

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ ПЕРГИДРОПОЛИСИЛАЗАНА В ХОЛОДНОЙ ПЛАЗМЕ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ ^{*)}

¹Феоктистов С.В., ¹Кафле С., ¹Диас Меса А., ¹Васильева Т.М., ²Шикова Т.Г.

¹Московский физико-технический институт, г. Долгопрудный, Россия,
feoktistov.sv@phystech.edu,

²Ивановский государственный химико-технологический университет, г. Иваново,
Россия shikova@isuct.ru

Неорганические ($-\text{SiH}_2-\text{NH}-$) полисилазаны являются одними из наиболее удобных соединений для создания термостойких, устойчивых к истиранию и коррозии покрытий диоксида кремния. В случае термолабильных подложек представляется перспективным использование низкотемпературной плазмы в качестве инициатора синтеза SiO_2 слоев, поскольку позволяет избежать термического повреждения материала.

Целью настоящей работы прямое доказательство применимости низкотемпературной плазмы атмосферного давления для получения покрытий на основе пергидрополисилазана (PHPS) на органических полимерных субстратах (полиэтилентерефталат (ПЭТФ), полиметилметакрилат (ПММА)).

В работе использовали струю холодной плазмы (APPJ) с буферным плазмообразующим газом аргоном и имеющую следующие характерные параметры: номинальное входное напряжение – 20 В; входной ток – 30 мА; частота пьезоэлектрического преобразователя – 19–22 кГц; максимальное выходное напряжение – 5 кВ; коэффициент полезного действия при нагрузке 30 МОм – не менее 0,5. Длина плазменного факела в зависимости от геометрии реакционного объема варьировалась в пределах 10–50 мм. Обработка APPJ производилась в течение 5–10 мин. Для точного позиционирования APPJ на поверхности образца установка была оснащена механическим программируемым манипулятором.

Комбинированное воздействие активных частиц, а также УФ-излучения, нарабатываемых как в самой плазменной струе, так и в результате плазмохимических реакций, происходящих в атмосфере вокруг зоны APPJ, инициировало с разрывом связей $\text{Si}-\text{H}$ и $\text{Si}-\text{N}$ в PHPS и его полимеризацию с присоединением кислорода по образовавшимся свободным валентностям. В результате на поверхности ПЭТФ и ПММА были сформированы однородные покрытия толщиной ~1,2–1,7 мкм, в элементном составе которых содержались атомы кремния и кислорода. С помощью ИК НПВО было установлено наличие характерных для оксида кремния (IV) связей $\text{Si}-\text{O}$. Полученные покрытия имели контактный угол смачивания по воде $\theta_w = 85,2 \pm 2,7^\circ$, т.е. являлись в достаточной степени гидрофобными, данное свойство оставалось стабильными в течение по крайней мере двух месяцев.

В дальнейшем предполагается исследовать возможность плазмохимической обработки для функционализации и управления характеристиками полученных кремнийсодержащих покрытий (толщина, морфология, гидрофильно-гидрофобные свойства и др.).

^{*)} DOI – тезисы на английском