Подготовка обжигового газа к контактному окислению

Подготовка обжигового газа к контактному окислению заключается в удалении из него примесей, присутствие которых может вызвать затруднения при проведении последующий стадий, а также нагрев (или охлаждение) до температуры, при которой начинается контактное окисление.

Обжиговый газ, полученный сжиганием колчедана в печах КС содержит большое количество огарковой пыли, соединения мышьяка, селена и фтора. Очистка обжигового газа начинается в печном отделении, где в циклонах и сухих электрофильтрах осаждают огарковую пыль. Содержание пыли в газе после этих аппаратов сухой очистки не должно превышать 50 мг/м³. Затем газ направляют на стадию мокрой очистки (в промывное отделение), где из обжигового газа удаляют остатки пыли, каталитические яды (соединения мышьяка и фтора), а также соединения селена.

Наличие в газе пыли, даже в небольших количествах оставшихся после сухой очистки, может привести к повышению гидравлического сопротивления аппаратов и отравлению катализатора соединениями Аs, адсорбированными на огарковой пыли. Отравление катализатора произойдет в том случае, если в газовой фаза останутся оксиды мышьяка As2O3 или соединения фтора (HF и SiF4). Диоксид селена SeO2 не является ядом для катализатора контактного окисления, однако он представляет собой ценное исходное сырье для промышленности полупроводников.

Мокрая очистка обжигового газа заключается в промывке его разбавленной серной кислотой. При этом происходит ряд физических процессов: конденсация, абсорбции и т. д.

Основные примеси обжигового газа (As2O3, SeO2 и др.), находящиеся в газо - и парообразном состоянии, выделяются при промывке серной кислотой, имеющей более низкую температуру, чем очищенный газ. Примеси частично растворяются в серной кислоте, но большая их часть переходит в состав сернокислотного тумана. Появление тумана объясняют тем, что кроме SO2 обжиговый газ содержит небольшое количество триоксида серы и паров воды, которые при охлаждении газа взаимодействуют с образованием паров серной кислоты. В первой промывной башне газ очень быстро охлаждается; при этом пары серной кислоты конденсируются в объеме в виде тумана – мелких взвешенных в газе капель.

Суммарное поверхность капель тумана серной кислоты весьма велика, поэтому в них растворяется большое количество As2O3 и SeO2 и других примесей выделяющихся из газа вместе с туманом в промывных башнях и электрофильтрах. Тщательная очистка газов от тумана необходима для выделения не только примесей, отравляющих контактную массу, но и содержащейся в каплях серной кислоты, иначе при прохождении газа через аппаратуру и трубопроводы будет происходить коррозия. При плохой очистке газа особенно большое количество тумана серной кислоты может выделяться в нагнетателях, так как высокая окружная скорость газа в них благоприятствует выделению мелких капель кислоты. Наибольшее разрушительное действие производит туманообразная серная кислота в контактном отделении. Продукты коррозии, образующиеся при взаимодействии серной кислоты с металлом труб контактных аппаратов, подогревателей и теплообменников, увеличивают сопротивление аппаратуры, уменьшают коэффициенты теплоотдачи и вызывают отложение твердых корок на первых слоях контактной массы.

Для того чтобы мокрая очистка прошла эффективно, ее осуществляют в нескольких аппаратах. Первая промывная башня – полая, так как в насадочной или тарельчатой колонне будет происходить забивание контактных элементов осаждающейся пылью. Во второй (насадочной) промывной башне происходит укрупнение и частичное осаждение капель тумана. Окончательно туман улавливают в мокрых электрофильтрах.

Для улучшения условий выделения тумана в мокрых электрофильтрах снижают температуру газа и концентрацию орошающей кислоты во второй промывной башне, а после первого электрофильтра пропускают газ через увлажнительную башню, орошаемую очень слабой (5% - ной) серной кислотой. При этом повышается относительная влажность газа, что приводит к поглощению паров воды каплями тумана и увеличению их размера.

Во второй промывной и увлажнительной башнях газ практически полностью насыщается парами воды. Присутствие паров воды в газе приводит к конденсации кислоты в теплообменниках контактного отделения и образованию тумана в абсорбционном отделении. При этом возможны большие потери серной кислоты с отходящими газами, так как туман очень плохо улавливается в обычной абсорбционной аппаратуре. Этим объясняется необходимость тщательной осушки обжигового газа в очистном отделении. Осушку газа производят в насадочных башнях, где пары воды абсорбируются концентрированной серной кислотой. Содержание влаги в газе, выходящим из сушильных башен, не должен превышать 0,08г/м³(0,01%).

Подготовка к контактному окислению газа, полученного при сжигании серы, значительно проще. Сера практически не содержит примесей, которые при ее сжигании могли бы стать каталитическими ядами. Поэтому очистка газа заключается лишь в его осушке. Так как осушка концентрированной серной кислотой происходит при низких температурах, целесообразно подвергать осушке не обжиговый газ, который пришлось бы специально охлаждать, а холодный воздух, подаваемый на сжигание серы. Обжиговый газ в этом случае будет содержать лишь минимальное (допустимое) количество паров воды и для проведения контактного окисления его нужно лишь охладить в котлах – утилизаторах до температуры зажигания катализатора.

В связи с отсутствием громоздкой очистной аппаратуры схемы производства серной кислоты из серы называют «короткими».

При подготовке данной работы были использованы материалы с сайта http://www.studentu.ru