

## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ АТМОСФЕРЫ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

ООО «Газоочистка инжиниринг», г.Минск, Беларусь

### 1. Актуальность проблемы и ее техническое решение

Изготовление стержней, заливка металлом, последующее охлаждение и выбивка форм, изготовленных по Cold-box-amin и Альфа-сет процессам требует защиты атмосферы предприятий и населенных пунктов от поступления в воздушный бассейн таких вредных веществ, как фенол, формальдегид, амины, бензол, аммиак, углеводороды, которые при совместном присутствии в приземном слое атмосферы создают запаховый эффект «литейки».

Единственным оптимальным решением по нейтрализации широкой гаммы вредных газов и сопутствующих взвешенных и смолистых веществ является применение абсорбционно-биохимических установок (АБХУ). Особенностью технологического процесса очистки вентвоздуха (рис.1) является:

- во-первых, применение в качестве абсорбента раствора на основе технической воды;



Рис.2 АБХУ на участке заливки форм

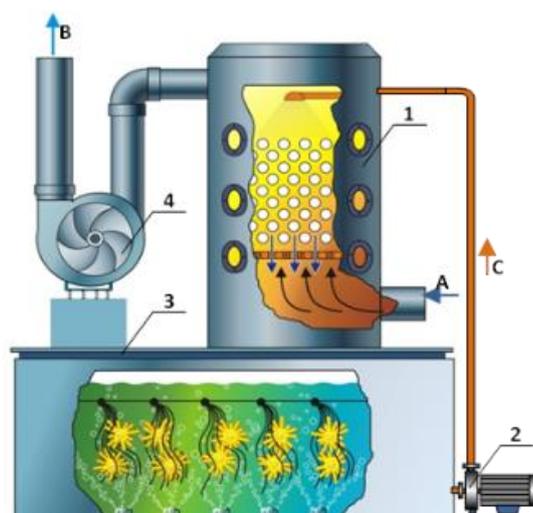


Рис.1. Принципиальная схема АБХУ:

1 – скруббер с массообменными решетками и насадкой; 2 – насос; 3 – биореактор с насадкой и аэраторами; 4 – вентилятор; А и В – вход и выход вентвоздуха; С – абсорбционный раствор.

- во-вторых, водный абсорбент не сбрасывается в канализацию, а постоянно находится в процессе рециркуляции, так как за время нахождения раствора в биореакторе с помощью микроорганизмов-деструкторов происходит окисление уловленных вредных органических веществ до безвредных составляющих: углекислого газа и воды.

**2. Очистка вентвоздуха, удаляемого от участков заливки, охлаждения и выбивки форм абсорбционно-биохимическим методом [1].**

Для этих целей применяются газоочистные комплексы из нескольких АБХУ единичной производительности от 15 до 30 тыс.м<sup>3</sup> вентвоздуха в час, которые успешно эксплуатируются на следующих литейных предприятиях (указана общая производительность по вентвоздуху в м<sup>3</sup>/час):



ООО «Осколнефтемаш» – 120 тыс., ЗАО «Термотрон-завод» – 90 тыс., ОАО «АЛНАС» – 190 тыс., Литейный завод (г.Липецк) – 170 тыс., ОАО «Лебедянский машиностроительный завод» – 120 тыс.[2]

С помощью АБХУ также решена задача по достижению нормативов (предельно допустимых выбросов) вредных веществ в атмосферу и снижен запаховый эффект на таких предприятиях, как ОАО «ЦТК «Литье», ООО «Воронежский завод машиностроительного литья», ООО «Союз Металл».

В общей совокупности от участков заливки, охлаждения и выбивки литейных форм в АБХУ (рис.2) ежедневно очищается более 1 млн.м<sup>3</sup> загрязненного вентвоздуха.

### 3. Тенденция по выбору оборудования для очистки вентвоздуха от аминов при изготовлении стержней по Cold-box-amin процессу.

Первоначально при техническом перевооружении стержневых участков нейтрализация аминов производилась химическим методом с использованием серной кислоты и едкого натра в так называемых «кислотных» скрубберах, эксплуатация которых сопряжена с рядом экономических, экологических и эксплуатационных проблем:

- *экономические* – более чем на два порядка (в сравнении с АБХУ) выше стоимость расходных материалов (химических реагентов), периодически возникает необходимость в приобретении импортных запасных частей;

- *эксплуатационные* – периодически неподвижная насадка

«забивается» взвешенными веществами и зарастает сульфатами аминов (рис. 3), которые кристаллизуются при температуре раствора ниже 10<sup>0</sup>С. По этой причине в «кислотных» скрубберах происходит каплеунос кислоты на крышу цеха и в атмосферу. Также по требованиям техники безопасности для «кислотных» скрубберов требуется отдельное помещение и соблюдение специальных требований по работе с химическими реагентами и их хранению.

- *экологические*: периодический сброс отработанного раствора в канализацию, при этом норматив по сульфатам превышает в 200 раз (паспортные данные на кислотный скруббер), а по фенолу в 3000 раз (этот показатель в паспорте не указывается).

Этих недостатков не имеет абсорбционно-биохимический метод очистки. В АБХУ в качестве расходных материалов применяется техническая вода и незначительное количество биогенных добавок (сельскохозяйственных удобрений), подвижная шаровая насадка не подвержена зарастанию, а слив раствора в канализацию отсутствует. По этой причине ряд предприятий, установивших первоначально «кислотные» скруббера, заменили их на АБХУ.

В настоящее время в литейных цехах очистка вентвоздуха от аминов осуществляется в 36 АБХУ (рис. 4) на 24 предприятиях стран СНГ [2]. АБХУ эксплуатируются совместно

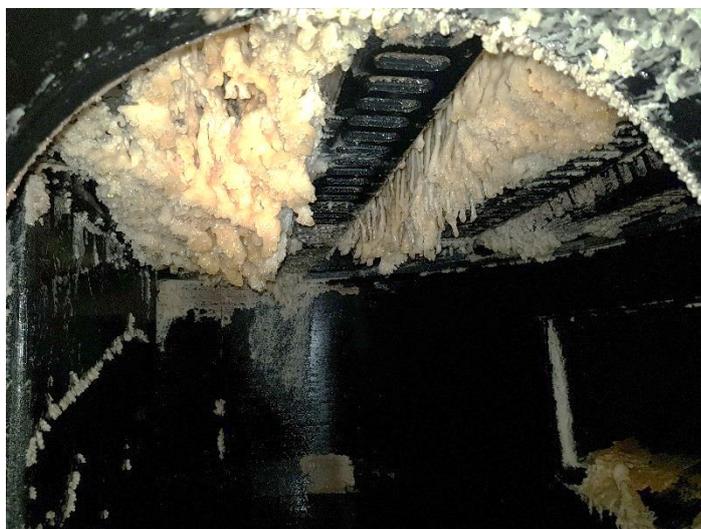


Рис.3. «Кислотный» скруббер на литейном заводе в стадии очистки массообменной решетки от сталактитов сульфата амина



Рис.4. АБХУ на стержневом участке

со стержневым оборудованием таких компаний, как «Laempe» (Германия), «АНВ» (Германия), «Omega» (Великобритания), «IMF» (Италия), «Primafond» (Италия), «БелНИИЛит» (Беларусь). В настоящий момент произведена отгрузка очередной АБХУ на АЗ «УРАЛ» для очистки вентвоздуха, удаляемого от стержневой машины с объемом пескострельной головки 150 л.

#### 4. Выводы.

4.1. На наш взгляд, сегодня технически не представляется возможным обеспечить экологическую безопасность литейного производства без применения абсорбционно-биохимических установок.

4.2. ООО «Газоочистка инжиниринг» (резидент Технопарка Белорусского национального технического университета) совместно с Институтом

микробиологии НАН Беларуси продолжает совершенствовать метод очистки с точки зрения повышения единичной производительности установок, увеличения интенсивности массообмена фаз, подбора и селекции высокоактивных микроорганизмов-деструкторов вредных органических веществ.

4.3. Обращаем внимание, что до настоящего времени все попытки некоторых фирм скопировать наш метод очистки под другим названием заканчивались отрицательным результатом.

#### 5. Заключение.

АБХУ являются надежным, функциональным, экономичным и экологически чистым природоохранным оборудованием с более чем 30-летним опытом эксплуатации на 59 предприятиях стран СНГ.

#### Литература:

1. Ю.П. Шаповалов, А.С. Галибус, Абсорбционно-биохимические установки (АБХУ) очистки вентиляционного воздуха от летучих органических соединений (ЛОС) / Справочник «Промышленная очистка выбросов». Приложение к ж-лу «Экология производства». – 2019.
2. Сайт ООО «Газоочистка инжиниринг» [www.iesair.ru](http://www.iesair.ru).