

Паровая газификация древесной биомассы

Хутская Н.Г., Космачева Э.М., Янцевич И.В
Белорусский национальный технический университет

Биотопливо является местным возобновляемым и экологически безопасным энергоресурсом, использование которого снижает зависимость от импорта ископаемых топлив. Основным компонентом биотоплива – древесины, содержит ничтожно малые количества золы (~1%), серы (~0,01%), азота (~0,1%) и является CO₂-нейтральным. Однако биомасса обладает высокой влажностью (до 60%) и низкой теплотворной способностью.

Газификация – это процесс, использующий тепло, давление и пар для преобразования материала непосредственно в газ, состоящий преимущественно из CO и водорода. Технологии газификации отличаются по многим аспектам, но основываются на четырёх факторах: атмосфера газификационного реактора (концентрация кислорода или содержание воздуха); конструкция реактора; внутренний или внешний нагрев; рабочая температура.

Древесина – легко газифицируемое топливо. Синтез-газ это преимущественно монооксид углерода и водород (более чем 85% от объема) и небольшие количества диоксида углерода и метана. Синтез-газ может использоваться как топливо для производства электричества или пара. Газификация твердых и жидких составляющих происходит с помощью пара, образовавшегося в результате испарения влаги древесины. Этот процесс считается автотермическим вследствие экзотермического характера разложения древесины и переноса тепла в систему от горячих продуктов.

Анализ показателей работы газифицирующей системы проведен на основании экспериментальных данных газификации древесной щепы влажностью $W^p = 12$ и 40%, осуществляемой при температуре 780 °С.

Получены данные по равновесному составу и изменению объемного состава синтез-газа при паровой газификации древесной биомассы в зависимости от температуры газификации и влажности древесины. Состав газа в зависимости от влажности газифицируемой древесины представлен в таблице 1. С ростом влажности древесины возрастает расход древесины в зону газификации и в целом на установку.

Таблица 1 – Состав газа для различной влажности древесины

| Вид топлива | Состав продукта газификации, % (объемных) | | | |
|-----------------------------|--|-------|-----------------|-----------------|
| | H ₂ | CO | CO ₂ | CH ₄ |
| Древесная щепа $W^p = 12\%$ | 29,97 | 31,52 | 20,23 | 12,88 |
| Древесная щепа $W^p = 40\%$ | 36,55 | 25,30 | 22,83 | 10,51 |