

УДК 504.628.5:667.63

Сирош А.О. Науч. рук. Сидорская Н.В.

## **Анализ инженерно-технических решений для снижения концентрации ЛОС в выбросах лакокрасочных производств**

Белорусский национальный технический университет

Летучие органические соединения (ЛОС) – вещества, испаряющиеся при температурах окружающей среды.

Очистка промышленных вентиляционных выбросов от летучих органических соединений является одной из актуальных проблем, поскольку в атмосферу ежегодно выбрасываются десятки тысяч тонн органических веществ в газообразном состоянии.

Одним из значительных источников выделения летучих органических соединений в вентиляционных выбросах является применение растворителей в производственных процессах, связанных с нанесением лакокрасочных покрытий на производимую промышленную продукцию с целью защиты изделия от агрессивного воздействия окружающей среды.

К основным представителям летучих органических соединений, образующимся при использовании лакокрасочных материалов, относятся: толуол, ацетон, смесь орто-, пара- и метаксилолов, этилцеллозольв, этилацетат, этиловый спирт, бутилацетат, бутиловый спирт, бензол, уайт-спирит, сольвент. Поэтому малярные цехи и окрасочные участки относятся к вредным, в которых благоприятные и безопасные условия труда на рабочем месте достигаются, главным образом, при помощи приточно-вытяжной вентиляции.

Улавливание летучих органических соединений на этих участках, как правило, отсутствует, т.к. установленные гидрофилтры (гидрозатворы) локализуют только 3-5 % от общего их выделения, а для достижения предельно-допустимых концентраций на рабочем месте расходы воздуха на одно рабочее место составляют 10000-20000 м<sup>3</sup>/ч. Таким образом, вентиляционный воздух лакокрасочных производств, содержащий ЛОС, выбрасывается в атмосферный воздух практически без очистки.

В настоящее время существуют и постоянно совершенствуются различные методы защиты атмосферы от выбросов летучих органических веществ, такие как: абсорбция, адсорбция, термическое дожигание, химический метод, газоразрядный метод.

Рассмотрим некоторые из предложенных методов.

1. Термическое дожигание – метод очистки выбросов от газообразных примесей, который применяют обычно при высокой концентрации примесей (превышающей пределы воспламенения) и значительном содержании в газах кислорода. К достоинствам метода относятся простота конструкции, небольшая занимаемая площадь, независимость эффективности работы от срока службы. Основной недостаток – большая стоимость очистки.

2. Метод адсорбции основан на поглощении токсичных веществ твердыми сорбентами, химическими реагентами или специальными составами. Применение метода адсорбции снижает эксплуатационные расходы за счет удаления основной доли токсичных продуктов при комнатной температуре. К недостаткам адсорбционной очистки относятся:

– необходимость тщательной очистки газов от взвешенных и смолистых веществ;

- правильный подбор абсорбента, его физико-химические свойства;
- сложный процесс регенерации, зависимость от концентрации очищаемых газов, температуры и влажности процесса;
- при регенерации адсорбента адсорбционно-окислительным методом в окружающую среду выделяются вредные вещества;
- необходимость утилизации отработанного адсорбента;
- невозможность очистки газов от окиси углерода и аммиака.

3. Абсорбционный метод основан на поглощении газов или паров из газовых или парогазовых смесей жидкими поглотителями. К достоинствам данного метода можно отнести высокую эффективность извлечения улавливаемых веществ в широком диапазоне концентраций, непрерывность процесса при условии регенерации абсорбента, возможность очистки газового потока, как от твердых взвешенных веществ, так и парогазовых составляющих, относительная простота аппаратного оформления. Однако при использовании абсорбционной очистки возникают проблемы приготовления и точной дозировки реагентов-окислителей, пропорционально концентрации примесей в очищаемых газах, удаления отработанного абсорбционного раствора и защиты оборудования от коррозии.

4. Химический метод заключается в обработке растворов, содержащих органические вещества, специальными реагентами. В результате обработки образуются новые нетоксичные вещества, которые могут быть использованы как сырье для дальнейшего применения в смежных производствах или быть захоронены на свалках. К достоинствам химического

метода можно отнести возможность очистки стоков с неограниченной концентрацией и с достаточно высокой степенью очистки, к недостаткам – значительный расход химреактивов (кислоты и щелочи) сложность и низкую рентабельность технологического процесса, образование стоков с высоким солесодержанием, что требует их обильного разбавления перед сбросом в канализацию.

5. Газоразрядный метод основан на окислении молекул органических соединений озоном высокой концентрации. К достоинствам газоразрядного метода относятся малые габаритные размеры установки, широкий качественный и количественный состав выбросов. Недостатками являются необходимость предварительной очистки вентиляционного воздуха от взвешенных пылевых и аэрозольных частиц, смолистых веществ, необходимость установки каталитического блока для доокисления органики и нейтрализации избытка озона, ограничения по максимальной влажности очищаемого воздуха, ограниченный срок службы газоразрядных ячеек и их высокая стоимость.

Анализ возможных инженерно-технических решений для снижения летучих органических соединений в выбросах лакокрасочных производств показал, что приоритетными являются методы, позволяющие регенерировать пары растворителей из воздуха для их повторного использования.

#### Библиографический список

1. Ветошкин, Г. В., Таранцева К.Р. Технология защиты окружающей среды. – Пенза: Учебн. пособие. 2004 – 249 с.
2. Обзор методов очистки выбросов от органических веществ [Интернет-ресурс] <http://iesair.ru/>
3. Промышленные экологические системы [Интернет-ресурс] <http://www.ies.by/>