

ОХРАНА ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ОТ ВЫБРОСОВ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ

1.3. Снижение выбросов оксидов серы

1.3.2. Технологии снижения выбросов оксидов серы

1.3.2.1. Сухая известняковая технология

Шмиголь И.Н., ОАО «ВТИ»

Сухая известняковая технология основана на обжиге тонко размолотого известняка в топочной камере при температуре 1000... 1100 °С до образования извести с последующим ее взаимодействием с диоксидом серы. Основными химическими реакциями этой технологии являются:

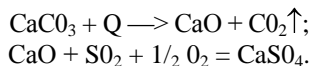


Схема установки сероочистки по сухой известняковой технологии (рис. 1.40) состоит из следующих основных блоков: силосной емкости для хранения размолотого известняка 1, расходного бункера 2, системы пневмотранспорта и распределения известняка 3 в топке котла 4, золоуловителя 5.

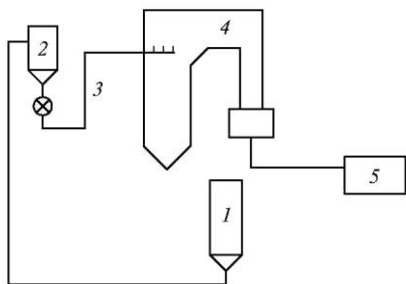


Рис. 1.40. Схема сухой известняковой сероочистки

Установка работает следующим образом. Размолотый известняк из стационарного силоса подают в расходный бункер, а из последнего в верхнюю часть топочной камеры, где имеется зона с температурой газов 1000... 1100 °С. Частицы известняка под действием тепла дымовых газов разлагаются с образованием активной извести. При обжиге частицы извести за счет выделения CO_2 становятся пористыми и рыхлыми, что обуславливает большую поверхность их контакта с дымовыми газами. Известь взаимодействует с SO_2 , начиная с температуры

газов около 850 °С. При температуре газов примерно 500 °С связывание диоксида серы прекращается и летучая смесь золы с отходами сероочистки поступает с дымовыми газами в золоуловитель 5. В результате реакции образуется безводный гипс (ангидрид).

Применение сухой известняковой технологии имеет ряд особенностей:

- в ней можно использовать известняк любой степени кристаллизации, включая отходы кристаллизованного известняка и мраморного производства;
- ввод в дымовые газы известняка может изменить химический состав золы и снизить в результате этого температуру начала деформации золы, что может привести к увеличению шлакования поверхностей нагрева;
- известь реагирует в первую очередь с триокси-дом серы SO_3 , что приводит к снижению температуры сернокислотной точки росы (при больших количествах вводимого известняка температуру точки росы можно снизить почти до значения водяной).

Снижение температуры точки росы сказывается на работе котельной установки двояко: с одной стороны, это позволяет снизить температуру уходящих газов и тем самым частично компенсировать затраты на сероочистку; с другой стороны, ухудшаются электрофизические свойства дымовых газов, что особенно важно при сжигании углей, поскольку в электрофильтрах усиливается эффект обратной короны, что влечет за собой необходимость принятия соответствующих мер;

- наличие в продуктах сгорания безводного гипса может привести к образованию в скрубберах-пылеуловителях трудно удаляемых отложений, что требует точного химического баланса золоуловителя.

Основные показатели сухой известняковой технологии приведены в табл. 1.18.

Таблица 1.18. Показатели сухой известняковой технологии сероочистки дымовых газов ТЭС

Достижимая эффективность сероочистки, %	30...35
Приведенная сернистость топлива в зависимости от тепловой мощности котла, %·кг/МДж	По ГОСТ Р 50831—95: до 199 МВт — 0,04; 200...249 МВт — 0,035; 250...299 МВт — 0,02; ≥ 300 МВт — 0,02 По требованиям II Протокола к МКТП SO ₂ (для твердого топлива): 50...100 МВт — 0,07; 100...500 МВт — 0,015...0,07; более 500 МВт — 0,015
Применяемый реагент	Известняк любой степени кристаллизации
Токсичность реагента	Не токсичен
Коэффициент избытка реагента	2...3
Получаемые отходы	Смесь летучей золы с безводным гипсом и оксидом кальция
Токсичность отходов	Не токсичны
Технологии и отрасли использования отходов	Отходы можно использовать только в смеси с золой для дорожного строительства и планирования территорий
Рабочая среда	Воздух с давлением 0,2...0,3 МПа
Требования к эффективности золоулавливания	При электрогазоочистке требуется кондиционирование дымовых газов
Влияние сероочистки на работу золоуловителя	Ухудшает работу электрофильтра за счет усиления эффекта обратной короны; в мокрых золоуловителях могут образовываться отложения
Удельная площадь для размещения оборудования, м ² /кВт установленной мощности	Менее 0,0005
Удельное энергопотребление, % эквивалентной мощности котла (энергоблока)	Менее 0,2
Удельные капитальные затраты, долл. США/кВт установленной мощности	2,4...2,8 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 3,1...3,9 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 80...200$ МВт
Удельные эксплуатационные затраты, центы США/(кВт·ч)	0,45...0,76 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 0,45...0,76 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 80...200$ МВт
Стоимость улавливания SO ₂ , долл. США/т	257...395 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 265...430 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 80...200$ МВт