

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЕДИМЕНТОМЕТРА ВИГНЕРА

*Тертышный В. А.¹, аспирант; Тертышный А. М.², преподаватель
высшей категории.*

¹ *Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского, г. Кременчуг, Украина*

² *Александрыйский государственный политехнический колледж,
г. Александрия, Украина*

Для исследования дисперсности микрогетерогенных систем с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой (суспензии) используется седиментационный анализ. Один из методов исследования размеров полидисперсных частиц предложен Вигнером [1]. Метод основан на измерении гидростатического давления столба суспензии при выпадении из неё частиц твердой фазы при седиментации. К недостаткам седиментационного анализа этим прибором относится ручной способ отсчета разности уровней жидкости в седиментометре и определение моментов времени выпадения каждой фракции твердой фазы в осадок.

Целью работы была разработка автоматического измерителя разности уровней жидкости в седиментометре Вигнера в моменты времени соответствующие выпадению в осадок определенных фракций твердой фазы. На рис. 1 представлен усовершенствованный седиментометр Вигнера [2]. Он включает широкую трубку А из суспензией 1 и узкую трубку В с дисперсионной средой 2, соединенных краном 3. Вдоль узкой капиллярной трубки наклеены по две металлические ленты измерительного конденсатора C_x и образцового конденсатора $C_{обр.}$, включенных в мостовую измерительную схему. Два других плеча моста образованы вторичными полуобмотками импульсного трансформатора $T1$. Первичная обмотка обеспечивает питание мостовой схемы высокочастотным током, частота которого формируется программно микроконтроллером (МК) $DD1$ из частоты тактового генератора и поступающей на транзисторы $VT1, VT2$ из порта $RB1$ (вив. 22). Конденсатор $C4$ служит для уравнивания моста в начале опыта. Измерение емкости измерительного конденсатора C_x , в котором при уменьшении уровня столбика жидкости дисперсионной среды изменяется значение относительной диэлектрической проницаемости пространства между металлическими обкладками, производится в строго определенные моменты времени [3], рассчитываемые МК по формуле:

$$t = \frac{9\eta H}{2g(\rho - \rho_0)r^2} \quad (1)$$

где η — динамическая вязкость среды; H — высота столба суспензии в широкой трубке; g — ускорение свободного падения; ρ и ρ_0 — плотность твердой фазы и дисперсионной среды соответственно; r — размер частиц.

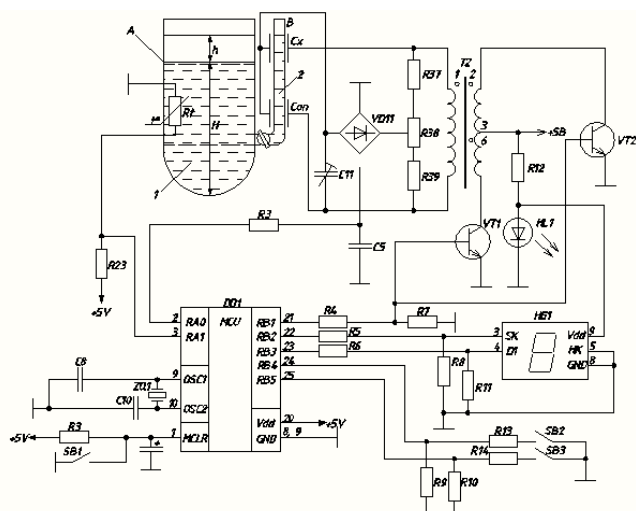


Рис.1 Седиментометр Вигнера усовершенствованный

широкой трубки. После этого кран 3 открывается, оба колена становятся сообщающимися и уровень жидкости в узкой трубке становится выше на величину h вследствие разности плотностей суспензии 1 и дисперсионной среды 2. Одновременно кнопкой $SB1$ МК устанавливается в исходное состояние и начинается выполнение программы. По мере уменьшения высоты столба h , вследствие выпадения в осадок определенных фракций твердой фазы суспензии, МК определяет значения емкости C_x , соответствующий разности уровней жидкостей h для построения кривой осаждения частичек суспензии, данные для которой заносятся в оперативную память МК. После выпадения последней фракции в осадок, МК прекращает измерения, проводит математическую обработку всех данных и результаты выводит на жидкокристаллический дисплей $HG1$.

Вывод. Разработано устройство для усовершенствования седиментометра Вигнера, которое обеспечивает автоматизацию процесса вычисления моментов времени осаждения отдельных фракций твердой фазы с одновременной фиксацией разности уровней жидкости в обоих коленах седиментометра, что позволяет определить с помощью математической обработки массовые доли каждой фракции в осадке.

Литература

1. Воюцкий С. С. Курс коллоидной химии / С. С. Воюцкий — М.: «Химия», 1975 — 512 с.
2. Мосьпан В. О. Спосіб седиментаційного аналізу суспензій / В. О. Мосьпан, І. Б. Безденежних, В. О. Тертишний. — Патент UA №71112 кл. G01N 15/04.
3. ГОСТ22662-77. Межгосударственный стандарт. Порошки металлические. Методы седиментационного анализа.

Значения H , ρ , ρ_0 , η вносятся поочередно в оперативную память МК кнопками $SB2$ и $SB3$ в начале опыта. Термодатчиком Rt , расположенным в суспензии, определяется её температура при помощи 10-разрядного АЦП МК, что позволяет уточнить значение динамической вязкости дисперсионной среды суспензий [4]. На основании всех этих данных МК определяет моменты времени выпадения в осадок отдельных фракций твердой фазы на дно