

УДК 620.97

П.С. УЗЛОВ, студент гр. П-ТЭФ-3 (СамГТУ)
Научный руководитель Д.И. ПАЩЕНКО доцент, к.т.н. (СамГТУ)
г. Самара

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ДЛЯ ТОПЛИВОПОТРЕБЛЯЮЩИХ УСТАНОВОК

В российской энергетике проблема нерационального использования энергии стоит особенно остро. По подсчетам экспертов потенциал повышения энергоэффективности в России оценивается около 40%. Несмотря на большие успехи, достигнутые в эффективности использования природного газа, к примеру, в паровых и водогрейных котлов, КПД которых близок к максимуму, для большого количества газопотребляющих установок (ГТУ, промышленные печи, сушила, ГТД и др.) характерны низкие КПД, связанные со значительными потерями теплоты (до 70%) с уходящими дымовыми газами. В значительной мере повысить энергоэффективность указанных установок можно за счет регенерации ранее безвозвратно теряемого тепла. Среди различных способов регенерации теплоты необходимо выделить термохимический как наиболее многоплановый и перспективный.

Сущность термохимической регенерации теплоты отходящих дымовых газов заключается в полезном использовании их физического тепла для предварительной эндотермической переработки исходного топлива, которое при этом получает больший запас химически связанной энергии. Эта дополнительно связанная химическая энергия в виде возросшей теплоты сгорания реализуется в рабочей камере топливопотребляющей установки:



Одним из вариантов реализации термохимической регенерации является схема, приведенная на рисунке. Согласно этой схеме, термохимическое преобразование исходного топлива происходит за счет реакции паровой конверсии метана (1). Но проблема в том, что данная реакция протекает в диапазоне от 600–800 °C, поэтому данный тип реакции подходит только для теплотехнологических установок с высокой температурой отходящих дымовых газов.

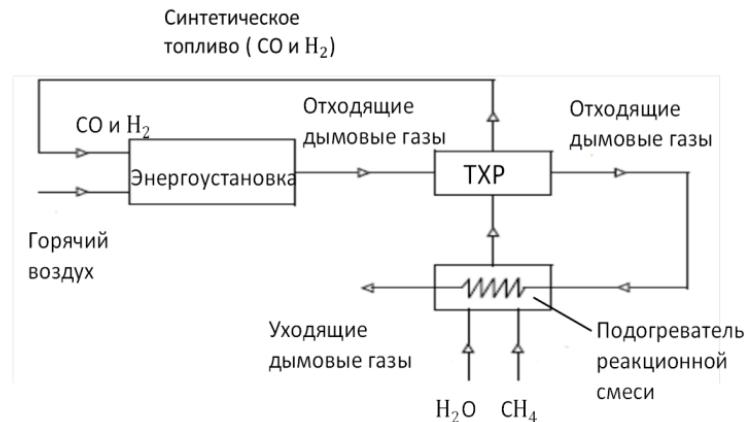


Схема установки с использованием TXP

Одним из вариантов решения данной проблемы является использования других химических реакций, например, паровая конверсия этанола. Этanol в последние годы находит все большее применение в промышленности и стоит ожидать, что в ближайшие годы он станет не менее распространенным в использовании, чем метан. В этом случае термохимическая регенерация будет осуществляться по следующей химической реакции:



Реакция (2) протекает уже от 400 °C до 600 °C, и она приемлема для установок таких, как ГТУ, ДВС и многих других. Отличаться данная реакция (2) от первой (1) будет лишь тем, что в качестве исходного топлива будет использоваться этанол, который так же как и метан является углеводородом. Из (1) и (2) реакции видно, что эндотермический эффект реакции (2) выше, т.к. $Q_2 > Q_1$. Следовательно, при более низких температурах возможна трансформация большего количества физического тепла.

Таким образом, можно сделать следующий вывод, что для каждого типа установок можно подобрать свою термохимическую реакцию, с установленной максимальной температурой пригодной как для установки, так и для протекания реакции. Данный способ сохранения тепла позволит увеличить КПД любой установки, и если каждый раз расширять диапазон данных реакций, то благодаря этому можно каждый раз увеличить и КПД установок, ведь увеличивая его, сберегается большое количество ранее теряемой энергии, которую можно потратить на множество полезных и нужных общству вещей.

Список литературы:

1. Пащенко Д.И. Сравнительная оценка энергетической эффективности применения термохимической регенерации теплоты дымовых газов // Промышленная энергетика. – 2010. - №11. – С. 8-10.
2. Пащенко Д.И. Повышение энергетической эффективности высокотемпературных теплотехнологических установок за счет термохимической регенерации теплоты // диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Саратовский государственный технический университет. Самара, 2011