

УДК 539.23

ОТРАБОТКА РЕЖИМОВ ПОЛУЧЕНИЯ ФОТОННОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ПЛЕНКИ МЕТОДОМ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЫТЯГИВАНИЯ

Роман Михайлович Жуков,

*Студент 4 курса,**кафедра «Электронные технологии в машиностроении»**Московский государственный технический университет**Научный руководитель: Е.В. Панфилова,**Кандидат наук, доцент кафедры «Электронные технологии в машиностроении»*

Для получения равномерных фотоннокристаллических пленок используется лабораторный стенд для вертикального вытягивания (рис. 1).

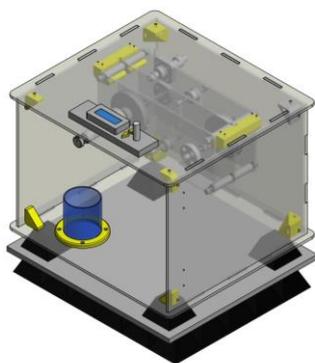


Рис. 1. Стенд вертикального вытягивания

Стенд состоит из виброзащиты и редуктора. Виброзащита 3-ух уровневая. Первый уровень состоит из 36 пирамидок пенополиуритана (ППУ) и противня наполненный кварцевым песком весом 10 кг, что является жесткой опорой. Второй уровень состоит из 5 пирамидок ППУ – мягкая опора. Третий уровень состоит из короба на потолок которого вешают редуктор. Первый уровень гасит высокие и средние вибрации, а второй уровень гасит низкие вибрации. Вибрации не желательны для образования пленок, так как влияют на ее равномерность. Редуктор двухступенчатый с передаточным отношением 1/64 [1]. Шаговый двигатель, который совершает 200 шагов/оборот обеспечивает работу редуктора. Микроконтроллер управляет двигателем через драйвер (рис. 2). Драйвер обеспечивает плавность движения входного вала, так как он экстраполирует и делит каждый шаг на 256 шагов и обеспечивает бесшумную работу двигателя.

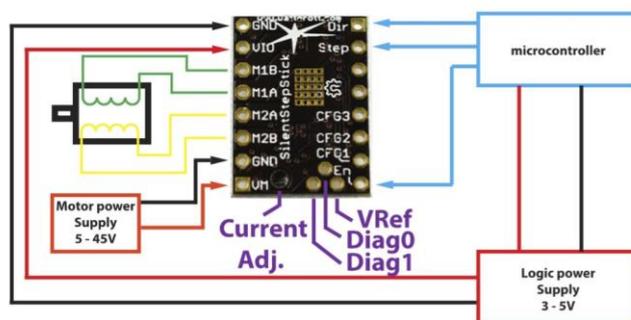


Рис. 2. Схема подключения двигателя, драйвера и микроконтроллера

Оптимальная скорость для вертикального вытягивания варьируется в диапазоне от 1,1 мм/мин до 3,2 мм/мин [2]. Данный двигатель в сочетании с драйвером обеспечивает скорость выходного вала в диапазоне от 0,05 мм/мин до 3 мм/мин. Для выявления соответствия рассчитанной скорости вытягивания и получаемой на практике при скоростях вытягивания 1,1 мм/мин; 2 мм/мин; 3 мм/мин, высоте вытягивания равной 30 мм и фиксированном времени вытягивания была произведена калибровка и уточнены значения параметров, вводимых в программу; Затем были осуществлены экспериментальные исследования зависимости геометрических параметров поверхности и оптических характеристик получаемых пленок от скорости вытягивания, величина которой варьировалась от 0,1 мм/мин до 0,8 мм/мин. Результаты исследования пленок на атомно-силовом микроскопе и спектрофотометре представлены на рис 3.

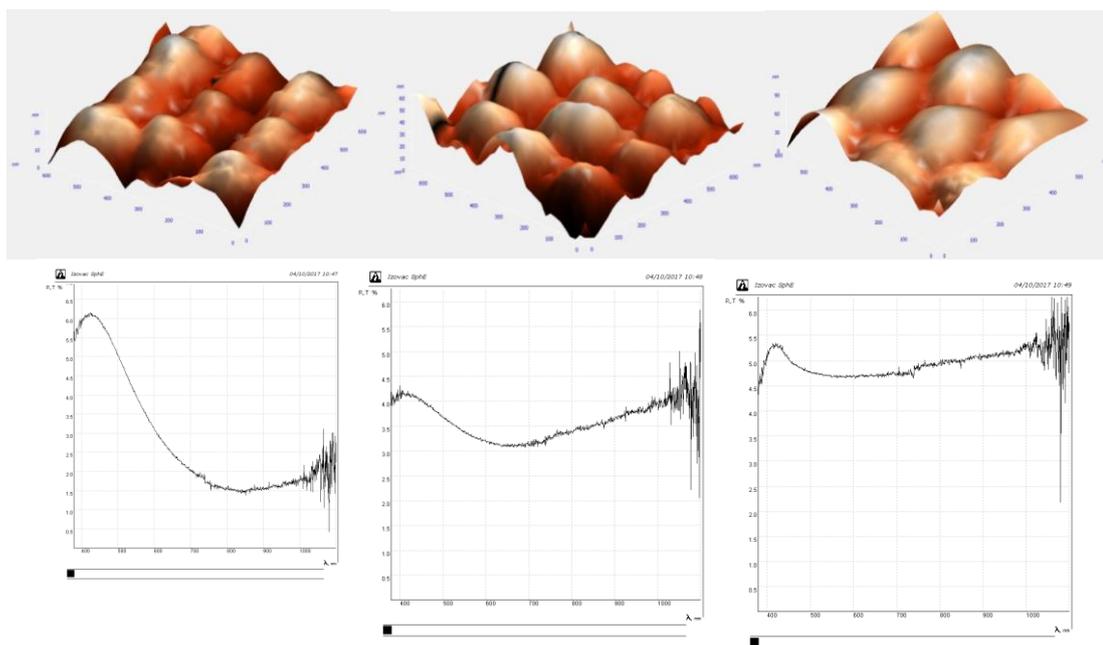


Рис. 3. Сканы АСМ и спектрофотометра для скоростей 0,1 мм/мин, 0,4 мм/мин, 0,8 мм/мин

Дальнейшие работы в этой области будут посвящены повышению воспроизводимости свойств и уменьшению дефектности формируемых пленок.

Литература

1. Колесник В.Л. Разработка конструкции механизма вытягивания опаловых структур: отчет по конструкторско-технологическому практикуму. С. 8-15
2. Беседина К.Н. Разработка методов управляемого формирования и исследование тонкопленочных опаловых структур: дис. к.т.н. МГТУ им. Н.Э. Баумана