

Компания «DIP-Tech» открывает путешественникам голубое небо

Ирландский дизайн + немецкое производство + израильские технологии = элегантная архитектура

Попав в аэропорт г. Дублина, путешественники очаровываются голубизной неба уже на земле. Вот они проходят по новой части Терминала 1, а небо уже манит их, сияя через великолепные сооружения из стекла. Это стеклянное чудо — плод совместных усилий.

В нем соединилось и творчество архитектора Сюзан Данн, и стремление руководства дублинского аэропорта обогатить своих гостей впечатлениями, и достижения немецко-

го стеклопроизводителя «FLACHGLAS-Wernberg GmbH» и израильской компании «DIP-Tech», пионера цифровой печати на стекле. «Мы очень внимательно относимся к нуждам наших пассажиров, — а их у нас в дублинском аэропорту каждый год более 20 миллионов», — говорит Винсент Уолл, представитель руководства аэропорта. — «Мы тщательно оценили, насколько мы смогли бы усовершенствовать качество обслуживания наших пассажиров. Поставив перед собой эту цель, мы запустили двухмиллионный проект, раскрывающий новые, улучшенные возможности».

Архитектор Сюзан Данн обладает значительным опытом разработок для аэропортов, за плечами ее уже несколько подобных проектов. Она придумала изысканную конструкцию нового аэропорта. Выполнение этой конструкции было нелегкой задачей — особенно в части затрат и логистики материалов стеклянного фасада и крыши. Для них требовалось 418 стеклянных панелей различных размеров — от 1800x2900 мм и меньше. Для обеспечения задуманного они должны были соединяться друг с другом бесшовно. Для этого требовался опытный производитель стекла, причем именно такой, который мог бы уложиться в бюджет и сроки. Таковой оказалась компания «FLACHGLAS Wernberg GmbH», расположенная на севере Баварии. Основанная в 1938 г., она является ведущим производителем стекла для зданий и транспортных средств в Европе. Пауль Гора, руководитель отдела технологий печати, гордится тем, что он трудится в самой пере-



довой области стекольной промышленности. Год назад он разработал новую технологию, положенную в основу первого цифрового принтера для стекла с использованием керамических чернил. Она получила название «DIP-Tech GlassJet™» и значительно расширила возможности производства. «До внедрения технологии «GlassJet™» такие грандиозные проекты были очень сложными с точки зрения логистики и трудновыполнимыми по своим затратам», — говорит Гора. — «Раньше мы работали с трафаретами, и это требовало сложных действий по нанесению краски, очистке, хранению и техническому обслуживанию. Так что печать по трафарету — очень трудоемкое дело. Технология «GlassJet™» существенно сокращает все эти надобности, поэтому ее применение очень рентабельно, даже на малых и средних проектах. Теперь компания «FLACHGLAS Wernberg» получила простую возможность выполнения конструкционных и технологических требований на таких сложных заданиях, как это».

«GlassJet™» представляет собой первый промышленный цифровой принтер, печатающий прямо по стеклу керамическими чернилами. Он непосредственно расширяет возможности конструкторов, позволяя им создавать уникальные образцы искусства, наносимые буквально на сотни панелей. Этот цифровой принтер не требует трафаретов, поэтому подобные проекты могут выполняться в огромном масштабе и при этом оставаться недорогими. Программное обеспечение упрощает логистику благодаря возможности управления различными данными для «мозаичных» проектов, при этом каждая панель получает отдельный номер, что позволяет легко отслеживать ее местонахождение в разработанном узоре. «GlassJet™» подходит почти для всех типов применения стекла и, по словам Гора, дает производителям возможность воспользоваться преимуществами быстрого нанесения краски и использования графики, хранящейся в различных форматах (TIF, EPS, JPG и PDF). По сути «GlassJet™» работает как обычный принтер: пользователь выбирает «GlassJet™» в меню печати, и графика, обработанная цифровым способом, посылается на принтер через сеть. «GlassJet™» поставляется вместе с программным обеспечением «Pixel-Blaster», дающим возможность несложной обработки графики даже с низким разрешением.

Великолепные результаты говорят сами за себя. «Мы в восторге», — продолжает свой рассказ Уолл. — «Количество пассажиров дублинского аэропорта за последние 10 лет увеличилось больше чем вдвое. По величине аэропорт занимает сейчас восьмое место в Европе. Мы очень внимательно относимся к элементам внешнего окружения, которые воспринимаются путешественниками в качестве



Этот цифровой принтер не требует трафаретов, поэтому подобные проекты могут выполняться в огромном масштабе и при этом оставаться недорогими

составляющих впечатления от полета. И мы стремимся к тому, чтобы наш аэропорт выглядел так, чтобы сделать их путешествие приятным».

Гора готовится к применению «GlassJet™» в будущих проектах. «Очевидные экономические преимущества GlassJet™» позволят нам выполнить много новых проектов, в которых будет использоваться многоцветная печать и разнообразная графика. Принтер поддерживает широкую цветовую гамму и повышает скорость производства, печатая одновременно пятью цветами. Это расширило наши производственные возможности. Сейчас мы работаем над одним проектом в Италии, в котором используются 200 панелей размером 1500x2500 мм. Другой проект — это гигантский торговый центр, в котором будет 1200 различных «картинок». ■

Климкин И.И., директор владимирской дирекции ООО «ТЕПЛОАГРЕГАТ»

Повышение экологичности технологических процессов стекольных заводов

Экологическая политика стекольного производства должна обеспечить выполнение требований законодательства в области охраны окружающей среды, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, здоровье человека. Многолетний мониторинг факторов окружающей среды, осуществляемый Гусевским НИИ институтом стекла в производстве тарного стекла, позволяет утверждать, что данное производство в современных условиях оказывает негативное влияние на окружающую среду и требует улучшения экологических показателей (1,2).

В стекловарении, для введения SiO_2 , в основном используется кристаллическая разновидность кремнезема — кварц, естественные скопления которого встречаются в виде кварцевых песков, песчаников, кварцитов и жильного кварца.

Для производства промышленных стекол применяют преимущественно кварцевые пески. Они представляют собой обломочную породу, состоящую в основном из зерен кварца.

Обработка сырьевых материалов состоит из измельчения, дробления, сушки, просева, обогащения. Приготовление шихты включает взвешивание, смешивание материалов и транспортировку готовой шихты к стекловаренным печам. Основным вредным фактором при этих процессах является выделение пыли в окружающую среду. Поэтому од-

ним из важнейших требований, предъявляемых к технологическому процессу и оборудованию, является исключение влияния пыли на работающих.

Дело в том, что в процессе обработки сырьевых материалов, в частности кварцевого песка, образуется наиболее опасная пыль свободного кристаллического диоксида кремния — кварца — и других модифици-

По фиброгенному действию наиболее опасной для здоровья работающих составных цехов является пыль кварцевого песка. Она относится к кремнеземосодержащей пыли, в которой содержится свободный диоксид кремния не менее 95%. ПДК пыли песка — 1 мг/м^3 . (3).

Экологичность процессов стекловарения в последнее время, в частности у американских ученых, вы-

зывает большие опасения по поводу использования кристаллического кварца в стекольной и керамической промышленности.

В 1999г. Международное агентство по изучению рака (МАИР) LARG (International Agency for Research on Cancer) включило кристаллический SiO_2 в группу канцерогенных веществ. Это вызвало настоятельную необходимость детального исследования данной проблемы.

В связи с тем, что диоксид кремния, используемый в промышленности США, был квалифицирован как канцероген первой группы, то вопрос замены его на экологически безопасное вещество стал архиважным и необходимым.

Поскольку аморфные горные породы менее безопасны в экологическом плане, то замена кварцевых песков в стекольной промышленности такими породами, как перлиты, пемзы, диатомиты, трепела, опоки и др. безусловно, даст возможность положительно решить этот вопрос (4).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от производства стеклянной тары включают около сорока ингредиентов. Часть из них выделяется вспомогательным оборудованием.

Основными загрязняющими веществами являются:

- пыль неорганическая с ПДК максимально разовая — 0,15; 0,3; $0,5 \text{ мг/м}^3$ в зависимости от содержания диоксида кремния;
- оксид алюминия с ПДК среднесуточный — $0,010 \text{ мг/м}^3$;
- карбонат натрия — ориентировочно безопасный уровень выброса (ОБУВ) — $0,04 \text{ мг/м}^3$;
- сульфат натрия с ПДК максимально разовый — $0,3 \text{ мг/м}^3$;
- а также газообразные соединения, такие как оксиды азота, углерода, серы и др.

Предприятие, выпускающее 200 т стекла в сутки, выбрасывает в атмосферу до 500 т/год загрязняющих веществ, из них газообразные соединения составляют 75–80%. Для каждого источника выброса устанавливаются нормативы путем расчета рассеивания и получения приземных концентраций. Такой подход к нормированию предъявляет одинаковые требования к старым и новым производствам. При этом первые вынуждены платить большие суммы

ТАБЛИЦА 1

ВРЕДНЫЕ ВЫБРОСЫ	КОЛИЧЕСТВО ОБРАЗУЮЩИХСЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ		КОЛИЧЕСТВО УЛОВЛЕННЫХ И ОБЕЗВРЕЖЕННЫХ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ	КОЛИЧЕСТВО ВЫБРАСЫВАЕМЫХ В АТМОСФЕРУ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ	
	Т В ГОД	КГ/Т ПРОДУКЦИИ		Т В ГОД	КГ/Т ПРОДУКЦИИ
Производство сортовой посуды					
Пыль	3547	20,5	173,1	1816	9,2
Соединения свинца	190	0,5-0,7	—	190	0,5-0,7
Фтористый водород	54779	144	3277	2200	0,03
Оксид азота	417	2-2,8	—	417	2-2,8
Соединения мышьяка	0-0,12	0,0007	—	0,12	0,007
Производство стеклянной тары					
Пыль	37244	12-13,9	1773	19504	4-4,2
Оксид азота	5338	1,17-2,5	-	5338	1,17-2,5
Сернистый ангидрид	23114	5,3-13,2	-	23114	5,3-13,2

ТАБЛИЦА 2 **Виды загрязняющих веществ и их параметры**

ЗАГРЯЗНЯЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО	АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ	КЛАСС ОПАСНОСТИ	ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ, МГ/М ³	
			МАКСИМАЛЬНАЯ РАЗОВАЯ	СРЕДНЕСУТОЧНАЯ
Пыль неорганическая, содержащая диоксид кремния в количестве, %:				
<20	Аэрозоль	3	0,5	0,15
>70	То же	3	0,15	0,1
20-70	tt	3	0,3	0,1
Диоксид азота	Газ	2	0,085	0,04
Сернистый ангидрид	То же	3	0,5	0,05
Мышьяк и его неорганические соединения	Аэрозоль, газ	2	-	0,003
Диоксид селена (в пересчете на селен)	То же	1	0,0001	0,00005
Свинец и его неорганические соединения	Аэрозоль	1	0,001	0,0003
Взвешенные вещества	То же	3	0,5	0,15

за выброс из-за низкого технического состояния производства (5).

Принятый Федеральный закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» от 4 мая 1999г. за №96 устанавливает нормирование как по ПДК, так и путем внедрения технических нормативов (ТНВ) с учетом состояния производства. Для производства стеклянной тары ТНВ не разработаны. Гусевский НИИ Институт стекла (г. Гусь-Хрустальный, Владимирская обл.), имея базу данных по выбросам предприятий, может разработать ТНВ для каждого предприятия, что позволит заводам не только снизить платежи за выбросы, но и осуществить меры по их сокращению.

Количественная характеристика вредных выбросов

Каждое предприятие в зависимости от характера выбросов загрязняющих веществ и использования в производстве веществ определенного класса опасности относится к 1-4 категориям опасности. Производство сортовой посуды в связи с использованием и выбросом загрязняющих веществ 1-2 классов опасности (соединения свинца, фтора, мышьяка,

селена) относятся к предприятиям 2-3 классов опасности. Согласно действующим гигиеническим нормативам (СанПиН 2.1.6.575-96), новое строительство таких предприятий на селитебной (жилой) территории населенного пункта запрещается. Производство хрустальных изделий должно иметь санитарнозащитную зону шириной 500 м (СанПиН 2.2.1.5/2.1.1.567-96). Кроме того, достаточность санитарнозащитной зоны таких предприятий подтверждается расчетами прогнозируемых уровней загрязнения окружающей среды и самого производства (5).

На предприятиях стекольной промышленности имеются многочисленные источники загрязнения атмосферного воздуха, сточных вод, почвы.

Основными ингредиентами, загрязняющими окружающую среду, являются:

- ПЫЛЬ;
- соединения тяжелых металлов (свинца, мышьяка, кадмия, хрома);
- газообразные (оксиды азота, серы) и твердые (стеклобой, шламы станций нейтрализации) отходы;
- а также жидкие отходы и нефтепродукты.

На ряде заводов изучено количество выбросов вредных веществ на основных производствах (табл. 1).

В снижении выброса вредных веществ большое значение имеют отдельные технологические моменты. Исследования, проведенные на бывшем Ленинградском заводе художественного стекла и Гусевском хрустальном заводе показали, что сильное увлажнение, использование стеклобоя, сокращение открытой площади варочного бассейна, снижение количества свинцового сурика в рецептуре шихты способствуют сокращению выбросов (5).

Качественная характеристика вредных выбросов

Основными загрязнителями атмосферного воздуха в стекольной промышленности являются линии обработки сырьевых материалов составных цехов и стекловаренные печи. Выбросы составных цехов характеризуются высоким пылением и залповыми выбросами сырья в процессе пневмотранспортировки. Загрязняющие вещества стекловаренных печей кроме пыли содержат газообразные продукты, включающие оксиды азота, которые появляются при высокотемпературных процессах горения топлива и разложения азотсодержащего сырья, и оксиды серы, появление которых связано со сжиганием содержащего серу топлива и использованием в шихте сульфатов. Твердая фракция выбросов стекловаренных печей представляет собой высокодисперсные аэрозоли щелочных и щелочноземельных соединений, а при варке хрусталя — свинецсодержащие аэрозоли.

Характер пылегазовых выбросов стекловаренных печей определяется рядом факторов. Так, качественный состав характеризуется применяемыми в составе шихты сырьевыми материалами и составом используемого топлива; количественный — производительностью и типом печи, необходимым количеством стеклобоя, вводимого при варке, и расходом сжигаемого топлива.

Существует комплекс мероприятий, позволяющих снизить выбросы загрязняющих веществ. Для составных цехов такими мерами являются двух- и трехступенчатая очистка пылевых выбросов с использованием циклонов на первой ступени и тканевых фильтров — на второй; для

стекловаренных печей — гранулирование шихты, электрическая варка стекла, увеличение доли вводимого в печь стеклобоя и замена сырья, образующего при разложении веществ 1 и 2 классов опасности [6].

К таким веществам относятся соединения селена, свинца, мышьяка, азота, серы, кремнийсодержащие пыли и взвешенные вещества.

В таблице 2 приведены классы опасности и предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ, выделяющихся при производстве стекол различного назначения [7].

Пыль

В производстве тарного стекла основной причиной загрязнения окружающей среды является пыль. До 75% пылевых выбросов приходится на составные цеха, где вопросы улавливания пыли решены наиболее полно. Примерно 92% источников загрязнения оснащены системами пылеочистки, из них 70–75% — циклонами, 15% — рукавными фильтрами, 5–15% — прочими установками.

Из-за неудовлетворительной эксплуатации очистного оборудования и нерациональной подборки аппаратов эффективность очистки пыли составных цехов в среднем не превышает 60%.

Выбор оптимального способа очистки в зависимости от количества и физикохимических свойств пыли, а также правильная эксплуатация очистного оборудования позволяют повысить эффективность очистки до 92%. Циклоны ЦН-2, ЦН-15 служат в качестве первой ступени очистки, рукавные фильтры ВМЦ, ФРК и другие — в качестве второй ступени. Применение аппаратов мокрой очистки оправданно в том случае, если выбрасываемая пыль обладает повышенной смачиваемостью и слипаемостью (пыль соды, сульфата). На заводах эти аппараты не используются из-за плохого технического состояния составных цехов и низкой температуры воздуха в холодный период года.

В производстве тарного стекла изучены характеристики выбросов стекловаренных печей высокой производительности. Выявлено, что запыленность дымовых газов составляет 450–945 мг/м³; валовой выброс пыли одной стекловаренной печи

производительностью 80–100 т/сутки достигает 150 т в год (8).

Снижение выбросов пыли достигается путем внедрения передовых технологий, включающие обеспечение кондиционным сырьем, автоматизацию приготовления шихты, а также оснащение источников пылегазоочистным оборудованием с возвратом уловленной пыли в производство.

Оксиды серы

В связи с использованием сульфата в шихте и разложением его при варке выделяется значительное количество сернистого ангидрида. Концентрация SO₂ в дымовых газах колеблется от 1110 до 2000 мг/м³, валовой выброс одной печи достигает 170 т в год. Это количество не всегда рассеивается в атмосфере и снижается до ПДК в приземной зоне.

Учитывая жесткие требования, предъявляемые к выбросу таких газов, как SO₂, NO_x, требуется сокращение валового выброса с рассеиванием в приземной зоне до долей ПДК.

Выброс сернистого ангидрида можно уменьшить путем сокращения использования сульфата натрия в шихте и замены его углекислыми солями калия, натрия и другим сырьем.

Оксиды азота

Особого внимания заслуживает проблема сокращения выброса стекловаренными печами оксида азота. В процессе горения топлива при высоких температурах образуется, в основном, монооксид азота и до 10% диоксида азота. При существующей технологии выработки стеклотары из одного источника выбрасывается до 20 т в год, концентрация NO и NO₂ в дымовых газах достигает 120–250 мг/м³ (9).

Поскольку источником выделения NO при использовании природного газа являются процессы горения, перспективно снижение температуры варки стекол, оптимизация параметров горения и совершенствование конструкций горелок. Другим источником выделения оксида азота является азотсодержащее сырье (селитра), количество которого должно строго регламентироваться стандартами с учетом экологических показателей.

Оксид азота относится к веществам с остронаправленным механизмом действия, поэтому требуется ав-

томатический контроль выброса, а стекольные заводы до настоящего времени не оснащены приборами для такого контроля.

Обследованием стекловаренных печей производительностью 200 т стекломассы в сутки, отапливаемых природным газом, установлено, что минимальная концентрация оксидов азота в пересчете на диоксид азота составляет 350–400 мг/м³. Мощность выброса зависит от объема отходящих газов. Поскольку нет эффективных установок по улавливанию оксидов азота от стекловаренных печей, основным способом снижения выбросов NO_x является оптимизация сжигания газа.

Оксиды свинца

Поскольку в производстве хрустальных изделий, а также при обработке, декорировании стеклоизделий широко применяются и выделяются соединения свинца, нами проведены исследования процессов улетучивания свинцовых соединений, поступления их в воздух рабочей зоны, влияния на здоровье работающих. На основании результатов исследований разработаны меры по снижению загрязнения воздуха рабочей зоны и окружающей среды соединениями свинца [2].

Для обоснования важности внедрения мероприятий по уменьшению загрязнения окружающей среды свинцовыми соединениями следует напомнить, что свинец относится к веществам 1 класса опасности (чрезвычайно опасные); он накапливается в органах и тканях человека, в растениях. Источником накопления свинца в окружающей среде являются промышленные производства и автотранспорт, работающий на этилированном бензине.

Министерством здравоохранения РФ принята жесткая предельно допустимая концентрация соединений свинца в воздухе рабочей зоны. При этом установлено, что кроме измерений содержания соединений свинца в воздухе рабочей зоны требуется проводить исследования биологических сред работающих (анализ крови на содержание свинца).

По данным исследований Всемирной организации здравоохранения, среднее содержание свинца в крови здоровых людей составляет 17 мкг на 100 г крови (без признаков нарушения здоровья). У работающих на производствах, связанных с соединениями

ТАБЛИЦА 3 Сравнение стекловаренных газопламенных и электрических печей

ПАРАМЕТР	ГАЗОПЛАМЕННАЯ РЕГЕНЕРАТИВНАЯ ПЕЧЬ	ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ВАННАЯ ПЕЧЬ ГЛУБИННОГО ТИПА
Объем отходящих газов, нм ³ /с	3,27	1,90
Концентрация выброса, г/м ³	0,095	0,020
Мощность выброса, г/с	0,31	0,04
Валовый выброс, т/год	9,7	1,3

ми свинца, содержание его в крови достигает 80 мкг на 100 г крови.

Выбросы сернистого ангидрида обусловлены наличием серы в сырье и жидком топливе. Исследования показывают, что значительная часть соединений серы сорбируется на пылевых частицах. Пыль, осевшая в регенераторах, содержит до 50% сульфатов. Этим объясняются различия в концентрациях, полученных расчетным и экспериментальным путем.

Для варки хрусталя в составе шихты используются оксиды свинца в виде свинцового сурика Pb₃O₄, свинцового глета PbO, а также раз-

личные свинецсодержащие материалы: силикат, нитрат свинца и др.

На всех этапах производства свинцовых стекол окружающая среда загрязняется соединениями свинца.

На первом этапе, т.е. при приготовлении шихты, выделение в рабочую зону и выброс в атмосферу пылящих свинецсодержащих материалов зависит от степени укрытий и герметизации оборудования и способов транспортировки сырья (например, вакуумподача свинцового сурика), а также наличия эффективных аппаратов пылегазоочистки.

Для улавливания тонкодисперсного свинецсодержащего аэрозоля наиболее эффективны тканевые фильтры, а также малогабаритные электрофильтры, выпускаемые в настоящее время отечественными фирмами «Элстат», «Плим» и др.

Более сложная проблема — сокращение выброса свинцовых соединений при варке хрусталя. В этом случае величина выделения и выброса зависит от количества свинцовых соединений в шихте, производительности печей, объема отходящих газов, длины дымовых каналов, типа печей.

Сравнение величины выделения свинцовых соединений и выброса в атмосферу от стекловаренных газопламенных и электрических печей показывает, что наиболее экологически чистыми являются электропечи с варкой под слоем шихты (табл. 3).

Однако газовый подогрев рабочей части снижает эффективность электрорварки.

Витро2000

Несмотря на значительное сокращение выброса свинцовых соединений при варке в электрических печах, при рассеивании в атмосфере не достигается ПДК приземной зоны (0,001 мг/м³) из-за более низких труб у электропечей по сравнению с газопламенными.

Поэтому при варке хрустала в электропечах обязательными условиями уменьшения выброса являются технологические меры и, прежде всего, использование гранулированных и уплотненных сырьевых материалов.

Сведения об их экологическом преимуществе были опубликованы в работах [6–8].

Другим способом сокращения выброса в атмосферу должно быть улавливание свинцовых соединений в аппаратах очистки.

Для малогабаритных стекловаренных печей наиболее эффективен каскадный импульсный фильтр (ФКИ), разработанный Гусевским НИИстекала совместно с Саратовским филиалом НИИОгаза. КПД аппарата достигает 98%. Фильтр внедрен на стекольном заводе «Неман», Гусевском хрустальном заводе. Производительность аппарата составляет 5000–10000 м³/ч. Уловленная фильтром пыль содержит соединения свинца и щелочные компоненты шихты. Эти отходы на заводе «Неман» использованы для приготовления пигментов и красок.

На участках шлифовки, а также декорирования стеклоизделий с помощью нанесения свинецсодержащих силикатных красок воздух рабочей зоны загрязняется свинецсодержащей пылью. В отечественной литературе неоднократно обсуждался вопрос о действии на организм работников пыли, содержащей свинец, связанный с силикатами.

Исследования показали, что свинец, находящийся в связанном состоянии (аэрозоль при шлифовке стекла, аэрозоль фритты, аэрозоль, выделяющийся при декорировании стекол), также опасен для работников. Так как при их обследовании находили некоторые признаки свинцовой интоксикации (ретикулоцитоз и др.) (10). Поэтому при обработке стекол, декорировании, обработке и использовании свинецсодержащей фритты должны быть внедрены передовые технологии, современное оборудование, а также соблюдены санитарнотехнические условия. Та-

ким образом, важнейшей проблемой производства сортовых стекол и хрустала является сокращение выброса в атмосферу веществ I класса опасности и прежде всего свинцовых соединений.

Очистка дымовых газов

За рубежом используются сухие способы очистки дымовых газов от оксида азота, которые представляются для нас перспективными: каталитическое разложение и селективное каталитическое восстановление за счет разложения аммиака; термическое разложение (дожигание) и другие способы.

Вопрос очистки дымовых газов от твердой и газообразной фракций в производстве стеклотары и сортавого стекла не решен. Первые попытки очистки дымовых газов сделаны НИПИОТстромом в производстве хрустальных изделий с помощью аппарата мокрой очистки (8).

Мокрый способ, несмотря на высокую степень очистки, имеет недостатки:

- загрязнение сточных вод,
- необходимость использования шлама сточных вод и установки металлических дымовых труб, так как существующие кирпичные трубы в этом случае не могут использоваться из-за низкой температуры отходящих газов и образования конденсата.

Другие способы очистки дымовых газов на стекольных заводах страны не разработаны.

В зарубежной литературе описываются высокоэффективные аппараты сухой очистки отходящих газов стекловаренных печей. В Российской Федерации имеются аналоги зарубежных аппаратов сухой очистки, но их промышленное апробирование не проводилось. Их использование осложнено тем, что в аппаратах сухой очистки чаще всего используются лавсановые материалы, работающие при температуре газов до 130–140° С, а отходящие газы стекловаренных печей имеют температуру до 300°С и выше. Следовательно, для снижения температуры газа перед входом в аппарат необходимо использовать теплообменники. Компактные и надежные теплообменные аппараты, снижающие температуру до 130–140° С, серийно не выпускаются.

Для внедрения сухого способа очистки отходящих газов стекловаренных печей перспективно проведение поиска материалов с рабочей температурой не ниже 220°С, таких как оксалон, тефлон и фильтроткани из них, иглопробивное полотно и др.

НПО «Хрусталь» совместно с Саратовским филиалом НИИОгаза и бывшим Ленинградским заводом художественного стекла разработал экспериментальный образец аппарата, который стал основой для создания стандартного оборудования сухой очистки газов стекловаренных печей по выработке хрустала.

Очистка сточных вод на стекольных заводах

Проблемы, которые возникают при разработке проектов водоснабжения и канализации в производстве сортовой посуды и стеклотары, связаны с образованием производственных кислото-, абразивсодержащих и загрязненных нефтепродуктами стоков, их очисткой и повторным использованием в производстве. На бывшем Киевском заводе художественного стекла (Украина) и стекольном заводе «Неман» (Белоруссия) производственные стоки, содержащие серную и плавиковую кислоты, обрабатываются на станциях нейтрализации, осветляются и используются для промывки хрустальных изделий после кислотных ванн. Обработка кислотных стоков и их повторное использование осуществляются по следующей технологической схеме.

После химической полировки изделий стоки, загрязненные серной и плавиковой кислотами, направляются в два попеременно работающих усреднителя. Вместимость каждого из них соответствует объему принимаемых в течение одной смены стоков. В то время как один из усреднителей наполняется, другой опорожняется. На бывшем Киевском заводе художественного стекла из-за отсутствия площади усреднителя были расположены на опорах, что давало возможность подавать стоки в реакторы самотеком.

Обработанные в реакторах стоки направлялись в отстойники, из которых после отстаивания в течение 2 ч они через промежуточный бак подавались в бакнакопитель, также расположенный на опорах. Оттуда нейтрализованные и осветленные воды

направлялись на повторное использование. В качестве реагента применялось 10%-е известковое молоко, а флокулянт ускорителя осаждения образовавшихся хлопьев — 0,5%-й полиакриламид.

Выводы

- Большое количество загрязняющих веществ на стекольных заводах поступает в окружающую среду без очистки. Производство нуждается в повышении коэффициента экологичности очистных сооружений. Это возможно путём модернизации существующего оборудования на более эффективные установки по очистке сбросов и выбросов, а также улучшения условий труда и повышения квалификации обслуживающего персонала;
- Стеклотарное производство, как и любая отрасль промышленности, заметно влияет на окружающую среду и здоровье населения (непосредственно на работников стекольных предприятий);
- Наибольшее количество загрязняющих веществ образуется в машинных цехах при варке стекломассы (в атмосферу выделяются сотни тонн оксидов азота, серы, кремнийсодержащей пыли). Отжиг стеклоизделий тоже является одним из главных источников загрязнения, как воздуха рабочей зоны, так и атмосферы. Непростая ситуация складывается в составных цехах, которые остаются главной проблемой стекольных заводов; разгрузка, подготовка и обработка сырьевых материалов сопровождается большим пылевыведением;
- Основными отходами производства стеклотары являются отходы IV — V классов опасности: стеклобой, твёрдые минеральные отходы составного цеха; лом чёрных металлов, кусковые отходы деревообработки, опилки и стружка древесины;
- Основная причина неудовлетворительной экологической обстановки на предприятиях — износ технологического оборудования и очистных установок, несоответствие существующего положения и проектных решений;
- Большинство стеклозаводов эксплуатируют старые конструкции, уже не отвечающие экологическим требованиям. Основная проблема — дороговизна модернизи-

рованных технологических и очистных установок. Однако эта цена несопоставима с тем ущербом, который наносится окружающей среде и здоровью населения, даже самые большие экономические затраты в любом случае оправдывают себя;

- Положение некоторых стекольных предприятий может усугубляться отступлением от норм, предусмотренных в проектных решениях. На стадиях проведения экологической экспертизы разрабатываются мероприятия по охране окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, определяются параметры воздействия объекта на компоненты среды, составляется прогноз экологических и социальных последствий строительства и эксплуатации объектов. Все вопросы, связанные с принятием решений, согласуются с государственными органами, осуществляющими жесткий контроль на каждом этапе экспертизы. Если такой контроль будет проводиться постоянно (в течение всего периода хозяйственной деятельности природопользователя), тогда проблема несоответствия существующего положения предприятия и проек-

тных решений будет исключена. Жесткий контроль возможен только при наличии грамотного управления на предприятии, экологически квалифицированного обслуживающего персонала и руководства;

- Внедрение системы управления окружающей средой на предприятии — наиболее эффективное решение существующих экологических проблем стекольной отрасли. Детальный анализ каждой технологической операции, извлечение «узких мест», устранения негатива путем выбора наилучшего решения, оценка принятой меры и вновь стремление к совершенствованию производства — вот, что необходимо в создавшихся условиях для повышения экологичности стеклотарного производства. Со стороны населения и государственных органов необходим строгий контроль над хозяйственной деятельностью предприятия, а со стороны предприятия — достоверная, своевременная, полная и доступная экологическая информация. ■

Мелконян Р.Г.,

д.т.н., проф. кафедры изос мгу,
Шапошникова Ю.И.,
студентка кафедры

Литература

1. Алимova С.И., Шапилова М.В. Охрана окружающей среды при варке стекол с использованием различных видов топлива. — Журнал «Стекло и керамика», — 2000. — №8. — с. 44–46.
2. Ишунькина Н.А. Повышение экологичности стеклотарного производства (на примере Владимирской области) Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н., М.: РУДН, 2008г., 22 стр.
3. Мелконян Р.Г. Экологическая проблема кристаллического SiO₂ //Журнал «Стекло мира», 2006, №1, с. 67–69.
4. Мелконян Р.Г. «Аморфные горные породы и стекловарение» — М.: «НИИ-Природа», 2002 г. — 266 стр.
5. Тимофеева И. Т., Шапилова М. В., Панкова Н.А. Экологическая оценка выбросов вредных веществ при варке синтетического хрусталя. — Журнал «Стекло и керамика». — 1990. — №11. — с. 11–12
6. Шапилова М. В., Алимova С.И., Смирнова Н.Б., Шлик М.Н. Экологические проблемы производства стеклянной тары. — Журнал «Стекло Мира». — 2001. — №3. — с. 66.
7. Шапилова М. В., Барышников Ю. А. Охрана труда в производстве стеклянной тары и сортовой посуды. — М.: Легпромбытиздат, 1989. — 202 стр.
8. Шапилова М. В., Тимофеева И. Т. Охрана атмосферного воздуха в стекольной промышленности. — М.: Легпромбытиздат, 1992. — 175 с.
9. Шапилова М.В., Тимофеева И.Т., Алимova С.И. Охрана окружающей среды. — ВНИИЭСМ. — Серия 9 «Стекольная промышленность». Вып. 3 М.: 1989г. — с. 20–24.
10. Шевляков В.Д., Олефир А.И., Семенова Е.А. и др. К проблеме гигиенической оценки профессиональной опасности труднорастворимых соединений свинца. — Медицина труда и промышленная экология. — 1995. — №7 — с. 21–24.

Упаковка из сотового полипропилена в стекольной промышленности

На протяжении 8 лет Магнитогорский завод пластиковой упаковки ЗАО «Алькор», (Челябинская область) занимается производством и реализацией упаковки из полипропилена. Широкий ассортимент нашей продукции с успехом применяется в металлургической, стекольной и пищевой промышленности нашей страны и странах ближнего зарубежья.

Основываясь на мировом и собственном опыте, специалисты завода разрабатывают модели упаковки, в комплексе учитывая специфику производства, требования конечного потребителя и условия эксплуатации. Предприятие оснащено новейшим оборудованием, что позволяет получить продукцию европейского качества.

Пластиковые прокладки из сотового пропилен по конкурентоспособным ценам для упаковки, хранения и транспортировки стеклянной тары являются великолепным многоазовым аналогом изделия из гофрокартона. По сравнению с последним они имеют очевидные преимущества, такие как:



- оборачиваемость, возможность повторного использования от 12 до 60 циклов;
- легкий вес;
- влагостойкость;
- высокую ударопрочность при малом весе;
- устойчивость к температурным перепадам от -50°C до 12°C ;
- индивидуальную цветовую гамму;
- красивый внешний вид упаковки;
- экологичность (прошел испытания для пищевой упаковки);

Прочностные характеристики изделий из сотового полипропилена позволяют решить проблемы со складскими помещениями, особенно в межсезонный период. Продукция, запечатанная в упаковку из сотового полипропилена, может храниться в открытых уличных





Сотовый полипропилен (гофропластик) не наносит вреда здоровью человека и не загрязняет окружающую среду. Он не выделяет газов, вредных для здоровья, и безопасен в использовании. Материал не намокает, не деформируется, что позволяет снизить издержки при обработке паллет и приносит дополнительную экономическую выгоду для предприятия.

Пластиковая прокладка в состоянии испытывать десятки циклов и быть в последствии утилизирована нашим предприятием без добавления экологически вредных веществ с получением дополнительных доходов для Вас. На предприятии ЗАО «Алькор» разработана и успешно реализуется программа по запуску вышедшей из эксплуатации упаковки из сотового полипропилена и ее дальнейшей переработки и утилизации. ■

условиях и зимой и летом (гарантийная стойкость на открытом воздухе без покрытия — 48 месяцев).

Замена гофрокартона пластиком не требует от производителей, имеющих оборудова-

ние для производства упаковки из гофрокартона, дополнительных вложений на переоборудование, так как лекала упаковки из сотового полипропилена высекаются на том же оборудовании.

Уважаемые читатели!

Glass Russia

Рынок стекла

Достоинства и недостатки Оху- fuel печей

Вы можете оформить подписку на журнал «Glass Russia /Стекло» следующим образом:

в редакции, на любой период с предоставлением пакета документов для бухгалтерии по e-mail:

glassrussia@mail.ru

заполнив бланк заказа на этой странице и отправив почтой по адресу:

117628, Москва, б-р Дм.Донского, 10-123.

Б Л А Н К З А К А З

Просим вас оформить редакционную подписку на журнал

«Glass Russia/Стекло»

из расчета 400 рублей за экземпляр

С _____ месяца 200__ года по _____ месяц 200__ года включительно

Число комплектов _____ Сумма _____

Наименование предприятия _____

ИНН _____ КПП _____

Р/сч _____ в банке _____

города _____

К/сч _____ БИК _____

П О Ч Т О В Ы Й А Д Р Е С

индекс _____ регион _____

город _____ улица _____

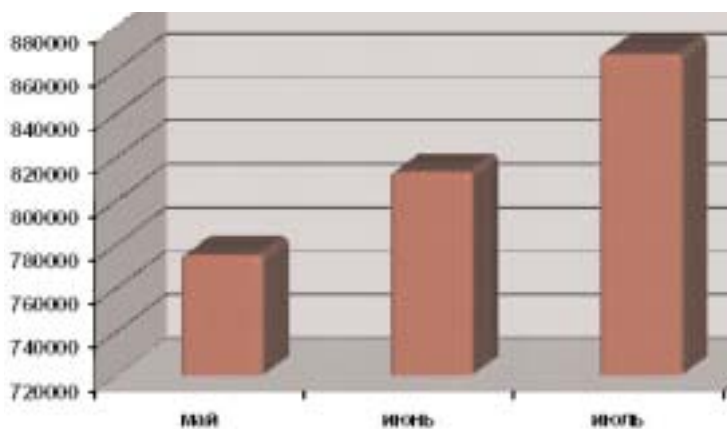
дом _____ корп. _____ офис (кв.) _____

телефон/факс _____ e-mail: _____

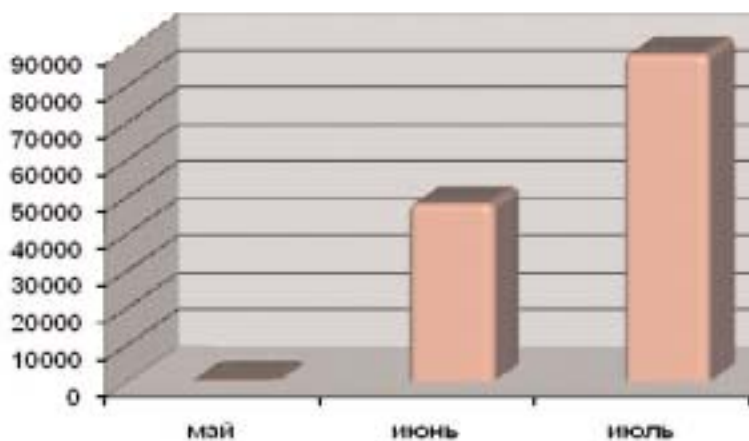
имя получателя _____

Растущие рынки стекла и изделий из него сегодня

Несмотря на нестабильную ситуацию, сложившуюся в стекольной отрасли под влиянием мирового экономического кризиса, анализ статистических данных официальной таможенной статистики за май–июль 2009 года, проведенный ИАК «ВладВнешСервис», выявил рост импорта-экспорта ряда товаров стекольной промышленности.



Экспорт бесцветных стеклотылолок для хранения и упаковки товаров от 0.15 л до 0.33 л.



Экспорт сосудов для питья (код ТНВЭД 7013331100)

Начнем с экспорта. Среди 6 позиций, показавших стабильный прирост из месяца в месяц в анализируемый период, можно выделить экспорт нетекстильных волокон навалом или в пучках (на сумму 2,1 млн.долл.) — 63% плюсом к аналогичному результату прошлого года и экспорт бесцветных стеклотылолок для хранения и упаковки товаров емкостью от 0.15 л до 0.33 л (на сумму 2,5 млн.долл.) — 68% роста.

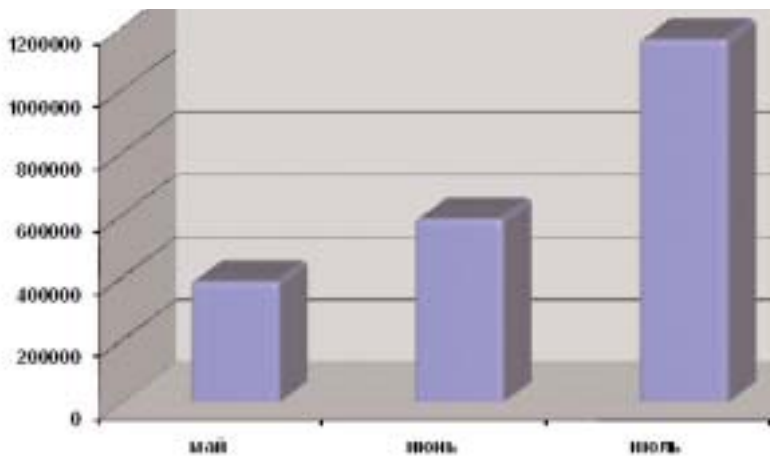
В июле 2009 года продажей зарубежным потребителям бутылки данного вида занимались 12 компаний. Лидером по-прежнему остается предприятие ООО «ТК «СТЕКЛОТАРА», доля которого в общем объеме экспорта составила 28,39%.

14 видов товаров в период май — июль 2009 года проявили признаки восстановления. К ним, например, относится экспорт резных или декорированных сосудов для питья (кроме изготовленных из стеклокерамики) (код по ТН ВЭД 7013331100). Продажи данного товара поступательно росли на протяжении последних трех месяцев и лишь на 11% не достигли результатов прошлого года.

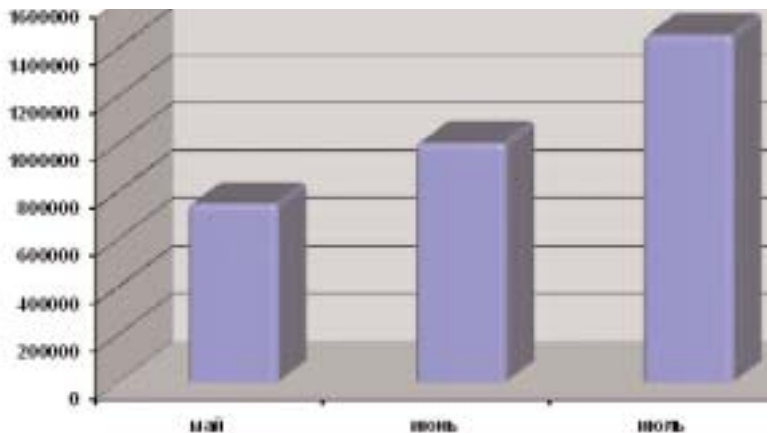
Экспортные операции по продаже данного товара осуществляли в июле месяце 3 предприятия. 73% продаж пришлось на ООО «ДЯТКОВСКИЙ ХРУСТАЛЬНЫЙ ЗАВОД». Также здесь можно отметить рынки таких товаров как маты из стекловолокна, ровница, ткани из ровницы и проч.

Следует выделить и экспорт таких товаров, которые не показали ежемесячной растущей тенденции, но суммарный прирост продаж которых превысил аналогичный показатель прошлого года. К ним можно отнести рынки следующих товаров: неармированное стекло толщиной от 3,5 мм до 4,5 мм (+71%), неармированное стекло, окрашенное по

Horn



Импорт армированных и неармированных блоков для мощения, плит, кирпича, плитки и других изделий из прессованного и литого стекла (код ТНВЭД70 16908000)



Импорт бутылей, флаконов, кувшинов, горшков и других стеклянных емкостей для хранения, транспортировки и упаковки товаров из бесцветного стекла (код ТНВ ЭД70 10909100)

7016908000). Общий объем продаж в данном направлении вырос в 3 раза по сравнению с аналогичным периодом 2008 года и составил 2,1 млн. долларов.

Импорт более 10 товаров проявил признаки восстановления. Среди них, например, трубки из плавленного кварца и других кремнеземов; ткани из стекловолокна шириной до 30 см; бутылки, флаконы, кувшины, горшки и другие стеклянные емкости для хранения, транспортировки и упаковки товаров из бесцветного стекла (код ТНВЭД 7010909100). Импорт последних составил в мае-июле 2009 года более 3,2 млн. долларов, уступив прошлогоднему результату 24%

Следует отметить и импорт стекла в виде шаров — несмотря на отсутствие постоянной положительной динамики в течение последних трех месяцев, общий объем вырос в сравнении с результатом прошлого года в 3,2 раза. А импорт неармированного, окрашенного по всей массе стекла, декларируемого по коду ТНВЭД 7005212500, увеличился в 4 раза.

Таким образом, оперативная «настройка» товарного ассортимента на существующего потребителя (и даже растущий спрос!) не только поможет остаться предприятиям «на плаву», но и предоставит шанс расширяться в кризис. ■

Белякова Наталья, АНАЛИТИК
КОМПАНИИ «ВЛАДВНЕШСЕРВИС»

всей массе толщиной от 3,5 мм от 4,5 мм (+80%); бутылки и флаконы для фармацевтической продукции емкостью от 0,055 л (превышение прошлогодних объемов в 2 раза) и др.

Перейдем к импорту. И для начала отметим позиции, показавшие стабильный рост в исследуемый период и превысили прошлогодние результаты. Одним из таких товаров являются стеклянные ампулы. Их импорт вырос по сравнению с маем-июлем 2009 года на 11%, составив более 2,6 млн. долларов.

Высокий процент прироста отмечается в импорте армированных или неармированных блоков для мощения, плит, кирпича, плитки и других изделий из прессованного или литого стекла, используемых в строительстве (код ТН ВЭД

ИАК ВладВнешСервис — лидер российского рынка информационных услуг с опытом работы свыше 11 лет. Компания предоставляет широкий спектр информационно-аналитических услуг: таможенная статистика и аналитика товарных рынков России, статистический анализ импорта и экспорта России, Украины, Казахстана; анализ производства и железнодорожных грузоперевозок России; маркетинговые исследования отраслевых рынков; online-доступ к статистическим данным РФ. Услугами компании пользуются более 200 успешных предприятий России и мира.

www.vvs-info.ru