

антенну 3. Радиоволны, проходя через торф 4, поглощаются и, ослабленные, поступают в приемную антенну 5 далее на детектор 6, где выделяется сигнал низкой частоты. Во втором случае (рис.1б) сигнал проходит от генератора 1 через вентиль 2 и направленный ответвитель 3 к антенне 4. Энергия, излучаемая антенной, частично поглощается влажным торфом 5, а частично возвращается обратно в антенну с отраженной волной и по направленному ответвителю поступает к детектору 6, где, как и в первом случае, выделяется низкочастотная составляющая.

Выделенный на детекторе сигнал, пропорциональный влажности, поступает на усилитель, а затем на управляющий микропроцессор, имеющий аналогово-цифровой преобразователь. обработка поступающей информации осуществляется по соответствующей программе.

Программным обеспечением может быть предусмотрено выделение на индикацию текущего значения абсолютной или относительной влажности или среднего из заданного количества измерений текущих значений влажности.

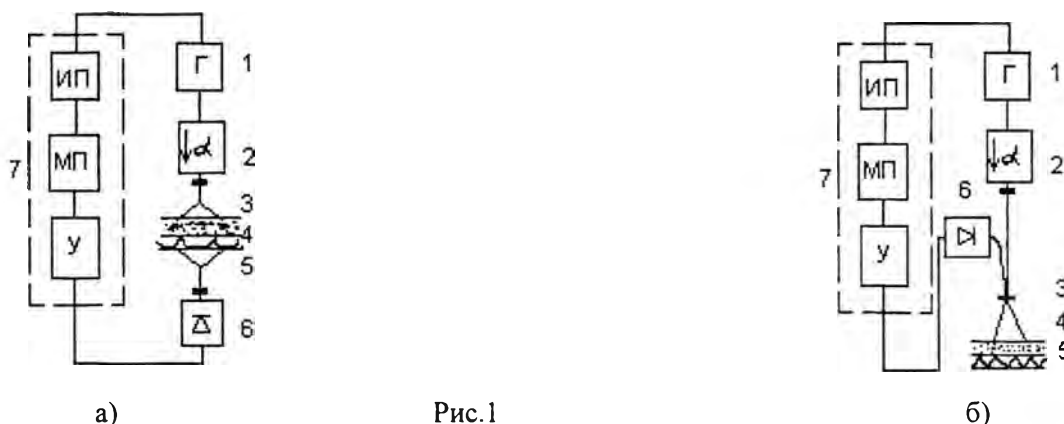


Рис.1

а) 1.Генератор; 2.Вентиль; 3.Антенна передающая; 4.Объект измерения; 5.Антенна приемная; 6.Детектор; 7.Управляющий комплекс (ИП–источник питания, МП–управляющий микропроцессор, У–усилитель).

б) 1.Генератор; 2.Вентиль; 3.Направленный ответвитель; 4.Антенна; 5. Объект измерения; 6.Детектор; 7.Управляющий комплекс (ИП–источник питания, МП–управляющий микропроцессор, У–усилитель).

ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ УСТРОЙСТВ С РЕГУЛИРУЕМЫМ ТЕПЛООБМЕНОМ НА ОСНОВЕ БАРБОТАЖНЫХ ПРОЦЕССОВ В МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ

М.В. Ковалёв

Научные руководители – д.ф.-м.н., профессор *В.Г. Баишовой*,
к.ф.-м.н., доцент *А.Г. Рекс*

Белорусский национальный технический университет

Давно известно, что барботажные процессы оказывают значительное влияние на интенсификацию теплообмена в жидкостях. Одной из основных проблем при проведении барботажных процессов является создание эффективного механизма генерации пузырей заданного объема и прецизионного управления траекторией их движения. Одним из нестандартных решений этой проблемы является использование в теплообменных установках так называемых “интеллектуальных” материалов и, в частности, магнитных жидкостей. При этом открываются широкие возможности изменения свойств газожидкостных систем при помощи магнитных полей.

С целью построения теории пузырькового теплообмена в магнитных жидкостях в научно-исследовательской лаборатории “Термомеханика магнитных жидкостей” кафедры ЮНЕСКО

“Энергосбережение и возобновляемые источники энергии” был проведен ряд экспериментов, направленных на определение закономерностей отрыва пузыря газа в магнитожидкостной среде под влиянием однородных и неоднородных магнитных полей различной величины.

В ходе проведения эксперимента было установлено, что увеличение однородного горизонтального магнитного поля ведет к значительному уменьшению объема одиночного пузыря в момент отрыва. При исследовании поведения пузыря в неоднородных магнитных полях было выяснено, что увеличение градиента напряженности горизонтального магнитного поля в направлении нормали к полю также приводит к значительному уменьшению объема отрыва. Проведенные исследования позволяют говорить о возможности регулирования магнитным полем поверхности контакта газа и жидкости при проведении барботажа за счет изменения диаметра пузырей и их количества при фиксированном расходе газа.

Одной из ближайших задач, стоящих перед нашей лабораторией, является изучение влияния магнитных полей на траектории и скорости движения одиночных пузырей, а также их совокупностей. Нами была создана оригинальная установка и получен ряд экспериментальных данных, позволяющих утверждать о тесной связи вышеуказанных исследуемых величин с параметрами приложенного магнитного поля.

Построение гидродинамической теории газожидкостных систем с магнитной жидкостью является предпосылкой создания устройств с гибкой системой регулирования теплообменных параметров, которые несомненно будут востребованы в энергетике, металлургии, машиностроении и в иных самых различных отраслях народного хозяйства нашей страны.

СТАТИКА И ДИНАМИКА СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ В КАПИЛЛЯРАХ

П.П. Кузир

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор *В.Г. Баитовой*
Белорусский национальный технический университет

Цель работы – установление закономерностей влияния однородного магнитного поля на поведение свободной поверхности магнитной жидкости в капиллярах.

Методология теоретических исследований базируется на модели квазиравновесной намагниченности магнитных жидкостей [1]. Для экспериментального исследования свободной поверхности магнитной жидкости в капиллярах использованы стандартные методики эксперимента, усовершенствованные таким образом, чтобы минимизировать искажения магнитного поля в магнитной жидкости.

Установлено, что под действием однородного магнитного поля, продольного к оси цилиндрического капилляра, мениск магнитной жидкости удлиняется. Форма мениска близка к эллипсоидальной в слабых полях и стремится к конической в сильных полях, причем предельное значение удлинения определяется высотой конуса с углом $|\pi/2 - \gamma|$ при основании, где γ - краевой угол. Установлены закономерности влияния однородного магнитного поля на перепад давления в магнитной жидкости в капилляре. В продольном магнитном поле перепад давления в магнитной жидкости, полностью смачивающей или полностью не смачивающей капилляр, возрастает на 10% в слабых магнитных полях и снижается в два раза в сильных полях. В поперечном поле перепад давления также снижается на 15%.

Теоретически обнаружены особенности поведения ограниченных объемов магнитной жидкости в капиллярах в продольном магнитном поле: объем жидкости, не смачивающей капилляр, преобразуется в свободную каплю, а смачивающей жидкости – в пленку на стенке капилляра, причем критическое значение магнитного поля, соответствующее данным переходам, линейно возрастает с ростом начального продольного размера объема. При краевых углах γ , отличных от 180° , переход к свободной капле имеет гистерезисный характер.

Исследованы два механизма влияния внешнего однородного магнитного поля на высоту поднятия магнитной жидкости в цилиндрический капилляр, связанные 1) с изменением перепада давления в магнитной жидкости в капилляре и 2) с возникновением разности