

первооружения и повышении уровня эффективности.

Современные материалы и технические решения

**НОВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭКРАНИРУЮЩИХ
ПОКРЫТИЙ**

Михалева М.И., Ворончихина Л.И.
*Тверской государственный университет
Тверь, Россия*

Обширный материал по металлизации пластмасс, керамики и других материалов неизмеримо расширил и во многом изменил существующие представления о процессах формирования металлических слоев на различных подложках. В последнее время использование металлизированных материалов взамен металлических в качестве материалов для борьбы с радиолокацией вызывает неизменный интерес при решении проблем создания новых функциональных материалов специального назначения. Несмотря на значительные успехи в этой области многие проблемы остаются нерешенными. Учитывая, что борьба с радиолокацией является проблемой не только сегодняшнего дня, а прогнозируется и на будущее – вопросы создания эффективных материалов остаются актуальными.

Задача проведения исследований по созданию на поверхности диэлектрических материалов тонких слоев металла (кобальт, никель и др.) из растворов химической металлизации составила главные направления исследований.

В результате проведенных исследований построены прогностические модели формирования структуры и состава металлических слоев заданного типа на материалах различной природы (керамика, стекло, волокна, ткани) в зависимости от условий осаждения, состава раствора и органических добавок, определяющих процесс формирования зародышевых структур при осаждении тонких слоев металла. Определенное внимание уделено роли поверхностно-активных веществ (ПАВ) при формировании покрытий.

Теоретическое и экспериментальное исследование роли органических добавок в составе растворов химической металлизации способствует глубокому пониманию физико-химических процессов формирования зародышевых структур, как на стадиях активации поверхности, так и в процессе осаждения.

В результате выполнения исследований получены новые металлизированные материалы, которые могут быть использованы как в составе экранирующих композиционных материалов, так и самостоятельно как средства защиты объектов.

**ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ ТОПЛИВО-
СЖИГАЮЩИХ УСТАНОВОК**

Сажин В.А.
*Дзержинский политехнический институт
Дзержинск, Нижегородская область*

При существующих в химической промышленности технологиях переработки сырья наряду с полезными конечными продуктами образуются и отходы производства в виде экологически вредных газов, жидкостей и пыли. Одним из самых эффективных способов обезвреживания промышленных отходов является термический (огневой) метод. Практически на всех крупных химических предприятиях имеются установки по сжиганию отходов. Поэтому проблема их оптимального управления относится к числу актуальных.

Одна из важнейших задач оптимального управления состоит в организации выходного контроля топливо-сжигающих установок (ТСУ). К основным выходным параметрам относят, прежде всего, концентрацию кислорода в дымовых газах как показатель правильного соотношения топливо-воздух. Важен также контроль экологически опасных газовых компонентов, таких как, оксид углерода (CO), диоксид углерода (CO₂), оксид азота (NO), диоксид серы (SO₂) и другие.

Создано большое число анализаторов кислорода и других газовых компонентов.

Наибольшее распространение для непрерывного измерения концентрации кислорода в дымовых газах получили датчики и анализаторы на основе оксида циркония. Так компания Ametek (США) разработала серию анализаторов кислорода Thermoх, которые выпускаются в трех основных исполнениях: WDG–Insitu (анализаторы зондового типа, устанавливаемые непосредственно в технологическом потоке), WDG–HPII (анализаторы для сильно загрязненных газов), WDG–IV (анализаторы с быстрым откликом с принудительным отбором пробы). Датчики этих анализаторов могут работать при температуре до 1000 °С. Разработкой анализаторов на основе оксида циркония занимаются и другие компании, такие как Rosemount Analytical (США).

Одной из последних разработок фирмы Rosemount Analytical является анализаторы кислорода Oxumitter 4000 (рис.1), устанавливающиеся непосредственно в технологический процесс (in situ). В компактном корпусе анализатора объединены кислородный сенсор (зонд) и комплект электроники в полевом исполнении. Зонд вставляется непосредственно в трубу с топочным газом для измерения содержания кислорода в продуктах сгорания. Датчик работает при температуре процесса до 700 °С (с дополнительным

оборудованием до 1300 °С), выпускается длиной от 457 мм до 3,66 м. диапазоны измерения кислорода 0 – 10% или 0 – 25% (выбирается через интерфейс HART), точность $\pm 2\%$ от показаний или $\pm 0,1\% \text{ O}_2$.

Фирма SICK также на основе диоксида циркония разработала электрохимические твердоэлектродные кислородомеры LU2. Датчик кислорода представляет собой электрохимическую ячейку с твердым электролитом трубчатой формы из спеченного диоксида циркония. На внешнюю и внутреннюю поверхность этого элемента в качестве электродов нанесено пористое покрытие, проницаемое для электронов (основа – драгоценные металлы, например, платина). Кристаллическая решетка твердого диоксида циркония с добавлением оксида иттрия имеет кислородные вакансии. Это обеспечивает кислородо-ионную проводимость, возрастающую с повышением температуры. При подаче постоянной разности потенциалов в трубчатой электрохимической ячейке из диоксида циркония возникает постоянный ток, пропорциональный концентрации кислорода в исследуемом газе. Сигнал по току также зависит от температуры твердоэлектродной ячейки.

При установке вне помещения анализатор кислорода и узел прокачки могут располагаться в едином корпусе. Концентрация кислорода измеряется анализатором в непрерывном режиме с помощью зонда, устанавливаемого в месте отбора пробы. Расход отбираемой пробы 0,5 л/час. Твердоэлектродный датчик генерирует сигнал, пропорциональный концентрации кислорода. Этот сигнал обрабатывается в анализаторе и преобразуется в аналоговый выходной сигнал. Температура дымовых газов составляет до 700 °С в стандартном исполнении и до 1700 °С с керамическим зондом, точность $\pm 0,1\% \text{ O}_2$, быстродействие менее 15с в стандартном исполнении.

Концентрация оксида углерода CO (угарный газ) – надежный и точный показатель стехиометрии воздуха и топлива в печи, а также полноты сгорания топлива. Для контроля концентрации угарного газа в дымовых газах компания Rosemount Analytical создала анализаторы CO модели 5100, в которых используется инфракрасная абсорбционная спектроскопия. Подобные анализаторы модели ГИАМ созданы также ОАО “Аналитприбор” (г. Смоленск).

Кроме анализаторов, предназначенных для измерения концентрации одного определенного компонента в смеси отходящих газов, выпускаются также многокомпонентные анализаторы на CO, CO₂, SO₂, NO, O₂.

ЗАО “ОПТЕК” (г. Воронеж) производит подобные анализаторы серии “Каскад 200” для контроля концентрации SO₂, NO и O₂. Температура анализируемой смеси до 800 °С.

Таким образом, отечественные и зарубежные предприятия выпускают много анализаторов

для контроля выходных параметров ТСУ с целью оптимизации их работы, снижения потерь топлива и минимизации вредных выбросов в окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Lewis C.R., Edwards R.E., Santora M.A. Incineration of industrial wastes// Chemical Engineering, 1976, V. 83, №2. p 115-121.
2. Горшков А.В. анализаторы кислорода в дымовых газах модели Thermox. Химическое и нефтегазовое машиностроение, №8, 1999.

СИНТЕЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНВЕЙЕРНЫМ НЕПРЕРЫВНО-ПОТОЧНЫМ ДОЗАТОРОМ

Сажин С.Г., Смирнов И.В.

*Дзержинский политехнический институт (филиал) Нижегородского государственного технического университета
Дзержинск, Нижегородская обл., Россия*

В стекольной промышленности на стадии приготовления стекольной шихты присутствует дискретное и непрерывно-поточное дозирование. Завершающей стадией приготовления шихты является непрерывное добавление к массе шихты, движущейся по конвейеру, определенного количества стекольного боя (СБ) в заданной пропорции. Для улучшения однородности шихты нужно стремиться к соблюдению пропорций не только по суммарному количеству шихты и СБ, но и соблюдения текущей пропорции между ними.

Существующие конструкции дозаторов, применяемые для приготовления смеси шихты и СБ и системы управления такими дозаторами имеют ряд существенных функциональных ограничений. Так, классические системы управления не учитывают изменение свойств исходного сырья и характеристик объекта управления в процессе эксплуатации, поэтому эффективное управление данным объектом возможно при использовании адаптивной системы управления.

Предлагаемый конвейерный непрерывно-поточный дозатор (КНПД) представляет из себя питатель СБ вибрационного типа, расположенный над конвейером шихты, справа и слева от которого на определенном расстоянии размещаются два весоприемных устройства. В соответствии с измеренным значением расхода шихты система управления должна выработать такое управляющее воздействие, подаваемое на питатель, которое обеспечит количество СБ в заданной пропорции. Второе весоприемное устройство контролирует суммарное соотношение “Шихта : СБ”, при его отклонении должно быть выработано компенсирующее воздействие.

При построении адаптивной системы автоматического управления (АСАУ) КНПД ис-