

Харисова Зарина Ирековна

## **ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ДИСПЕРСНОСТЬ ВОДОЭМУЛЬСИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

В статье представлены результаты исследования влияния ультразвукового воздействия на жидкие дисперсные системы, в частности на дисперсность акриловых водоземulsionных лакокрасочных материалов. Рассмотрены факторы, воздействующие на диспергирование и скорость осаждения частиц. Основное внимание автор акцентирует на возможности применения акустического воздействия в системах определения концентрации и дисперсности водоземulsionных лакокрасочных материалов.

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2016/1/32.html](http://www.gramota.net/materials/1/2016/1/32.html)

**Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.**

Источник

### **Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2016. № 1 (103). С. 108-110. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2016/1/](http://www.gramota.net/materials/1/2016/1/)

### **© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

УДК 534.29

**Технические науки**

*В статье представлены результаты исследования влияния ультразвукового воздействия на жидкие дисперсные системы, в частности на дисперсность акриловых водоэмульсионных лакокрасочных материалов. Рассмотрены факторы, воздействующие на диспергирование и скорость осаждения частиц. Основное внимание автор акцентирует на возможности применения акустического воздействия в системах определения концентрации и дисперсности водоэмульсионных лакокрасочных материалов.*

*Ключевые слова и фразы:* ультразвуковое воздействие; водно-дисперсионные материалы; седиментация частиц; распределение частиц по размерам; распределение частиц по объему; скорость осаждения дисперсий.

**Харисова Зарина Ирековна**

*Уфимский государственный авиационный технический университет  
zarinaid@mail.ru*

### **ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ДИСПЕРСНОСТЬ ВОДОЭМУЛЬСИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Во многих отраслях производства важно знать распределение частиц по объему и размерам, поскольку от этого зависят характеристики получаемых материалов. Для этой цели используются различные измерители концентрации и дисперсности. Кроме того, для корректировки получаемых характеристик необходимо использовать ряд мер по изменению дисперсности и скорости осаждения частиц. Одним из доступных методов изменения указанных параметров является ультразвуковое воздействие.

Ультразвуковыми колебаниями принято считать колебания частотой от 20 кГц до 108 Гц [3]. Низкочастотные ультразвуковые колебания в основном используются в различных анализаторах частиц, расходомерах, в устройствах для изменения технологических параметров. Высокочастотные ультразвуковые колебания используются для интенсификации химических процессов, изменения структуры и свойств веществ [9].

Воздействие ультразвука широко используется для интенсификации множества технологических процессов, которая производится за счет использования энергии колебаний ультразвуковых частот. Механизм интенсификации заключается в воздействии на поверхность раздела твердых частиц и жидкости, размывании пограничного слоя за счет кавитации. Кроме того, ультразвук широко применяется для приготовления однородных смесей (гомогенизации). Получаемые эмульсии играют большую роль в современной промышленности (производство красок, лаков, фармацевтических изделий и косметики).

В некоторых технологических процессах, связанных с жидкими дисперсными системами, ультразвуковое воздействие также получило широкое распространение. Так, например, в фармацевтике получение многих тонкодисперсных лекарственных препаратов невозможно без предварительной акустической обработки. Ультразвуковое воздействие способствует повышению терапевтической эффективности, а также стабильности характеристик материала.

Влияние акустических воздействий на жидкие дисперсные среды описано в ряде источников [1; 4; 7], но на сегодняшний день изучено не в полной мере, кроме того, ряд предположений существующих методов противоречат друг другу. Исследования ученых Ю. Л. Левковского и А. В. Чалова показали, что диспергирование и осаждение ультразвуком происходят в две фазы за счет трения соударяющихся частиц и кавитации. В первой фазе процесс измельчения происходит благодаря наличию большого количества микротрещин в частицах. Диспергирование во второй фазе происходит за счет кавитации ультразвуковых волн, которые формируют новые микротрещины в частицах [6].

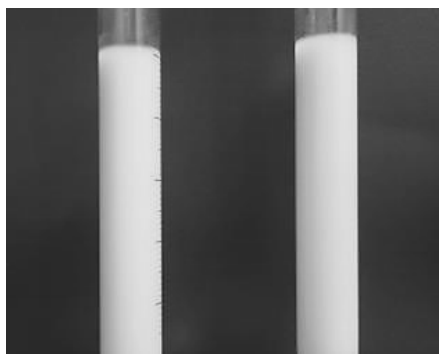
Автором было проведено исследование для выяснения влияния ультразвукового воздействия на скорость осаждения дисперсной фазы в водоэмульсионной среде. В качестве исследуемой среды был выбран разбавленный акриловый водно-дисперсионный материал, использовался ультразвуковой излучатель частотой 100 кГц. Акриловая суспензия исследовалась в пробирках цилиндрической формы (Рисунок 1), плотно закрытых во избежание испарения.

Суспензии подвергались ультразвуковому воздействию в течение 7-ми суток. На протяжении опыта производилась съемка образцов. При анализе снимков было установлено, что на стенках первого образца (акриловой суспензии, подвергшейся ультразвуковому воздействию) дисперсная фаза (агломераты частиц) с течением времени начала постепенно осаждаться.

По завершению опыта был сделан контрольный снимок (Рисунок 2), стало очевидно, что воздействие ультразвука на жидкую дисперсную среду приводит к укрупнению (схлопыванию) частиц дисперсной фазы, а затем к осаждению агломератов на стенках пробирки.

Выявление данного эффекта приводит к недопустимости применения ультразвука в системах измерения концентрации и дисперсности, в которых важны предотвращение седиментации частиц и установление равномерного распределения частиц по объему.

Дисперсная фаза водно-дисперсионных полимеров состоит из сферических частиц полимеров, дисперсионной средой при этом является вода. Лучшими эксплуатационными характеристиками среди водно-дисперсионных полимеров на сегодняшний день обладает акрил и его сополимеры.



**Рис. 1.** Акриловые суспензии до проведения опыта



**Рис. 2.** Акриловые суспензии, подвергшиеся ультразвуковому воздействию

Под влиянием различных воздействий (механических, электрических, ультразвуковых, физико-химических и др.) полимеры подвергаются разрушению (деструкции) с разрывом связей в полимерной молекуле. При деструкции понижается молекулярная масса, изменяются структура и свойства полимеров [8].

Механическая деструкция полимеров объясняется локализацией механической энергии на некоторых отдельных участках полимерной цепи и возникновением внутренних напряжений, которые соизмеримы с энергией химической связи, в результате чего связь в цепи разрывается [5].

Схлопывание частиц дисперсной фазы зависит не только от частоты ультразвукового воздействия, но и от физико-химических свойств исследуемого материала, поэтому применение ультразвука в системах по определению параметров полимерных дисперсных сред – недопустимо, поскольку неизвестны исходные параметры исследуемой среды, от которых зависят такие варьируемые параметры как частота излучения, его продолжительность и периодичность.

Таким образом, в зависимости от примененной методики исследования и множества других факторов ультразвук по-разному влияет на жидкие дисперсные среды. Кроме того, большое влияние оказывают тип обрабатываемого материала, твердость, температура, форма частиц и спаянность, от чего зависят скорость и качество ультразвукового диспергирования.

Определение концентрации и дисперсности при производстве водно-дисперсионных лакокрасочных материалов является важным измерительным процессом, поскольку все производимые водно-дисперсионные материалы, согласно ГОСТ Р 52020-2003 «Материалы лакокрасочные водно-дисперсионные. Общие технические условия» [2], должны соответствовать конкретным показателям дисперсности, динамической вязкости, адгезии, прочности, эластичности и т.п. Определение концентрации и дисперсности при производстве водно-дисперсионных лакокрасочных материалов позволяет также повысить качество получаемого продукта, стабильность его характеристик, снижает уровень энергозатрат и нагрузки на ресурсы технологического производства. Кроме того, контроль характеристик в поточном режиме снижает временные и финансовые издержки, что является необходимым при производстве водно-дисперсионных лакокрасочных материалов в больших объемах.

Результаты опыта показывают, что появление эффектов схлопывания агломератов и механической деструкции при озвучивании водоземulsionных материалов приводит к недопустимости применения ультразвука в системах измерения концентрации и дисперсности, в которых важны предотвращение седиментации частиц и установление равномерного распределения частиц по объему.

#### Список литературы

1. Антонникова А. А., Коровина Н. В., Кудряшова О. Б., Ахмадеев И. Р., Шалунова К. В., Хмелев В. Н. Экспериментальное исследование динамики дисперсных характеристик аэрозоля при ультразвуковом воздействии // Ползуновский вестник. 2011. № 4-1. С. 176-179.
2. ГОСТ Р 52020-2003. Материалы лакокрасочные водно-дисперсионные. Общие технические условия [Электронный ресурс]. URL: [http://www.standartov.ru/norma\\_doc/11/11765/index.htm](http://www.standartov.ru/norma_doc/11/11765/index.htm) (дата обращения: 12.01.2015).
3. Зарембо Л. К., Красильников В. А. Введение в нелинейную акустику. Звуковые и ультразвуковые волны большой интенсивности. М., 1966. 519 с.
4. Кузовников Ю. М., Хмелев С. С., Цыганок С. Н., Хмелев В. Н. Исследование процессов коагуляции и осаждения мелких твердых частиц в жидкой среде при ультразвуковом воздействии [Электронный ресурс]. URL: <http://u-sonic.ru/pubs/issledovanie-protsesov-koagulyatsii-i-osazhdeniya-melkikh-tverdykh-chastits-v-zhidkoi-srede-pr> (дата обращения: 14.01.2016).
5. Кулезнев В. Н., Шершнев В. А. Химия и физика полимеров. Изд-е 2-е, перераб. и доп. М.: Колос, 2007. 367 с.
6. Левковский Ю. Л., Чалов А. В. Влияние турбулентности потока на возникновение и развитие кавитации // Академический журнал. 1978. Т. 24. Вып. 2. С. 221-227.
7. Маргулис М. А. Основы звукохимии: химические реакции в акустических полях: учебное пособие для химических и химико-технологических специальных вузов. М.: Высшая школа, 1984. 272 с.
8. Писаренко А. П., Хавин З. Я. Курс органической химии: учебник для нехимических специальных вузов. М.: Высш. шк., 1985. 527 с.
9. Хмелев В. Н., Сливин А. Н., Барсуков Р. В., Цыганок С. Н., Шалунов А. В. Применение ультразвука в промышленности [Электронный ресурс]. URL: <http://u-sonic.ru/book/export/html/891> (дата обращения: 12.01.2016).

## INFLUENCE OF ULTRASONIC EXPOSURE ON DISPERSION OF WATER-EMULSION PAINTWORK MATERIALS

**Kharisova Zarina Irekovna**  
Ufa State Aviation Technical University  
zarinaid@mail.ru

The article presents the results of the studies of the influence of ultrasonic exposure on liquid disperse systems, particularly on the dispersion of acrylic water-emulsion paintwork materials. The factors affecting the dispersion and setting velocity of particles are considered. The focus of the author's attention is on the possibility of the use of acoustical effect in the systems of the determination of the concentration and dispersion of water-emulsion paintwork materials.

*Key words and phrases:* ultrasonic exposure; water-dispersion materials; sedimentation of particles; distribution of particles on the basis of their size; distribution of particles on the basis of their volume; settling velocity of dispersions.

УДК 94(38).07

### Исторические науки и археология

*Статья посвящена датировке культа Александра Великого в греческих городах Малой Азии (побережья и прилегающих к нему островов). В ней доказывается, что в большинстве известных нам (или предполагаемых) случаев культ Александра был установлен не просто еще при его жизни, но, скорее всего, в 324-323 гг. до н.э., когда, незадолго до смерти македонского монарха, идея о его прижизненном обожествлении начала воплощаться в греческом мире в жизнь. При этом, по мнению автора статьи, стоит считать, что подобный культ был учрежден в данное время далеко не во всех, но лишь в некоторых греческих городах Малой Азии.*

*Ключевые слова и фразы:* культ правителя; обожествление; эллинизм; Александр Великий; греческие города Малой Азии.

**Холод Максим Михайлович**, к.и.н.  
Санкт-Петербургский государственный университет  
m.holod@spbu.ru

## К ВОПРОСУ О ДАТИРОВКЕ УСТАНОВЛЕНИЯ КУЛЬТА АЛЕКСАНДРА ВЕЛИКОГО В ГРЕЧЕСКИХ ГОРОДАХ МАЛОЙ АЗИИ

Свидетельств о культе Александра Великого в греческих городах Малой Азии сохранилось в наших источниках сравнительно немало (хотя назвать общее количество этих свидетельств значительным все же не представляется возможным).

Известно о существовании общесоюзного культа Александра в Ионийской лиге, которая регулярно организовывала у себя Александрии, т.е. праздники в честь македонского царя. Эти Александрии, вероятно, были приурочены ко дню рождения Александра и включали в себя, помимо прочего, торжественную процессию и жертвоприношения монарху, а также, что хорошо известно, агоны. Кроме того, полисный культ Александра засвидетельствован, очевидно, для Илиона; вне сомнения, для Эрифра, Эфеса и Баргилий; судя по всему, для Приены; не исключено, что для Магнесии-на-Меандре и Теоса. При этом есть основания думать, что в (новой) Смирне существовал культ македонского царя как основателя города. Что же касается островов Восточной Эгеиды, прилегающих к анатолийскому побережью, то в данном случае информация о культе Александра имеется, по всей вероятности, для Коса и, бесспорно, для Родоса, на котором праздновались Александрии, сопровождавшиеся агонами (ссылки на релевантные источники см.: [10, p. 223-228; 11, S. 17-21, 245-246; 15, p. 419-420]; кроме того, для Коса см.: [6, S. 226-228]).

Нужно, однако, отметить, что, кроме сообщений литературной традиции, а именно Артемидора/Страбона [2, с. 599], который, кажется, указывает на существование культа македонского царя в Эфесе еще при его жизни, остальные данные, эпиграфические, относятся к более позднему времени – к периоду где-то со второй трети III в. до н.э. по начало III в. н.э. К тому же все эти свидетельства говорят о том или ином культе Александра как об уже имеющем место, не давая никакой информации о том, когда и в связи с чем он был учрежден. Вследствие подобного состояния источниковой базы, естественно, возникает вопрос: стоит ли относить установление культа Александра в греческих городах Малой Азии ко времени после смерти македонского царя либо датировать периодом его правления (и если да, то каким именно моментом между 334 и 323 гг. до н.э.)? Очевидно, что ответ на этот вопрос весьма важен не только потому, что от него в значительной степени зависит трактовка взаимоотношений Александра и греческих полисов Малой Азии, но и потому, что он напрямую связан с решением еще одной весьма дискуссионной исторической проблемы – проблемы происхождения прижизненного культа правителя в античном, прежде всего эллинистическо-римском, мире. Принимая это во внимание, полагаем нужным высказать свои соображения по сформулированному выше вопросу.