

ПНЕВМОГИДРОПРИВОД С ЭЛЕКТРОРЕОЛОГИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ

Дмитрий Александрович Пашовкин

Студент 5 курса

кафедра «Электронные технологии в машиностроении»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: В.П. Михайлов

доктор технических наук, профессор кафедры «Электронные технологии в машиностроении»

Важным средством повышения качества и эффективности производства изделий электронной техники является внедрение прогрессивных технологических методов, которые позволяют решать принципиально новые задачи или обеспечивают более высокий уровень решения задач производства. Особенно актуален поиск альтернативных методов обработки в производстве продукции массового выпуска, таких, как приборы электронной техники. Одним из видов такой обработки является электронная литография с непрерывным перемещением координатного стола с полупроводниковой подложкой, при котором происходит непрерывное экспонирование поверхности подложки электронным пучком. При этом необходимо обеспечить очень высокую равномерность перемещения каретки координатного стола, поскольку любое отклонение от номинальной скорости приводит к возникновению погрешностей экспонирования подложки при формировании на ней топологического рисунка.

Одной из трудоемких операций в изготовлении приборов является разделение полупроводниковой пластины диаметром 80-200 мм на отдельные элементы круглой формы 1-3 мм. Существуют несколько методов резки пластин [2], но самым производительным и точным является метод струйно-абразивной обработки. Метод заключается в удалении материала заготовки при ударе абразивных частиц о ее поверхность. При этом для обработки используется смесь абразивного порошка и сжатого воздуха, который придает частицам необходимую для съема материала кинетическую энергию. Однако при данном виде обработки большое значение имеет равномерность перемещения пластины или сопел, из которых подается абразивно-воздушная смесь (в зависимости от типа установки струйно-абразивной обработки). Неравномерность перемещения приведет к большому различию во времени нахождения под струей абразива разных частей пластины и, соответственно к существенной неравномерности обработки. Установлено, что для обеспечения равномерности и качества обработки необходима регулировка скорости перемещения обрабатывающих сопел 0;05...0.3 м/сек. Для обеспечения заданного закона перемещения предлагается использовать пневматический привод с электрореологическим (ЭР) регулятором скорости. Электрореологическим эффектом называется обратимое изменение вязко-упруго-пластичных свойств ЭРЖ (суспензий) при наложении внешнего электрического поля. [1]. ЭР жидкость (ЭРЖ) -это взвесь микрометровых (1-100 мкм) электропроводящих частиц в непроводящей электричество органической жидкости.(20-30% частиц в ЭРЖ).

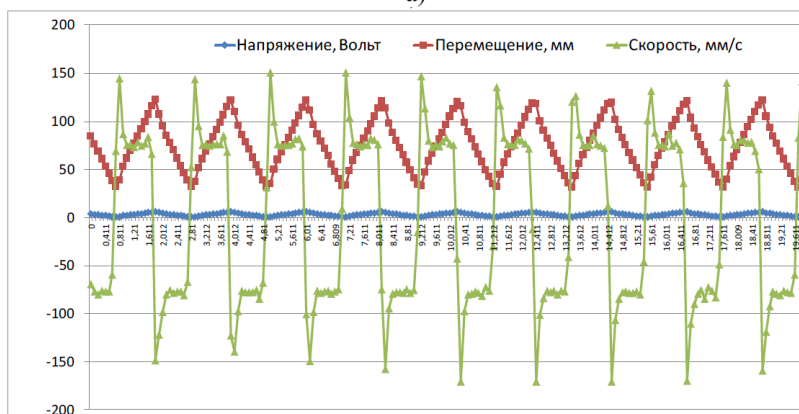
Подавая напряжение (0-3 кВ) на электрод ЭР-дресселя, можно управлять потоком течения ЭР-жидкости через кольцевой зазор дресселя. Следствием изменения потока ЭР-жидкости является изменение скорости движения штока гидропривода. Таким образом, варьируя напряжением на электроде дресселя, можно добиться необходимой скорости движения и плавности хода рабочего штока.

Привод состоит из пневмоцилиндра и гидроцилиндра с общим штоком. При работе привода ЭР-жидкость переливается из одной полости гидроцилиндра в другую через ЭР-дрессель. Дрессель представляет собой цилиндрический конденсатор и его работа основана на электрореологическом эффекте.

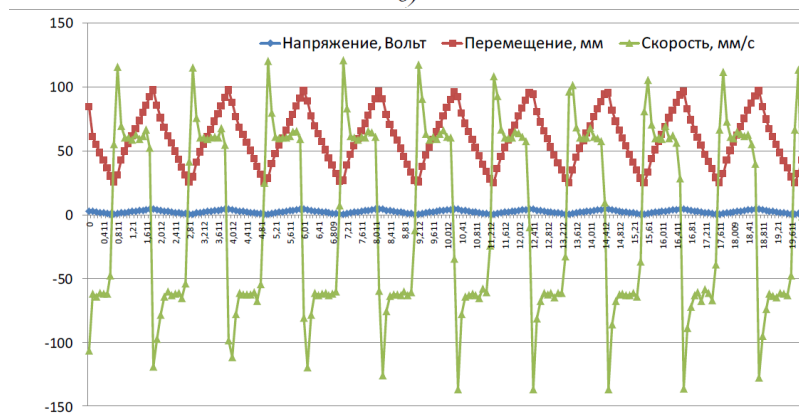
В результате получены экспериментальные зависимости положения и скорости перемещения штока без управляющего напряжения и без ЭРЖ (рис. 1а), без подачи управляющего напряжения и с ЭРЖ (рис. 1б), а также с ЭРЖ при подаче управляющего напряжения 280 В на ЭРД (рис. 1в)



а)



б)



в)

Рис. 1. Результаты экспериментов

Литература

1. З.П.Шульман и др., Электрореологический эффект - Минск: Наука и техника, 1972.-172 с
2. И.Г. Пичугин. Технология полупроводниковых приборов / И.Г. Пичугин, Ю.Н.Таиров.- Москва: Высшая школа, 1984.-288 с.