

Индукционная нагревательная установка это комплект из 9 индукторов. Каждый индуктор представляет собой две параллельно соединенные плоские катушки общим сечением  $2 \times 24 \text{ мм}^2$ . Катушки изготовлены из провода марки ПБД сечением  $2 \times 12 \text{ мм}^2$ . Индукторы снабжены двумя пакетами магнитопроводов, собранных из листов электротехнической стали Э330.

Электроснабжение установки осуществляли от цеховой электрической сети  $3 \times 380 \text{ В}$ . Максимальная токовая нагрузка была принята 150 А. При включении в фазу трех индукторов и соединении фаз по схеме «звезда» напряжение на одном индукторе составляло 75 В. Полная расчетная максимальная мощность установки – 150 кВА, активная мощность – 36 кВт. Для компенсации реактивной мощности выбрана комплектная конденсаторная батарея КБН-0,38-100-5043.

Установка смонтирована на бункере 1-Б лотковых питателей топливно-транспортного цеха ТЭЦ-1 АЦБК. Она прошла натурные и эксплуатационные испытания и показала себя надежно работающей в различных технологических режимах и климатических условиях.

В тяжелых режимах эксплуатации (10 мин в течение каждого часа при температуре окружающего воздуха  $-37 \text{ }^\circ\text{C}$ ) потребляемая за сутки электроэнергия составила около 200 кВт·ч. В результате замены тяжелого ручного труда достигается существенная экономия по фонду заработной платы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Кувалдин А.Б. Индукционный нагрев ферромагнитной стали.- М.: Энергоатомиздат, 1988. - 198 с. [2]. Шепель Г.А. Определение параметров процесса индукционного нагрева ферромагнитных сталей // Лесн. журн. - 1993. -№ 4. - С.112 - 119. - (Изв. высш. учеб. заведений).

УДК 630\*867.5

*В.П. ОРЛОВ, Ю.Л. ЮРЬЕВ*

Уральская государственная лесотехническая академия



Орлов Владимир Петрович родился в 1937 г., окончил в 1959 г. Уральский политехнический институт, кандидат технических наук, доцент кафедры химической технологии Уральской государственной лесотехнической академии. Область научных интересов – термохимическая переработка древесины, включая сушку и пиролиз.

Юрьев Юрий Леонидович родился в 1950 г., окончил в 1972 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой химической технологии древесины Уральской государственной лесотехнической академии. Область научных интересов – термохимическая переработка древесины, производство древесного угля и активных древесных углей.



### К ВОПРОСУ О СЖИГАНИИ ПАРОГАЗОВОЙ СМЕСИ ПРИ ПИРОЛИЗЕ ДРЕВЕСИНЫ

Составлена компьютерная программа расчета и контроля процесса сжигания парогазовой смеси при термохимической переработке древесины.

The computer programme is drawn up for calculating and monitoring the process of burning steam-and-gas mixture at thermochemical wood processing.

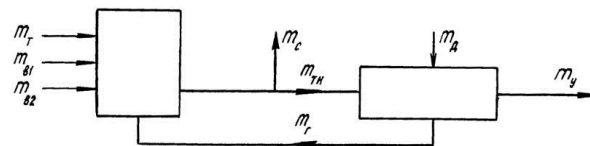
Термохимическая переработка древесины и ее отходов непосредственно на местах заготовки или механической обработки не может быть решена без оценки вариантов утилизации парогазовой смеси (ПГС), образующейся в процессе пиролиза.

Имеются три варианта утилизации:

- конденсация ПГС для выделения жидких продуктов пиролиза и сжигание неконденсируемых газов в топке (традиционная схема);
- сжигание ПГС без предварительной конденсации паров;
- сжигание ПГС совместно с традиционным топливом (мазут, природный газ и т. д.).

Во всех вариантах тепло от сжигания ПГС направляется для покрытия теплового дефицита сушки и пиролиза древесины.

Основными вопросами, требующими решения при реализации этих вариантов, являются следующие: оценка теплотворной способности ПГС; равновесный состав топочных газов от сжигания ПГС; характер теплового баланса при сжигании ПГС; объемы сброса теплоносителя (в случае из-



Расчетная схема утилизации ПГС ( $m_d$ ,  $m_{тн}$ ,  $m_y$ ,  $m_r$ ,  $m_{b1}$ ,  $m_{b2}$ ,  $m_c$ ,  $m_r$  – соответственно количество исходной древесины, подводимого в реторту теплоносителя, древесного угля, ПГС, воздуха на сжигание ПГС и штатного топлива, сбрасываемого теплоносителя, топлива)

бытка тепла от сжигания ПГС) или дополнительный расход топлива на подсветку (в случае дефицита тепла в топке).

Расчет производили на 1 кг исходной древесины ( $m_d = 1$  кг), влажность которой изменялась в пределах 5 ... 20 %. Температура пиролиза (600 °С) и температура в топке (не ниже 800 °С) приняты из опыта работы Ашинского пиролизно-химического завода, состав теплоносителя и газов пиролиза древесины для первого цикла расчета – по литературным данным. Теплотворная способность паров органических веществ, содержащихся в ПГС, составляла 15 000 кДж/кг и была рассчитана из элементного состава (летучие вещества, кислоты, растворимая и отстойная смолы).

Программа расчета на языке Turbo-Pascal включала несколько этапов. Сначала составляли материальный баланс реторты. Количество теплоносителя, подаваемого в реторту, принимали из расчета 700 кДж на 1 кг абс. сухой древесины. Теплоемкость теплоносителя назначали как постоянную величину исходя из его состава. После уточнения состава газов пиролиза рассчитывали их теплотворную способность и характеристики процесса горения в топке, в частности температуру. Если она была ниже минимально необходимой, подключался второй блок программы, где с учетом полученной температуры горения ПГС определялся расход дополнительного топлива для подсветки. По требованию материального баланса определяли количество сбрасываемого теплоносителя  $m_c$ . Оставшееся количество теплоносителя сравнивали с нормой его расхода исходя из прихода тепла в реторту. Если эта разность превышала 10 ... 15 % от общего количества теплоносителя, весь цикл расчета повторялся до тех пор, пока не достигался равновесный состав газов на входе в реторту.

В результате расчетов получено следующее.

1. Вследствие низкой теплотворной способности ПГС (не выше 4 000 кДж/кг) температура в топке не превышала 450 ... 590 °С, причем содержание горючих компонентов в ПГС составляло не более 15 %. Сжигание ПГС с такой температурой горения возможно только при подсветке дополнительным топливом или применении специальных катализаторов.

2. При расходе дополнительного топлива (мазута М-40), равном 0,074 кг/кг абс. сухой древесины, в топке обеспечивалось устойчивое горение ПГС.

3. Общее количество топочных газов при сжигании ПГС составляло 5,43 кг, количество сбрасываемого теплоносителя по материальному балансу – 4,60 кг, по тепловому балансу – 4,66 кг. Таким образом, тепловой баланс реторты закрыт.

4. После 10 итераций состав топочного газа уже не изменялся. Равновесный состав, %:  $N_2$  – 69,07;  $CO_2$  – 20,27;  $H_2O$  – 10,03;  $O_2$  – 0,51.

Наличие равновесного состава говорит о том, что накопления водяных паров не происходит, а равновесное содержание кислорода в теплоносителе ниже нормы (менее 2 %).