

УДК 621.182

Студ. А. Е. Костеневич,

Науч. рук. доц. А. Б. Сухоцкий

(кафедра энергосбережения, гидравлики и теплотехники, БГТУ)

ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО КОТЛА НА МЕСТНЫХ ВИДАХ ТОПЛИВА

Предприятия пищевой промышленности являются крупными потребителями топливно-энергетических ресурсов. Поэтому перед ними стоит актуальная задача по экономии энергии. Замена топлив на лузгу позволит утилизировать ее непосредственно на перерабатывающих предприятиях, что позволит снизить себестоимость энергии.

Одним из таких предприятий является ОАО «Слуцкий комбинат хлебопродуктов», который специализируется на переработке продуктов растениеводства (зерновые культуры) и изготовления из них муки, круп и другой продукции. В связи с тем, что на комбинате образуется большое количество отходов зернолущения, которые вывозятся на свалку, целесообразно строительство котельной, работающей на данных отходах с установкой двух твердотопливных водогрейных котлов типа К 500-М-1 литовской фирмы «KALVIS». Котлы оборудованы механизированной подачей топлива и золоудалением, барабанные, жаротрубные, четырехходовые, мощностью 500 кВт каждый. Преимущества данных котлов: 1) автоматическая система устранения золы; 2) топка с подвижными колосниками; 3) возможность использовать разное топливо: щепу, опилки, опилочные, торфяные или гранулы других видов, торфокрошку, зерно, зерноотходы; 4) конструкция котла обеспечивает удобство транспортировки и монтажа, чистки и ремонта; 5) автоматическая поддержка тяги в топке; 6) высокие экологические показатели.

Лузга, как топливо, имеет небольшую зольность и влажность, низкое содержание серы, большой выход летучих ($\approx 80\%$), относительно однородный фракционный состав. Преимущества ее использования в относительно низкой себестоимости и отсутствии операций по подготовке топлива, экологической чистоте (не требуется сероочистка, облегчаются условия работы фильтров), независимости от поставщиков топлива, высокой степени автоматизации процессов сжигания, возможности использования зольного остатка в качестве минерального удобрения. Лузга может удовлетворительно сжигаться в факельно-слоевых и шахтных топках при низком форсировании топочного процесса, что пригодно для котлов малой мощности или возможно при 1,5-3 кратном снижении паропроизводительности котлов средней мощности. Большой вынос легких парусных частиц лузги требует их надежного удержания в топке в процессе сжигания. Из-за забивания золой, как правило, в котлах от-

ключают хвостовые поверхности нагрева, что снижает экономичность котлов. В отличие от ископаемого топлива отходы зернолушения сложно перерабатывать, хранить и особенно транспортировать.

Элементарный состав рабочей массы топлива содержит следующие массовые доли: $W^p=15\%$, $A^p=3\%$, $C^p=41,14\%$, $H^p=4,99\%$, $N^p=0,49\%$, $S^p=0,1\%$, $O^p=35,28\%$. Коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_m=2,5$ обеспечивает избыточную подачу дутья и низкотемпературное сжигание топлива, что исключает образование легкоплавкой золы, ее спекание, расплавление, и, как следствие, шлакование и интенсивный износ поверхностей нагрева. Низшая теплота сгорания рабочей массы топлива составляет $Q_{н^p}=14,915$ МДж/кг. Температура в топке $879,8$ °С. Действительное количество воздуха при сгорании топлива $V_v=9,79$ м³/кг. Объем уходящих дымовых газов равен $V_r=10,77$ м³/кг. КПД брутто котельного агрегата по методу обратного теплового баланса равен $\eta_{к.а.}^{бp}=80,5\%$. Установленная мощность каждого водогрейного котла $Q_{в.к.}=500$ кВт.

Для оценки целесообразности реализации проекта значимым является сравнение двух вариантов теплоснабжения: от централизованного источника и от собственной котельной. Ежегодные расходы предприятия на нужды отопления составляют 183027,18 рублей. Эксплуатационные расходы на котельную в год оцениваются в 118574,2 рублей. Тогда ежегодная экономия денежных средств от использования собственной котельной на предприятии составит 64452,98 рублей. Капитальные вложения в проект зависят от стоимости оборудования, проектных, строительно-монтажных и пуско-наладочных работ и составляют в данном случае $K=337709,35$ рублей. Отсюда простой срок окупаемости проекта составит 5,24 года. С учетом дисконтирования динамический срок окупаемости составит 10,1 года.

Представленные данные наглядно свидетельствуют об эффективности утилизации отходов зернолушения с целью получения тепла на ОАО «Слуцкий комбинат хлебопродуктов».

ЛИТЕРАТУРА

1 Горбатенко, В. Я. Топочное устройство для сжигания лузги / В. Я. Горбатенко, Е. А. Данилин, М. В. Колосов // Сб. науч. тр./ Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт». – Харьков, 2007. – Вып. 2: Энергетические и теплотенические процессы и оборудование.– С. 159-163.

2 Эстеркин, Р. И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для техникумов / Р. И. Эстеркин. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1989. – 280 с.