

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ РАССЕИВАНИЯ ВЫБРОСОВ ПУТЕМ ОБЪЕДИНЕНИЯ БАШЕННЫХ ГРАДИРЕН ТЭС С ДЫМОВЫМИ ТРУБАМИ

Аппаз Дамир Бейбітұлы, Қасымов Дидар Азаматұлы

appaz.damir@yandex.ru

Магистранты 1 курса образовательной программы «7М07117 – Теплоэнергетика»

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – С.Б. Садыкова

На сегодняшний день, энергетика Казахстана испытывает ряд весьма серьезных проблем, связанных с жесткой политикой энергосбережения и высокими экологическими требованиями, предъявляемыми к объектам теплоэнергетического производства. Данная проблематика также обостряется серьезным энергодефицитом, не позволяющим снизить уровень потребления ископаемого топлива генерирующими предприятиями страны. Таким образом, ученые и специалисты в отрасли промышленной энергетики постоянно находятся в поиске новых технологий, способных гарантировать прирост экологической эффективности предприятий без снижения их мощности. В свете данных обстоятельств, направление по интеграции технологий, оптимизирующих системы рассеивания дымовых газов ТЭС оценивается в качестве наиболее приоритетных векторов развития энергетики Республики Казахстан.

Как известно, в общемировом рейтинге индексов экологической эффективности, сформированном на базе Йельского университета, Казахстан занимает 92-е место из 178 [1]. Согласно данным РГУ «Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК», в 2022 г. объем вредоносных выбросов в атмосферу на территории Республики Казахстан составил значение в 2314,7 тысяч тонн. Из них 311,6 тысяч тонн приходятся на выбросы окислов азота, 821,6 тысяч тонн – на выбросы окислов серы, а 447,8 тысяч тонн – на выбросы окиси углерода [2]. Разумеется, модернизация систем рассеивания вредных веществ не является абсолютным решением по борьбе с их выбросами. Однако, грамотно разработанная конструкция башенных градирен ТЭС, объединенных с дымовой трубой позволит одновременно решить сразу несколько проблематик, актуальных для действующих энергетических производств страны:

- 1) Предоставит возможность для частичной нейтрализации оксидов серы в составе дымовых выбросов за счет подщелачивания воды башенных градирен;
- 2) Позволит минимизировать уровень теплового загрязнения окружающей среды дымовыми газами за счет эффективного теплоотвода водой башенных градирен;
- 3) Пospособствует повышению уровня энергетической эффективности ТЭС благодаря экономии электроэнергии, затрачиваемой на дутьевые вентиляторы (собственные нужды) ввиду того, что объединенная конструкция башенных градирен и дымовой трубы обеспечит увеличение естественной тяги.

Стоит отметить, что с учетом опыта Германии в части внедрения этого инженерного решения, обозначенные выше перспективы являются вполне достижимыми. Остановившись на наиболее привлекательной перспективе по нейтрализации окислов серы щелочной водой башенных градирен, необходимо заметить, что принципиальная технологическая схема мокрой очистки дымовых газов, изображенная на рисунке 1, является широко известной. Технология такой очистки представляет собой весьма простой процесс, заключающийся в нейтрализации оксидов серы в абсорбционной установке 1 посредством циркуляции газового потока через напор речной воды, растворенный с известковым молоком. В последующем,

отработавшая речная вода проходит очистку от полученных кислотно-щелочных включений, протекая через фильтр 2, отстойник 3 и аэратор 4, далее сбрасываясь в водоем [3].

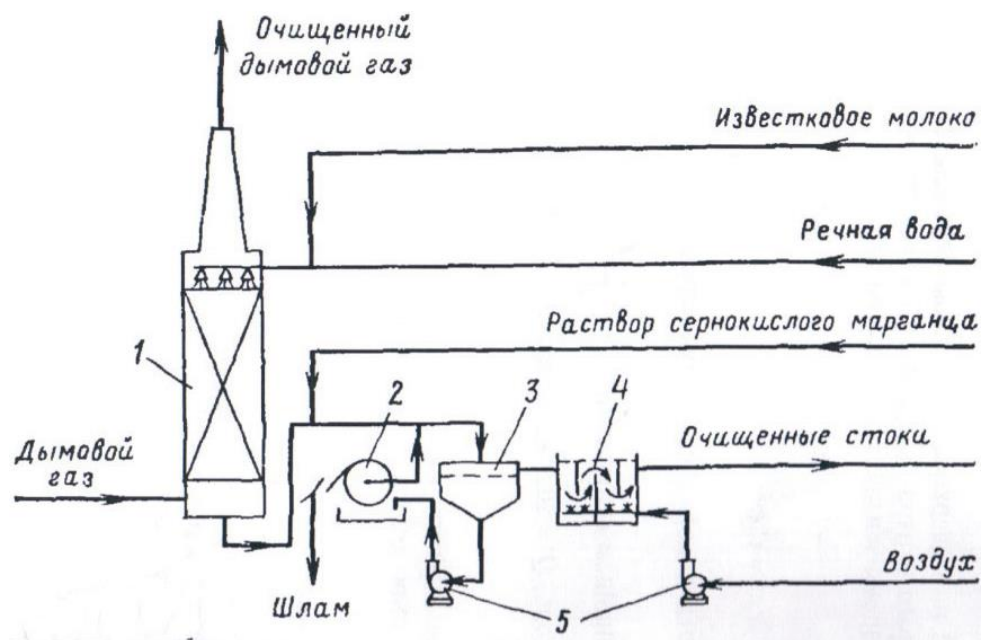


Рисунок 1 – Схема мокрой очистки дымовых газов от окислов серы

Осуществление сероочистки по данной схеме проходит при протекании следующих в формулах 2 и 3 химических реакций по образованию сульфата аммония:



С последующим образованием пригодного по качеству к коммерческой реализации биосульфата аммония, выпадающего в осадок:



Предлагаемая же конструкция башенных градирен ТЭС, объединенных с дымовыми трубами ТЭС позволяет реализовать очистку по этому же принципу, но без применения абсорбирующей установки.

Возвращаясь к перспективам по снижению уровня теплового загрязнения атмосферы дымовыми газами, необходимо отметить, что полезная модель конструкции, утилизирующей тепловые выбросы ТЭС была разработана кандидатами технических наук Авруцким Г.Д., Лазаревым М.В., Лазаревой М.В и Зисманом С.Л. Изображенная на рисунке 2 схема содержит в себе градирню башенного типа 1 в нижней части 2 которой, установлено оросительное устройство 3.

Устройство водораспределительного орошения 3 подпитывается циркуляционным насосом 4, соединенным с трубопроводом напорного типа 5 и с водоводом сбросного типа 6. Подача воды при этом осуществляется через конденсатор турбинного типа 7, теплосъем от которого происходит посредством воздушного потока, поднимаемого благодаря самотяге в градирне башенного типа 1. Башенная градирня также оснащается устройством газового распределения 8, используемым в целях подвода дымовых газов после газоочистки. Подогреватели воздуха 9 и 10 локализуются в потоках воды и дымовых газов для утилизации их тепловой энергии соответственно [4].

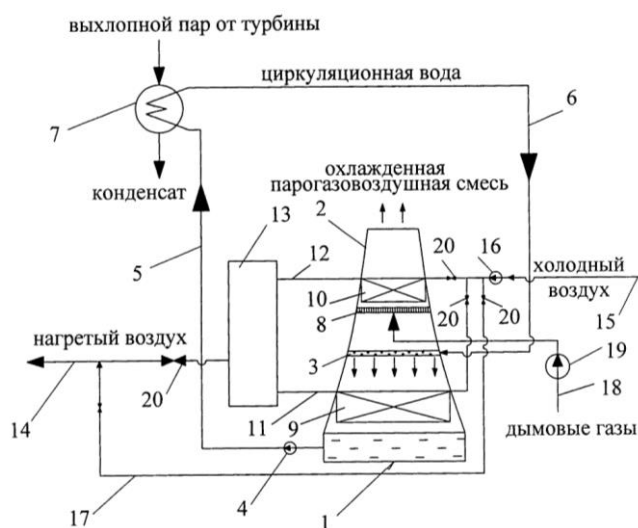


Рисунок 2 – Принципиальная схема «мокрой» градирни башенного типа, объединенной с дымовой трубой

Как видно из рисунка 2, данное техническое решение демонстрирует весьма широкую многофункциональность, позволяющую использовать утилизованную тепловую энергию для любых нужд предприятия. Более того, рассматриваемая полезная модель оставляет возможность для интеграции обозначенной выше системы абсорбирования дымовых газов в свою принципиальную схему. Конечно, в этом случае, вопрос эксплуатационной надежности данной конструкции остается открытой. Однако, как показывает мировая практика, любой технологический процесс поддается автоматизации и дозировка известкового молока для подщелачивания технической воды башенной градирни не является исключением.

Обзор существующих технологий и концепций в области экологической оптимизации процесса рассеивания дымовых газов ТЭС демонстрирует тот факт, что научно-технический прогресс современности в части газоочистки, а также высокоэффективного теплообмена дает полный спектр возможностей для реализации подобных проектов в условиях промышленной энергетики Казахстана. Более того, процесс внедрения данных технических решений на действующих ТЭС страны не станет капиталоемким, так как повсеместная интеграция рассмотренной технологии осуществима посредством проведения реконструкций, а не капитального строительства. Таким образом, экологический потенциал модернизации систем рассеивания выбросов тепловых электростанций в условиях Республики Казахстан, при отсутствии фактора дороговизны, оценивается весьма положительно.

Список использованных источников

1. Environmental Performance Index (EPI) 2022 // Мировой рейтинг экологической эффективности, Йельский университет, 2022, 192 с.
2. Об охране атмосферного воздуха в Республике Казахстан в 2022 году // Отчет РГУ «Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан», 2022, 3 с.
3. Глазырин С.А., Бекишева Г.С. Рамазанова А.Е. Каталитический крекинг и очистка уходящих газов // Вестник ПГУ, №2, 2011, С. 31-38.
4. Авруцкий Г.Д., Лазарев М.В., Лазарева М.В, Зисман С.Л. Башенная «мокрая» градирня, объединенная с дымовой трубой // Патент РФ №114079. 2012. Бюл. №7.