

УДК 621.793.18

ФОРМИРОВАНИЕ ГИДРОФОБНЫХ ФТОРУГЛЕРОДНЫХ ПОКРЫТИЙ

Е. В. ТЕЛЕШ, В. А. ТОЧЕНЬИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Беларусь

Фторуглеродные тонкие пленки в настоящее время применяются в качестве оптических покрытий с низким коэффициентом преломления, гидрофобных, антифрикционных, защитных, химически стойких покрытий. Загрязнение поверхности защитного стекла или колпака, расположенных перед объективом камеры наблюдения, со временем может существенно ухудшить качество изображения. Защита от загрязнения и воды актуальна для любых других оптически прозрачных поверхностей, в том числе не имеющих прямого отношения к видеонаблюдению. Имеется несколько наиболее популярных рынков, где востребованы гидрофобные покрытия: рынок автомобильных стекол и покрытий для них, рынок линз для очков, рынок архитектурных стекол и т. п. [1]. Существует ряд способов нанесения гидрофобных покрытий. В промышленности используется метод окунания или центрифугирования, а также полимеризации гидрофобного покрытия из мономеров, которые впрыскиваются в камеру установки в газовой фазе. Перспективным методом является ионно-лучевое распыление мишени из фторопласта [2].

Эксперименты проводили на модернизированной установке вакуумного напыления УРМ 3.279.017. Нанесение пленок осуществляли путем ионно-лучевого распыления мишени из фторопласта-4. В качестве подложки применялось оптическое стекло К8. Величина пропускания измерялась с помощью спектрофотометра МС-121, угол смачивания – с применением гониометра ЛК-1. На рис. 1 приведен спектр пропускания и внешний вид капли дистиллированной воды на поверхности фторуглеродного покрытия.

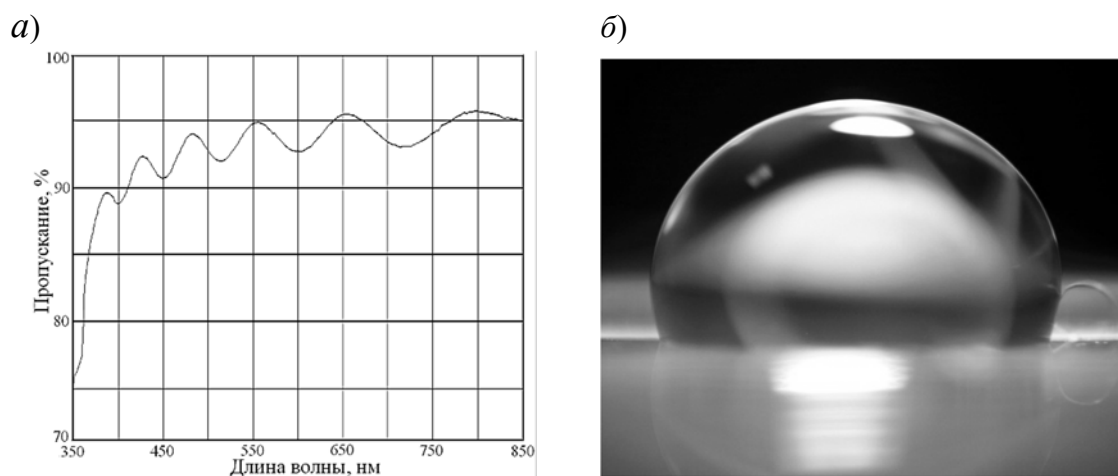


Рис. 1. Спектральная зависимость пропускания (а) и внешний вид капли воды (б) на поверхности фторуглеродного покрытия

Покрyтия обладали высоким пропусканием (90 %...95 %) в видимом диапазоне волн и большой величиной угла смачивания (> 100 %). Установлено, что угол смачивания увеличивается с ростом ускоряющего напряжения U_a на аноде ионного источника (рис. 2).

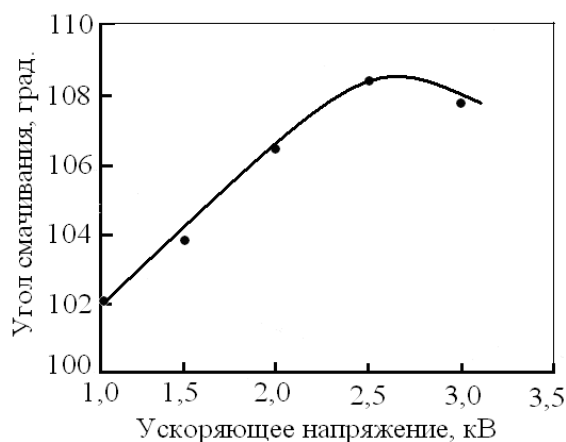


Рис. 2. Зависимость величины угла смачивания от ускоряющего напряжения

Проведено нанесение фторуглеродных покрытий при использовании различных рабочих газов (аргон, метан CH_4 , пары фторопласта CF_4 и хладон-218 C_3F_8), варьирования температуры подложки T_n и U_a . Результаты приведены в табл. 1.

Табл. 1. Исследования влияния режимов нанесения на угол смачивания

Но- мер опыта	Газ	Давление Ar, Па	Давление CH_4 , Па	Давление CF_4 , Па	U_a , кВ	T_n , К	Угол смачивания, град
1	Ar	$4,0 \cdot 10^{-2}$	–	–	2,5	333	108,7
2	CF_4	–	–	$1,1 \cdot 10^{-1}$	3,0	333	106,3
3	Ar + CH_4	$4,0 \cdot 10^{-2}$	$3,3 \cdot 10^{-2}$	–	3,0	333	105,6
4	Ar + C_3F_8	$4,0 \cdot 10^{-2}$	–	$2,0 \cdot 10^{-2}$	2,5	323	106,8
5	Ar	$4,0 \cdot 10^{-2}$	–	–	2,5	443	106,1

Таким образом, ионно-лучевое распыление мишени из фторопласта позволило получить качественные прозрачные гидрофобные покрытия на стекле.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Super-hydrophobic coatings prepared by RF magnetron sputtering of PTFE / M. Drabik [et al.] // Plasma Processes Polym. – 2010. – Vol. 7. – P. 544–551.
2. Deposition of PTFE thin films by ion beam sputtering and a study of ion bombardment effect / J. L. He [et al.] // Nuclear Instrum. and Methods in Phys. Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms. – 1998. – Vol. 135, iss. 1–4. – P. 512–516.