

Когерентный уголь – новая перспектива энергетики *

Краснобрыжев В.Г.

Киев, тел.: +38(097) 560 9593, +38(044) 405 96 75.

E-mail: vkentron@gmail.com

Результаты апробирования технологии показали уменьшение потребления угля в среднем на 16 %. Максимальное уменьшение - около 24 %.

Автором предлагается к внедрению технология модификации угля, отличающейся тем, что уголь перед сжиганием переводится в когерентное состояние. В когерентном состоянии энергия активации угля снижается, вследствие чего количество энергии, которую необходимо непрерывно доставлять в зону горения, уменьшается, и эта неиспользованная часть направляется непосредственно в процесс нагревания теплоносителя.

Когерентность - согласованное протекание в пространстве и во времени нескольких колебательных или волновых процессов, при котором разность фаз колебаний атомов, составляющих конкретную физическую структуру, остается постоянной.

Когерентность - это возникновение корреляций (взаимосвязей и взаимозависимостей) между элементами системы (представленной углем) и их согласованное поведение на макроуровне. Система откликается на внешнее воздействие как целое. При малой величине внешнего сигнала энергия реакции когерентной системы весьма значительна.

Исследования изменения энергии активации угля в равновесном и когерентном состояниях были проведены в Ченстоховском политехническом институте (Польша). В результате введения угля в когерентное состояние было получено снижение энергии активации на 56,7% относительно равновесного состояния (Таблица 1). Это свидетельствует об уменьшении энергетического барьера, который необходимо преодолеть в случае сжигания угля в когерентном состоянии.

Таблица 1

Состояние угля	Энергия активации	Снижение энергии активации, %
Равновесное состояние	378 кДж/моль	0%
Когерентное состояние № 1	260 кДж/моль	31,2%
Когерентное состояние № 2	164 кДж/моль	56,6%

Работа, выполняемая в результате сжигания угля, совершается в форме

* Опубликовано только в электронной версии сборника.

$$dA = TdS - dU \quad (1)$$

а текущая работа как

$$\frac{dA}{dt} = \frac{TdS}{dt} - \frac{dU}{dt} \quad (2)$$

Поскольку первый член правой части уравнения (2) изображает ту часть внутренней энергии, которая не переходит в работу, запишем

$$\frac{dA}{dt} = - \frac{dU}{dt} \quad (3)$$

При сжигании угля выделяется энергия

$$\frac{dU}{dt} = \frac{Q}{dt} \frac{dm}{dt} = Q \frac{m k T}{h} \exp\left[-\frac{E_a}{kT}\right] \quad (4)$$

где Q - калорийность топлива, m - масса сжигаемого топлива, E_a - энергия активации, k - постоянная Больцмана, T - температура.

Разработанная технология состоит из специального генератора, модули которого представлены на рис. 1, трансляционной системы и приемников-активаторов, которые закапываются на глубину до 1 м с боку у основания склада угля (рис. 2). Технология не требует каких-либо регламентных технических или технологических изменений.

После включения генератора трансляционная система передает когерентное состояние угля на его характеристической частоте на приемники активаторы. Активаторы, путем спиновой “накачки”, переводят уголь в когерентное состояние через 36 часов после включения генератора.



Рис. 1. Модули генератора.

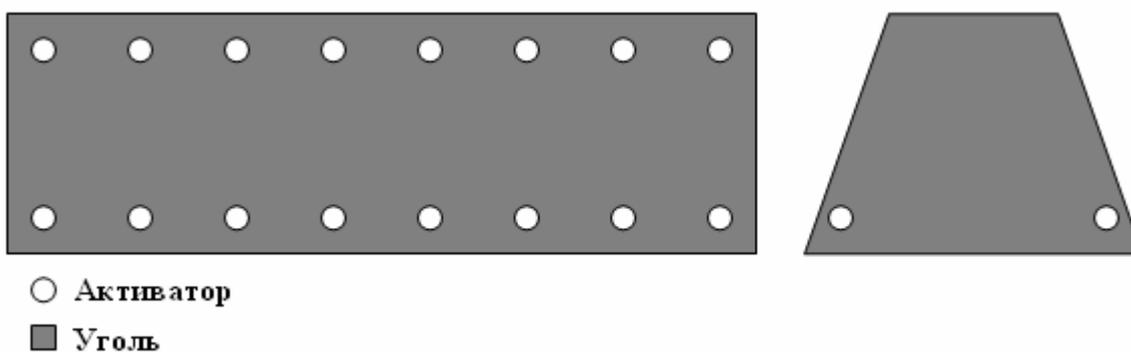


Рис. 2. Размещение приемников-активаторов в складе угля.

Первый эксперимент был проведен на электростанции сжигающей бурый уголь в количестве 10 млн. тонн в год в пылевых котлах мощностью до 220 МВт-час. В течение эксперимента продолжительностью 10 дней уголь находился в когерентном состоянии, поддерживаемом посредством активаторов, размещенных на складе угля. В ходе эксперимента оценивалась эмиссия CO_2 , NO_x и SO_x (рис. 3) в атмосферу, данные о которых непрерывно поступали в компьютерную базу электростанции.

В результате эксперимента на пылевых котлах получено снижение эмиссии CO_2 на 13% NO_x на 16% и SO_x на 16%. Существует прямая зависимость между количеством сжигаемого угля и эмиссией CO_2 , т.е. при снижении эмиссии CO_2 на 13% количество сжигаемого угля уменьшается на 13%.

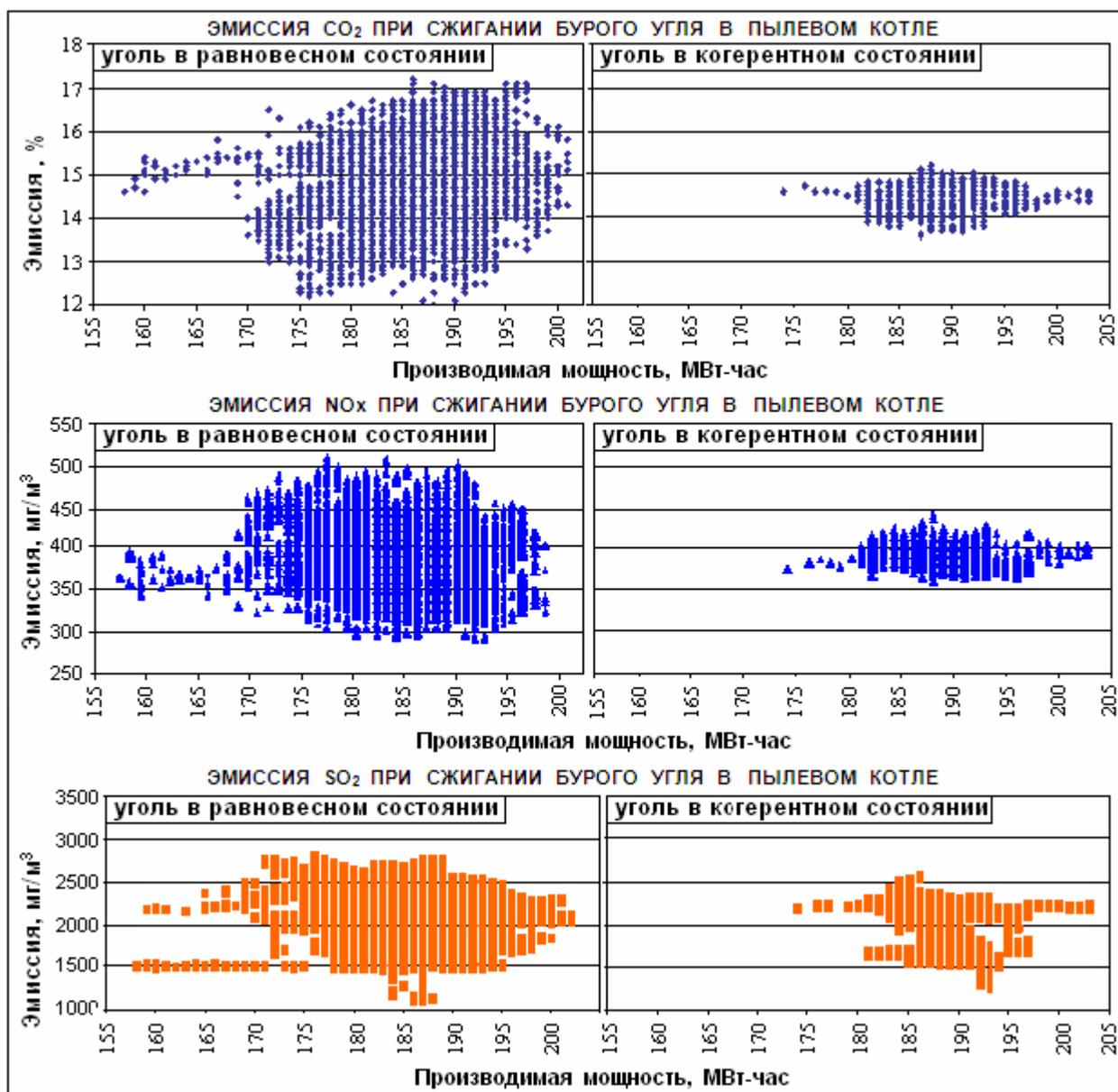


Рис. 3.

Экспериментальная апробация технологии было проведена на электростанции, в пылевых котлах которой сжигается около 4 млн. каменного угля в год. Технологические особенности на электростанции предусматривают складирование угля общим объемом около 500 тыс. тонн. В течение всего эксперимента когерентное состояние угля на складах удерживалось посредством активаторов, размещенных по периметру складов у их подножья.

На рис. 4 представлена графическая зависимость изменения расхода энергии угля на выработку электрической энергии для мощности более 200 МВт-час. Оценка экономии расхода угля показала заметное ее снижение, составившее в среднем около 16%. Максимальное снижение – около 24%.



Рис. 4.

Когерентная система ядер атомов в химических процессах преобразуется в подобие квантового генератора. Это новое явление коротковолнового излучения химической реакции было экспериментально открыто в 1983 г. [А.Л. Бучаченко. Химия как музыка. Тамбов: Нобелистика, 2004].

Энергия такого излучения всегда больше энергии некогерентного электромагнитного излучения (сжигание угля в равновесном состоянии). И чем меньше будут структурные различия когерентного угля (тип угля, размер сжигаемой частицы, зольность угля...), тем больше будет энергия когерентного излучения.

Этот эффект наблюдается при горении когерентного угля в котлах. При этом частота когерентного состояния угля соответствовала одной из гармоник электромагнитного излучения процесса горения.

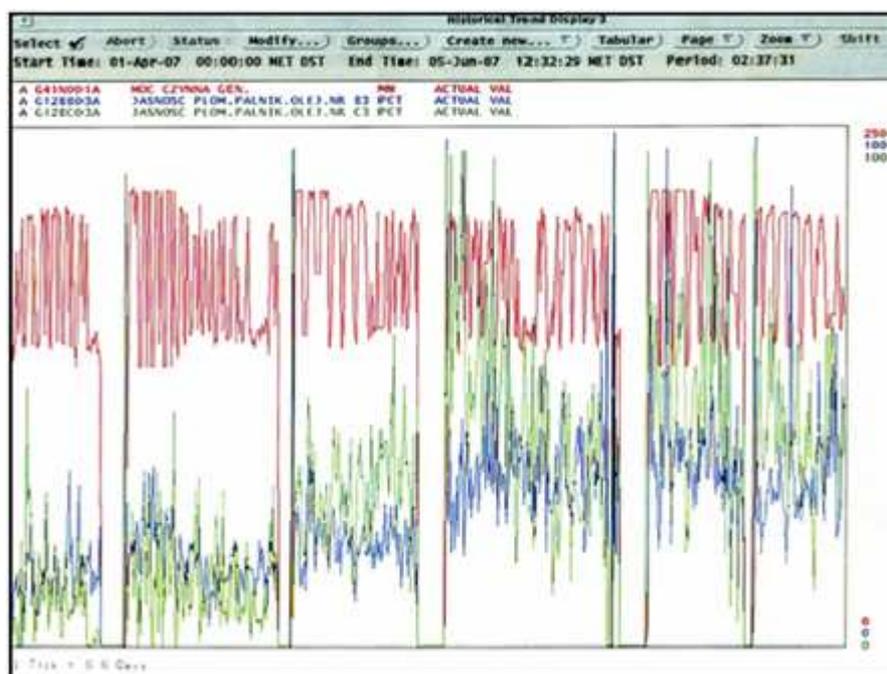


Рис. 5.

На рис. 5 показан тренд изменения яркости пламени (низ – синие и зеленые линии) в процессах горения некогерентного (01-24.04.2007 г.) и когерентного угля (24.04-05.06.2007 г.). При этом мощность генератора (верхняя красная линия) изменялась в пределах нормы.

В практическом плане, эффект когерентности позволит не только уменьшить расход угля но и уменьшить потребления газа или мазута используемых в процессах “подсветки”.

Разработанная технология универсальна и не требует технических изменений в технологическом регламенте электростанции. Время внедрения технологии – 3 суток.