

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СЖИГАНИЯ БИОМАСС В КОТЛЕ С ПСЕВДООЖИЖЕННЫМ СЛОЕМ

Цель процесса – получение пародымовой смеси определённой температуры и давления ($P_d = -2$ мбар, $T_d = 620$ °С).

Участок сжигания биомасс в котле с псевдоожигенным слоем состоит из топливного бункера, бункера для песка, растопочной горелки и котла сжигания.

Топливо в виде биомасс из древесины, получаемых на различных стадиях производства поступает по конвейеру (привод М1) в бункер хранения топлива, где поддерживается уровень топлива ($L_m = 35\%$) путем изменения расхода биомассы ($F_{m1}^* = 25$ т/ч). Из бункера топливо распределяется по трем слоям котла с помощью конвейеров (приводы М2, М3, М4).

Одновременно с этим по конвейеру (привод М5) подается песок после сепарации в бункер песка, где поддерживается уровень песка после сепарации ($L_{nnc} = 80\%$) путем изменения расхода биомассы (F_{nnc}^*).

В котле поддерживается температура по всей площади котла на трех слоях, на нижнем слое температура ($T_{nnc} = 600...850$ °С, $T_{lnc} = 600...850$ °С) поддерживается путем изменения расхода топлива на нижний слой (F_{m4}^*), на среднем слое температура ($T_{nsc} = 600...850$ °С, $T_{lsc} = 600...850$ °С) поддерживается путем изменения расхода топлива на средний слой (F_{m3}^*), на верхнем слое температура ($T_{nvc} = 600...850$ °С, $T_{lvc} = 600...850$ °С) поддерживается путем изменения расхода топлива на верхний слой (F_{m2}^*).

В котле на каждом слое, с двух сторон котла поддерживается заданное давление ($P_{nnc} = -0,1...-2$ мбар, $P_{lnc} = -0,1 ... -2$ мбар, $P_{nsc} = -0,1 ... -2$ мбар, $P_{lsc} = -0,1... -2$ мбар, $P_{nvc} = -0,1 ... -2$ мбар, $P_{lvc} = -0,1... -2$ мбар) путем изменения расхода пародымовой смеси из котла (F_d^*).

На выходе из котла получаем пародымовую смесь с определенными давлением и температурой ($P_d = -2$ мбар, $T_d = 620$ °С), регулируемых путем изменения степени открытия клапана подачи воздуха ($S_g^* = 0...90$ %), с учетом расхода воздуха (F_g) с целью его экономии.

Растопка происходит при подаче природного газа в горелку с постоянным расходом (F_{ng}), с поддержанием расхода путем изменения степени открытия клапана природного газа ($S_{кг}^* = 0...90$ %).

Также в самой нижней части котла поддерживается определенное давление и температура ($P_{нич} = 0,08$ бар, $T_{нич} = 190$ °С), путем изменения степени открытия клапана удавления шлаков ($S_{ш}^* = 0...90$ %) для сохранения необходимой плотности.

Таким образом, система автоматического управления имеет 9 локальных систем управления.

Структурная схема САУ представлена на рисунке. На данной схеме приведены входные и выходные материальные потоки с указанием технологических переменных. Анализ технологического процесса сжигания биомасс в котле с псевдоожиженным слоем как ОУ позволяет обосновать выбор структуры системы автоматического управления.

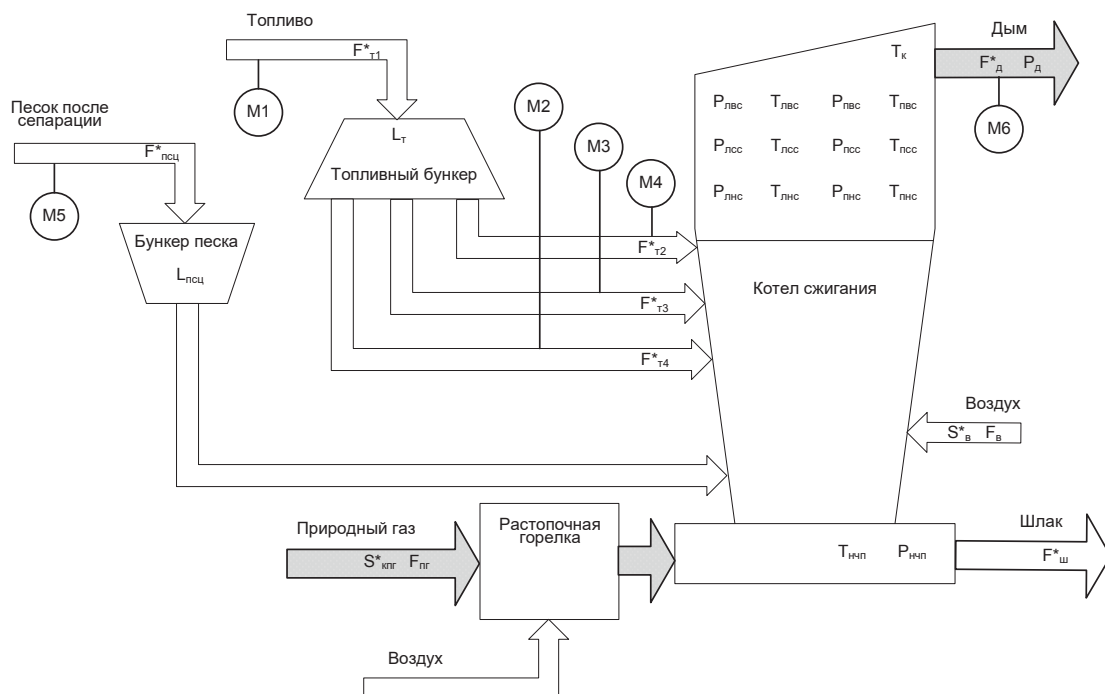


Рисунок – Схема анализа процесса сжигания биомасс в котле с псевдоожиженным слоем как ОУ

Кипящий слой как объект регулирования обладает специфическими свойствами и требует введения такого дополнительного (по сравнению с традиционными методами сжигания параметра регулирования, как температура кипящего слоя. А циркуляция песка еще больше усложняет процесс регулирования. С другой стороны, котел работает на отходах, которые представляют малую ценность для предприятия. Поэтому надежность функционирования котла и возможность экономия электроэнергии в дутьевых вентиляторах являются направлением для улучшения работы системы управления.