

практически сухих пеллет. КПД котла, основанный на низшей теплоте сгорания, достигает соответственно 110 % и 90 % при минимальной температуре уходящих газов 30 °С. До начала конденсации водяных паров КПД на обоих видах топлива практически одинаков. Дальнейшее охлаждение газов приводит к приросту КПД до 20 % на древесине и 8 % на пеллетах.

Тепловая производительность КТ при глубокой утилизации теплоты конденсации для древесины примерно в два раза выше, чем для пеллет (рисунок 2).

Из рисунка 3 следует, что с увеличением влажности биомассы эффективность утилизации тепла возрастает главным образом за счет прироста полезного тепла, связанного с конденсацией влаги в КТ. Эффект уменьшения потерь с уходящими газами менее существенен, особенно в случае более сухого топлива вследствие меньшего расхода газов.

Литература

1. Кузнецов Н.А. Тепловой расчет котельных агрегатов (Нормативный метод) / Н.А. Кузнецов и др. – М.: Энергия. - 1973. - 295 с.

2. The NASA Computer program CEA (Chemical Equilibrium with Applications) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://www.grc.nasa.gov/WWW/CEAWeb/ceaguiDownload-win.htm>

.Дата доступа: 30.01.2018.

Исследование характеристик магнитожидкостного уплотнения

Баштовой В.Г., Рекс А.Г., Еремейчик А.С.

Белорусский национальный технический университет

Одними из самых распространенных технических применений магнитных жидкостей являются магнитожидкостные уплотнительные системы [1, 2], в которых магнитная жидкость удерживается в уплотняемом зазоре, чаще всего между корпусом устройства и

вращающимся валом, с помощью локально неоднородного магнитного поля. Важной частью магнитной системы такого уплотнения является концентратор магнитного поля, от конструкции которого во многом зависит эффективность работы уплотнения.

В настоящей работе исследовано влияние геометрических параметров концентратора магнитного поля на характеристики реального магнитоожидкостного уплотнения вращающегося вала с симметрично заостренным концентратором магнитного поля.

Удерживаемый уплотнением перепад давления Δp определяется геометрией рабочего зазора, а именно его, шириной h и углом заточки полюса β . Эксперименты проводились на магнитоожидкостном уплотнении с диаметром вала 40 мм. Источником магнитного поля служил постоянный феррит-бариевый кольцевой магнит со средней величиной магнитной индукции на торцах $\sim 0,12$ Тл. Ширина зазора составляла $h = 0,1; 0,2$ и $0,3$ мм, а угол заточки полюсов варьировался в пределах $30^\circ \div 75^\circ$.

1. Зависимость удерживаемого перепада давления от геометрических характеристик уплотнения.

Величина магнитного поля под полюсом магнитоожидкостного уплотнения напрямую зависит от величины зазора между полюсом и уплотняемым валом. Так как магнитное сопротивление зазора прямо пропорционально его величине, то следует ожидать, что с ростом зазора величина магнитного поля должна падать и, как следствие, должен падать максимальный удерживаемый уплотнением перепад давления, называемый критическим. Влияние величины зазора на критический перепад давления при различных углах заточки полюса наглядно демонстрируется графиками на рисунке 1.

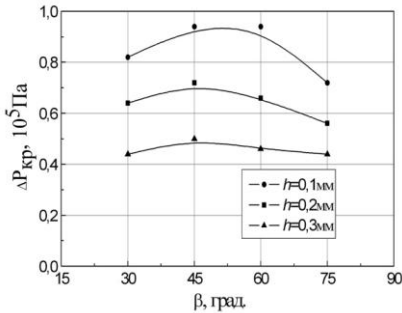


Рисунок 1. Зависимость критического перепада давления $\Delta P_{кр}$ от угла заточки полюса β при разной ширине зазора h

том, что характер приведенных на нем зависимостей $\Delta P_{кр}$ от β остается неизменным для различных величин зазора h .

Как показывают результаты эксперимента, представленные на рисунке 2, с увеличением скорости вращения вала удерживаемый перепад давления уменьшается, а на кривых зависимостей

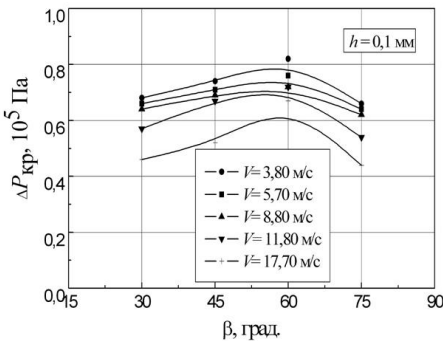


Рисунок 2. Зависимость максимального удерживаемого перепада давления $\Delta P_{кр}$ от угла заточки полюса β при разных скоростях вращения вала

Главной особенностью представленных на рисунке 1 графиков является наличие максимума удерживаемого перепада давления при углах заточки полюса в области $\beta = 45-60^\circ$, которая с этой точки зрения представляется оптимальной для эффективной работы магнитожидкостного уплотнения.

Приведенный рисунок также свидетельствует о

максимального удерживаемого перепада давления $\Delta P_{кр}$ от угла заточки полюса при всех значениях скорости вращения вала

наблюдается максимум в том же диапазоне углов β , что и на рисунке 1.

Полученные результаты означают, что угол $\beta = 45-60^\circ$ является оптимальным

оптимальным

оптимальным

оптимальным

оптимальным

оптимальным

оптимальным

оптимальным

со всех точек зрения.

Экспериментальные исследования показали, что в диапазоне линейных скоростей V от 5,7 до 11,8 м/с зависимость $\Delta P_{кр}$ от скорости V оказалась незначительной для всех углов заточки концентратора магнитного поля. Однако, при дальнейшем увеличении скорости, ее влияние на критический перепад давления возрастает.

2. Зависимость удерживаемого перепада давления от намагниченности насыщения магнитной жидкости.

Величина напряженности магнитного поля H в области зазора, заполняемого магнитной жидкостью, велика и поэтому

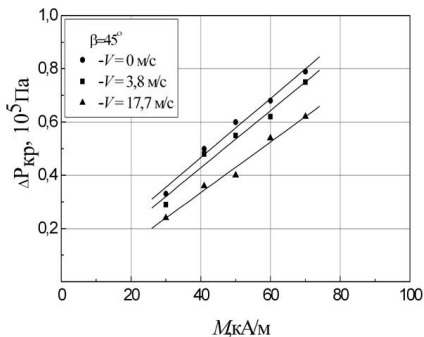


Рисунок 3. Зависимость критического давления $\Delta P_{кр}$ от намагниченности насыщения M магнитной жидкости для разных скоростей вращения вала V

считается велика и поэтому позволяет считать последнюю находящейся в состоянии насыщения, т.е. зависимость $\Delta P_{кр} = f(M)$ при прочих равных условиях должна быть линейной. Для проверки этого факта проводилось изучение удерживаемого перепада давления в статическом и динамическом режимах работы уплотнения.

Совокупность полученных экспериментальных данных для величины зазора $h = 0,3$ мм и угла $\beta = 45^\circ$ показана на рисунке 3. Подтвержден линейный характер зависимости $\Delta P_{кр} = f(M)$, предсказываемый теорией.

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда фундаментальных исследований Республики Беларусь.

1. Magnetic fluids and applications, Handbook / Editor-in-chief: B.Berkovski, Ed.: V.Bashtovoi. – New York: Begell House Inc. Publishers, 1996. – 851p.

2. Берковский, Б.М. Магнитные жидкости /Б.М. Берковский, В.Ф.Медведев, М.С. Краков. – М.: Химия, 1989. – 240с.

Термохимическая конверсия растительной биомассы: новые закономерности и перспективные методы

Пальчёнок Г.И., Хутская Н.Г., Иващенко Е.Ю.
Белорусский национальный технический университет

Растительная, в частности, древесная биомасса является ценным углеводородным сырьем, воспроизводимым в природе путем биосинтеза за счет солнечной энергии. Древесина содержит ничтожно малые количества золы (~ 1 %), серы (~ 0,01 %), азота (~ 0,1 %) и является СО₂-нейтральным энергоресурсом, рациональное и эффективное использование которого при условии его равновесного воспроизводства открывает возможность получения возобновляемой энергии (прямое сжигание) или, в результате термохимической конверсии (ТХК), вторичных энергонасыщенных топлив (газообразного – синтез-газ, водород; жидкого – бионефть; твердого – полукоксы, биоуголь) и углеродных сорбентов.

Целевые продукты и эффективность конверсии зависят от вида и условий проведения процесса. В настоящей работе приведены результаты расчетов равновесного состава продуктов ТХК и предложены перспективные методы ее реализации. Расчеты выполнены с помощью компьютерной программы прикладных расчетов химического равновесия *CEA* [1].