

лением на продувание, наличие призматического участка при установке клиньев вплотную друг к другу приводит к полной акустической изоляции заклиновой полости и к значительному увеличению коэффициента отражения звука на низких частотах.

Увеличение длины клиньев из пенополиуритана не приводит к существенному уменьшению коэффициента отражения на низких частотах. Это можно видеть из фигуры 2, где приведены результаты, полученные при длине клиньев, равной 90 см. Здесь кривая 1 соответствует установке таких клиньев вплотную к стене, кривая 2 — клиньям, установленным на расстоянии 10 см от стены при заполнении заклиновой полости стекловолокном. Мы видим, что снижение коэффициента отражения до 10% достигается для такого покрытия только на частотах, превышающих 200 гц, что значительно уступает результатам, полученным для клиньев из стекловолокна [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Н. Р и в и н, Л. З. П р о н е н к о. Исследование звукопоглощающих покрытий для звукомерных камер. Измер. техн., 1960, 9, 54—56.
2. А. Н. Р и в и н, Л. З. П р о н е н к о. Звукопоглощающие покрытия для звукомерных камер. Сб. «Архитектурн. акуст.», АСИА СССР, 1961.
3. А. Н. Р и в и н. Заглушенная звукомерная камера. Акуст. ж., 1961, 7, 3, 324—336.

Всесоюзный н.-и. институт
физико-технических
и радиотехнических измерений
Московская обл.

Поступило в редакцию
3 сентября 1961 г.

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА ПРОЦЕСС НАПРАВЛЕННОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

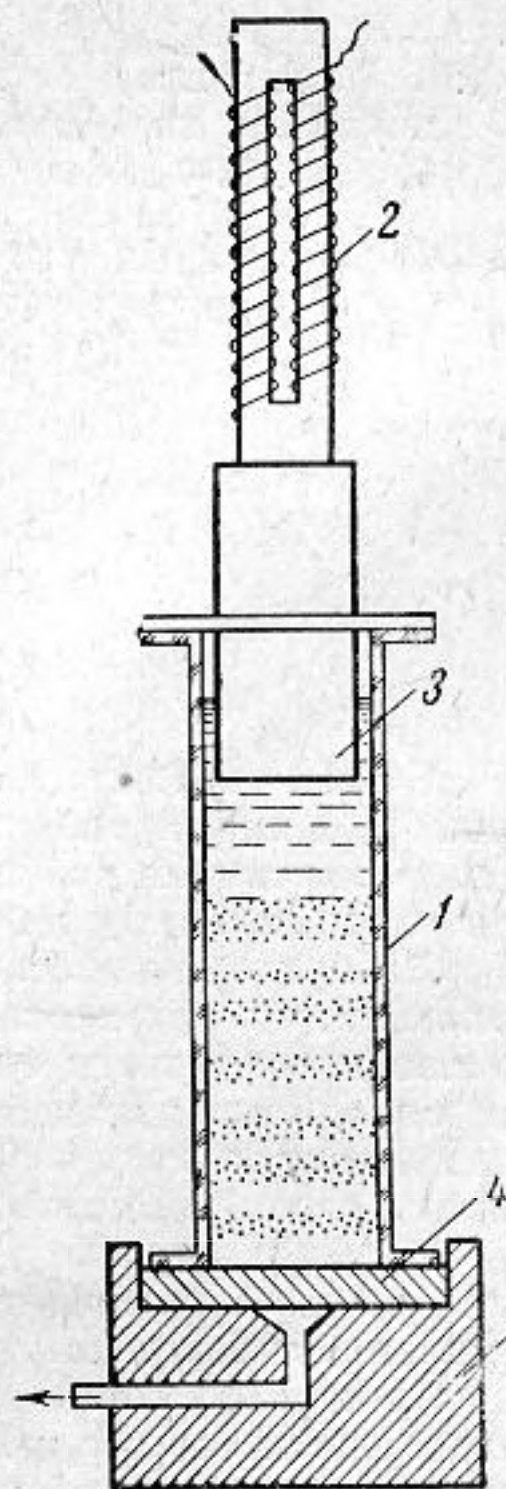
В. К. Липидевский, И. В. Фаломкин

Направленная кристаллизация (как и зонная кристаллизация или зонное плавление) находит применение для получения чистых веществ. При такой кристаллизации происходит перераспределение примеси между твердой и жидкой фазами, достигаемое главным образом вследствие процессов, протекающих на поверхности затвердевания. Если примесь понижает точку плавления растворителя, то ее концентрация в затвердевшей части будет меньше, чем в жидкой. В этом случае фронт кристаллизации при своем движении оттесняет примесь [1].

Нами наблюдалось влияние ультразвука на перераспределение примеси между фазами в процессе направленной кристаллизации. Для опыта (см. фигуру) использовалась стеклянная трубка 1 с фланцами. С одной стороны трубки при помощи резиновых прокладок упруго закреплялся магнито-стрикционный излучатель звука 2 с переходным латунным стержнем 3. Резонансная частота излучателя была равна 25 кгц. С другого конца к трубке прилегал металлический диск 4, который охлаждался струей жидкого азота. Внутри трубки можно было наливать различные растворы. Жидкость замораживалась в направлении снизу вверх, фронт кристаллизации оставался параллельным плоскости металлического диска. Звуковые волны распространялись в жидкости сверху вниз от погруженного в жидкость конца переходного стержня.

Влияние ультразвука хорошо заметно при использовании, например, раствора марганцовокислого калия в воде. При одной и той же скорости замораживания зоны, которые замерзли при включенном ультразвуке, более прозрачны, чем зоны, замерзшие при выключенном ультразвуке (см. фигуру). С увеличением концентрации раствора степень обесцвечивания уменьшается, с увеличением интенсивности звука возрастает. При максимально достижимой интенсивности звука в жидкости наблюдалась бурная кавитация. Эффект хорошо заметен при наличии слабой кавитации, а также и в докавитационном режиме работы излучателя.

Аналогичные эффекты наблюдаются, если жидким азотом охлаждать сам вибратор. В этом случае звук достигает фронта кристаллизации, распространяясь в твердой фазе. Следует отметить, что при небольшой интенсивности звука (при слабой кавитации) линейная скорость замерзания раствора не уменьшалась по сравнению со скоростью в отсутствие звука. Поэтому возрастание количества примеси, переходящего в жидкую фазу, нельзя объяснить замедлением процесса кристаллизации.



Влияние ультразвука на перераспределение примеси можно объяснить его действием на зону повышенной концентрации примеси в жидкости у границы с твердой фазой. Известно, что концентрация примеси в жидкости на границе с твердой фазой возрастает до тех пор, пока не достигается состояние, при котором поток растворенного элемента от границы раздела, возникающий вследствие диффузии, переноса вещества и включения его в твердую фазу, уравнивается с потоком растворенного элемента в затвердевающей жидкости к границе раздела.

Несомненно, что определенную роль играет ускорение переноса вещества при действии ультразвука. Производился следующий опыт. Импульсно включался звук большой интенсивности; после его выключения образуется тонкий слой (порядка 0,2 мм) обесцвеченного льда. Так как замерзание произошло уже после выключения звука, можно сделать заключение, что импульс звука смешал вещество пограничной зоны с жидкостью, концентрация примеси в зоне понизилась, в результате при кристаллизации образовался слой льда, с меньшим содержанием растворенного вещества. В дальнейшем концентрация в граничном слое опять возрастает и образуется непрозрачный лед.

Если интенсивность импульса небольшая, то видимого обесцвечивания после прохождения импульса не наблюдается. Однако при постоянном действии звука той же интенсивности во время кристаллизации заметно образование более прозрачного льда. Возможно, происходит также ускорение диффузии растворенного вещества из граничного слоя в массу жидкости, т. к. известно, что во многих случаях ультразвук способен ускорять процессы диффузии [2, 3].

Ускорение ультразвуком процессов получения чистых веществ можно использовать в случаях, когда другие способы (например, различные способы перемешивания жидкой фазы) невозможны или их применение затруднительно и нежелательно, например, при выделении радиоактивных веществ из слабых растворов методом вымораживания. В этом случае можно озвучивать твердую фазу, радиоактивная примесь будет оттесняться в раствор. Кроме того, действие ультразвука на перераспределение примесей можно попытаться применить при зонной плавке, так как в этом случае перемешивание нередко трудно осуществимо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы получения чистых металлов. Сб. переводов. М., ИЛ, 1957.
2. А. Э. Кроуфорд. Ультразвуковая техника. М., ИЛ, 1959, стр. 255.
3. М. Е. Архангельский, Р. Н. Пинус. Исследование влияния ультразвуковых колебаний на диффузию электролита в гель желатины. Акуст. ж., 1960, 6, 3, 278—283.

Объединенный институт ядерных исследований
г. Дубна

Поступило в редакцию
15 января 1962 г.

УСТАНОВКА ДЛЯ ОСАЖДЕНИЯ ЧАСТИЦ АЭРОЗОЛЯ ОКИСИ ЦИНКА В НИЗКОЧАСТОТНОМ АКУСТИЧЕСКОМ ПОЛЕ*

В. И. Никитенко, В. И. Турубаров

В 1958—1961 гг. в Ленинградском электротехническом институте им. В. И. Ульянова (Ленина) проводились исследования по осаждению частиц аэрозоля окиси цинка с целью выяснения возможности применения метода осаждения в акустических полях для промышленных целей.

Лабораторные исследования в статических условиях, проведенные нами в 1959 г., показали, что время осаждения частиц аэрозоля окиси цинка в поле стоячей волны слабо зависит от частоты звука при изменении ее в пределах от 100 гц до 21 кгц. Этот результат определил дальнейшее направление работ — переход к более низким частотам, позволяющим использовать источники акустической энергии с большим к. п. д. и, тем самым, резко повысить экономичность метода осаждения в акустических полях.

В 1961 г. на заводе им. Д. И. Менделеева в г. Ленинграде под нашим руководством была создана опытно-промышленная установка для осаждения окиси цинка — промышленных белил марки М-1.

Блок-схема установки приведена на фиг. 1. От основного белиловода цинкового цеха завода, по которому направляется поток аэрозоля с концентрацией $20 \div 40 \text{ г/м}^3$, часть потока вентилятором через вертикальную трубу подается в камеру озвучивания 1, где при помощи сирены 2 создаются мощные акустические колебания. Камера озвучивания сконструирована по типу циклона, т. е. поток движется по спирали и выводится через центральную трубу к циклонам 3 и далее — к контрольным фильтрам 4.

* Доложено в декабре 1961 г. на V Всесоюзной конференции по акустике.