

К ВОПРОСУ О РОЛИ ТУРБУЛЕНТНОСТИ В ЯВЛЕНИИ АКУСТИЧЕСКОЙ КОАГУЛЯЦИИ АЭРОЗОЛЕЙ

В. А. Гудемчук, Б. Ф. Подошевников, Б. Д. Тартаковский

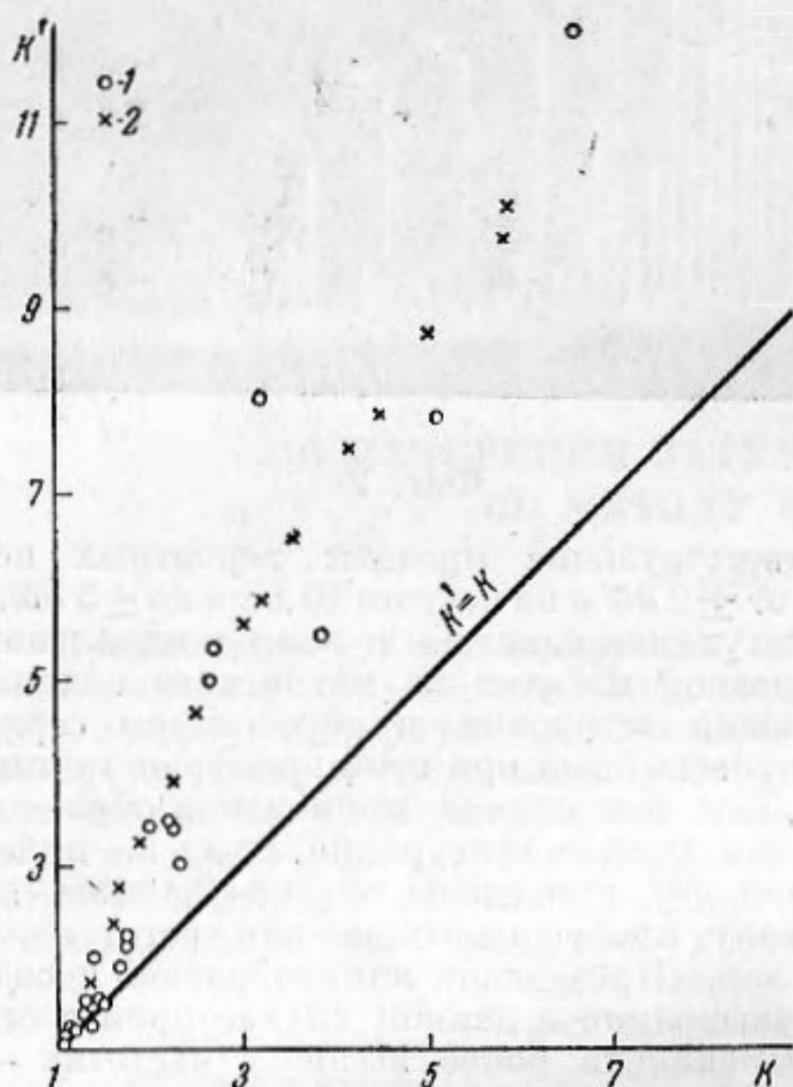
Несмотря на то, что для объяснения механизма акустической коагуляции аэрозолей было привлечено несколько явлений, сопутствующих распространению звуковых волн в аэрозолях, физическая сущность акустической коагуляции осталась до сих пор невыясненной. В частности, не выяснена роль турбулентности звукового поля, на значение которой для акустической коагуляции обратил внимание Матула [1].

В связи с этим нами были проведены некоторые качественные исследования с целью выяснения возможного влияния турбулентности на коагуляцию аэрозолей. Звуковые колебания частотой 13 кгц генерировались при помощи электродинамического излучателя, установленного наверху вертикальной цилиндрической колонны агломерационной башни ($\phi=12,4$ см, $H=125$ см) из трех секций (средняя была прозрачной).

В качестве аэрозоля применен туман диоктилфталата, близкий к монодисперсному (средний радиус частиц $\bar{r} = 0,28$ м). Аэрозоль подавался снизу башни и отсасывался сверху. При всех опытах дисперсность некоагулированного тумана поддерживалась

постоянной. Определение эффекта коагуляции производилось по отношению интенсивностей рассеянного аэрозолем света до (i_1) и после (i_2) коагуляции. В то же время группа наблюдателей независимо друг от друга наблюдала за состоянием аэрозоля при его озвучивании.

Уже предварительные опыты показали, что при увеличении звукового давления в агломерационной башне возникает и затем усиливается турбулентность звукового поля. В то же время возникает и развивается явление коагуляции аэрозоля. Турбулентность проявляется в форме хорошо наблюдаемых визуально вихрей, образующихся в месте входа аэрозоля. Эти вихри движутся по сложным, не повторяющимся траекториям, в среднем перемещаясь вверх (по



По оси ординат — эффективность коагуляции в трубе без вставки, по оси абсцисс — эффективность коагуляции в трубе со вставкой:

$$1 - C = 2,5 \text{ г/м}^3; \quad 2 - C = 1,8 \text{ г/м}^3$$

направлению потока). Боковые перемещения затрагивают почти все сечение трубы. Чтобы уменьшить зону перемещения вихрей в горизонтальном направлении, в агломерационную башню между излучателем звука и входом аэрозоля была помещена вставка длиной 90 см типа щелевого волновода. Эта вставка состояла из плоских параллельных пластин, расположенных на расстояниях $d = 1-2$ см. Визуальное наблюдение потока аэрозоля в этой вставке показало, как это и можно было ожидать, что боковое перемещение вихрей существенно уменьшилось. Звуковое давление в башне в результате дополнительных потерь звуковой энергии на пластинках уменьшилось у нижнего конца вставки на 15—20%. Поэтому при сравнительных исследованиях звуковой коагуляции в трубе без пластин и в трубе с пластинами звуковое давление поддерживалось постоянным (в средней части вставки).

Результаты измерений приведены на фигуре. По горизонтальной оси отложена величина $K = i_1/i_2$, характеризующая эффект коагуляции в трубе со вставкой при различных величинах весовой концентрации, звукового давления и времени озвучивания; по вертикальной оси — аналогичная величина K' , полученная при тех же самых параметрах в трубе без вставки. Каждая точка графика соответствует парному измерению в трубе со вставкой и без нее. Видно, что в присутствии вставки коагуляция уменьшается в среднем в 1,8 раза. Установлено, что уменьшение турбулентности звукового поля заметно ослабляет эффект звуковой коагуляции. Это позволяет предположить, что звуковая коагуляция в существенной степени обусловлена перемешиванием аэрозольного потока благодаря турбулентности интенсивного звукового поля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. М а т у л а. Коагуляция воздушных суспензий усовершенствованным аэродинамическим генератором (диссертация). Центр. политехнич. библиотека (перевод), № 18934, 1957.

Государственный н.-и.институт по промышленной и санитарной очистке газов

Поступило в редакцию
19 сентября 1958 г.