

УДК 620.97

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННО-ОТОПИТЕЛЬНОЙ
КОТЕЛЬНОЙ С УТИЛИЗАЦИЕЙ ТЕПЛОТЫ ГЛУБОКОГО
ОХЛАЖДЕНИЯ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ**
**MODERNIZATION OF INDUSTRIAL HEATING BOILER HOUSE WITH
UTILIZATION OF HEAT OF DEEP COOLING OF FLUE GASES**

Д.В. Марусич

Научный руководитель – А.А. Бобич, к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
bobichsas@mail.by

D. Marusich

Supervisor – A. Bobich, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

***Аннотация** – в работе рассмотрены варианты модернизации производственно-отопительной котельной с утилизацией теплоты глубокого охлаждения дымовых газов.*

***Abstract:** the paper considers options for the modernization of a production and heating boiler house with the utilization of the heat of deep cooling of flue gases.*

***Ключевые слова** – модернизация, дымовые газы, производственно-отопительная котельная, утилизация.*

***Keywords:** modernization, flue gases, production and heating boiler house, recycling.*

Введение

В настоящее время температуру уходящих дымовых газов за котлом принимают не ниже 120-130°C по двум причинам: для исключения конденсации водяных паров на боровых, газоходах и дымовых трубах и для увеличения естественной тяги, снижающей напор дымососа. При этом теплоту уходящих газов и скрытую теплоту парообразования водяных паров можно полезно использовать[1].

Основная часть

Глубокая утилизация тепла подразумевает снижение температуры дымовых газов ниже точки росы водяных паров с их последующей конденсацией. При этом утилизируется значительная часть скрытой теплоты конденсации, а конденсат после дополнительной обработки может быть использован для восполнения потерь воды в энергетическом цикле или теплосети. Осушение дымовых газов снижает точку росы остаточных водяных паров и предотвращает выпадение влаги в дымовой трубе, что приводит к снижению затрат на ее ремонт и продлению срока службы[2].

Утилизировать теплоту дымовых газов можно с помощью применения АБТН, в конденсатном теплообменнике, в газовом подогревателе и их комбинированием.

Утилизация тепла в газовом подогревателе:

Обычная технологическая схема электростанции предусматривает нагрев конденсата в газовом подогревателе (часть хвостовых поверхностей котла, экономайзера) на отходящих из котла дымовых газах[3].

После конденсатора насосами (иногда через блочную обессоливающую установку – далее БОУ) конденсат направляется в газовый подогреватель, после которого поступает в деаэратор. При нормативном качестве конденсата БОУ байпасируют. Для исключения конденсации водяных паров из уходящих газов на последних трубах газового подогревателя температура конденсата перед ним поддерживается не ниже 60 С посредством рециркуляции на вход в него подогретого конденсата[3].

Для дополнительного снижения температуры уходящих газов в линию рециркуляции конденсата нередко включают водо-водяной теплообменник, охлаждаемый подпиточной водой теплосети. Подогрев сетевой воды осуществляется конденсатом из газового подогревателя[3].

Система глубокой утилизации с конденсационным теплообменником применяется для утилизации тепла продуктов сгорания и использования скрытой теплоты парообразования на нагрев теплоносителя, что экономит топливо и так же обеспечивает более долгую службу дымовой трубе[3].

Абсорбционный тепловой насос — устройство непрерывного действия, предназначенное для передачи тепловой энергии от источника с более низкой температурой к источнику с более высокой температурой. Для компенсации подобного неестественного перехода тепловой энергии требуется на привод АБТН затратить тепловую энергию.

В качестве утилизируемого потока можно использовать теплоту дымовых газов, передаваемую потоку охлаждающей воды в конденсатном теплообменнике, которая в свою очередь уходит в АБТН. Дымовые газы охлаждаются до температуры точки росы, т.е. из дымовых газов конденсируются водяные пары. Это способствует использованию скрытой теплоты парообразования.

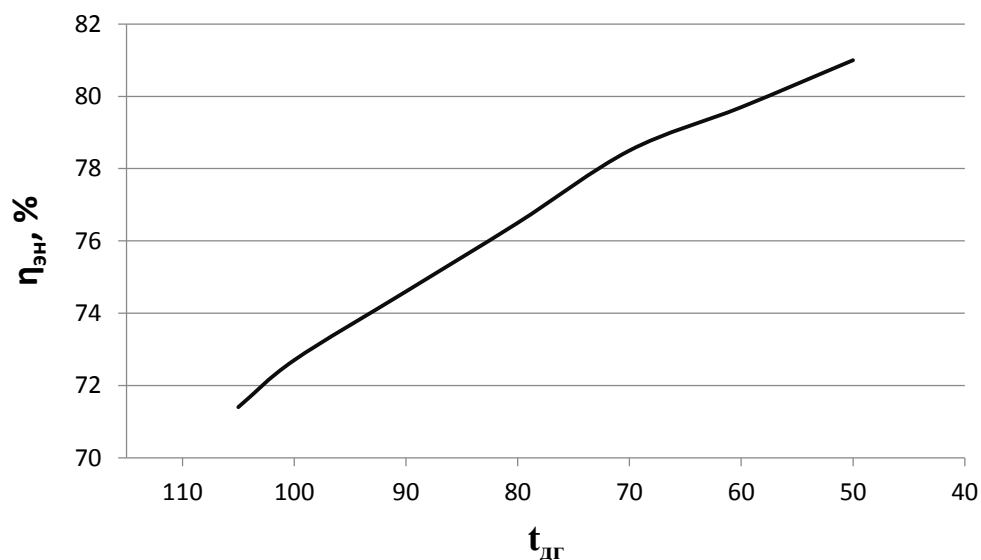


Рисунок 1 - Зависимость энергетического КПД котельной от температуры дымовых газов после ТО

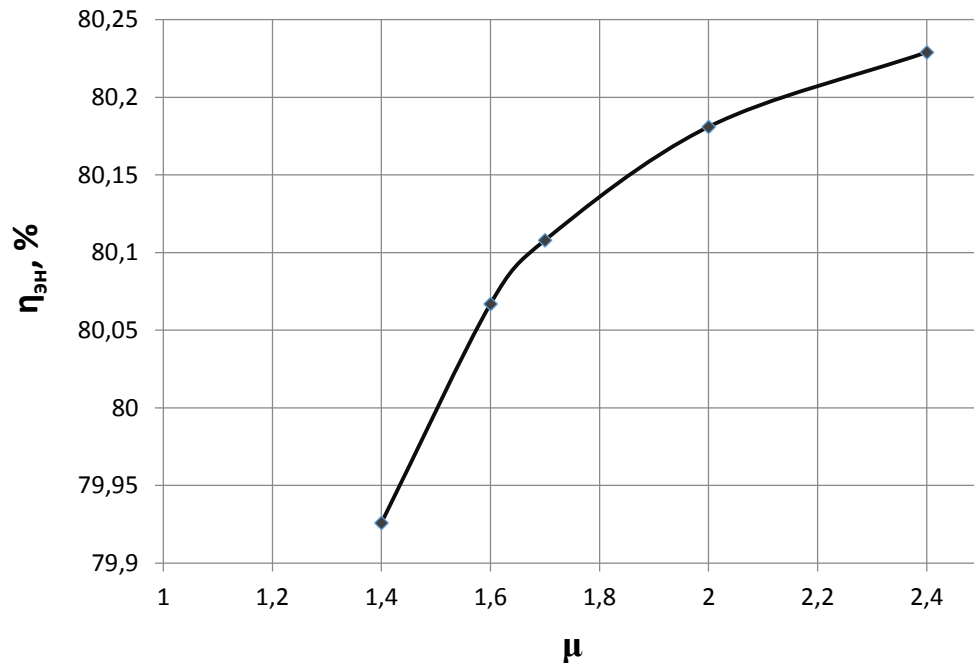


Рисунок 2 - Зависимость энергетического КПД котельной от отопительного коэффициента

Заключение

Можно сделать выводы, что, помимо энергосбережения, при глубокой утилизации продуктов сгорания на производственно-отопительной котельной достигаются следующие результаты:

- снижение эмиссии токсичных окислов CO и NO_x, обеспечение экологической чистоты процесса;
- получение дополнительной, избыточной воды и исключение тем самым потребности в подпиточной воде котла;
- конденсация водяных паров продуктов сгорания локализуется в одном месте – в конденсационном теплообменнике. Не считая незначительного брызгоуноса после каплеуловителя, исключается выпадение конденсата в последующем газовом тракте и связанные с этим разрушение газоходов от коррозионного воздействия влаги, образование наледи в тракте и особенно в дымовой трубе.

Литература

1. Метод глубокой утилизации тепла дымовых газов: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.energsovet.ru/entech.php?idd=3> – Дата доступа: 01.03.2022.
2. Повышение эффективности глубокой утилизации тепла дымовых газов ТЭС на природном газе: [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://portal.tpu.ru/portal/pls/portal/!app_ds.ds_view_bknd.download_doc?fileid=4454 – Дата доступа: 01.03.2022.
3. Оценка эффективности глубокой утилизации тепла продуктов сгорания котлов электростанций : [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6365 – Дата доступа: 01.03.2022.