

**ОХРАНА ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ОТ ВЫБРОСОВ ЭНЕРГОПРЕДП**

**1.3. Снижение выбросов оксидов серы**

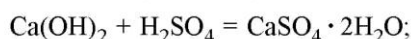
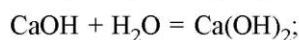
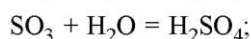
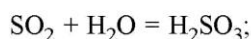
**1.3.2. Технологии снижения выбросов оксидов серы**

**1.3.2.12. Мокрая известковая технология**

*Шмиголь И.Н., ОАО «ВТИ»*

Мокрая известковая технология основана на связывании оксидов серы  $SO_2$  и  $SO_3$  водной суспензией извести с образованием сульфита кальция и последующим его окислением до двухводного сульфата (гипса). Основными химическими реакциями этой технологии являются:

*при абсорбции  $SO_2$  и  $SO_3$*



*при получении двухводного гипса*

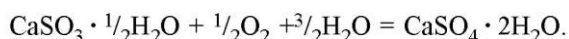
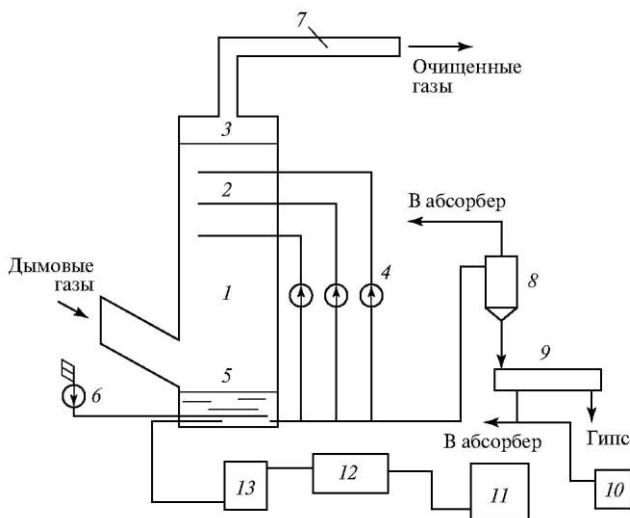


Схема мокрой известковой установки сероочистки показана на рис. 1.47.



**Рис. 1.47. Принципиальная схема мокрой известковой сероочистки**

Она состоит из абсорбера 1 с несколькими ярусами орошения 2 и брызгоуловителем 3; насосов циркуляции известковой суспензии 4; сборно-окислительного резер-

вуара 5; узла принудительного окисления сульфита 6; нагревателя очищенных газов 7; системы гидроциклонов 8; узла обезвоживания гипса 9; узла нейтрализации и очистки сточных вод 10; силосной емкости для хранения извести 11; установки гашения извести 12 и узла приготовления известковой суспензии 13.

Установка (см. рис. 1.47) работает так же, как и мокрая известняковая. Гидроксид кальция имеет более высокую растворимость в воде, чем известняк, и более активен, поэтому объем абсорбера примерно вдвое меньше объема аппарата для мокрой известковой технологии и плотность орошения обычно не превышает  $10 \text{ л/м}^3$ .

При использовании доломитизированной извести  $CaO \cdot MgO$  в технологическую схему добавляют узел по выведению из цикла части хорошо растворимого сульфата магния  $MgSO_4$  и его переработки в сухой или полусухой отход.

Для приготовления известковой суспензии используют негашеную  $CaO$  или гашеную  $Ca(OH)_2$  известь. Гашеная известь всегда размолота, так что при ее наличии реагент из силоса дозируют в резервуаре с мешалкой, и по достижении требуемой концентрации суспензию подают 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 параметров.

Технико-экономические показатели мокрой известковой технологии приведены в табл. 1.26.

Удельные показатели и стоимость улавливания  $SO_2$  определены для разного числа часов работы энергоблока, вплоть до 6000 ч/год. Большие значения показателей относятся к меньшему числу часов работы и наоборот.

Мокрая известковая сероочистка занимает второе место в мировой практике по распространению на ТЭС вследствие меньших размеров и стоимости оборудования и более низких эксплуатационных расходов по сравнению с мокрой известняковой технологией. Но работа с известью требует соблюдения определенных правил техники безопасности для исключения ее воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

Таблица 1.26. Показатели мокрой известковой технологии сероочистки

Достижимая эффективность сероочистки, %	96
Приведенная сернистость топлива в зависимости от тепловой мощности котла, %-кг/МДж	По ГОСТ Р 50831—95: до 199 МВт — 0,63...0,75; 200...249 МВт — 0,5; 250...299 МВт — 0,38; $\geq 300$ МВт — 0,38 По требованиям II Протокола к МКТП SO <sub>2</sub> (для твердого топлива): 50...100 МВт — 1,1; 100...500 МВт — 1,1...0,22; $\geq 500$ МВт — 0,22
Применяемые реагенты	Известь комовая, гашеная или пушонка с содержанием гидроксида кальция Ca(OH) <sub>2</sub> 70...98 %
Коэффициент избытка реагента	1,02... 1,04
Получаемые отходы	Двухводный сульфат кальция (гипс) CaSO <sub>4</sub>
Требования к эффективности золоулавливания	Концентрация летучей золы в газах не более 250 мг/м <sup>3</sup>
Влияние сероочистки на работу золоуловителя	Сероочистка снижает запыленность газов на 30...35 %
Удельная площадь для размещения оборудования, м <sup>2</sup> /кВт	0,03... 0,04
Удельное энергопотребление, % эквивалентной мощности энергоблока (котла)	1,4...1,8 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 1,8...2,1 для $n' = 3,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 1,6...1,9 для $n' = 3,0$ г/МДж и $N_3 = 80...200$ МВт
Удельные капитальные затраты, долл. США/кВт установленной мощности	65...110 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 150...170 для $n' = 3,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 87...178 для $n' = 3,0$ г/МДж и $N_3 = 80...200$ МВт
Удельные эксплуатационные затраты, центы США/(кВт·ч)	1,6...6,8 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 4,2...13 для $n' = 3,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 4,3...13,3 для $n' = 3,0$ г/МДж и $N_3 = 80...200$ МВт
Стоимость улавливания SO <sub>2</sub> , долл. США/т	520...2050 для $n' = 0,6...1,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 235...605 для $n' = 3,0$ г/МДж и $N_3 = 300...500$ МВт 265...750 для $n' = 3,0$ г/МДж и $N_3 = 80...200$ МВт