

Центрифуга ОПШ 802 К-4 использована также для выделения коагулята из обработанного сока.

Сушку белков осуществляют в двухвальцовой сушилке для обогривания которой используют пар давлением 0.4...0.5 МПа, измельчение в молотковой дробилке. Машина ЗЗЕ-М предназначена для зашивки тканевых и крафтемешков.

УДК 699.86:621. 643. (075.8)

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ И ДРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ КОТЛОАГРЕГАТА

Зайцева Н.К. канд. техн. наук, доцент, Гаркуша К.Э. канд. техн. наук, доцент
Коротинский В.А. канд. техн. наук, доцент, Рехтик Н.В., Воробей Н.П.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Возрастающие с каждым годом выработка и потребление энергии в мире создают необходимые условия для ускорения научно-технического прогресса, который позволяет улучшить благосостояние людей. Вместе с тем, возрастающие объёмы использования энергии требуют всё больших и больших объёмов углеводородного сырья, запасы которого не безграничны. Одним из важнейших направлений повышения энергетической безопасности государства является замещение дорогостоящих импортируемых энергоресурсов, получение тепловой энергии с использованием местных видов топлива, в том числе отходов производства. Планируемый годовой объём использования местных видов топлива составляет более 60 тыс. т у. т.

Одним из видов местного топлива являются отходы деревообработки (опилки, щепа, обрезки). Цель данной работы заключается в выявлении влияния влажности местных видов топлива (древесных отходов) на теплотехнические характеристики котлоагрегатов и расход топлива. За основу в расчётах принят состав топлива (дров), приводимый в [1, 2] с влажностью $W^p = 40\%$. Как показывает практика, при использовании дров их влажность зависит от погодных условий и нередко достигает 70 %, когда применяются свежеспеленные деревья. Для таких значений влажности данные по теплотехническим характеристикам котлоагрегатов в литературе отсутствуют. Согласно мировым стандартам, для проектирования рекомендуется применять дрова и древесные отходы с влажностью не более 20 %, что возможно получить только при технической сушке. Состав топлива принято выражать в массовых долях, выраженных в процентах. Для рабочей массы топлива характерно уравнение, состоящее из массовых долей соответствующих элементов:

$$C^p + H^p + O^p + N^p + S^p + A^p + W^p = 100\%$$

С изменением влажности W^p состав топлива и его теплота сгорания Q_H^p будут изменяться. Для изменения состава вводится коэффициент пересчёта [1]

$$K = \frac{100 - W_i}{100 - W^p}$$

где W_i – задаваемая влажность.

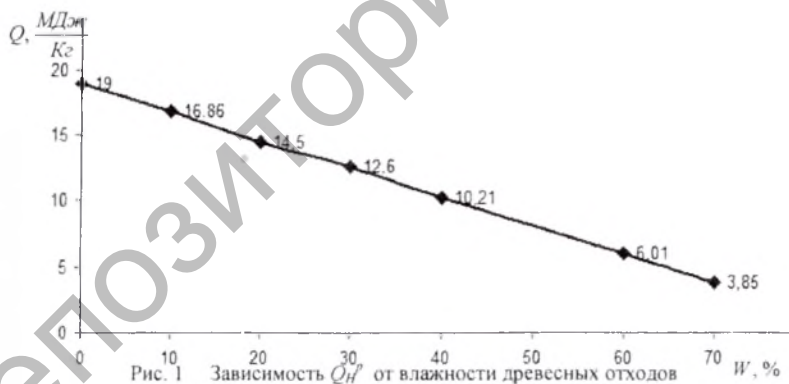
Изменение массовой доли элементов в зависимости от W_i приведено в таблице 1.

Табл. 1.

Состав рабочей массы, %

W^p	A	C	H	N	O	Q_H^p МДж/кг	Примеч.
15	0,85	43,03	5,11	0,57	35,64	15,55	
20	0,80	40,30	4,79	0,53	33,38	14,41	
40	0,6	30,30	3,60	0,40	25,10	10,21	данные [1, 2]
55	0,45	22,73	2,70	0,30	18,83	7,03	
60	0,4	20,30	2,41	0,27	16,80	6,01	
70	0,3	15,15	1,80	0,20	12,55	3,85	
брикеты							
0,5	0,5	51,00	6,00	0,50	42,50	19,00	данные [4]
10	0,45	45,90	5,40	0,45	38,25	16,86	
20	0,40	40,50	4,80	0,40	34,00	14,71	
30	0,35	35,70	4,20	0,35	29,75	12,56	

Теплота сгорания топлива определялась по выражению [1,2]
 $Q_H^p = (Q_H^p + 25,1 \cdot W^p) \cdot K - 25,1 \cdot W_i$. Как видно из таблицы 1, с уменьшением влажности дров и древесных отходов теплота сгорания увеличивается. На основании полученных данных построен график зависимости Q_H^p от W (рис. 1).



Из графика рис. 1 видно, что тепловая мощность котлогенератора зависит от теплоты, влажности топлива, и с уменьшением влажности теплопроизводительность котлогенератора возрастает. Основным показателем эффективной работы котлоагрегата является коэффициент эффективности $\eta_{ка}$

$$\eta_{ка} = 100 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6).$$

В расчетах приняты потери теплоты химического недожога $q_3 = 2\%$, от механического неполноты сгорания $q_4 = 2\%$, в окружающую среду $q_5 = 3\%$, с золой q_6 . Ввиду малого значения A q_6 не определялся. Теплота сгорания q_2 определялась по общеизвестному выражению [1,2,3]

$$q_2 = \frac{(H_T - \alpha \cdot H_{\text{вв}}^0) \cdot (100 - q_4)}{Q_H^n}$$

На основании полученных значений построен график зависимости $\eta_{\text{ка}}$ от W (рис. 2).

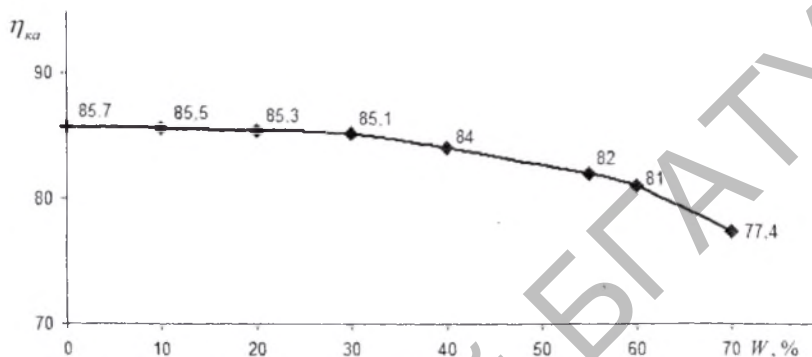


Рис. 2 Изменение $\eta_{\text{ка}}$ от влажности древесного топлива

Из графика рис. 2 видно, что с увеличением W эффективность котлоагрегата падает. Это объясняется снижением тепловой мощности котла, теплотой сгорания топлива и расходом энергии на испарение влаги. Для рассматриваемых случаев определялся удельный расход топлива на $Q_{\text{отп}} = 1$ МДж тепловой энергии.

$$b = \frac{Q_{\text{отп}}}{0,01 \cdot \eta_{\text{ка}} \cdot Q_H^n}$$

По полученным данным построен график зависимости $b_{\text{уд}}$ от W (рис. 3).

$b_{\text{уд}}$, г

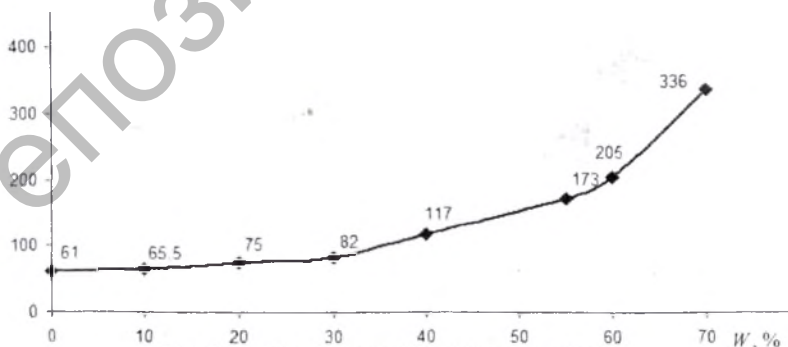


Рис. 3 Удельный расход древесного топлива

При влажности топлива $W = 20\%$, как видно из графика рис. 3, удельный расход $b_{\text{уд}}$ по

сравнению с $b_{\text{до}}$ при $W = 40\%$ уменьшается в 1,5 раза, а при $W = 70\%$ – в 4 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Делягин Г. В. и др. Теплогенерирующие установки. Учебник для вузов – Москва: Стройиздат, 1986.
2. Тепловые и атомные электрические станции. Справочник / Под ред. В. А. Григорьева – Москва: Энергоиздат, 1982.
3. Справочник по теплоснабжению сельского хозяйства / Л. С. Герасимович и др. – Минск: Уралджай, 1993.
4. Китушин В. Г. Надёжность энергетических систем: учебное пособие для студентов электроэнергетических специальностей вузов. – Москва: Высшая школа, 1984. – 256 с.

УДК 537.39

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ОРГАНИЧЕСКИХ ДИСПЕРСНЫХ ГИДРОСИСТЕМ

Заяц Е.М., докт. техн. наук, профессор, Корко В.С., канд. техн. наук, доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Электрический ток как комплексный технологический фактор, оказывающий термическое, электрофизическое, электрохимическое и биологическое действие, используют в различных технологических процессах. Наибольший эффект обеспечивается при обработке растительных материалов, биологических сред, в основе деструкции или преобразований которых лежат физико-химические процессы. К ним можно отнести технологии электрохимической обработки воды с целью ее очистки, активации, получения полезных растворов; электрохимического изменения свойств органических дисперсных гидросистем, например, обработка кормовых материалов, коагуляция и извлечение белков, жиров и других веществ; электролитической регуляции активности микрофлоры в различных биологических процессах и др. [1...4].

В общем виде процессы термохимической обработки органических дисперсных гидросистем (ОДГС), к которым можно отнести материалы растительного и животного происхождения, представляют собой гетерогенные реакции ионного обмена между клеточной мембраной дисперсной частицы и жидкой фазой, скорость которых выражается уравнением

$$g = KS_{\text{до}}(C^S - C^0) \exp\left(\frac{G}{RT}\right), \quad (1)$$

где g – скорость реакции, моль/(с·м³); K – константа скорости реакции, зависящая от физико-химических свойств реагирующих веществ; $S_{\text{до}}$ – удельная площадь реакционной поверхности, м²/м³; C^S , C^0 – концентрация активных ионов на поверхности мембраны клетки и в объеме раствора, моль/м² и моль/м³; G – энергия активации химической реакции, Дж/моль; R – универсальная газовая постоянная, Дж/(моль·К); T – температура, К.

Электрохимическая обработка основана на изменении концентрации активных ионов и температуры путем пропускания электрического тока через среду, расположенную между электродами, разделенными ионопроницаемой мембраной. В этом случае от количества электричества зависит концентрация ионов на поверхности клеточной мембраны дисперсной частицы и концентрации ионов в жидкой фазе [4].

$$C^S = C^0 \pm \frac{q\delta^2 \Delta n}{zF\Delta\tau}, \quad (2)$$