

ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ СТЕКЛОВОЛОКНА

Власова О.А.

*Власова Ольга Александровна - магистрант,
кафедра экологической безопасности технических систем,
Московский политехнический университет, г. Москва*

Ключевые слова: *дымовые газы, отходы, переработка, стекловолокно, экология.*

Производство химических, минеральных нитей и нитей специального назначения относится к наиболее перспективным и быстро развивающимся отраслям химической и текстильной промышленности. Интенсивный рост производства стеклянных нитей является следствием их ценных, зачастую уникальных свойств, благодаря которым они находят широкое применение во многих отраслях народного хозяйства, расширяет сферу их использования и одновременно ставит задачи разработки новых технологических процессов и создания оборудования для их производства, а также утилизации продуктов брака во время производственного процесса. Стеклянным называют химическое неорганическое волокно, изготовленное различными способами из расплавленного стекла [1]. В такой форме стекло демонстрирует необычные для стекла свойства: не бьётся и не ломается, а вместо этого легко гнётся без разрушения. Это позволяет ткать из него стеклоткань, изготавливать гибкие световоды и применять во множестве других отраслей техники. Стекловолокно экструдировано из расплава стекла специального химического состава. Экструзия, как и в других случаях, производится путём продавливания расплава через прядильные фильеры. Исходный продукт, как и в других областях производства химических волокон, получается в виде бесконечных элементарных волокон, из которых далее в процессе переработки формируются комплексные нити или стеклянные ровинги [2]. С увеличением потребностей в использовании материала, увеличиваются объёмы производства, что влечёт за собой побочные продукты, в данном случае отходы стекловолокна. Бракованный материал необходимо утилизировать, так как продукты стекла практически не разлагаемы наиболее рациональный подход к обращению с продуктами брака производства стекловолокна является их переработка. Переработку отходов стекловолокна осуществляют в несколько этапов: предварительная обработка, измельчение и прессование, далее производят загрузку в стеклоплавильную печь, где и осуществляется процесс термической переработки отходов стекловолокна. В стеклоплавильной печи осуществляется переплавка материала при температурах от 1300 до 1500°C, где источником подогрева выступает природный газ. При таких температурах происходит разрушение органической структуры, а также образование летучих соединений компонентов свинца, оксидов азота, окислы серы, оксиды углерода, которые выбрасываются в дымоход вместе с отходящими тепловыми потоками. Основными причинами выбросов оксидов азота (NOX), а так же оксидов серы (SO₂) являются их образование при сжигании топлива. Сокращения выбросов добиваются путём оптимизации процесса стекловарения и прежде всего сжигания топлива [3]. Однако ПДВ (Предельно допустимые выбросы) как правило не выходят за пределы нормы и проанализировав производственные объекты, связанные со стекольным производством, функционирующие на данный момент на территории Российской Федерации, было выявлено, что использование специализированных очистных сооружений и аппаратов для очистки отходящих дымовых газов, выбрасываемых в окружающую среду, не производится. Учитывая то, что за нарушение лимитов ПДВ накладываются штрафы, а также уголовная, административная и иная ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации, следует повышать эффективность очистки выбросов на производственных объектах [4]. Улавливание выбросов загрязняющих веществ эффективно осуществляют электростатические пылеуловители при пылеулавливании в диапазоне размера частиц от 0,1 до 10 мкм, и суммарная эффективность улавливания может достигать 95 – 99% (в зависимости от концентрации вещества на входе в аппарат и размера электростатического пылеуловителя). Важным фактором эффективности работы электростатического пылеуловителя является установка скруббера сухой очистки перед фильтром. В зависимости от уровней выбросов оксида серы, которые необходимо достичь, количество добавляемых в систему щелочных реагентов может быть очень высоким. Концентрация пыли в топочном газе может увеличиваться до 10 раз от первоначального значения. В этом случае, скруббер сухой очистки представляет собой основной источник пыли. В результате на эффективность работы фильтра может влиять количество щелочного реагента, добавленного в систему. Однако, для топочных газов, которые содержат соединения бора, позиционирование фильтра, независимо от того, имеет ли место конденсация борной кислоты до или после фильтра, может значительно влиять на эффективность работы электростатических пылеуловителей по сбору пыли, создаваемой стекловаренной печью. Наиболее экономически выгодным и технологически простым способом является установка котлов утилизаторов, чтобы снизить температуру отходящих

газов, на выходе дымохода из печи, добавление фильтра для улавливания соединений оксидов и дальнейшая очистка от взвешанных компонентов в групповом циклоне. Установка теплообменного аппарата позволит также использовать теплоту отходящих газов для подогрева воды, которую можно использовать в производственных нуждах, либо рекуператор для предварительного подогрева природного газа поступающего в печь. Дымовые газы после теплообменного аппарата охлаждаются до температуры 80-100°C, что позволяет осуществить дальнейшую очистку в групповом циклоне типа ЦН - 15. Поступая в аппарат, взвешенные компоненты в газе за счет центробежной силы осаждаются на внутренних стенках цилиндрической части корпуса циклона, после отключения системы насосов осыпаясь поступают в бункер для дальнейшей выгрузки уловленных компонентов. Дымовой газ со степенью очистки свыше 80% выбрасывается в трубу и далее поступает в атмосферный воздух. Остаточные компоненты в выбросах не оказывают пагубного воздействия на окружающую среду [5]. Применение технологий по повышению очистки отходящих газов, установка и своевременное обслуживание воздухопроводов и систем вентиляции, на производственных объектах позволяют улучшить экологическую обстановку и избежать нарушений в отношении законодательства Российской Федерации, а также при правильном проектировании получить положительный экономический эффект.

Список литературы

1. *Анурьев В.И.* Справочник конструктора-машиностроителя, Т. 1, 2, 3. М. Машиностроение, 1978;
2. Большая советская энциклопедия: в 30 т. / Гл. ред. А.М. Прохоров. 3-е изд. М.: Сов. энцикл., 1969 – 1978.
3. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Изд. центр «Академия», 2004. 432 с. ;
4. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ.
5. Технический справочник по наилучшим доступным технологиям. ИТС. 5, **2015**. Производство стекла. М. Бюро НДТ.