



3. Siddikov I.X., Umurzakova D.M., Yadgarova D.B., Structural-Parametric Synthesis of an Adaptive Fuzzy-Logical System // Universal Journal of Electrical and Electronic Engineering. ISSN: 2332-3299 (Online). Volume 7 No. 2. 2020 y. P. 94-102. DOI: 10.13189/ujeee.2020.070204.

Д.Ю. Феоктистов, В.В. Зверева, Е.А. Аксёнова

САР МЕЖЭЛЕКТРОДНОГО ЗАЗОРА ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ПРОФИЛИРОВАНИЯ АЛМАЗНЫХ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ

(Пензенский государственный технологический университет)

Аннотация. Рассматриваются пути повышения точности и производительности электроэрозионного профилирования алмазных шлифовальных кругов. Разработана структурная схема САР подачи электрода электроэрозионного станка, отличительной особенностью схемы является использование типового ПИД-регулятора подачи электрода инструмента обрабатывающего разностный сигнал с выхода датчиков тока и напряжения межэлектродного промежутка.

Ключевые слова: САР, электроэрозионный станок.

Discusses ways to improve the accuracy and performance electroerosive profiling of diamond grinding wheels. A block diagram of the SAR electrode supply of the electroerosion machine is developed, a distinctive feature of the scheme is the use of a typical PID controller for the supply of an electrode that processes the difference signal from the output of current and voltage sensors of the interelectrode gap.

Key words: SAR, electric erosion machine.

Электроэрозионное профилирование алмазных шлифовальных кругов является наиболее эффективным и универсальным методом обработки. Для повышения точности этого процесса необходимо осуществлять стабилизацию межэлектродного промежутка на оптимальном уровне [1].

Стабилизация межэлектродного промежутка осуществляется с помощью автоматических регуляторов которые разделяются на программные [2] и экстремальные [3]. Программные регуляторы не обеспечивают оптимальное протекание процесса ЭОО, а экстремальные регуляторы имеют низкое быстродействие.

Для устранения этих недостатков предлагается следующая структурная схема системы регулирования межэлектродного зазора(МЭЗ).

На рисунке 1 представлена блок-схема автоматического регулятора подачи ЭИ. На рисунке приняты следующие обозначения: ГИ- генератор импульсов; ДТ- датчик тока; ДН- датчик напряжения; ИМ – исполнительный механизм; Р – регулятор; ЭИ – электрод инструмент; АК – алмазный круг.

Импульсное напряжение от ГИ поступает на МЭЗ. Импульсы напряжения и тока МЭЗ регистрируются датчиками тока (ДТ), а напряжения (ДН). Далее



сигналы с датчиков преобразуются и подаются на ПИД - регулятор (P). На суммирующий вход ПИД-регулятора подаются импульсы с выхода датчика напряжения, а на вычитающий – импульсы с датчика тока.

При уменьшении МЭЗ уменьшается его сопротивление, что приводит к увеличению амплитуды импульсов тока и уменьшению амплитуды импульсов напряжения. Это приведёт к уменьшению напряжения на входе ПИД – регулятора и уменьшению скорости подачи электрода - инструмента. При увеличении МЭЗ происходит обратный процесс: увеличение сопротивления МЭЗ), уменьшению амплитуды импульсов тока и увеличению амплитуды импульсов напряжения, увеличению выходного напряжения регулятора и скорости подачи.

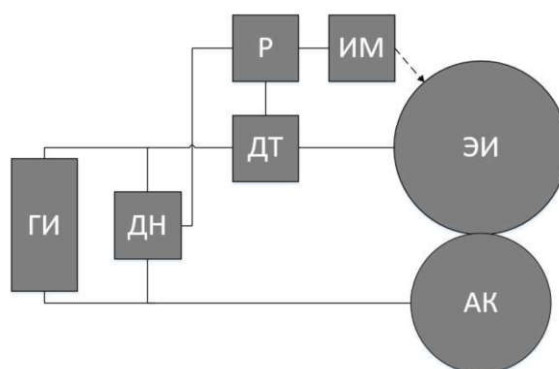


Рис. 1. Схема регулятора подачи ЭИ

Проведено моделирование работы САР подачи на математической модели. Simulink – модель САР подачи показана на рисунке 2. Результаты моделирования представлены на рисунках 3-6.

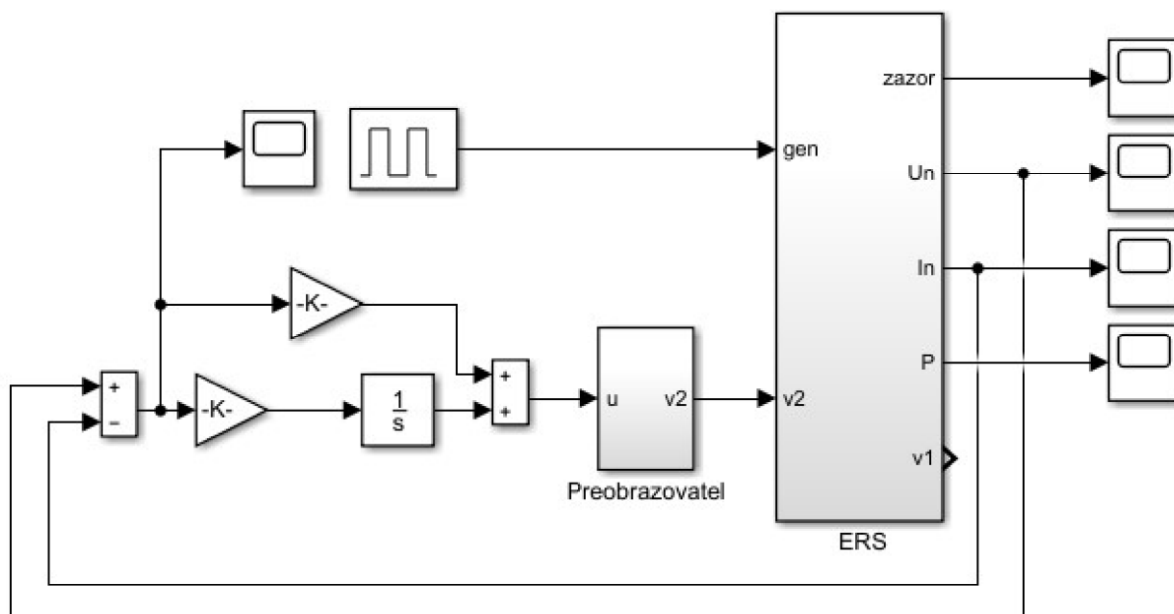


Рис. 2. САР подачи электрода

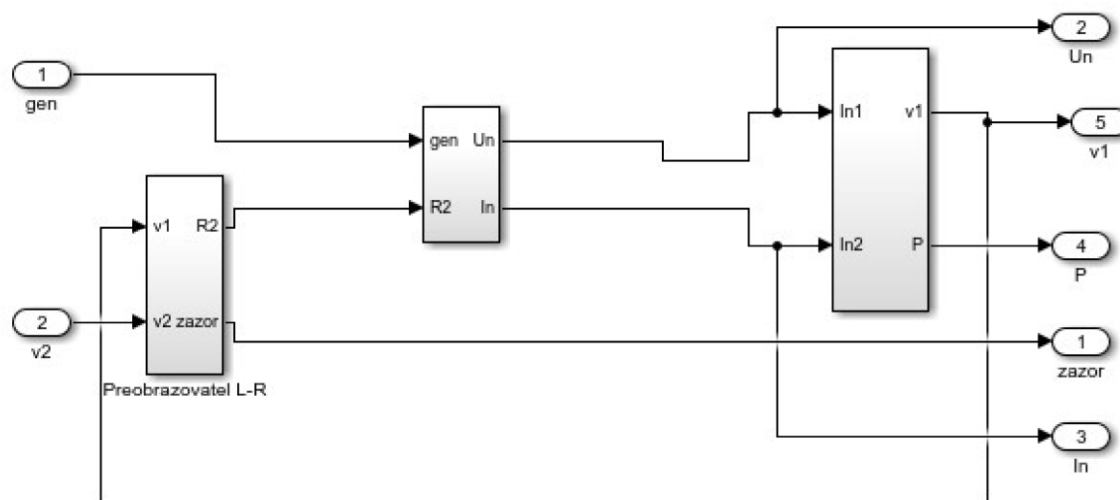


Рис. 3. блок ERS

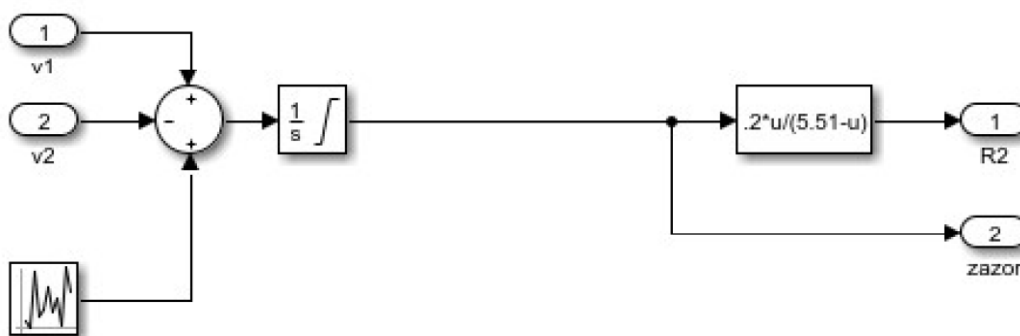


Рис. 4. блок Preobrazovatel L-R

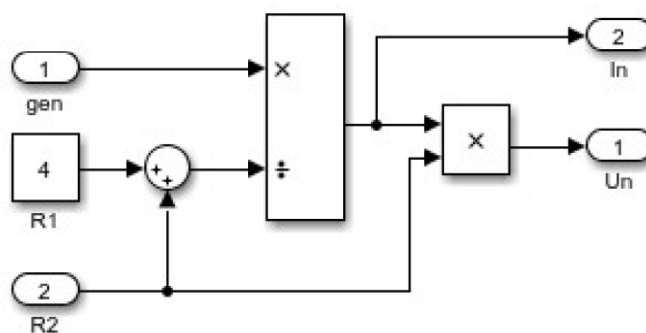


Рис. 5. блок Subsystem

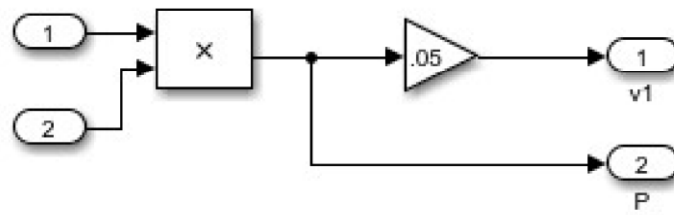


Рис. 6. блок Subsystem 2

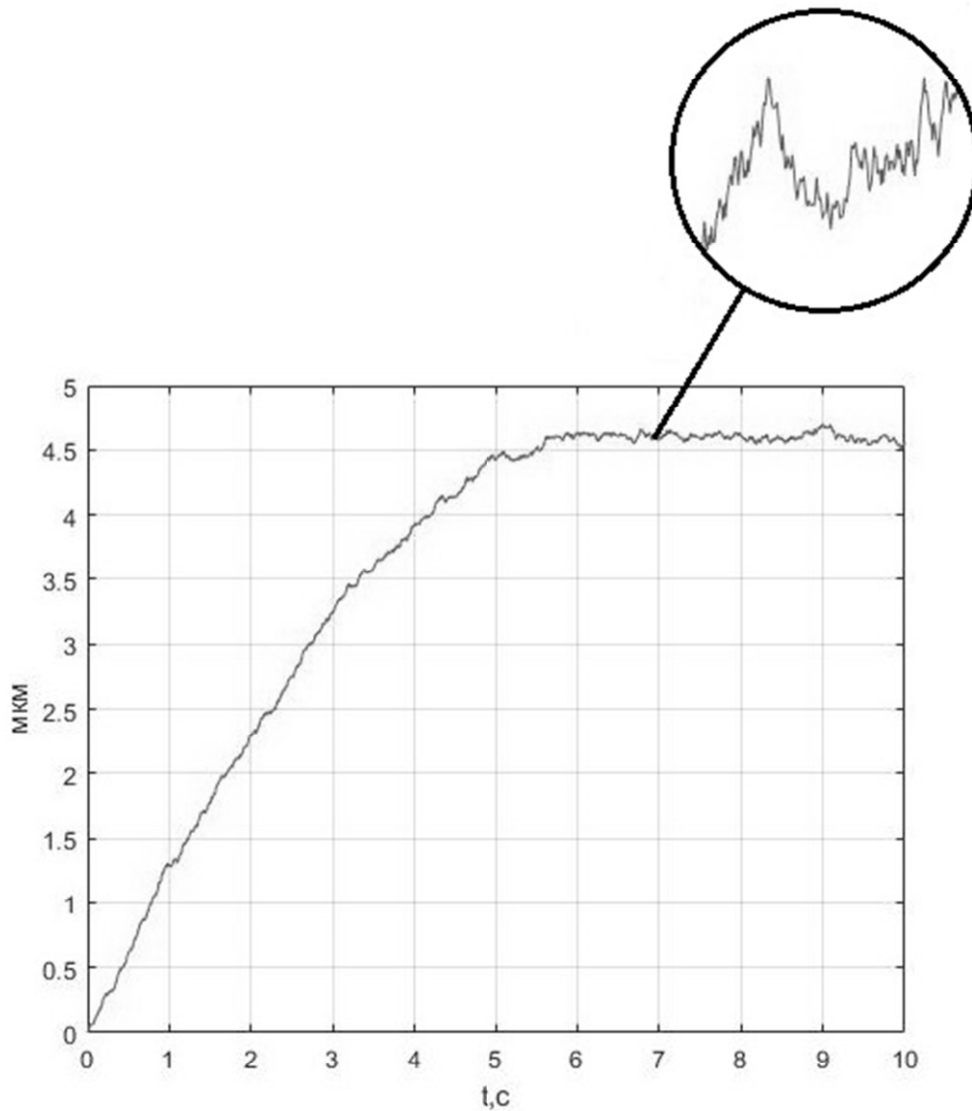


Рис. 7. Осциллограммы изменения зазора и расходуемой мощности

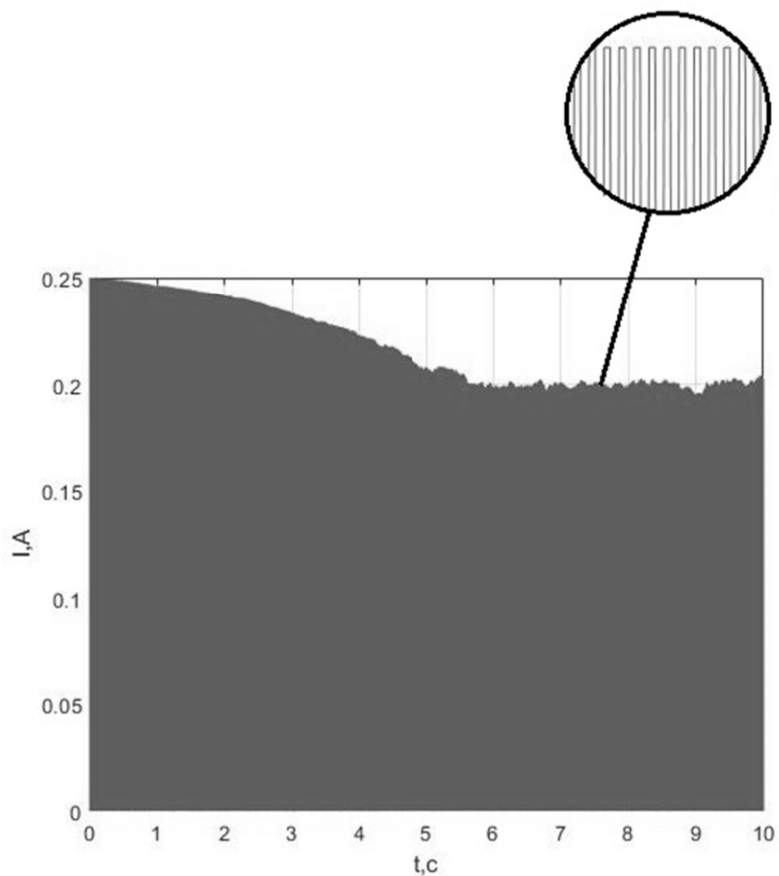


Рис. 8. Осциллограмма потребляемого тока

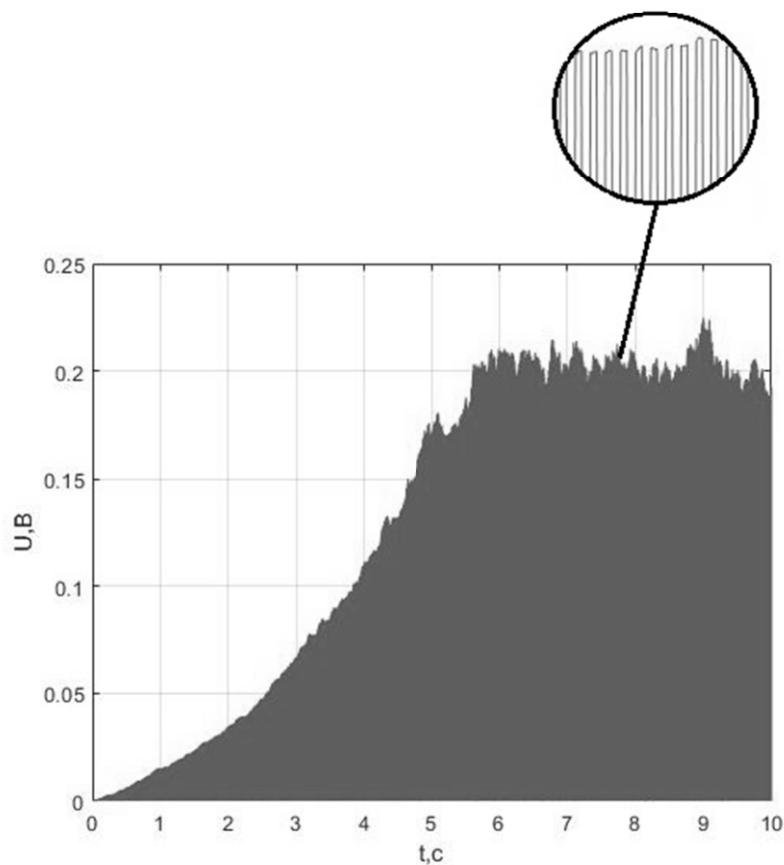


Рис. 9. Осциллограмма потребляемого напряжения

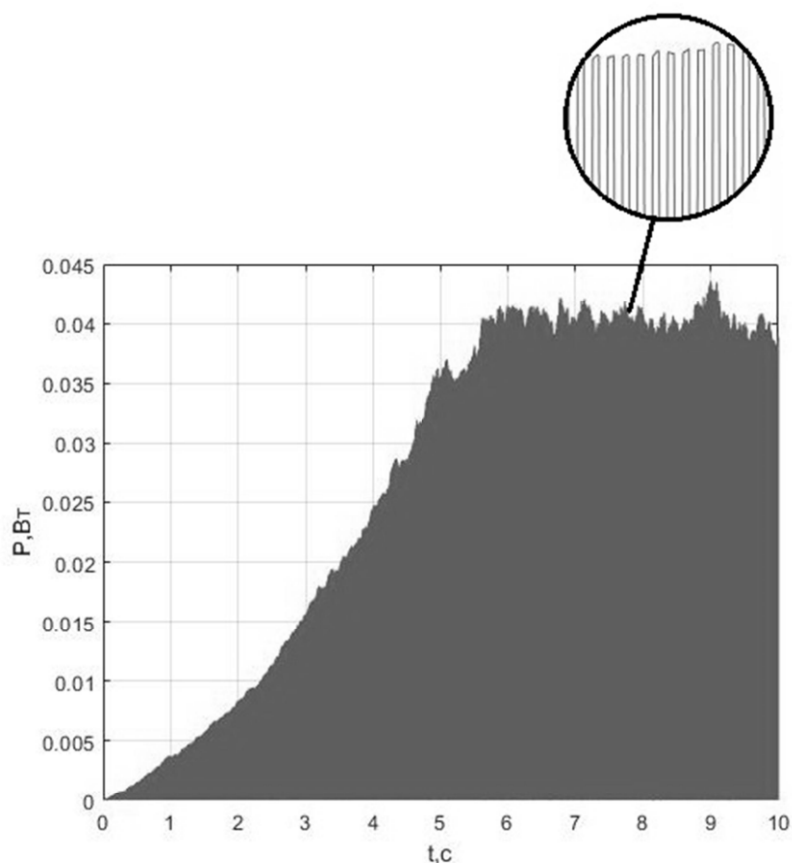


Рис. 10. Осциллограмма потребляемой мощности

Вывод: Целью работы является повышение точности процесса профилирования кругов за счет автоматической выставки заданного зазора между электродом-инструментом и алмазным кругом. Мы стабилизируем величину промежутка с помощью типового ПИД-регулятора, обрабатывающего разностный сигнал с выхода датчиков тока и напряжения межэлектродного промежутка. При уменьшении МЭЗ уменьшается его сопротивление, что приводит к увеличению амплитуды импульсов тока и уменьшению амплитуды импульсов напряжения. Это приведёт к уменьшению напряжения на входе ПИД – регулятора и уменьшению скорости подачи электрода - инструмента. При увеличении МЭЗ происходит обратный процесс.

Литература

1. Электроэрозионная обработка изделий авиационно-космической техники / Ю. С. Елисеев, Б. П. Саушкин; под ред. Б. П. Саушкина. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. – 437 с.
2. Бойко А.Ф., Блинова Т.А., Сюсюка Е.Н. Исследование и разработка быстродействующего двухканального регулятора подачи электрода-инструмента для станков электроэрозионной прошивки микроотверстий. Часть 1. Разработка малоинерционного следящего регулятора подачи с использованием логических схем управления // ФГБОУ ВПО «Белгородский



государственный технологический университет им. В. Г. Шухова».– 2015. – № 21. – С. 151–155.

3. Семенов А.Д., Авдеева О.В., Никиткин А.С. Алгоритм экстремального регулирования на основе рекуррентной процедуры метода наименьших квадратов / // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2012. – № 1. – С. 3–11.

А.С. Широқанев, Н.Ю. Ильясова

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕПЛА НА СЕТЧАТКЕ ГЛАЗА ПРИ ЛАЗЕРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

(Самарский университет)
(Институт систем обработки изображений РАН)

Введение

Лазерная коагуляция является основным инструментом лечения диабетической ретинопатии и представляет собой нанесение серии дозированных микроожогов в области макулярного отека [1,2]. На эффективность результата лечения сильно влияют такие факторы, как энергия лазерного излучения, преобразующаяся в тепловую, расстояние между коагулятами, площадь покрытия. Представленные параметры на настоящий момент выбираются врачом на основе опыта предыдущих операций. Однако расстояние между выстрелами и энергия теплового излучения могут сыграть большую роль в достижении высокой эффективности лечения. На основе уравнения теплопроводности можно смоделировать распространение тепла в сетчатке и оценить терапевтический эффект [3].

Для решения задачи уравнения теплопроводности аналитические методы не подходят в связи со сложностью форм функций объемной теплоемкости и поглощения тепла. При этом среда представляет собой слоистую структуру, где первый слой однороден и неинформативен, а остальные слои имеют сложную форму. Рекомендуется использовать нерегулярную сетку для решения данной задачи. Поэтому в данной работе рассматривается метод конечных элементов [4] для решения задачи теплопроводности.

1 Постановка задачи распространения тепла в среде при лазерном воздействии

Лазерное излучение способствует преобразованию энергии электромагнитного поля в тепловую энергию. Математически можно вывести начальное условие для уравнения теплопроводности через решение уравнения Максвелла. С учетом простоты задачи решать уравнение Максвелла не требуется. Начальное условие выражается через интенсивность лазерного излучения.