УДК 620.9:628.474

СЖИГАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ В КОТЛАХ С ТОПКАМИ КИПЯЩЕГО СЛОЯ

Н.В. Усольцев, А.А. Мелешин, А.М. Сидоров, к.т.н. (НИЦ ПО БЭМ, г.Барнаул)

Производство электрической и тепловой энергии на базе ископаемых топлив сопровождается крупномасштабными выбросами вредных веществ в окружающую среду. Это приводит к необходимости все более широкого использования альтернативных возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и, в частности, биотоплив, большую долю которых (до 85%) составляют древесные отходы.

Технологии использования ВИЭ и, в частности, древесных отходов, решают острейшие проблемы утилизации с сохранением экологической обстановки. При этом не только экономится ископаемое топливо (уголь, нефть, природный газ), но и снижаются вредные выбросы в атмосферу. Согласно Киотскому протоколу в случае сжигания древесных отходов выбросы двуокиси углерода не учитываются.

Древесные отходы образуются при заготовке и первичной переработке древесины (около 60% общего объёма). Сейчас Россия, с её огромными запасами лесов рассматривается западными экспертами как основной поставщик на рынке биотоплива.

Сегодня в России уделяется большое внимание разработке и внедрению котлоагрегатов, работающих на древесных отходах с применением технологии низкотемпературного кипящего слоя (НТКС). Данная технология обеспечивает стабильность топочного процесса даже при сжигании высоковлажных переувлажненных топлив, и зарекомендовала себя, как технология для эффективного сжигания древесных отходов различных производств [1, 2]. Помимо решения проблем энергообеспечения, подобное оборудование позволяет значительно сократить количество вредных выбросов в атмосферу.

В 2005-2006 г.г. в котельных ОАО «Череповецкий фанерно-мебельный комбинат» и ОАО «Шекснинский комбинат древесных плит» НИЦ ПО «Бийскэнергомаш» установил котлы кипящего слоя Е-6,5-1,4ДФ (для сжигания технологической щепы, $Q_i^r = 9862{,}2 кДж/кг$, $W^r = 41{,}65\%$) и Е-6,5-1,4-225ДВ (для сжигания переизмельченных древесных отходов-опилок, $Q_i^r = 8706{,}9 ккал/кг$, $W^r = 47{,}4\%$).

Топка НТКС котла Е-6,5-1,4ДФ представляет собой конструкцию с плоской воздухораспределительной решеткой. Для уменьшения потерь с химическим и

механическим недожогом на задней стене топочной камеры установлен коллектор «острого» дутья. Для уменьшения потерь с механическим недожогом на котле предусмотрена двухступенчатая схема возврата уноса. Первая ступень, образующаяся за счет расширения верхнего объема топочной камеры, улавливает наиболее крупные частицы топлива, вылетевшие из слоя, которые по наклонным стенкам скатываются в кипящий слой. Частицы, вылетевшие из топки и уловленные в конвективном пучке, попадают в золовые бункеры. Из бункеров зола попадает по трубам в эжекторы и пневмотранспортом возвращается в надслоевое пространство. Для санитарной очистки дымовых газов от золы устанавливается улиточный золоуловитель.

Топка котла Е-6,5-1,4-225ДВ разделена на две части. Первая представляет собой циклонный предтопок, выполненный из жаростойкого бетона и предназначенный для удержания частицы топлива и глубокого выжигания летучих и уноса. Первичный воздух с топливом и острое дутье подаются в предтопок тангенциально. В нижней его части располагается решетка кипящего слоя, предназначенная для стабилизации горения. Над предтопком расположена камера охлаждения. Сжигание топлива в основном осуществляется в предтопке.

Указанные котлы обладают КПД брутто не менее 77,85% и выбросы оксидов азота составляют не более 300 мг/м^3 при избытке воздуха за котлом $\alpha = 1{,}4$.

В 2007 г. НИЦ ПО "Бийскэнергомаш" разработан и находится в наладке котел кипящего слоя на энергетические параметры пара Е-20-4,0-440ДФ. Котел предназначен для сжигания технологической щепы и в отличие от предыдущих конструкций оборудован системой регенерации материала слоя. Котел имеет двухступенчатый пароперегреватель (одна ступень радиационная). За конвективным блоком установлен золоулавливающий пучок, функционирующий совместно с системой возврата уноса. Для уменьшения потерь с химическим и механическим недожогом предусмотрена система вторичного дутья.

Литература

1. Испытание котла КЕ-20-16-320 с топкой низкотемпературного кипящего слоя при сжигании древесных отходов/ А.А. Скрябин, П.П. Антонов, М.А. Шарапов, А.М. Сидоров. // Ползуновский вестник. – 2004. - №1. – С.147-151.
2. Перспективы и проблемы использования биомассы и отходов для производства тепла и электроэнергии/ Г.А. Рябов, Д.С. Литун, Э.П. Дик, К.А. Земсков // Теплоэнергетика. - 2006. - №7. - С.61-66.