

УДК658.567.1

Шинкаренко А.А., студ.,
Тихомирова Т.И., канд. техн. наук, доц.
(БГТУ им.В.Г.Шухова, г.Белгород, Россия)

УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ

В данной статье показано, что одним из эффективных способов решения экологических проблем, в частности загрязнение окружающей среды от теплового и химического загрязнения, является утилизация тепла низкотемпературных уходящих газов.

Ключевые слова: утилизация низкопотенциального тепла, использование уходящих газов, низкотемпературные ВЭР, контактно-рекуперативные теплообменники, повышение КПД.

Утилизация низкопотенциального тепла является очень важной задачей, поскольку по объему это занимает примерно половину всех вторичных энергоресурсов.

В настоящее время энергосбережение является основной задачей в энергетике, как в России, так и за рубежом. Энергосбережение является экологически чистым источником энергии, в то время, как дальнейшее наращивание производства и использование другого вида топлива связано с тем или иным негативным воздействием на окружающую среду и, следовательно, дополнительными затратами на предотвращение этого вредного воздействия. Особое значение проблема энергосбережения имеет для теплотехнологического комплекса страны, где на все многообразие теплотехнологических процессов расходуется около 2/3 органического топлива.

Одним из направлений в энергосбережении является использование вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) и примерно половину по объему всех ВЭР занимает утилизация низкопотенциального тепла.

Актуальность этой задачи важна и будет с каждым годом возрастать, потому что совершенствуются технологические процессы и сокращаются в первую очередь потери тепла высокого потенциала. Утилизация низкопотенциальных ВЭР также способствует охране окружающей среды от теплового и химического загрязнения.

До недавнего времени считалось, что сбросное низкопотенциальное тепло (с температурой 50 – 120 °С) невозможно использовать. Потому что: во-первых, не умели находить потребителей низкосортного тепла; во-вторых, не было технических средств для его утилизации. Как правило, такое тепло отводилось в окружающую среду через систему

оборотного водоснабжения или непосредственно от технологического оборудования.

Низкопотенциальные ВЭР обычно содержатся в коррозионноактивных загрязненных и запыленных жидкостях и газах от которых невозможно отвести тепло, используя стандартную теплообменную аппаратуру. Сложности заключаются в том, что вследствие низкого перепада температур между нагревающей и нагреваемой средой (несколько десятков градусов), а для газов еще и низким коэффициентом теплоотдачи ($\sim 100 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$) – теплопередающая поверхность теплообменника оказывается очень большой, а аппарат дорогим.

Поэтому необходимо создавать аппараты способные работать в агрессивных средах и с высокими коэффициентами теплоотдачи.

Основные технические средства для утилизации тепла низкотемпературных ВЭР [1-5]:

- 1) Контактные аппараты с различными насадками для использования тепла парогазовых потоков;
- 2) Многоступенчатые установки с аппаратами типа «тепловая труба» для использования тепла агрессивных жидкостей (серной, фосфорной, и азотной кислот);
- 3) Многоступенчатые установки с аппаратами мгновенного вскипания для использования тепла загрязненных горячих стоков;
- 4) Скруберно-солевые установки для утилизации тепла дымовых газов;
- 5) Абсорбционные холодильные установки (на водных растворах аммиака, бромида лития, хлорида кальция и т.п.);
- 6) Тепловые насосы (пароструйные, абсорбционные и компрессионные) для производства холода и теплоснабжения;
- 7) Регенеративные вращающиеся теплообменники, теплообменники с тепловыми трубами для использования тепла вентиляционных выбросов;
- 8) Рекуперативные теплообменники для использования тепла дымовых газов и паровоздушных смесей (теплообменники с тефлоновым покрытием, защищающие от коррозии теплообменные поверхности, конденсационные стеклянные теплообменники);
- 9) Теплообменники с промежуточным теплоносителем для использования тепла дымовых газов и парогазовых смесей (КРТ, КТАН).

Уровень использования ВЭР низкого потенциала составляет менее 10 %.

Традиционные поверхностные теплообменные устройства - экономайзеры и воздухоподогреватели, применяемые в котлах, не обеспечивают глубокого охлаждения дымовых газов и, кроме того, они не позволяют утилизировать низкопотенциальное тепло запыленных уходящих газов.

Наиболее актуальна и перспективна задача по утилизации низкопотенциальных ВЭР уходящих газов от котельных агрегатов и печей. Например, если считать по высшей теплоте сгорания топлива, (т.к., охлаждая уходящие газы ниже точки росы, появляется возможность утилизировать теплоту парообразования паров воды), то с уходящими газами от котлов теряется около 15% тепла от сжигаемого топлива, а от цементных печей при мокром способе производства клинкера – более 60%. При использовании тепла уходящих газов от котлов (понижая температуру от 150 °С до 40 °С) можно утилизировать тепла около 70 кВт от 1 МВт установленной мощности.

Наиболее перспективным направлением утилизации теплоты низкотемпературных уходящих дымовых газов является применение контактных и контактно-рекуперативных теплообменных аппаратов.

Объемы экономии энергии от использования контактных и контактно-рекуперативных теплообменников на ТЭЦ и в котельных страны оценивается в 8 млн. т.у.т./год [4,5].

Таким образом, на основании вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее перспективным направлением использования ВЭР является утилизация низкопотенциального тепла уходящих газов от котлов и печей – уровень их использования менее 10%.

2. Применяя конденсационные теплообменники после котлов можно утилизировать тепла около 70 кВт на 1МВт установленной мощности и повысить КПД котельной на 5-7%.

3. Наиболее перспективным являются контактные контактно-рекуперативные теплообменники, которые могут работать на запыленных газах и использовать теплоту парообразования паров воды, содержащихся в них.

Библиографический список

1. Носатов В.В. Авторское свидетельство на изобретение СССР №1795251. «Способ утилизации тепла отходящих газов». БТИСМ им. Гришманова, 1992. – 33 с.
2. Носатов В.В., «Утилизация теплоты низкотемпературных запыленных отходящих газов» / Носатов В.В., Гребенкин Г.А. // БГТУ им. Шухова, 1993. – 14 с.
3. Кулешов М.И., «Утилизация теплоты отходящих газов печей цементных заводов» / Кулешов М.И., Носатов В.В. // БГТУ им. Шухова, 1993. – 12 с.

4. Кулепов М.И., «Контактно – рекуперативный теплообменник для комплексной обработки горячих запыленных отходящих газов» / Кулепов М.И., Носатов В.В. //М.:, Изд-во МЭИ., 1991. – 11 с.

5. Кулепов М.И., «Альтернативный метод обеспыливания печных газов цемзаводов». / Кулепов М.И., Носатов В.В. // БГТУ им. Шухова, 1991. – 10с.

УДК 666.1.022:666.127

Яловенко Т.А., маг.,
Бондаренко Н.И., канд. техн. наук, доц.
(БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕКЛЯННЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ЦЕМЕНТНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Разработана технология получения защитно-декоративных покрытий на основе стеклянных бытовых отходов на стеновых строительных материалах в частности на цементно-стружечной плите. Разработаны оптимальные составы защитно-декоративных покрытий на основе боя стекла различного фракционного состава, тонкоизмельченного огнеупора и жидкого стекла. Показано, что при введении в состав защитно-декоративного покрытия фторида кальция, происходило твердение покрытия с образованием прочного монолита.

Ключевые слова: стеклянные бытовые отходы, защитно-декоративные покрытия, цементно-стружечная плита.

Различные твердые отходы промышленности и быта являются ценным сырьевым материалом для создания высокоэффективных строительных и отделочных материалов [1-3].

Отходы горнорудной промышленности с успехом используются в цементной и керамической промышленности [4, 5]. Значительные их запасы в отвалах позволяют на долгие годы обеспечить ценным сырьем многочисленные промышленные предприятия [6, 7].

Однако проблема сбора, утилизации и переработки стеклянных бытовых отходов в РФ остается не решенной [8-10]. Это связано прежде всего с нежеланием отечественных производителей внедрять разработанные учеными РФ уникальные технологии в области создания высококачественных композиционных строительных материалов.

Одним из перспективных направлений использования стеклянных бытовых отходов является создание на их основе защитно-декоративных покрытий на бетоне, силикатном кирпиче, стеновой керамике и изделиях из стекла [11-14].