

Расчет равновесного состава продуктов термохимической конверсии растительной биомассы

Хутская Н.Г., Пальченко Г.И.

Белорусский национальный технический университет

В настоящей работе термодинамически равновесный состав продуктов конверсии рассчитывался с помощью пакета CEA, разработанного Льюисовским исследовательским центром НАСА (США) для численного исследования сложных равновесных составов. В пакете используется метод минимизации термодинамических потенциалов – свободной энтальпии Гиббса и свободной энергии Гельмгольца для равновесной смеси газовых и конденсированных компонентов.

Функция Гиббса для смеси компонентов имеет вид

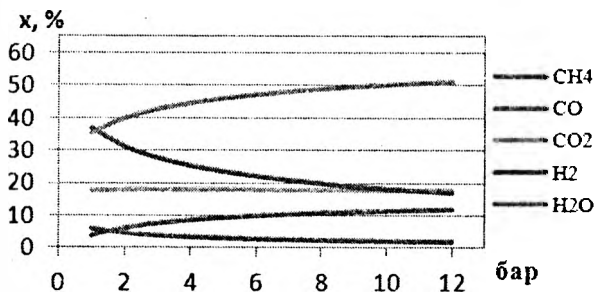
$$G = \sum_{k=1}^K \bar{g}_k N_k \quad (1)$$

Для смесей идеальных газов и идеальных растворов функция Гиббса k -го компонента задается выражением

$$\bar{g}_k = g_k(T, P) + RT \ln X_k \quad (2)$$

Равновесный состав системы при заданных температуре и давлении определяется путем минимизации выражения (3.1) при ограничениях, накладываемых исходным атомарным составом реагентов.

Расчеты равновесного состава проводились для газификации древесных гранул влажностью 8 % (состав рабочей массы: $C^P = 47,5\%$, $H^P = 5,8\%$, $O^P = 38,5\%$, $N^P = 0,1\%$, соответствующий приближенной формуле $CH_{1,4}O_{0,7}$) в потоке перегретого водяного пара ($p = 1-12$ бар, $T = 850$ К, массовое отношение влаги, включая собственную влагу древесины, к горючей массе топлива $W/B = 1.7-4.7$).



Рост давления отрицательно сказывается на качестве газа, приводя к снижению концентраций основных горючих компонентов – H_2 и CO , что компенсируется ростом CH_4 , H_2O .