

следовательно, объем необходимого ротора генератора примерно в столько же раз. Как показано на рисунке 5, преобразователь на стороне машины может быть простым диодным выпрямителем тока, что является типичным для малых ветрогенераторов. Преобразователь на стороне энергосети, вероятно, будет инвертором на базе IGBT, что основано на необходимости передачи активной мощности однонаправлено, но, в то же время, способен передавать или извлекать реактивную мощность из сети.

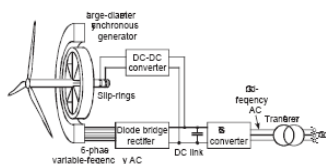


Рисунок 5

* Частично использованы материалы книги :L.Freris, D.Infield Renewable Energy in power systems,2008, John Wiley & Sons, Ltd.

УДК 538.4

СТАТИКА КАПЛИ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОМ КАНАЛЕ

Моцар А.А., Любчик О.А

Научные руководители: профессор, д-р физ.-мат. наук
Баштовой В.Г., профессор д.ф.-м.н. Рекс А.Г.,
ст. преподаватель Климович С.В., БНТУ

Целью работы является изучение статики капли магнитной жидкости и магнитной суспензии, помещенной в цилиндрический канал.

При нелинейном распределении напряженности магнитного поля в жидкости магнитные частицы концентрируются в тех областях, где напряженность магнитного поля H больше. Это приводит к нелинейному росту величины объемной магнитной силы со временем t . Наличие немагнитных включений в суспензии должно привести к более быстрой переконцентрации частиц и к более быстрому росту величины объемной силы, действующей на

каплю суспензии. В ходе эксперимента капля магнитной жидкости - 1 помещается в горизонтальный канал известной конфигурации - 2, расположенный в зазоре между двумя постоянными магнитами - 3. С одной стороны канал сообщается с атмосферой, а с другой на каплю действует сила давления величиной P . Конфигурация поля в зазоре между магнитами, такова, что в центре зазора поле H близко

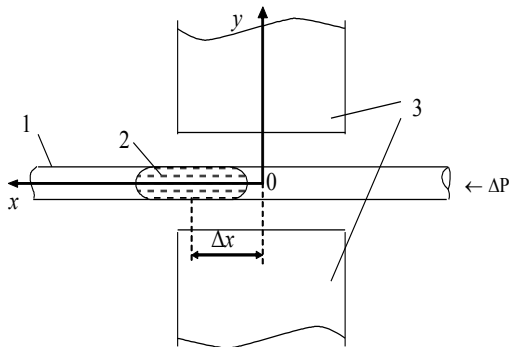
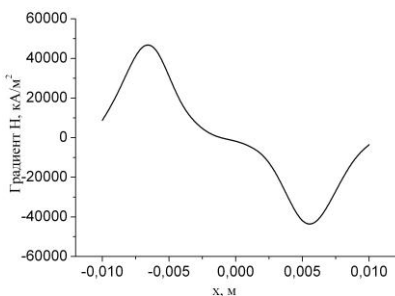


Рисунок 1

к однородному. По краям же зазора поле ослабевает и имеется градиент поля, $\Delta H/\Delta x$ направленный вдоль зазора к его центру. При смещении капли жидкости вдоль канала из-за наличия градиента напряженности поля в зазоре, на каплю начинает действовать объемная магнитная

сила, которая противодействует силе давления. При определенном значении величины приложенного давления объемная магнитная сила не может удерживать каплю в области зазора между магнитами и капля покидает канал. Величину давления, при которой капля покидает канал, далее будем называть критическим давлением $P_{кр}$. В ходе эксперимента производилось измерение критического давления для капли чистой жидкости и суспензий с различной концентрацией немагнитных включений. В начальный момент времени измерения производились без выдержки капли в магнитном поле (время заправки капли в канал не учитывалось). Далее измерялось $P_{кр}$ через некоторые промежутки времени после помещения капли в канал. В качестве капилляра использовалась цилиндрическая стеклянная трубка из боросиликата наружным диаметром 2,9 мм. В качестве источников магнитного поля были выбраны постоянные сомарий-кобальтовые магниты. На рисунке 2 изображено распределение градиента поля в зазоре между магнитами в месте расположения капилляра.



Рисункок 2

В эксперименте использовалась магнитная жидкость на основе трансформаторного масла марки ММТр-43, а также суспензии с концентрацией немагнитных частиц 5% и 10%, изготовленные на ее основе. Для изготовления суспензий использовались частички силики диаметром 0,7 мкм. В результате проведенного экспериментального исследования были построены зависимости величины критического давления $P_{кр}$ от времени нахождения капли в канале экспериментальной модели под действием неоднородного магнитного поля постоянных магнитов. Длина капли жидкости $l=15$ мм, оставалась постоянной в ходе всего эксперимента. Зависимости $P_{кр}=f(t)$ для магнитной жидкости ММТр-43, а также суспензий, изготовленных на ее основе с концентрацией немагнитных включений $\phi=5$ и $\phi=10\%$ представлены на рисунке 3.

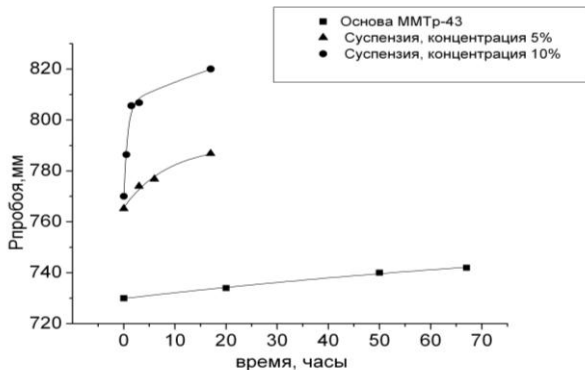


Рисунок 3

Наиболее интенсивно рост объемной силы происходит в суспензии с большей концентрацией немагнитных включений. Для суспензии с концентрацией $\phi=10\%$ максимальный рост величины удерживаемого давления составил 6,5% по сравнению с начальным значением за время 17 часов. Причем наибольшее изменение

величины давления наблюдалось за первые 1,5 часа. Для суспензии с концентрацией $\varphi=5\%$ удерживаемое давление возросло на 2,8% за аналогичный период времени. Для чистой магнитной жидкости общий рост величины удерживаемого давления составил 1,6% за время 67 часов. Перераспределение магнитных частиц в чистой жидкости, происходит крайне медленно. Для суспензий переконцентрация частиц происходит значительно быстрее. Немагнитные частицы выталкиваются на периферию капли и образуют пробки, которые можно наблюдать уже через 15-20 минут после начала эксперимента. Такое поведение немагнитных частиц способствует образованию в центре капли зоны из чистой магнитной жидкости и увеличению концентрации магнетика в этой зоне. Что приводит к росту значения $P_{кр}$. Интенсивность и величина роста $P_{кр}$, а значит и скорость перераспределения частиц зависит от концентрации немагнитных включений в капле жидкости.

Работа выполнена при поддержке Фонда фундаментальных исследований Республики Беларусь.

УДК 662.76.036+66.096.5

ПОЛИГЕНЕРАЦИЯ ЭНЕРГИИ И БИОТОПЛИВА ПРИ СОВМЕСТНОЙ КОНВЕРСИИ БИОМАССЫ И УГЛЯ

Мощина Т.М.

Научный руководитель: доцент, канд. техн. наук, доцент.

Пальчёнок Г.И., БНТУ

Объектом исследования является совместная термохимическая конверсия растительной биомассы и угля.

Цель работы заключается в обосновании схемы совместного производства энергии, древесного угля и среднекалорийного генераторного газа.

Среди устройств, позволяющих осуществлять совместную конверсию различных видов биомассы и ископаемых топлив, выделяются топки и реакторы с кипящим слоем (КС) и циркулирующим кипящим слоем (ЦКС).

Одной из наиболее перспективных, является схема совместной выработки (полигенерации) энергии, древесного кокса и синтез-газа