

Повышение экологической безопасности предприятий при пылеулавливании

А.В. Цветнов

ООО «КемИнС»

Объединение комплекса аппаратов в одну технологическую схему позволяет обеспечить промышленные предприятия высокоэффективными, экологически безопасными газоочистными системами с относительно низкими затратами на их организацию и эксплуатацию.

При низкой эффективности газоочистных систем предприятие не только служит источником негативного воздействия на окружающую среду, но и теряет целевой продукт, уносимый газовой фазой. Поэтому очистка аспирационных и технологических выбросов от пыли и газообразных соединений по-прежнему остаётся актуальной проблемой и требует поиска наилучшего способа очистки и его аппаратурного оформления.

Как известно, для улавливания частиц из газовой фазы широко используются способы «мокрой» или «сухой» очистки.

«Мокрый» способ очистки, осуществляемый в скрубберах различной конструкции и внутреннего устройства, выгодно отличается от «сухих» способов, осуществляемых в рукавных и других фильтрах, большим диапазоном применения, поскольку характеризуется:

- ▶ возможностью очистки газовой фазы с широкими пределами по температуре (в таких газоочистных системах попутно происходит процесс испарительного охлаждения);

- ▶ минимальной зависимостью от физико-химических параметров очищаемого

газа, в том числе от абразивности, кислотности, состава загрязняющих веществ (в таких газоочистных системах попутно происходит процесс абсорбции);

- ▶ отсутствием наэлектризованности частиц и др.

При этом способы «мокрой» очистки обладают меньшими эксплуатационными затратами при сопоставимой эффективности очистки, а также высокой взрывопожаробезопасностью.

Однако существенным минусом «мокрых» систем является образование сточных вод, а также, как показывает практика, низкая эффективность их очистки.

Решить эту проблему можно следующим образом.

Наиболее эффективными по улавливанию, в том числе субмикронных частиц, считаются скрубберы Вентури. Для исключения образования вторичных загрязнённых потоков в виде сточных вод, а также получения целевого продукта в относительно сухом виде предлагается использовать комплекс аппаратов: скруббер Вентури, фильтр-пресс или гидроциклон, объединённые в единую технологическую схему (рис. 1).

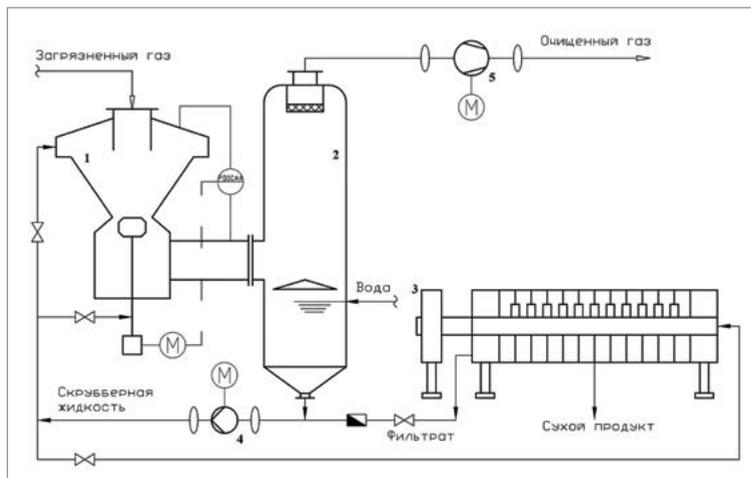


Рис. 1. Принципиальная схема очистки запылённого газа с выводом уловленного продукта:
 1 – скруббер Вентури с регулируемой горловиной; 2 – каплеуловитель с интегрированным циркуляционным баком; 3 – система фильтрации скрубберной жидкости (фильтр-пресс); 4 – насос; 5 – дымосос

Принцип работы схемы следующий. Запылённый газовый поток с возможной температурой более 1000°C поступает в скруббер Вентури, где происходит охлаждение газа и образование капель заданного размера, в дальнейшем – коагуляция и поступление газовой фазы в каплеуловитель. В последнем осуществляется гарантированное улавливание капель, содержащих загрязняющие частицы, и их сбор в циркуляционном баке. Образующийся скрубберный раствор отправляется обратно на концентрирование, орошая скруббер Вентури. При достижении концентрации более 10% часть скрубберного раствора подаётся на фильтрацию в фильтр-пресс (в случае необходимости сухого осадка – менее 10% влажности) или в гидроциклон (в случае допущения получения сгущенного осадка много более 10% влажности). Фильтрат поступает обратно в цикл на орошение. Данная схема многократно уменьшает образование вторичных отходов, а также сохраняет целевой продукт.

Для обеспечения гарантированной эффективности (более 99% для улавливания частиц размером от 1 мкм) реко-

мендуется использовать скруббер Вентури уникальной конструкции (рис. 2), в котором создаётся и поддерживается определённый гидродинамический режим, позволяющий интенсифицировать массообмен, а также создаётся дисперсная среда с заданным размером капель, обеспечивающих высокоразвитую поверхность контакта.

Благодаря устройству скруббера и тангенциальной подаче жидкости внутренняя поверхность его стен покрыта плёнкой жидкости, что исключает инкрустации стенок. В горловине скруббера очищаемый газ достигает наивысших скоростей, увлекает жидкость, подаваемую тангенциально, а также встречается в противотоке с другой частью скрубберной жидкости. При этом орошающий слой дробится на капли заданного размера – создаются большая поверхность для массообмена и турбулентный режим, интенсифицирующий массоотдачу. В результате загрязняющие вещества эффективно поглощаются жидкой фазой.

Далее в диффузоре скруббера происходит укрупнение капель воды, содержащих частицы пыли и абсорбируемые

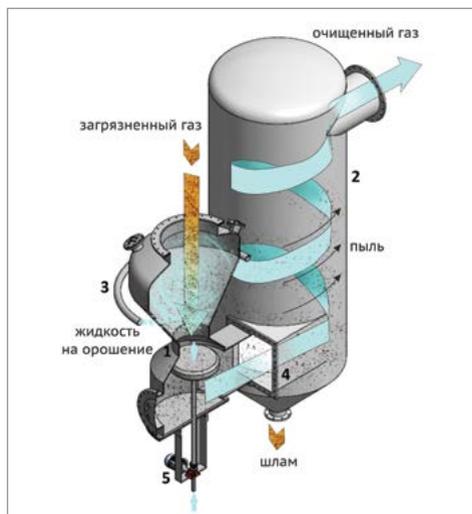


Рис. 2. Скруббер Вентури:
 1 – регулируемая горловина; 2 – каплеуловитель;
 3 – тангенциальный вход скрубберной жидкости на орошение; 4 – тангенциальный вход дисперсной среды с коагулированными частицами; 5 – привод регулирующего устройства

загрязняющие вещества, и их отрыв от газовой фазы. Посредством регулирующего устройства возможно изменение скорости газовой фазы в сечении горловины скруббера (за счёт перекрытия сечения конусом) и, как следствие, изменение гидравлического сопротивления, что позволяет поддерживать заданную эффективность очистки и стабилизировать работу газоочистной системы.

Таким образом, использование скруббера Вентури с регулируемой горловиной и каплеуловителем даёт возможность обеспечить степень улавливания твёрдых частиц, близкую к 100%, а циркуляционный контур и система фильтрации позволяют осуществлять вывод уловленных частиц в виде сухого осадка без образования загрязнённых сточных вод. ■



**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
И ИЗГОТОВЛЕНИЕ
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ
ГАЗООЧИСТНЫХ СИСТЕМ**

**ОБЕСПЫЛИВАНИЕ
ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ**



**ОЧИСТКА ОТХОДЯЩИХ
ГАЗОВ ОТ ХИМИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ**

**АСПИРАЦИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**



ООО «КемИнС»
 117246, Россия, Москва,
 Научный проезд, д. 14А, стр.1

www.cesolutions.ru

Тел.: +7 (495) 989-22-69
 Факс: +7(495) 989-43-68
office@cesolutions.ru