

Раздел первый ОХРАНА ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА ОТ ВЫБРОСОВ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ

1.2. Золоулавливание на ТЭС

1.2.2. Технологии золоулавливания на ТЭС

1.2.2.2. Мокрые золоуловители

Прохоров В.Б., МЭИ(ТУ)

Простейшим типом мокрого золоуловителя является центробежный скруббер (рис. 1.25, а), у которого по стенке стекает пленка воды, поэтому отсепарированная за счет инерционных сил зольная вода лучше отделяется из скруббера в бункер и снижается вторичный унос зольной пыли со стенок газовым потоком. Скрубберы имеют степень улавливания зольной пыли 0,82...0,90.

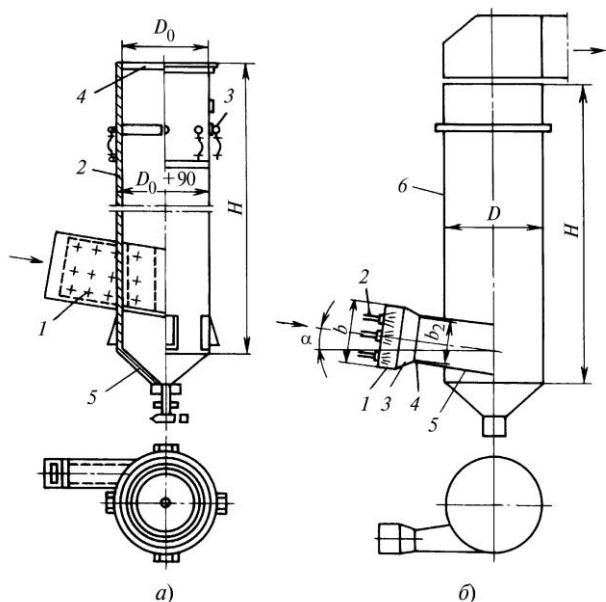


Рис. 1.25. Мокрые золоуловители:

а — центробежный скруббер, где 1 — входной патрубок запыленного газа; 2 — корпус золоуловителя; 3 — оросительные сопла; 4 — выход очищенного газа; 5 — бункер;

б — золоуловитель с коагулятором Вентури, где 1 — входной патрубок запыленного газа; 2 — подача воды через оросительные сопла; 3, 4 и 5 — конфузур, горловина и диффузор коагулятора Вентури; 6 — скруббер-каплеуловитель

Более высокую эффективность улавливания можно получить при применении устройств с предварительным увлажнением зольной пыли. Наибольшее распространение в настоящее время получили мокрые золоуловители с предварительно включенным коагулятором в форме трубы Вентури. На рис. 1.25, б показана схема с коагулятором в форме трубы Вентури. В поток газов на входе в трубу Вентури через специальные форсунки вводится вода. В конфузуре трубы Вентури происходит разгон пылегазового потока до скоростей 50...70 м/с, в горловине — дробление капель воды при взаимодействии с быстро движущимся потоком, а в диффузоре — торможение пылегазового потока и столкновение частиц зольной пыли с каплями воды. После трубы Вентури поток тангенциально вводится в скруббер, стенки которого орошаются водой, и

коагулированные частицы удаляются в бункер. Захват мелких частиц зольной пыли более крупными каплями воды происходит по следующим причинам:

- частицы зольной пыли двигаются в трубе Вентури практически со скоростью газов, а крупные капли воды не успевают разогнаться до скорости потока. За счет разности скоростей происходит столкновение частиц зольной пыли и капель воды;

- мелкие частицы зольной пыли участвуют в турбулентных пульсациях и сталкиваются с каплями воды, практически не участвующими в турбулентных пульсациях.

Параметр золоулавливания для мокрых золоуловителей с коагулятором в форме трубы Вентури определяется по формуле:

$$\Pi = \sqrt{q_{ж} u_{г}} \quad (1.13)$$

где $q_{ж}$ — удельный расход орошающей жидкости, кг/м³; $u_{г}$ — скорость газов в горловине трубы Вентури, м/с. Обычно $q_{ж}$ принимается в пределах 0,12...0,20 кг/м³, а $u_{г}$ — 50...70 м/с.

Таким образом, эффективность работы мокрых золоуловителей с предвключенной трубой Вентури зависит от удельного расхода орошающей жидкости и скорости газов в горловине. Это единственный вид золоуловителей, в котором эффективность очистки не зависит от размера частиц. В первом приближении можно принять, что все частицы от крупных до мелких улавливаются одинаково, и их дисперсный состав не учитывать.

Из формулы (1.13) следует, что эффективность очистки можно повысить, увеличив расход орошающей жидкости сверх рекомендованных пределов, однако при этом возрастет гидравлическое сопротивление золоуловителя, а также необходимо, чтобы для температуры очищенных газов выполнялось условие

$$t_{вх} \geq t_p + 21, \quad (1.14)$$

где t_p — температура точки росы водяных паров, °С.

Увеличение скорости газов в горловине трубы Вентури также приводит к росту гидравлического сопротивления золоуловителя. При рекомендованных значениях $q_{ж}$ и $u_{г}$ гидравлическое сопротивление аппарата обычно лежит в пределах 800...1100 Па.

Мокрые золоуловители с предвключенным коагулятором в форме трубы Вентури могут иметь степень улавливания зольной пыли 0,95...0,97. Они применяются на котлах паропроизводительностью до 670 т/ч. Не рекомендуется применять мокрые золоуловители для топлива, содержащих в составе зольной пыли более 15 % СаО и при приведенной сернистости топлива выше 0,3 %/МДж. Жесткость орошающей воды не должна превышать 15 мг-экв/л.