

ОХРАНА ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ОТ ВЫБРОСОВ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ

1.3. Снижение выбросов оксидов серы

1.3.2. Технологии снижения выбросов оксидов серы

1.3.2.4. Упрощенная мокро-сухая технология (технология E-SO_x)

Шмиголь И.Н., ОАО «ВТИ»

Технология E-SO_x основана на связывании оксидов серы тонко диспергированной водной известковой суспензией с последующим испарением капель в очищаемых дымовых газах. Основными химическими реакциями технологии E-SO_x являются:

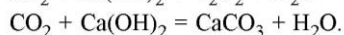
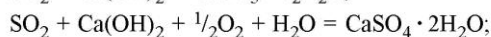
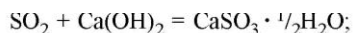


Схема установки сероочистки по технологии E-SO_x показана на рис. 1.41. Она состоит из системы форсунок тонкодисперсного разбрызгивания суспензии 1, установленных в форкамере 2 электрофильтра 3 или в подводящем к нему газоходе; резервуара хранения суспензии 5; насоса подачи суспензии к форсункам 4; силосной емкости для хранения извести 7, установки гашения извести 6.

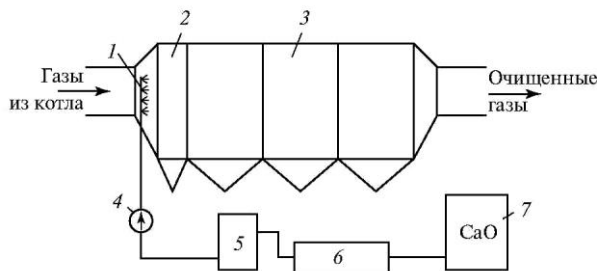


Рис. 1.41. Принципиальная схема упрощенной мокро-сухой известковой сероочистки

Установка работает следующим образом. В уходящие из котла дымовые газы впрыскивают тонко диспергированную известковую суспензию, имеющую большую поверхность контакта. Это обеспечивает быстрое поглощение оксидов серы из газов и испарение капель суспензии до поступления газов в первое поле электрофильтра. Сухие отходы сероочистки вместе с летучей золой улавливаются в электрофильтре. При использовании технологии E-SO_x также повышается эффективность работы электрофильтра. Объем дымовых газов уменьшается на 15...18 %, а влагосодержание их растет за счет охлаждения при испарении капель суспензии. Это влечет за собой увеличение времени пребывания газов в активной части аппарата, повышение напряжения на электродах и выравнивание работы полей электрофильтра.

Тонкодисперсное разбрызгивание суспензии обеспечивается пневмомеханическими форсунками, рабочей средой в которых является сжатый воздух или перегретый пар. Для приготовления известковой суспензии используют негашеную CaO или гашеную Ca(OH)₂ известь. Гашеную размолотую известь из силосной емкости подают в резервуар с мешалкой. При достижении требуемой концентрации суспензия поступает в абсорбер. Негашеную комовую или размолотую известь подают в аппарат гашения, откуда концентрированную суспензию сливают в резервуар приготовления реагента, где смешивают с водой и доводят до нужных показателей.

Технико-экономические показатели упрощенной мокро-сухой технологии приведены в табл. 1.19.

Таблица 1.19. Показатели упрощенной мокро-сухой технологии сероочистки

Достижимая эффективность сероочистки, %	50... 60
Приведенная сернистость топлива в зависимости от тепловой мощности котла, %·кг/МДж	По ГОСТ Р 50831—95: до 199 МВт — 0,063...0,075; 200...249 МВт — 0,05...0,056; 250...299 МВт — 0,038; ≥ 300 МВт — 0,038 По требованиям II Протокола к МКТП SO ₂ (для твердого топлива): 50...100 МВт — 0,11; 100...500 МВт — 0,11...0,022; ≥ 500 МВт — 0,022
Применяемый реагент	Известь комовая, гашеная или пушонка с содержанием гидроксида кальция Ca(OH) ₂ 92...98 %
Токсичность реагента	Токсичен
Коэффициент избытка реагента	1,3...1,5
Получаемые отходы	Смесь летучей золы с полуводным сульфитом кальция, двух-водным сульфатом кальция и гидроксидом кальция
Токсичность отходов	Не токсичны
Технологии и отрасли использования отходов	Дорожное строительство, планировка территорий, наполнитель при производстве строительных изделий
Рабочая среда (название, параметры)	Напряжение 380 В, техническая вода, воздух с давлением 0,5...0,6 МПа
Требования к эффективности золоулавливания	Нет
Влияние сероочистки на работу золоуловителя	Улучшает работу электрофильтра из-за охлаждения и увлажнения дымовых газов, снижает выброс летучей золы в 5...7 раз
Удельная площадь для размещения оборудования, м ² /кВт	Менее 0,0005
Удельное энергопотребление, % эквивалентной мощности энергоблока (котла)	0,027 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 0,025 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 80...200$ МВт
Удельные капитальные затраты, долл. США/кВт установленной мощности	3,8...4,3 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 1,8...5,7 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 80...200$ МВт
Удельные эксплуатационные затраты, центы США/(кВт·ч)	1...5 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 1,1...5,4 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 80...200$ МВт
Стоимость улавливания SO ₂ , долл. США/т	210...315 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 140...880 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 80...200$ МВт