

ПРОДОЛЖЕНИЕ ДИСКУССИИ ПО ВОПРОСАМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРОБОЯ ДИЭЛЕКТРИКОВ

А. А. Воробьев говорит о том, что все твердые растворы распадаются с большей или меньшей скоростью: распад происходит даже в процессе выращивания кристалла. С другой стороны в выращенных кристаллах всегда существуют механические напряжения, устраняемые в какой-то мере при отжиге. Распад и механические напряжения могут влиять на электрическую прочность кристаллов. Факторы распада и механических напряжений необходимо разделить и учесть. Поэтому нужно вырастить монокристаллы из раствора и повторить опыты на таких образцах.

Различные результаты, полученные в нашей лаборатории при изучении хода кривой зависимости электрической прочности от состава, требуют объяснения и дальнейшего исследования.

Сложились два противоположных взгляда на последствия распада кристаллов. По нашим представлениям (Воробьев, Кислина, Трубицын) электрическая прочность механической смеси выше, чем монокристалла, и старение монокристалла, когда значителен распад, когда он приближается к механической смеси, должно привести к росту электрической прочности.

Согласно представлениям Городецкого сплав должен обладать большей электрической прочностью, чем механическая смесь, и по мере старения образцов электрическая прочность их должна падать.

Вопрос старения образцов очень важен и должен быть специально изучен. Может быть расхождение результатов опыта Хиппеля и нашей лаборатории и объясняется старением образцов у Хиппеля?

В нашей лаборатории измерение прочности у свежих кристаллов дало кривую с минимумом (Кислина, Богданова, Трубицын, Иванкина).

Снята кривая зависимости E_{np} от состава и на старых образцах. Обнаружено, что абсолютные значения E_{np} уменьшаются.

Получаются кривые с максимумом.

И. Г. Скана ви говорит, что в опытах по изучению электрической прочности в зависимости от состава смешанных кристаллов имеется разногласие и различные предположения для объяснения хода кривых.

Возможно, что в области концентраций, где распад происходит с большей скоростью, образуются микротрещины, влияющие на электрический пробой. Интересно было бы, воспользовавшись формулой Горовица, получив из опыта значение поверхностной энергии и задавшись размером микротрещины, подсчитать электрическую прочность. Если принять длину трещины порядка 10^{-4} см, то подсчитанное E_{np} получается того же порядка, что и опытно найденное значение.

Р. Л. Мюллер отмечает следующее: прогресс в изучении явления электрического пробоя за много прошедших лет очень мал, новых проблем за эти годы не появилось. Объясняется это трудностью проблемы, тем, что пробой—быстро текущий процесс, где одни реакции быстро развиваются, другие быстро затухают.

Технические диэлектрики не обладают идеальными чисто ионными решетками, а изучать же нужно, именно эти технические, сложные диэлектрики.

Подходить к изучению электрического пробоя нужно, проводя исследования по следующим направлениям.

1. Изучать зависимость теплоемкости диэлектрика от температуры в сильном электрическом поле, т. е. в предпробивных полях.

2. Изучать диэлектрик рентгенографическим методом при наличии в диэлектрике сильного электрического поля.

3. Изучать оптический спектр колебаний, комбинационное рассеяние света диэлектриком, находящимся в сильном электрическом поле.

4. Необходимо ультрамикроскопическое исследование места пробоя.

5. Необходимо исследовать вязкость диэлектриков в сильном электрическом поле.

6. Изучить температурную зависимость электропроводности диэлектриков в предпробивном состоянии.

Подобное рассмотрение явления означает термодинамический подход к изучению явления пробоя, оно расширило бы экспериментальную базу для построения теории пробоя.

Вопросы теории оказались гораздо шире экспериментальной базы. Поэтому часто оперируют фактами, даже несуществующими, делают беспочвенные заключения, абстрактные построения. Теории оперируют с идеальными ионными кристаллами, реальные же кристаллы значительно отличаются от них.

Ценный математический аппарат должен быть приспособлен к большему числу экспериментальных фактов.
