Содержание

Введение

Виды стекол

Технологический процесс создания стекла

Расчет границ санитарно-защитной зоны предприятий, создающих стекольные изделия

Вторичная переработка стекла. История переработки. Отечественный и зарубежный опыт вторичного использования

История ОАО «Солстек»

Контроль воздухоохранной деятельности ОАО «Солстек»

Заключение

Список литературы

Введение

Стекло — вещество и материал, один из самых древних и, благодаря разнообразию своих свойств, — универсальный в практике человека. Физико-химически — неорганическое вещество, твёрдое тело, структурно — аморфно, изотропно; все виды стёкол при формировании преобразуются в агрегатном состоянии — от чрезвычайной вязкости жидкого до так называемого стеклообразного — в процессе остывания со скоростью, достаточной для предотвращения кристаллизации расплавов, получаемых плавлением сырья (шихты). Температура варки стёкол, от 300 до 2500 °C, определяется компонентами этих стеклообразующих расплавов (оксидами, фторидами, фосфатами и др.). Прозрачность (для видимого человеком спектра) не является общим для всех видов существующих как в природе, так и в практике стёкол.

Долгое время первенство в открытии стеклоделия признавалось за Египтом, чему несомненным свидетельством считались глазурованные стеклом фаянсовые плитки внутренних облицовок пирамиды Джессера (27ой век до н. э.); к ещё более раннему периоду (первой династии фараонов) относятся находки фаянсовых украшений, то есть стекло существовало в Египте уже 5 тысяч лет назад. Археология Двуречья, в особенности — Древних Шумера и Аккада, склоняет исследователей к тому, что немногим менее древними образцом стеклоделия следует считать памятник, найденный в Месопотамии в районе Ашнунака — цилиндрическую печать из прозрачного стекла, датируемую периодом династии Аккада, то есть возраст её — около четырёх с половиной тысяч лет. Бусина зеленоватого цвета диаметром около 9 мм, хранящаяся в Берлинском музее, считается одним из древнейших образцов стеклоделия. Найдена она была египтологом Флиндерсом Питри около Фив, по некоторым представлениям ей пять с половиной тысяч лет. Н.Н. Качалов отмечает, что на территории Старовавилонского царства археологи регулярно находят сосудики для благовоний местного происхождения, выполненные в той же технике, что и египетские. Учёный утверждает — есть все основания считать, «что в Египте и в странах Передней Азии истоки стеклоделия… отделяются от наших дней промежутком приблизительно в шесть тысяч лет».

Изучающие историю происхождения этого материала когда-нибудь придут к единому мнению и относительно места — Египет, Финикия или Месопотамия, Африка или Восточное Средиземноморье и т. д., — и относительно времени — «около 6 тысяч лет назад», но характерную для феноменологии естествознания черту — «синхронность открытий», можно наблюдать по некоторым признакам и в данном случае, причём не имеет большого значения разница даже в сотни лет, в особенности, когда в реконструируемом способе варки стекла прослеживаются существенные различия. Основу научного подхода к исследованию и варке стёкол положил Михаил Васильевич Ломоносов. Учёным были проведены первые технологически систематизированные варки более 4 тысяч стёкол. Лабораторная практика и методические принципы, которые он применял, мало чем отличаются от считающихся в настоящее время традиционными, классическими.

В настоящее время разработаны материалы чрезвычайно широкого, поистине — универсального диапазона применения, чему служат и присущие изначально (например, прозрачность, отражательная способность, стойкость к агрессивным средам, красота и многие другие) и не свойственные ранее стеклу — синтезированные его качества (например — жаростойкость, прочность, биоактивность, управляемая электропроводность и т. д.). Различные виды стёкол используется во всех сферах человеческой деятельности: от строительства, изобразительного искусства, оптики, медицины — до измерительной техники, высоких технологий и космонавтики, авиации и военной техники. Изучается физической химией и другими смежными и самостоятельными дисциплинами.

### Виды стекол

В зависимости от основного используемого стеклообразующего вещества, стекла бывают оксидными (силикатные, кварцевое, германатные, фосфатные, боратные), фторидными, сульфидными и т. д.

Базовый метод получения силикатного стекла заключается в плавлении смеси кварцевого песка (SiO2), соды (Na2CO3) и извести (CaO). В результате получается химический комплекс с составом Na2O\*CaO\*6SiO2.

Кварцевое стекло получают плавлением кремнезёмистого сырья высокой чистоты (обычно кварцит, горный хрусталь), его химическая формула — SiO2. Кварцевое стекло может быть также природного происхождения (см. выше —кластофульгуриты), образующееся при попадании молнии в залежи кварцевого песка (этот факт лежит в основе одной из исторических версий происхождения технологии).

Кварцевое стекло характеризуется весьма малым коэффицинтом температурного расширения и потому его иногда используют в качестве материала для деталей точной механики, размеры которых не должны меняться при изменении температуры. Примером служит использование кварцевого стекла в точных маятниковых часах.

Оптическое стекло — применяют для изготовления линз, призм, кювет и др.

Технологический процесс создания стекла

Стекло - это аморфный изотропный материал, получаемый переохлаждением расплавов неметаллических оксидов и бескислородных соединений. Материалами, склонными к переохлаждению и к переходу в стеклообразное состояние, являются главным образом силикаты, бораты, фосфаты.

Производство стекла складывается из подготовки сырьевых материалов, смешивания этих материалов и приготовления однородной шихты, варки, формования и отжига стекла. В некоторых случаях требуется химическая, механическая и термическая обработка отформованных изделий. Характерной особенностью технологии стекла является общность методов подготовки сырья, составления шихты и стекловарения для различных производств; это обстоятельство позволяет рассматривать общие закономерности поступления загрязняющих веществ в окружающую среду на примере практически любого типичного предприятия отрасли.

Сырьевые материалы, применяемые в производстве стекла, делятся на главные стеклообразующие и вспомогательные материалы. Наряду с главными стеклообразующими для варки хрустальных стекол и хрусталя применяют оксид свинца PbO (от 10% в малосвинцовом стекле до 80% в свинцовом хрустале по массе), который вводят в стекло в виде свинцового сурика Pb3O4 (тяжелый порошок светло-красного цвета) или реже свинцового глета PbO (тяжелый порошок темно-желтого цвета). Оксид свинца также применяют для получения ювелирных стекол, силикатных обжиговых красок и эмалей для стекла и керамики. Некоторое количество соединений свинца в виде примесей основных сырьевых материалов.

Варка стекла осуществляется при температурах около 1400-1450оС, осветление и гомогенизация - при 1500о, остудка - при 1200о. При этих температурах происходит интенсивное выделение компонентов шихты, поступающих с отходящими газами в атмосферных воздух.

На основании результатов экспериментальных исследований и оценки материального баланса свинца в производстве можно заключить, что потери свинцовых соединений при варке в газопламенных печах составляет 8-10%, а при варке в электрических печах с ручной выработкой и газоотапливаемыми выработочными бассейнами - 2-5,7%, для электрических печей с электрообогреваемыми выработочными устройствами с индивидуальными наборными ячейками - 1-2%.

Условно общие потери соединений свинца в производстве свинцовых стекол и хрусталя можно представить в виде нескольких составляющих, отнесенных к нескольким операциям и процессам:

· приготовления шихты в составном цехе,

· транспортировки и загрузки в печь,

· поступления в воздух рабочей зоны свинца через смотровые, наборные окна, загрузочные проемы и др.,

· стекловарения с последующими залипанием на сводах и стенах в полости печи, а также конденсацией и осаждением пылевидных частиц отходящих газов в регенераторах, дымоотводных каналах и трубах,

· выброса в атмосферу,

· выщелачивания из готовых изделий в ходе механической или химической обработки,

· отбраковки (со стеклобоем).

Отметим, что указанные потери вносят вклад соответственно в формирование потоков соединений свинца, поступающих в атмосферный воздух как от организованных (через трубы составных и стекловаренных цехов), так и неорганизованных источников (производственные корпуса и промплощадка в целом). То же можно сказать и о сбросах соединений свинца (в канализацию и с поверхностным стоком с территории предприятия). Не исключена также вероятность поступления некоторой части оксидов свинца с просыпями на полигон в составе твердых отходов предприятия.

Расчет границ санитарно-защитной зоны предприятий, создающих стекольные изделия

Санитарно — защитная зона является обязательным элементом любого промышленного предприятия и других объектов, которые могут быть источниками химического, биологического или физического воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Санитарно защитная зона — территория между границами промышленной площадки, складов открытого и закрытого хранения материалов и реагентов, которые могут быть источниками химического, биологического и физического воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Для объектов, их отдельных зданий и сооружений с технологическими процессами, являющимися источниками формирования производственных вредностей в зависимости от мощности, условий эксплуатации, концентрации объектов на ограниченной территории, характера и количества выделяемых в окружающую среду токсических и пахучих веществ, создаваемого шума, вибраций и других вредных физических факторов, а так же с учетом предусматриваемых мер по уменьшению неблагоприятного влияния их на окружающую среду и здоровья человека при обеспечении соблюдений требований гигиенических нормативов в соответствии с санитарной классификацией предприятий и объектов устанавливают следующие минимальные размеры санитарно-защитных зон:

− предприятие первого класаа-2000м

− предприятие второго класса-1000м

− предприятие третьего класса-500м

− предприятие четвертого класса-300м

− предприятие пятого класса-100м

Завод по производству листового стекла является предприятием пятого класса.

Согласно санитарным нормам проектирования промышленных предприятий (СН 245-71) производства, выделяющие вредные выбросы, отделяют от жилых районов санитарно-защитными зонами. В зависимости от характера и количества выделяемых вредных веществ установлено пять классов санитарно-защитной зоны шириной от 1000 до 50 м.

Размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ), м, установленные в Санитарных нормах проектирования промышленных предприятий, как и возможные отступления от этих размеров в проектах, должны проверяться расчетом загрязнения атмосферы в соответствии с требованиями ОНД-86 с учетом перспективы развития предприятия и фактического загрязнения атмосферного воздуха.

Учитывая значительную пространственную изменчивость розы ветров, особенно в условиях сложного рельефа, речных долин, вблизи морей, озер и т.п., при использовании справочных данных следует согласовывать принятую розу ветров с УГКС Госкомгидромета по месту расположения предприятия.

В результате расчета рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе от производства листового стекла можно сказать, что в целом производство вносит незначительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха и, следовательно, является не опасным для окружающей его среды, а так же для близ лежащих населенных пунктов. Значения приземных концентраций в долях ПДК не превышают норм, даже с учетом фоновых.

Выделяющиеся при сжигании в стекловаренной печи загрязняющие вещества не имеют эффекта суммации.

Однако существующие процессы все же можно модернизировать и тем самым свести к самому минимуму все возможные вредные выбросы и сбросы при производстве листового стекла.

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

1. Разработка надежного и эффективного контроля за состоянием биосферы как результата взаимодействия литосферы, гидросферы и атмосферы с подсистемами производства стекла.

2. Разработка безотходных или малоотходных технологий производства стекла, производящих конечный продукт с минимальными или нулевыми отходами (выбросами).

3. Создание новых видов оборудования и технологических процессов, обеспечивающих комплексное и рациональное использование сырьевых и топливно-энергетических ресурсов.

4. Создание технологии для утилизации отходов производства, образующих вторичны материальные ресурсы.

5. Разработка специальных средств защиты воздушной среды от пылегазовых выбросов вредных веществ и тепловых загрязнений.

6. Модернизация существующего оборудования и технологических процессов с учетом требований промышленной экологии.

Заводы по производству листового стекла загрязняют окружающую среду в малых количествах. В процессе производства образуются следующие отходы:

Твердые отходы: стеклобой, пыль при транспортировке шихты, отходы от упаковочных материалов, порошковые отходы цехов обработки стекла, отходы огнеупорных материалов печей и др.,

Газообразные выбросы: продукты сгорания природного газа, содержащие СО2 и No2, потоки стекловарения и подготовки шихты и др.,

Сточные воды: от моечной машины, водные суспензии с пылью шихты и т.д.,

Токсичные растворы и выбросы: испарения расплава олова.

А так же при работе автопогрузчика и машин для вывоза готовой продукции образуются выхлопные газы.

Во всем мире ведутся интенсивные поисковые работы в направлении « улучшения» сырья. Предлагается традиционные материалы заменять более химически активными, менее тугоплавкими и летучими (бораты, силикаты, щёлочи). В результате уменьшается температура взаимодействия и ускоряется силикатообразование. Это особенно важно, если в состав стекла входят компоненты высоких классов токсичности. Для снижения температуры стеклообразования предложены синтетический силикат и искусственный продукт, заменяющий соду. Последний представляет собой силикат натрия, модифицированный небольшим количеством оксидов титана и железа. Все это может значительно снизить вред, наносимый стекольным производством окружающее среде.

Если в соответствии с предусмотренными техническими решениями и расчетами рассеивания в атмосфере вредных веществ, размер санитарно-защитной зоны для предприятия получается больше, чем размер, установленный санитарными нормами проектирования промышленных предприятий, то необходимо пересмотреть проектные решения и обеспечить выполнение требований санитарных норм за счет уменьшения количества выбросов вредных веществ в атмосферу или увеличения высоты выброса, чтобы обеспечить требования норм по чистоте воздушного бассейна в зоне жилой застройки.

Вторичная переработка стекла. История, отечественный и зарубежный опыт вторичного использования

## Значение вторичной переработки отходов

Во-первых, ресурсы многих материалов на Земле ограничены и не могут быть восполнены в сроки, сопоставимые со временем существования человеческой цивилизации. Во-вторых, попав в окружающую среду, материалы обычно становятся загрязнителями. В-третьих, отходы и закончившие свой жизненный цикл изделия часто (но не всегда) являются более дешевым источником многих веществ и материалов, чем источники природные.

В СССР утилизации придавалось большое значение. Были разработаны унифицированные бутылки для молока, пива и прохладительных напитков, по всей стране существовали пункты сбора стеклотары. Для сбора макулатуры и металлолома привлекались школьники и члены пионерской организации. Был налажен жесткий учет драгметаллов, применяемых в промышленности, в частности в электронике.

Вторичное сырье заготавливали четыре главка:

* Главвторсырье (Министерство легкой промышленности) — сбор вторсырья в городах и рабочих поселках;
* Центросоюз — сельские местности;
* Главвторчермет (Министерство черной металлургии) — промышленные предприятия, совхозы и МТС;

Множество различных отходов может быть использовано вторично. Для каждого типа сырья есть соответствующая технология переработки. Для разделения отходов на различные материалы используются различные виды сепарации, например, для извлечения металла — магнитная.

### Последние разработки

Ученые из Нидерландов представили последние разработки в сфере переработки отходов — улучшенную технологию, которая без предварительной сортировки, в рамках одной системы, разделяет и очищает все отходы, которые туда поступают, до первоначального сырья. Система полностью перерабатывает все виды отходов (медицинские, бытовые, технические) в закрытом цикле, без остатка. Сырье полностью очищается от примесей (вредных веществ, красителей и т. д.), пакуется и может быть использовано вторично. При этом система экологически нейтральна.

В Германии построен и протестирован TUV (немецкой Службой технического контроля и надзора) завод, который успешно работает по данной технологии 10 лет в тестовом режиме. На данный момент правительство Нидерландов рассматривает вопрос о строительстве на территории своей страны.

В настоящее время существует достаточно большое количество технологий по переработке стекла. Все они отличаются друг от друга по различным параметрам, но имеют одно общее свойство - в долевом отношении приблизительно одна четверть от объема стекла, подлежащего утилизации, преобразуется в новые изделия. Три четверти от объема при переработке отбрасываются.

Процесс утилизации "бытового" стекла начинается с правильной организации процесса сборки использованных изделий. В странах Западной Европы проблема сборки и хранения стеклоотходов решается достаточно просто. В жилом секторе буквально возле каждого дома устанавливаются специальные контейнеры, маркированные цветом и запоминающейся "символикой", в которые жители домов выбрасывают пустые бутылки и прочую стеклотару. За нарушение этого установленного порядка налагаются штрафы, но эта мера применяется крайне редко, так как не возникает такой необходимости (видимо, сказывается природная дисциплинированность западноевропейцев). Согласно статистическим данным, в той же Германии специальными контейнерами для стеклотары оборудовано более 97% придомовых территорий.

Следующим этапом после сборки бытового стекла является его очистка от инородных материалов (например, бумажных этикеток, пластмассовых пробок, алюминия и т. д.). Этот процесс выполняется уже на перерабатывающих предприятиях, куда "бытовое" стекло доставляется из жилого сектора. На этом этапе процедуры утилизации редко возникают какие-либо затруднения: более 98% использованной стеклотары поддаются очистке и только 1-2% бракуются окончательно.

И вот наконец, после всех предварительных приготовлений "бытовое" стекло поступает на перерабатывающие установки. В настоящее время при утилизации стекла предпочтение отдается тем технологиям, которые не оказывают вредного воздействия на окружающую среду и не требуют больших затрат энергии. В этой сфере широкое распространение получили такие методы, как использование новейших перерабатывающих систем с циркуляционным движением теплоносителя, расплавление и фильтрация стекла по современной "газовой" технологии и т. д.

После соответствующей переработки полученная стекломасса может использоваться для изготовления различных строительных материалов, конструкций и изделий: стеклоблоков, стеклопакетов, обычного оконного стекла, изоляционных материалов и других видов продукции.

История ОАО «Солстек»

Завод, основанный в 1903 году дворянином Балкашиным, за 93 года превратился из небольшой мастерской по производству стекла в современное высокомеханизированное предприятие. Здесь работают 4 стекловаренные печи, 8 машинолиний, в том числе 2 немецких стеклоформующих автомата карусельного типа. Предприятие имеет также хорошо развитое вспомогательное производство и цех автотранспорта.

ОАО "Солстек" изготавливает экологически чистую стеклянную тару для предприятий химико-фармацевтической, пивоваренной, ликероводочной и пищевой промышленности. Освоен выпуск новых видов продукции - бутылок с модифицированной внутренней поверхностью для хранения крови и кровезаменителей, сувенирных бутылок для коньяка, бутылок из оранжевого стекла для пива.

Объем производства продукции ОАО "Солстек" составил в 1996 году более 70 миллиардов рублей.

Контроль воздухоохранной деятельности ОАО «Солстек»

Табл. №1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Кол-во источников загрязнения отмосферы | | Мощность выброса т/год | | Кол-во газоочистных установок | Кол-во улавливаемых вредных в-в, т/год | | Снижение (-), увеличение (+) выброса, т/год (к 1998г.) |
| Стационарных источников | Передвижных источников | От стационарных источников | От передвижных источников |
| 43 | 25 | 293,56 | 56,3 | 6 | 35,63 | -141,0 | |

Заключение

Для современных стекольных заводов характерно сочетание ряда факторов: высокой температуры воздуха, лучистой теплоты, загрязнения воздушной среды пылью и химическими соединениями, производственного шума.

Из изложенного очевидно, что экологические проблемы в стекольной промышленности нужно решать в следующих направлениях:

1. Для уменьшения пылевыделения и летучести компонентов стекла необходимо улучшение процессов подготовки сырья и шихты или самих материалов и шихт.
2. Снижение рабочих температур в печи позволит уменьшить расход газообразного топлива и снизить выбросы оксидов углерода и азота.
3. Разработка экологически безопасных видов топлива, окислителя или принципиально новых источников тепловой энергии, позволяющих минимизировать или исключить токсичные выбросы.
4. Поиск принципиально новых методов, позволяющих получать стекло без стадии варки.

Список литературы

1. Шульц М.М. О природе стекла // Природа № 9. 1986
2. Качалов Н. Стекло. Издательство АН СССР. Москва. 1959.
3. Доклад "О свинцовом загрязнении окружающей среды Российской Федерации и его влиянии на здоровье населения" (Белая книга). - М.:РЭФИА, 1997. - 48c.
4. Пути совершенствования охраны окружающей среды в свинцово-цинковой подотрасли. Сборник научных трудов.: Усть-Каменогорстк, 1986. - С. 39.
5. Чехов О.С. Вопросы экологии в стекольном производстве, 1990.
6. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. - М.:ФАИР-ПРЕСС, 2002
7. А так же отчёты «Солнечногорского экологического департамента».