

М.Г. АКОПЯН, Г.Г. АКОПЯН

**О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ
ДИЭЛЕКТРИКОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ
(Гюмри)**

Рассмотрены экологические аспекты электроэрозионной обработки, в частности, применение экологически щадящих диэлектрических жидкостей. Показана возможность использования растительных масел в качестве диэлектриков. Представлены экспериментальные данные по производительности единичных разрядов и твердости поверхностного слоя сформированных кратеров в различных диэлектрических средах.

Ключевые слова: электроэрозионная обработка, единичные разряды, диэлектрические жидкости, растительные масла, производительность, твердость.

Электроэрозионная обработка - нетрадиционный, бесконтактный метод обработки, который позволяет получить высокую точность и качество поверхности вне зависимости от исходных твердостей и прочностей обрабатываемого материала. При электроэрозионной обработке непосредственно процесс обработки происходит в межэлектродном зазоре, который наполнен диэлектрической жидкостью. На основные технологические показатели электроэрозионной обработки заготовок существенно влияют вид, химический состав и состояние рабочей жидкости.

В качестве рабочей диэлектрической жидкости в основном применяют низкомолекулярные углеводородные жидкости различной вязкости, воду, кремнийорганические жидкости. Диэлектрические жидкости должны обеспечить: термическую стабильность (неизменность физико-химических параметров под воздействием высоких температур, возникающих вследствие электрических разрядов), низкую коррозионную активность к материалам электрод-инструмента и обрабатываемой заготовки, экологичность, высокую температуру вспышки, низкую испаряемость, хорошую фильтруемость, низкую токсичность. Однако в последнее время значительны негативные аспекты использования жидкостей на базе углеводородов и минеральных масел. Главная проблема в том, что эти ресурсы жидкостей невозобновляемы, и они оказывают значительное отрицательное воздействие на окружающую среду и здоровье рабочих.

Исходя из вышеизложенного, актуальное значение имеет задача поиска диэлектриков, которые отвечали бы требованиям электроэрозионной обработки и в то же время были бы экологически щадящими. В работах [1,2] описаны способы получения комбинированных, водно-углеводородных сред.

Однако в полученных средах в различных процентных соотношениях присутствовали углеводороды [3].

Во всех отраслях, где используются диэлектрические, углеводородные жидкости, особо остро стоит вопрос замещения их альтернативными, природными возобновляемыми источниками. В качестве биоразлагающихся и возобновляемых ресурсов рассмотрена возможность использования растительного масла разных сортов: подсолнечное, кокосовое, касторовое, рапсовое, пальмовое, соевое и др. [4].

Для обоснования возможности использования растительных масел была осуществлена сравнительная апробация электроэрозионной обработки единичными разрядами в различных диэлектриках. В целях исключения изменений воздействия боковых разрядов, обусловленных попаданием в канал пробоя продуктов эрозии от предыдущих разрядов, были применены единичные разряды для каждой из исследуемых рабочих диэлектрических жидкостей и для каждого из режимов обработки.

Разряды поступали от экспериментальной установки единичных разрядов [5]. Электрод-инструмент подавался в зону пробоя с определенным шагом [6]. В качестве заготовок использовались бруски размером 6x10x30 мм из стали 40х. Твердость заготовок измеряли на ПМТ-3М, и она была HRC 55. Диаметр электрода инструмента составлял 300 мкм. Единичные разряды проводились следующими режимами: сила тока – 2,2 А, напряжение - 45 В. В качестве экспериментальных жидкостей использовались вода, керосин, эмульсия (вода -55%, керосин - 35%, касторовое масло - 10%).

По результатам экспериментов были оценены производительность и качество обработанной поверхности. Производительность измеряется в мм³ и оценивается объемом снимаемого металла исходя из геометрических размеров кратера. Качество обработанной поверхности оценивается микротвердостью поверхностного слоя (белого слоя) сформированных кратеров и методом визуального сравнения (равномерность глубины кратера по всему диаметру кратера, относительная гладкость кратера).

Результаты производительности электроэрозионной обработки единичными разрядами в различных диэлектрических средах приведены на рис.1, а результаты твердости поверхностного слоя - на рис.2.

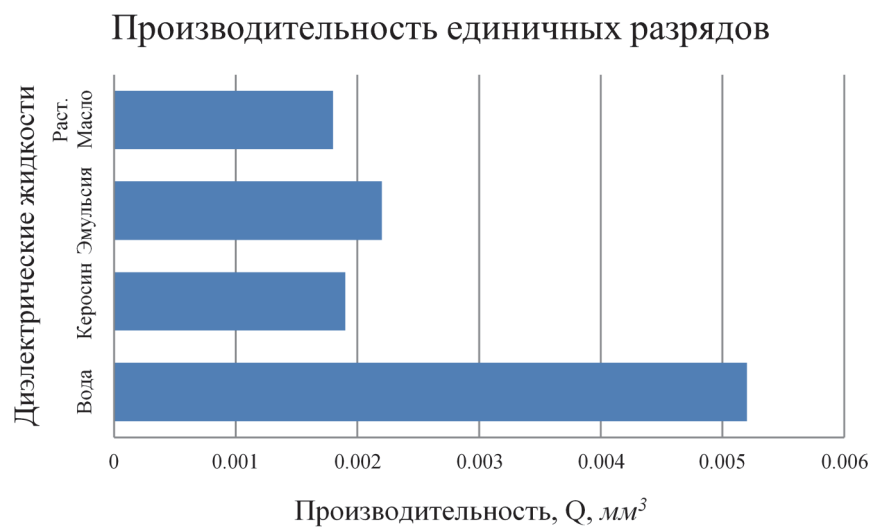


Рис. 1. Производительность электроэрозионной обработки единичными разрядами, в различных диэлектрических средах

Производительность растительного масла значительно ниже производительности воды, но сопоставима с производительностью обработки в керосине.

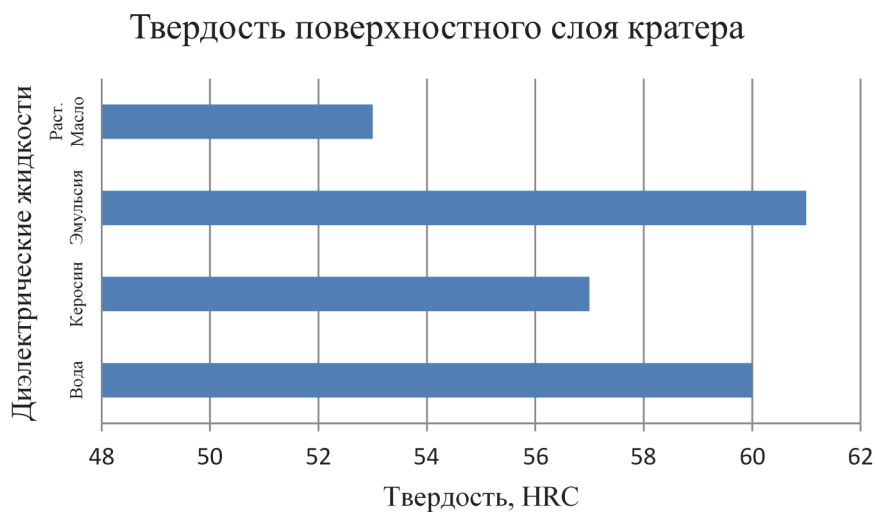


Рис. 2. Твердость кратеров, эродированных единичными разрядами, в различных диэлектрических средах

Как видно, самая низкая твердость поверхностного слоя кратеров была зафиксирована при обработке в среде растительного масла. Возможным объяснением может служить или высокая вязкость масла, а следовательно, медленный темп охлаждения пробоя, или состав данной жидкости.

Визуальное рассмотрение кратеров показало, что наиболее точечным был кратер, обработанный в керосине и растительном масле, а наибольший диаметр был у кратера, обработанного в воде.

На основании предварительных экспериментов можно заключить о целесообразности дальнейших исследований по использованию растительных масел в качестве диэлектриков для электроэрозионной обработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Акопян М.Г., Христафорян С.Ш., Акопян Г.Г.** Разработка водно–углеводородных сред для электроэрозионной обработки // Международный сб. науч. тр. “Прогрессивные технологии и системы машиностроения”.- Донецк, 2008.- Вып. 35.- С. 17-21.
2. **Акопян М.Г., Акопян Г.Г.** О возможности получения технологической среды для электроэрозионной обработки с заданными электрическими характеристиками // Сб.тр. МНТК “Технология и техника автоматизации”. – Ереван, 2008. - С. 109-113.
3. **Акопян М.Г.** Повышение эффективности электроэрозионной обработки применением ультразвука: Автореф.... дис. канд. техн. наук.-Ереван, 2014.-22с.
4. **Накobyан M.G., Накobyан G.G.** The review of dielectric mediums for electrical discharge machining // Bulletin NPUA: Col. of Sci and Meth. Papers. – Yerevan, 2017.- Vol. 1.-P. 160-163.
5. **Հակոբյան Մ.Գ., Հակոբյան Գ.Հ.** Եզակի պարպումներով էլեկտրաէրոզիոն մշակման փորձարարական տեղակայանք // ՀԱՊՀ Լրաբեր գիտական հոդվածների ժողովածու. – Երևան, 2015.- Մաս 2.- էջ 357-361:
6. **Հակոբյան Մ.Գ., Հակոբյան Գ.Հ.** Էլեկտրոդ-գործիքի մատուցումը եզակի պարպումներով էլեկտրաէրոզիոն մշակման դեպքում // ՀԱՊՀ Լրաբեր գիտական հոդվածների ժողովածու. – Երևան, 2016.- Մաս 2.- էջ 463-468:

Մ.Գ. ՀԱԿՈՒՅԱՆ, Գ.Հ. ՀԱԿՈՒՅԱՆ

ԷԿՈԼՈԳԻԱՊԵՍ ՄԱՔՈՒՐ ԴԻԷԼԵԿՏՐԻԿՆԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՀՆԱՐԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԷԼԵԿՏՐԱԵՐՈԶԻՈՆ ՄՇԱԿՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ

Դիտարկվել են էլեկտրաէրոզիոն մշակման էկոլոգիական ասպեկտները, մասնավորապես՝ էկոլոգիապես մաքուր դիէլեկտրիկական հեղուկների կիրառումը: Դիտարկվել է բուսական յուղերի՝ որպես դիէլեկտրիկների կիրառման հնարավորությունը: Ներկայացված են փորձարարական տվյալներ եզակի պարպումների արտադրողականության և ձևավորված խոռոչների մակերևութային շերտի կարծրության վերաբերյալ տարբեր դիէլեկտրիկական միջավայրերում:

Առանցքային բաներ. էլեկտրաէրոզիոն մշակում, եզակի պարպումներ, դիէլեկտրիկական հեղուկներ, բուսական յուղեր, արտադրողականություն, կարծրություն:

M.G. HAKOBYAN, G.H. HAKOBYAN

THE POSSIBILITY OF USING ECOLOGICALLY FRIENDLY DIELECTRICS FOR ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING

The ecological aspects of electrical discharge machining are considered, in particular the application of ecologically friendly dielectric liquids. The possibility of using vegetable oils as dielectrics is shown. The experimental data on the productivity and the hardness of the craters' surface layer formed by single electrical discharges in various dielectric media are presented.

Keywords: electrical discharge machining, single discharges, dielectric liquids, vegetable oils, productivity, hardness.

ՀՏԴ 334.012.3

Ա.Ս. ՄԱԴՈՅԱՆ, Ա.Մ. ՂԱՐԱՔԵՇԻՇՅԱՆ

ԱՐԵՎԱՅԻՆ ԿԱՅԱՆԻ ՆԵՐԴՐՈՒՄԸ ՈՐՊԵՍ «ԱՐԴՎԻՆ» ԲԲԸ-Ի ՄԱՐՔԵԹԻՆԳԱՅԻՆ ԾԱԽՍԵՐԻ ՓՈԽՀԱՏՈՒՑՈՒՄ (Վանաձոր)

Ներկայացված են արևային կայան ձեռք բերելու համար ՀՀ խոշորագույն բանկերի վարկավորման պայմանները և ներդրումների ետգնման հիմնավորումը: Ներդրումային ծրագրի գնահատման արդյունքում պարզվել է, որ ներդրված կապիտալն ապահովում է բավականին մեծ շահութաբերություն, որի շնորհիվ ընկերությունը կարող է հոգալ իր մարքեթինգային ծախսերը, ինչպես նաև ստանալ հավելյալ եկամուտ:

Առանցքային բառեր. արևային կայան, ներդրում, կապիտալի շահութաբերություն, մարքեթինգային ծախսեր, լիզինգ, ետստացման ժամկետ:

Արևային կայանի ներդրման համար ուսումնասիրվել են Հայաստանում արևային էներգետիկայի ոլորտի առաջատար «Շտիգեն» ընկերության պոլիկրիստալ 320 ՎԿր հզորությամբ և 96 000 դրամ արժողությամբ արևային մարտկոցները [1]:

«Արդվին» ԲԲԸ-ին անհրաժեշտ տարեկան էլեկտրաէներգիայի չափը 53 400 կՎԿր է:

Հայտնի է, որ 1 կՎԿր հզորությամբ մարտկոցն արտադրում է ավելի քան 1680 կՎԿր/ժ էլեկտրաէներգիա: Դրա հիման վրա կարող ենք հաշվարել յուրաքանչյուր մարտկոցի արտադրած էլեկտրաէներգիան.

$$E_{\text{մ}} = 0,32 \times 1680 = 537,6 \text{ կՎտ/ժ:}$$