

СЕКЦИЯ ТРЕТЬЯ
ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ.

УДК: 502.174:666.1

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ СТЕКОЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА

А. С. Котолевец
Сумский государственный университет,
кафедра прикладной экологии

Производство стекла на сегодня очень распространенный вид деятельности и является одним из наиболее динамично развивающихся секторов промышленности. Это обусловлено постоянным увеличением ассортимента продукции, потребность в которой растет за счет развития других отраслей промышленности. В связи с этим, несмотря на внедрение новых методов и технологий в области охраны окружающей среды, проблемы в следствии изменения климата продолжают возрастать. Не является исключением и стекольное производство, характеризующееся ростом энерго-, ресурсопотребления и вредными выбросами в атмосферу. А это, в свою очередь, требует повышения экологической безопасности производств.

Стекольные заводы имеют разные источники выбросов, к которым относятся:

- подготовка сырьевых материалов и их смешивание в дробилках, сушильных аппаратах, элеваторах, грохотах и смесителях;
- стекловарение, где сырье подвергается плавке в печи под воздействием высоких температур.

Основные отходы и выбросы при функционировании стекольных предприятий можно классифицировать по физико-механическому состоянию:

- твердые отходы (стеклобой, сырьевые материалы подготовки шихты в виде пыли);
- суспензии и шламы (шламы и осадки систем подготовки шихты, систем пылегазоулавливания и очистки сточных вод);
- газообразные выбросы (отходящие газы стекловаренных печей, содержащие оксиды азота, серы и углерода, дымовые газы сушильных цехов подготовки шихты, газовая фаза и воздух со стадий отжига и обработки стеклоизделий).

Наибольшее пыление характерно для доломита, известняка, полевого и плавикового шпатов, карбоната натрия и борной кислоты. Максимальное пыление приходится на материалы известняковой группы и полевого шпата, а в воздухе отделения при получении шихты содержится до 60-70% пылевых частиц разме-

ром менее 5 мкм. В стекольном производстве пылевые частицы размером до 50 мкм удерживаются в воздухе длительное время.[3] Так же вредное воздействие оказывает пыль, содержащая SiO₂, как в свободном так и связанном состоянии. Помимо силикозоопасной пыли в воздух на участках подготовки шихты поступает пыль различных сырьевых материалов, обладающих токсичностью.

Процесс стекловарения протекает при высоких температурах за счет подвода тепла при сжигании углеводородного сырья или подвода электричества. Сжигание топлива связано с образованием выбросов загрязняющих веществ NO_x, SO₂, CO₂, бензапирена. К числу особо токсичных газообразных выбросов относится SO₂. Хотя его продолжительность пребывания в атмосфере сравнительно мала, все же он принимает участие в каталитических, фотохимических и других реакциях, превращается в сульфаты, которые выпадают на землю. Кислотные дожди – порождение выбросов сгоревшей серы. В процессе сжигания образуется ряд соединений азота с кислородом, они занимают второе место после SO₂ по вкладу в увеличения кислотности осадков. Одним из основных по массе загрязнителей атмосферы является CO₂, с увеличением выбросов углекислого газа повышается температура земли, а следовательно, меняется климат. Сжигание органических топлив сопровождается образованием канцерогенных веществ и, в частности, бензапирена, который может быть основой для синтеза других токсичных веществ. [2]

Экологизация стекольного предприятия должна осуществляться в рамках комплексного, системного подхода, совмещающего в себе использование высокоинтенсивных пылегазоочистных аппаратов и внедрение рациональных технологических процессов.

В настоящее время существует множество разработок в сфере газоочистки, но вследствие своей дороговизны современные аппараты пылеулавливания, чаще всего, не внедряются. Большие объемы запыленного воздуха при подготовке сырьевых материалов должны быть очищены перед их удалением из отделения. Так как пыль полидисперсная с преобладанием частиц менее 10-20 мкм, то очистка газовых потоков пыли во многом усложняется.

Для обеспыливания воздуха и отходящих газов используются двухступенчатые установки, состоящие из циклонов с возвратом осажденной пыли в производственный процесс и мокрых пылеуловителей с последующим использованием раствора карбоната и сульфата натрия для увлажнения шихты. Шлам, получаемый при обеспыливании, направляется через шламовую насосную в отстойники. Для мокрого обеспыливания используют гидродинамический пылеуловитель, являющийся пенным однополочным аппаратом непрерывного действия с разгрузкой осажденных материалов в виде шлама или раствора.

Научно-производственное предприятие "Сфера" для снижения вредных выбросов предлагает оснащать источники образования пыли специализированным пылегазоочистным оборудованием с возможным возвратом уловленной пыли в производство [6]. Такое оборудование включает рукавные и картриджные фильтры, фильтрующие элементы к ним, установки ЦВЗП-С, скрубберы, промышленные пылесосы и другое. Фильтры рукавные предназначены для очистки дымовых газов и вентиляционных выбросов с температурой до 260 °С и концентрацией пыли на входе до 250 г/куб. м. Фильтр состоит из корпуса, раз-

деленного на секции очищенного и неочищенного газа, отсека предочистки, рукавных фильтров (каркасного типа), устройства импульсной очистки рукавов с системой управления регенерацией, пыленакопительного бункера и шлюзового разгрузочного устройства. Для уменьшения пылевой нагрузки на рукавные фильтры применяется запатентованная система предочистки, позволяющая снизить исходную концентрацию на 50-80 %. Фильтрующие элементы подвергаются обработке специальным водо-маслоотталкивающим составом.

Еще одним типом пылеулавливающих установок является установка с циклоном со встречнозак - ручейными потоками (ЦВЗП-С), которая предназначена для сухой очистки технологических газов и аспирируемого воздуха. Отличительная особенность вихревых пылеуловителей - высокая эффективность очистки газа от тонких фракций пыли (менее 5-10 мкм). [4]

Компания GEA Group AG предлагает комплексную реализацию систем газоочистки. Система состоит из установки десульфуризации, электрофильтра и установки денитрификации. В установке DeSOx происходит удаление кислотных компонентов при помощи сухого или полусухого процесса. В этом процессе могут использоваться различные реагенты, такие как гидратная известь, кальцинированная сода или египетская соль. В горячем электрофильтре производится улавливание как частиц пыли из печного газа, так и улавливание продуктов реакции от системы DeSOx. Остаточная запыленность газа после электрофильтра составляет менее 10 мг/м³. В установке денитрификации используется катализатор, который снижает температуру реакции с 1000 °С до 230...400 °С. Этот селективный каталитический реактор чистого газа обеспечивает наивысший коэффициент конверсии, отсутствие уноса аммиака и наивысшую эксплуатационную готовность.[1]

Снижение выбросов за счет только газопылеулавливания является неэкономичным и не достигает целей. В связи с этим необходимо использование дополнительного метода снижения выбросов от производства стеклотары – внедрение перспективных технологий, в частности, использование в технологическом процессе технических газов (азота, кислорода), которые получают посредством разделения атмосферного воздуха. А также путем изменения технологии варки, конструкции печей в сочетании с глубокой очисткой дымовых газов от вредных выбросов.

Для более высокого качества варки целесообразно выбирать кислородно-топливное горение. Кислород вводится в топливную смесь различными способами. Одним из методов является добавление кислорода к воздушному потоку непосредственно во время подачи на горелки. Второй метод предусматривает использование специальных трубок для введения в топливную смесь. Таким образом используется дополнительная система обогрева, следовательно расход топлива снижается на 10% от суммарного расхода горючего. Подобный способ считается весьма эффективным. Использование печей с кислородными горелками поможет решить проблему с выбросами NOx, заметно снизить объем дымовых газов, увеличить срок эксплуатации печей, а также появляется возможность уменьшить размер, а следовательно, и стоимость систем утилизации тепла и осаждения пыли. При таком сжигании, тепло, которое выделяется во время процесса может быть использовано повторно для предварительного нагрева окис-

лителя и топлива. Сокращение расхода дымовых газов позволяет устанавливать менее мощное газоочистное оборудование, в особенности установки по удалению оксидов азота [7]. Эффективным и немаловажным является внедрение технологий по устранению выбросов CO₂ в атмосферу. Программа ForticBC разработала устройство, которое захватывает углерод и превращает его в карбонат натрия, универсальный минерал, используемый для изготовления фармацевтических препаратов и производства стекла. Кроме того, устройство позволяет экономить энергию. [8]

В условиях современного производства остро стоит вопрос о выявлении новых источников сырья, в том числе использование стекольного боя. Модернизированные энергосберегающие технологии, внедряемые в стекольное производство, предусматривают применение активированной шихты. На стадии приготовления шихты можно заменить один из компонентов на более активный. Замена части карбоната натрия раствором гидроксида натрия ускоряет процесс стекловарения. Гранулирование или брикетирование ускоряет процесс варки из-за увеличения поверхности соприкосновения между частицами сырьевых материалов. Ввод в состав шихты химических ускорителей понижают температуру протекания реакции и силикатообразования, способствуя их более быстрому протеканию [4]. Такими способами можно достичь повышение производительности печи, уменьшение расхода топлива, улучшения качества стекла, снижение выбросов дымовых газов.

С экологической точки зрения весьма актуально провести замену основного ингредиента – кварцевого песка, являющегося канцерогенным материалом, на новые виды сырья, имеющими аморфную структуру (перлиты, пензлы, диатомиты, опоки, трепела). Комплексное исходное сырье «каназит» различных химических составов, позволяет снизить температуру варки стекла на 200-250о С по сравнению с обычной шихтой, что позволяет снизить расход тепла на варку стекломассы на 20-25%. Замена кварцевого песка на аморфные горные породы снижает риск канцерогенных заболеваний, применение гидротермальной технологии приводит к значительному уменьшению вредных газовых выбросов и улучшению экологической обстановки.[5]

Библиографические источники

1. Глазер А. Ю. Современные технологии газоочистки компании GEA для перерабатывающих отраслей промышленности. // А. Ю. Глазер // Сборник докладов Девятой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2016». – 2016. // С. 7-11.
2. Лукин Петр Александрович. Совершенствование систем пылегазоочистки выбросов стекловарочных цехов : диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.03, 03.00.16 / Лукин Петр Александрович; [Место защиты: Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун-т].- Волгоград, 2007.- 132 с
3. Маирова Д. Х. Формирование экологических знаний при изучении темы «Кремниевая кислота. Соли кремниевой кислоты». // Д. Х. Маирова // Квалификационная работа. – 2009.- С. 15 - 21
4. Медяник Н.Л. Современное стеклотарное производство. // Н.Л. Медяник, Л. В. Чупрова, Т. М. Куликова, З. З. Одуд, Н. И. Родионова // Производство стекла и стеклянной тары: Учебное пособие. Магнитогорск: МГТУ. – 2007. – С. 189-192

5. Мелконян, Р. Г. Экологические проблемы утилизации отходов горной промышленности для производства стекла и стройиндустрии / Р.Г. Мелконян // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2017. - Т.3. - №1

6. ООО «НПП «Сфера»» [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL <http://www.sfera-saratov.ru/oborud/rukfiltrfris/> (10.04.2018)

7. РОО «ЭКОЛАИН». Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности. – М. – 2009. – С. 145-146

8. FortisBC. Available at: <https://www.fortisbc.com/MediaCentre/NewsReleases/2018/Pages/20180315-First-ever-micro-carbon-capture-unit-installed-in-BC-as-part-of-FortisBCs-pilot-program.aspx> (10.04.2018)

УДК 734.75.020

СОЦИАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК НАУЧНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

М. И. Гудков

*Военный факультет Белорусского государственного
университета*

В условиях социальной нестабильности, перманентных экономических неурядиц, морального и физического износа производственных фондов и техники, ухудшения экологической ситуации обостряется проблема выживания человека, возникает настоятельная необходимость обеспечения его безопасности. Создавая условия для существования, удовлетворяя свои потребности, человек постоянно воздействует на окружающий мир, тем самым вызывая его противодействие (физическое, химическое, биологическое, социальное и пр.). В связи с этим можно констатировать, что любая сфера человеческой жизнедеятельности является потенциально опасной, так как сопряжена с вмешательством в эти взаимосвязанные миры – не всегда предсказуемой реакцией их на это вмешательство. Безопасность жизнедеятельности – это комплексная научная дисциплина, так как изучает все опасности, угрожающие социуму (человеку, обществу, государству) – природные, антропогенные, биологические, техногенные, экологические и социальные. Поскольку она самым непосредственным образом связана с человеком и его деятельностью, то имеет ярко выраженный социальный (общественный) характер. Основные методологические принципы исследования в этой области – принципы системности, взаимосвязи и взаимозависимости, определяющих факторов. Актуальность исследования обусловлена тем, что социальные явления и процессы сегодня приобретают глобальный характер. Это, прежде всего, войны и военные конфликты, неравномерность социально-экономического развития различных стран, стремительный рост народонаселения, загрязнение окружающей среды, обеспечение человечества необходимыми для нормальной жизнедеятельности ресурсами (продовольствием, пресной водой, источниками энергии и т. д.), отрицательные последствия развития науки, техники, информатизации, распространение наркотиков и опасных