

ВЛИЯНИЕ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ПРОЦЕСС ЭЛЕКТРОРАСПЫЛЕНИЯ РАСТВОРОВ

Н.Х. Копыт, А.Е. Турецкий, Г.Г. Чемересюк, Е.А. Чернова

*Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова,
65026, Дворянская 2, Одесса, Украина*

Исследовались некоторые особенности электрораспыления спиртового раствора, содержащего ионы кадмия и серы. Раствор использовался для получения методом электропульверизационного пиролиза (ЭПП) полупроводниковых пленок сульфида кадмия [1]. Было установлено [2], что основными факторами, определяющими характер генерирования аэрозоля, есть коэффициент поверхностного натяжения и электропроводность раствора, электрический потенциал распыления и массовый расход жидкости через распылительный капилляр. Расход в свою очередь зависит не только от выбранного потенциала распыления, но и от величины задаваемого на торце капилляра гидростатического давления.

Зависимости электрического тока распыления спиртового раствора CdCl_2 и $(\text{NH}_2)_2\text{CS}$ от давления жидкости в распылительной системе представлены на рис.1.

Измерения проводились в широком диапазоне изменения давлений – от отрицательных значений до положительных. Кривые измерены при электропотенциалах распыления, выбранных из области существования стабильного факела аэрозольных частиц. Каждому потенциалу соответствует определенный интервал давлений, в котором наблюдается устойчивый режим генерации капель (участки *ab* на кривых 1-4). Характерно, что с ростом электрического потенциала на капилляре область существования оптимального факела аэрозоля сдвигается в сторону меньших давлений жидкости в системе. Данный сдвиг может быть объяснен, если учесть, что основным условием процесса распыления любой жидкости является выполнение следующего неравенства: $P_q + P_h > P_\eta$, где P_q , P_h , P_η – давления на вершине мениска жидкости, обусловленные, соответственно, силами электрического поля, гидростатического давления и поверхностного натяжения [2].

Наблюдаемый на кривых 1–4 начальный рост тока распыления обусловлен возрастанием суммарного электрического заряда аэрозольного факела за счет увеличения частоты генерации капель с вершины жидкого острия [3]. В области положительных давлений на зависимостях $I(P)$ имеет место некоторый спад тока распыления, обусловленный преобладанием на вершине мениска жидкости P_h над P_q . При этом в экспери-

менте за счет стекания избыточной жидкости по капилляру происходит сглаживание формы жидкого острия, падение напряженности электрического поля на его вершине и, как результат, ухудшение условий диспергирования раствора. Стабильный до этого режим генерирования аэрозоля становится многоструйным и не может быть использован в ЭПП для получения полупроводниковых пленок.

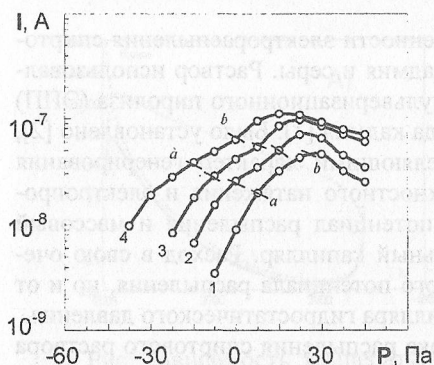


Рис.1. Зависимость тока диспергирования раствора от величины гидростатического давления в распылительном капилляре. Кривые 1-4 измерены при следующих электрических потенциалах: 1— 2,8 кВ, 2— 2,9 кВ, 3— 3,0 кВ, 4— 3,1 кВ. Расстояние между капилляром и подложкой — 0,01м, концентрация раствора 0,02 моль/литр.

Попутно отметим, что зависимости $I(P)$, измеренные при распылении спиртовых растворов хлорида кадмия и тиомочевины других молярных концентраций из интервала от 0,005 до 0,06 моль/л практически повторяют ход кривых рис.1.

В заключение следует сказать, что для жидкостей с иными, чем у спирта, физико-химическими характеристиками, будут соответственно и другие соотношения между гидростатическими давлениями и электрическими потенциалами распыления.

Литература:

1. Turetsky A.Ye. Production of semiconductor films by means of electrospray with pyrolysis // *J. Aerosol Sci.*, 1999. — Vol. 30, S.1. — PP. 689 — 690.
2. Турецкий А.Е., Таволжанский В.М., Липатов Г.Н., Чернова Е.А. Особенности электродиспергирования спиртовых и водных растворов при получении методом пиролиза пленок сульфида кадмия // *Фотоэлектроника*. — 2000. — Вып. 9. — С. 100 — 102.
3. Latham J. Theoretocal and experimental studies of the instability of drops and pair of drops subjected to electrical forces // *Planetary electrodynamics*. — 1969. — Vol. 1. — PP. 345 — 358.