

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по научной работе ОАО «НИИПМ»


Э.Х. Афиатуллин



«26» августа 2014г.

Отзыв о диссертационной работе Антонниковой А.А. «Осаждение аэрозолей с помощью акустического излучения и дополнительной дисперсной фазы», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук

(по автореферату)

В представленной работе целью и результатом является теоретическое и экспериментальное исследование процессов эволюции и механизмов осаждения мелкодисперсных аэрозолей с помощью акустического излучения и дополнительной дисперсной фазы; поиск путей и способов ускорения осаждения таких аэрозолей.

В работе показаны существенные преимущества предложенного способа воздействия ультразвука и дополнительной дисперсной фазы на облако аэрозоля по сравнению с традиционными методами улавливания и осаждения промышленных аэрозолей на примере различных производств. Актуальность же нейтрализации вредного воздействия на организм человека промышленных аэрозолей очевидна. Приведён большой объём информации в литературном обзоре и выполнен анализ используемых на практике способов улавливания дисперсных примесей из газовых сред.

В работе показана необходимость применения УЗ -излучателей для повышения эффективности процесса коагуляции аэрозолей акустическими колебаниями, установлены оптимальные условия акустического воздействия, а также необходимость применения УЗ –излучателей для создания максимального количества дополнительных центров коагуляции при одной и той же массе распыляемой жидкости .

Известно, что в настоящее время не существует единой теории УЗ коагуляции аэрозолей. Например, по теории Л.Д. Розенберга, образование агрегатов в УЗ поле происходит в результате взаимодействия частиц,

вызванного акустическими течениями, возникающими вокруг частиц в УЗ поле. Известные исследования по очистке газов, содержащих частицы размером 1-3 мкм (сажа, сернистый туман) позволили установить, что воздействие на такие среды УЗ колебаний интенсифицируют процесс коагуляции и упрощают очистку газов. Так в известной работе (Применение ультразвука высокой интенсивности в промышленности, авторы В.Н. Хмельв и др., Бийск, издат. АГТУ им. И.И. Ползунова, 2010г.) указывается, что механизм коагуляции до конца не ясен, но очевидно, что основное значение имеет радиационное давление, обеспечивающее интенсивное движение частиц в УЗ поле.

В связи с изложенным являются актуальными и весьма полезными представленные в настоящей работе теоретические исследования процессов, происходящих в аэрозольных средах, и разработка физико-математической модели коагуляции и осаждения двухфазного аэрозоля под действием акустических полей.

Приведённые автором результаты экспериментов убедительно подтверждают правильность выбранного алгоритма расчёта параметров при использовании лазерного измерительного комплекса (ЛИД-2М).

Нам представляется полезным сравнить полученные автором результаты по расчету оптимальной и минимальной частоты акустического воздействия для коагуляции частиц водного аэрозоля с результатами, приведёнными в монографии (Проектирование внутрикамерных процессов в РДТТ, авт. Н.М. Пивкин, г.Пермь, изд. «Пресстайм», 2008г.). В этой монографии, в частности, обобщён многолетний опыт борьбы с так называемым вибрационным горением, когда решается задача буквально обратная задаче в диссертационной работе. Для исключения вибрационного горения в рецептуру топлив на стадии изготовления вводятся мелкодисперсные термостойкие конденсированные вещества (окись магния, мел и др.), которые поглощают энергию колебаний давления при горении по законам акустики.

В монографии Н.М. Пивкина приводится формула (на основе решения классических уравнений Навье-Стокса) для расчёта оптимального диаметра конденсированной частицы, обеспечивающего максимально возможное поглощение акустической энергии применительно к каждой частоте колебаний, в том числе и УЗ диапазона.

Сравнение указанных результатов по эффективному диаметру капель для поглощения акустической энергии для ряда размеров показывают близкие значения. А имеющие место расхождения, связаны с режимами эксплуатации и техническими характеристиками используемого в представленной работе измерительного комплекса, и также (вместе с близкими результатами для некоторых частот) косвенно подтверждают корректность проведённых автором экспериментов.

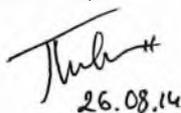
Автор проверил и предложил практические рекомендации по оптимальному размещению в помещении УЗ излучателей и распылителей дополнительной дисперсной фазы в целях эффективного осаждения аэрозоля.

Такие полезные рекомендации можно и нужно использовать, например, при перегрузке угля с железнодорожных платформ на борт кораблей, что крайне актуально в настоящее время для морского порта в г. Туапсе, который расположен буквально в центре города.

Считаем, что представленная диссертация Антонниковой А.А. «Осаждение аэрозолей с помощью акустического излучения и дополнительной дисперсной фазы» выполнена на высоком современном уровне, содержит важные для теории и практики результаты. А автор заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Старший научный сотрудник отд.012,

кандидат технических наук



26.08.14

А.Н. Пивкин

Учёный секретарь института

кандидат технических наук



20.08.14

Л.М. Поносова

Отзыв составили: Пивкин Александр Николаевич, Поносова Людмила Михайловна
Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт полимерных материалов» (НИИПМ)

- Почтовый адрес: 614113, Россия, г. Пермь, ул. Чистопольская, 16.
- Телефоны: (342) 254-10-02, 282-77-83.
- Факс: (342) 283-68-87, 250-11-88.
- E-mail: niipm@pi.ccl.ru
- Web-сайт: <http://niipm.perm.ru/>