

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Белоусовой Олеси Владимировны на тему "Автоматизация технологического процесса нанесения фоторезиста на основе моделей и методов цифрового управления", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Разработка оборудования для фотолитографии, соответствующего мировому уровню развития технологий и обеспечивающего технологические нормы 90 нм и менее, является перспективным и важным научно-техническим направлением развития промышленной отрасли России.

В автореферате Белоусовой О.В. показана необходимость разработки новых моделей и алгоритмов работы системы управления процессом нанесения фоторезиста, направленных на решение задач повышения качества нанесения тонких слоёв фоторезиста. В работе получена новая модель системы автоматического управления процессом нанесения фоторезиста, обеспечивающая требуемую толщину пленки и её целостность, отличающаяся наличием обратной связи по скорости вращения центрифуги, а также обратными связями по температурным параметрам модулей контроля подогрева фоторезиста, термообработки и термостабилизации, определяющих температурные параметры рабочих поверхностей и сред. Создана новая методика формирования адаптивного управления разгоном привода центрифуги, обеспечивающего линейный рост её скорости, что позволяет достичь требуемой равномерности плёнки фоторезиста. Разработана новая модель системы автоматического управления центрифуги, отличающейся наличием обратной связи по скорости, обеспечивающей постоянство ускорения за счёт регулирования угла нагрузки путём опережения включения токов в статорной обмотке бесконтактного двигателя, то есть, получение требуемых толщины и равномерности плёнки фоторезиста. Созданы алгоритмы автоматизированной системы управления установкой нанесения фоторезиста и её функциональных модулей, имеющих отличительную черту в виде разработанных разрядных сеток обработки команд управления и сигналов с датчиков температуры и скорости вращения, обеспечивающие заданную толщину пленки фоторезиста.

Результаты и выводы диссертационной работы могут быть рассмотрены для внедрения на предприятиях, специализирующихся на разработке технологического оборудования фотолитографии, а также в промышленном выпуске элементной базы микроэлектроники и радиоэлектроники.

Замечания по автореферату.

Из текста автореферата неясно, каким образом в разработанной модели системы автоматического управления процессом нанесения фоторезиста учитываются ограничения на сигналы управления с регуляторов.

Также из текста автореферата невозможно оценить требования, предъявляемые разработанной системой управления к техническим средствам

автоматизации, применяемым в установке УНФ-200А – будет ли возможно ее функционирование в уже существующей конфигурации технических средств или необходима модернизация.

Несмотря на указанные замечания, представленная работа заслуживает высокой положительной оценки.

Исходя из представленных в автореферате сведений, считаю, что диссертационная работа "Автоматизация технологического процесса нанесения фоторезиста на основе моделей и методов цифрового управления" выполнена на высоком научном уровне и является законченной научно-квалифицированной работой. Исследование отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Белоусова Олеся Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Кандидат технических наук, доцент

И.о. зав. кафедрой «Автоматизированных и информационных систем управления» СТИ НИТУ «МИСИС»



Полещенко Дмитрий Александрович

« 15 » 03 2023 г.

Контактная информация:

Полещенко Дмитрий Александрович

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования "Национальный исследовательский технологический
университет "МИСИС"

309516, Белгородская область, г. Старый Оскол, м-н Макаренко д. 42, корпус 1

Тел.: +7-304 538 46 16

E-mail: po-dima@yandex.ru

Подпись заверяю:

Начальник отдела кадров

СТИ НИТУ «МИСИС» им. А.А. Угарова



Копочинская С.В.