

СНИЖЕНИЕ ПЫЛЕОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ СТЕКЛОВОЛОКНА

Ляхевич Г.Д., Гречухин В.А., Савина Е.Н., Кулан А.В.
Белорусский национальный технический университет

Введение. В настоящее время на заводах по производству стекловолкна остро стоит проблема по переработке образующихся волокнистых теплоизоляционных отходов. Несмотря на складирование в специальных штабелях, **отбракованные рулоны стекловаты** занимают полезную площадь и создают дополнительную финансовую нагрузку на инфраструктуру предприятий, а также негативно влияют на окружающую среду в районе их складирования (рисунок).

Применяемые сегодня способы по их утилизации требуют дополнительного вложения средств и позволяют лишь переместить отходы с территории предприятий на полигон по сбору отходов, не снижая их негативное действие на окружающую среду. При этом предприятия несут затраты на погрузку, транспортировку и утилизацию.

Вариантом разгрузки мест складирования является реализация некондиционных рулонов населению.



Рис. 1. Складирование ВТО

Экспериментальное исследование. При производстве и переработке стекловолокна выделяются пыль стекловолокна, неорганическая пыль, пары и аэрозоли компонентов замазливателей, серной кислоты и химических составов, дымовых газов от стекловаренных печей, сушильных камер, печей для термохимической обработки. В воздух поступают эпихлоргидрин, формальдегид, этановая кислота, гидрохлорид, аэрозоль минерального нефтяного масла. Указанные вредные вещества оказывают на организм человека комбинированное воздействие однонаправленного действия с эффектом суммации. Вредные вещества, входящие в состав замазливателей, в сочетании с пылью стекловолокна на фоне микротравматизации повышают риск развития профессиональных новообразований кожи, делая пыль ВТО еще более опасной. В связи с вышеизложенным, для безопасного получения новых строительных материалов обеспыливание ВТО с замкнутым циклом водообеспечения является чрезвычайно актуальной проблемой.

Объект исследования. Волокнистые теплоизоляционные отходы.

Предмет исследования. Пылеобразование волокнистых теплоизоляционных отходов, обработанных поверхностно-активными веществами.

Целью исследования является снижение пылеобразования волокнистых теплоизоляционных отходов и вовлечение их в производство строительных материалов.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

- исследовать эффективность, применяемых способов утилизации ВТО;
- разработать способ обеспыливания ВТО;
- снизить запыленность воздуха рабочей зоны до значений не превышающих ПДК;
- разработать безотходную технологию обеспыливания ВТО с замкнутым циклом водообеспечения.

Проблема использования волокнистых теплоизоляционных отходов, включая волокнистые теплоизоляционные отходы производства, чрезвычайно сложная, потому что, согласно дополнению № 7 к ГН 2.2.5.1313-03 «Гигиенические нормативы»

ГН 2.2.5-10 (1802, силикатсодержащие пыли, силикаты, алюмосиликаты) эти отходы являются токсичными.

Последующая переработка ВТО осложняется наличием мелких твёрдых частиц таких как:

–пыль хризотилсодержащая, которая действует на организм в виде аэрозоли преимущественно фиброгенного действия и канцерогенов;

–искусственные минеральные и кремнийсодержащие волокна и др., которые действуют в виде аэрозоли преимущественно фиброгенного действия;

–пыль стекла и неволокнистых стеклянных строительных материалов.

Вышеперечисленные мелкие твёрдые частицы имеют две нормы предельно допустимой концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны: 6 мг/м³– максимальная разовая и 2 мг/м³ – среднесменная, которая действуют в виде аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

Класс опасности пыли волокнистых теплоизоляционных отходов – 3, что в соответствии с классификацией и общими требованиями безопасности по ГОСТ 12.1.007 относится к умеренно опасным.

Пыль стекловолокна сорбирует выделяющиеся в процессе её получения токсичные компоненты замазливателей, например, мышьяк, серную кислоту и становится еще более опасной.

Токсичность пыли не снижается при хранении волокнистых теплоизоляционных отходов (ВТО), а также при транспортировании, выполнении экспериментальных работ и в перспективе при внедрении на строительных объектах. Это подтверждается гигиеническими нормативами ГН 2.2.5-10.

В дополнение к этим утверждениям необходимо отметить, что отходы производства стекловолокна подлежат обезвреживанию, утилизации или размещению на полигонах с учетом класса их опасности.

В связи с тем, что волокнистые теплоизоляционные отходы (ВТО) исследовались с целью введения в бетонные смеси для получения сверхпрочных бетонов, их обрабатывали водными растворами поверхностно-активных веществ (ПАВ), суперпластификаторами С-3, СП-1 разной концентрации. При приготовлении бетонных

смесей такая обработка обеспечила получение бетонов с высокими физико-механическими показателями. Полярность суперпластификаторов С-3, СП-1 обеспечила эффективную смачиваемость ВТО.

Для приготовления водных растворов суперпластификаторов С-3, СП-1 разной концентрации применяли водопроводную воду, соответствующую требованиям СТБ 1114.

Разработанный и запатентованный авторами способ обеспыливания волокнистых теплоизоляционных отходов преследует несколько целей:

- обеспечить проведение экспериментальных работ, при которых запыленность воздуха рабочей зоны не превышает ПДК;
- обеспечить внедрение ВТО на дорожно-мостовых предприятиях с обеспечением запыленности рабочей зоны, не превышающей ПДК;
- обеспечить эффективную технологию приготовления бетонных смесей, а также высокие физико-механические параметры высокопрочных бетонов;
- обеспечить экологическую безопасность с замкнутым циклом водообеспечения, загрязненная вода полностью используется для приготовления бетонных смесей.

Выводы. Благодаря разработанной технологии обеспыливания волокнистых теплоизоляционных отходов:

- обеспечены условия проведения экспериментальных работ, при которых запыленность воздуха рабочей зоны не превышает ПДК;
- внедрение ВТО на дорожно-мостовых предприятиях будет осуществляться с обеспечением запыленности рабочей зоны, не превышающей ПДК;
- обеспечена безопасная и эффективная технология приготовления бетонных смесей, с введением в нее обеспыленных волокнистых теплоизоляционных отходов, а также высокие физико-механические параметры высокопрочных бетонов;
- разработана безотходная технология обеспыливания ВТО с замкнутым циклом водообеспечения;
- загрязненная вода, применяемая в процессе обеспыливания, полностью используется для приготовления растворов суперпластификаторов и бетонных смесей.