2018. С. 80-90.
2. IsoverSaint-Gobain [Электронный ресурс]. URL: <https://www.isover.ee/ru/vtorichnoe-ispolzovanie-stekla> (21.01.2021).
3. Библиофонд. Электронная библиотека студента // Экологические проблемы стекольного производства [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=485467> (21.01.2021).
4. Наталья Ашанова. Экологические проблемы: региональные и глобальные [Электронный ресурс]. URL: <http://ashanova.ru/obuchenie/ekologiya/102-ekologicheskie-problemy-regionalnye-i-globalnye> (21.01.2021).
5. Алексей Масленников. Отраслевой ресурс Отходы.ру [Электронный ресурс]. URL: <https://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=547> (21.01.2021).
6. АО «Экспоцентр» // Мир стекла-2021 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mirstekla-expo.ru/ru/ui/17074/> (21.01.2021).
7. Всероссийское информационно-аналитическое издание // Техно magazine [Электронный ресурс]. URL: <https://promusor.info/pererabotka/utilizaciya-stekla/> (21.01.2021).
8. Экологические и экономические проблемы использования стеклобоя в производстве стекла: учебное пособие / Р. Г. Мелконян, С. Г. Власова. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. 100 с.
9. Л. В. Чупрова. Отходы производства стекла как сырье для получения качественной продукции. ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова», Магнитогорск, 2016.

Using glass waste in the production of new materials

* Koroleva D. V., Permyakova A. V.

*Novorossiysk Branch of Belgorod V G Shukhov State Technology University, 353919, Russia,
Novorossiysk, Myskhakskoe shosse 75*

email: * dvkoroleva2000@mail.ru, permyakova-a-v@nb-bstu.ru

The article discusses possible ways to solve the problem of recycling glass waste. The economic and environmental feasibility of recycling cullet in recent years has been proven by the practice of its use both in our country and abroad. The increase in the use of cullet should be conditioned by the creation of effective systems for collecting it from the population. Great attention should also be paid to the separation of cullet from household waste, since the percentage of its ingress into household waste is significant. The organization of specialized enterprises for its processing, which will be carried out its grinding, cleaning and sorting. It is also necessary to develop rational directions that allow saving primary raw materials.

Keywords: cullet, glass processing, environmental problems, recyclable materials.