

ОХРАНА ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ОТ ВЫБРОСОВ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ

1.3. Снижение выбросов оксидов серы

1.3.2. Технологии снижения выбросов оксидов серы

1.3.2.7. Аммиачно-циклическая технология

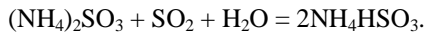
1.3.2.8. Магnezитовая циклическая технология

1.3.2.9. Натрий сульфит-бисульфитная технология

Шмиголь И.Н., ОАО «ВТИ»

1.3.2.7. Аммиачно-циклическая технология

Химической основой этой технологии является обратимая реакция между растворенными сульфитом и бисульфитом аммония и диоксидом серы, удаляемым из дымовых газов:



При температуре 30...35 °С эта реакция протекает слева направо, а при кипячении раствора — в обратном направлении. Технологическая схема такой очистки по-

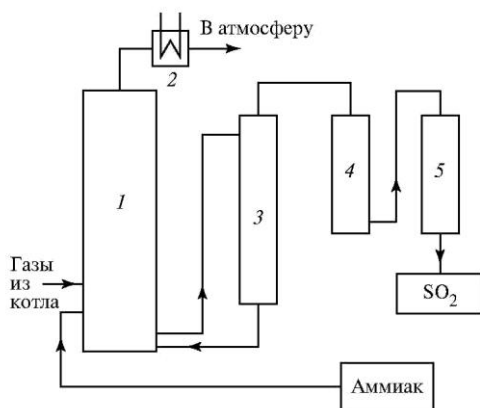


Рис. 1.44. Принципиальная схема аммиачно-циклической сероочистки

казана на рис. 1.44.

Дымовые газы из котла с концентрацией летучей золы 250...300 мг/м³ (что достигается применением электрогазоочистки) поступают в противоточный абсорбер 1, орошаемый сульфит-бисульфитным раствором. Абсорбер (полюй или насадочный) состоит из нескольких ступеней орошения, куда подают аммиак для восполнения потерь. Насыщенный диоксидом серы раствор поступает в десорбционную колонну 3, в которой поддерживают температуру 97 °С и вакуум около 36 мм рт. ст. (470 Па). В результате разложения бисульфата аммония образуются сульфитный раствор, который возвращают в абсорбер, и газообразный SO₂. Из десорбера смесь диоксида серы с водяным паром сначала пропускают через конденсатор 4, где удаляют основную массу влаги, затем через сушильную башню 5, орошаемую серной кислотой. Осушенный диоксид серы охлаждают путем испарения жидкого аммиака, в результате чего SO₂ сжижается. Эту жидкость, кипящую при температуре -10 °С, сливают в цистерны, транспортируемые потребителю. Сжиженный диоксид серы используют для производства серной кислоты, а также как консервант сельскохозяйственной продукции.

Очищенные дымовые газы после удаления капельной влаги пропускают через подогреватель 2 и сбрасывают в атмосферу.

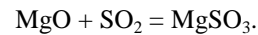
Присутствие в дымовых газах кислорода вызывает образование нерегенерируемого сульфата аммония, который, впрочем, используют как удобрение. Кроме того, побочными реакциями окисления сульфитных солей являются элементарная сера и тиосульфат аммония, кото-

рые необходимо выводить из цикла сероочистки.

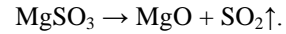
По капитальным вложениям аммиачно-циклическая сероочистка превосходит мокрую известняковую и, как показали расчеты, становится рентабельной при содержании диоксида серы в дымовых газах на уровне 0,5 %.

1.3.2.8. Магnezитовая циклическая технология

Сущность магnezитовой циклической технологии состоит в связывании диоксида серы суспензией оксида магния:



Образовавшийся сульфит магния пересыщает орошающий раствор и выпадает в виде крупных кристаллов шестиводного сульфита MgSO₃·6H₂O. Кристаллы отделяют от жидкости, сушат и обжигают, что приводит к термическому разложению сульфита:



Оксид магния возвращают в установку сероочистки, а диоксид серы конденсируют по технологии, указанной в подп. 1.3.2.7.

Магnezитовый способ более прост, чем аммиачно-циклический, поскольку отход существует в виде кристаллов. Кроме того, единственным побочным нерегенерируемым отходом является сульфат магния. Но область применения этой технологии такая же, как и аммиачно-циклической. Содержание диоксида в дымовых газах должно быть 0,3...0,4 %.

1.3.2.9. Натрий сульфит-бисульфитная технология

Этот способ (другое название — процесс Веллмана—Лорда) аналогичен аммиачно-циклическому, но только вместо солей аммония используют сернистокислые соли натрия:



Образовавшийся бисульфит натрия поступает в отгонную колонну, где при нагревании раствора реакция идет в обратном направлении. Диоксид серы является основным отходом такой сероочистки, а сульфат натрия, который получают окислением сульфита кислородом газов, является побочным продуктом. Взамен выведенного из цикла сульфата в орошающий раствор добавляют эквивалентное количество карбонатной соды Na₂CO₃.

Соли натрия связывают диоксид серы более прочно, чем соли аммония, поэтому при регенерации требуется больший расход тепла. Соли натрия имеют практически нулевую упругость паров над поверхностью растворов, поэтому отсутствуют потери реагента с очищенными газами.

Зарубежный опыт применения такой технологии показал, что для ТЭС она может быть привлекательна тогда, когда регенерацию проводят на специальном химическом производстве, не связанном с энергетикой. При этом данная технология, как и любая циклическая, требует постоянного расхода дымовых газов, т.е. постоянной нагрузки энергоблока (котла), на котором сооружена такая сероочистка.