

электропроводность и т.д., что связано с нестабильностью свойств обрабатываемых сред. Для таких процессов водоподготовки как флотация, коагуляция, флокуляция, фильтрация, в основе которых лежит явление электростатического взаимодействия при укрупнении частиц, актуальным параметром контроля является электрокинетический потенциал (ЭКП). Применение ЭКП как параметра управления на отечественных станциях водоочистки ограничено отсутствием приборов измерения.

Одним из явлений, используемых в приборах измерения ЭКП, является электроосмос, который несмотря на недостатки обладает хорошей автоматизируемостью и точностью. В основу разработанного прибора измерения ЭКП положен электроосмос в знакопеременных полях [1], что позволяет в значительной степени нивелировать перечисленные недостатки, в частности малую лабильность. Использование электроосмотических приборов на постоянном токе в стандартных условиях измерения может привести к большим и не поддающимся количественным оценкам ошибкам при расчете ЭКП по любым существующим формулам [2].

Разработанный прибор имеет проточную камеру, которая образуется с помощью двух фильтрующих поверхностей, отделяющих электроды от исследуемой среды. Расстояние между этими поверхностями позволяет сформировать на них представительный слой частиц за фазу одного такта измерения. Исследуемая среда непрерывно подается и отводится через штуцера. В качестве отсчитывающего элемента скорости электроосмоса используется капилляр с диэлектрической средой, который соединяет две электродные камеры. Принцип работы прибора основан на преобразовании объемной скорости электроосмоса в частоту переключения полярности электродов при прохождении границей измерения определенного расстояния между метками, т.е. частота переключения пропорциональна электрокинетическому потенциалу. В измерительном блоке прибора предусмотрено измерение частоты, напряжения и тока, налагаемого на электроды, и их обработка с помощью микропроцессора.

Частота переключения известных устройств знакопеременного электроосмоса [2] имеет существенное ограничение верхнего предела, что в значительной степени является следствием проявления электромагнитных эффектов при изменении полярности. Для повышения частоты и уменьшения влияния этих эффектов предусмотрено использование напряжения, изменяющегося по определенному закону. Наилучшим благодаря стабильности формы сигнала и однозначности в интерпретации результатов измерения являются линейное (пилообразное) изменение напряжения.

Природные и промышленные дисперсные среды имеют широкий разброс параметров по физико-химическим свойствам. Образованная с помощью фильтрующих поверхностей диафрагма в общем случае представляет смесь электрохимически активных и пассивных элементов. Однако даже для таких смешанных диаграмм соблюдается линейное соотношение между напряжением (током) и объемной скоростью электроосмоса [2]. Поэтому в устройстве реализована схема потактного изменения напряжения вверх и вниз на 20%.

Литература

1. Тихомолова К.П., Криницина Л.У. Исследование электроосмоса в однородных активных диафрагмах с использованием знакопеременных полей // Коллоидный журнал. – 1976. – Т.38.- №12. – С.1200-1203.
2. Тихомолова К.П. Электроосмос.– Л.: Химия, 1989. – 248 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПРОПИТКИ ПОРИСТЫХ СРЕД

Н.М. Бондарчук, С.Е. Жарский, Ю.И. Матюшенко

Научные руководители – к.т.н. *Д.А. Гринюк*, к.т.н., доцент *И.О. Оробей*

Белорусский государственный технологический университет

Межфазный массообмен широко применяется в процессах технологических процессах современных производств. Одним из таких примеров является перенос фазы в пористых материалах. Обусловленные действиями поверхностных сил это явление влияет на процессы смачивания, растекания, сорбции и перемещения границы раздела фаз. Одним из распространенных процессов массопереноса является процесс перемещения жидкости ей под

действием капиллярных сил, т.е. пропитка. Смачивание поверхности является необходимым условием самопроизвольной пропитки пористых материалов под действием капиллярных сил. Поэтому изучению закономерностей капиллярной пропитки представляет значительный интерес. Эти закономерности в равной степени необходимы как для интенсификации технологических процессов, так и для правильного использования пористых материалов при получении сведений о физико-химических свойствах систем [1-4].

Использование информации, получаемое с приборов измерения времени капиллярного впитывания (ВКВ) при оценке гидрофильного состояния промышленных дисперсных систем возможно при наличии параметров модели. Сложность и разнообразие структуры реальных пористых тел предопределило множество предложенных моделей пористых тел, в разной степени приближенных к структуре порового пространства тех или иных реальных объектов. Совокупность сквозных капилляров является наиболее простой моделью пористого тела, которая с успехом используется для описания пропитки таких анизотропных материалов как бумага, фильтры, древесина и т.д. Подобный подход позволил на основании известных законов получить теоретические выражения для движения жидкости в системе капилляров [2-3].

Адекватность модели устанавливалась с помощью разработанной лабораторной методики, которая заключалась в фиксировании временных значений при прохождении фронта намочения полоски фильтровальной бумаги дискретных фиксированных значений (5 мм). Статистическая обработка результатов и сравнение с теоретической моделью показала хорошую согласованность для чистых жидкостей. При наличии в среде ПАВ наблюдалось отклонение от модели, и в первую очередь на завершающей стадии впитывания.

Методика получения экспериментальных данных с помощью таймера имела ряд недостатком: большая погрешность на начальном этапе пропитки, трудность учета неравномерности фронта намочения, нестабильность влажности. С целью устранения этих недостатков и повышения точности, определения зоны действия динамического угла была использована цифровая видеокамера и с обработкой данных программным обеспечением. Полученные данные сохранялись в видеофайл. Анализ полученной информации производился с помощью программы VirtualDub 1.4.9 и пакета MatLAB. Это позволило максимально автоматизировать обработку получаемой информации, добиться необходимой точности, учесть неравномерность фронта, проанализировать граничные эффекты.

Таким образом, разработанная методика в полной мере позволила провести глубокий анализ капиллярной динамики фильтровальных материалов с целью оптимального выбора геометрических характеристик первичных преобразователей ВКВ.

Литература

1. Аксельруд Г.А., Альтшулер М.А. Введение в капиллярно-химическую технологию. – М.: Химия, 1983. – 264 с.
2. Кузьмич А.В. Новиков В.И. Особенности кинетики капиллярного впитывания жидкостей. – Минск. Препринт Акад. наук БССР. ИТМО. -1988.- №10 - 54 с.
3. Новиков П. А., Кузьмич А. В., Маханек А. А. Учет релаксации краевого угла смачивания в процессе капиллярного впитывания жидкости в гравитационном // ИФЖ. – 1988. – Т.55.- №3. – С. 431-435.
4. Давинзон М.И. Массоперенос в капиллярах с поглощающими стенками. – Иваново: ИГУ. – 1992. – 80 с

НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА ПАДАЮЩЕГО ДЕРЕВА

С.А. Борисевич

Научный руководитель – д. ф.-м. н., проф. *В.Б. Немцов*
Белорусский государственный технологический университет

В практике проектирования лесных машин в зависимости от поставленной задачи могут использоваться модели дерева в виде гибкого или жесткого стержня [1, 2]. Однако в специальной литературе не рассматривается вопрос влияния изгиба ствола на его динамические параметры.