МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

РАДА МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

МАТЕРІАЛИ

IX ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТДАТУ

ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

За підсумками наукових досліджень 2021 року

ФАКУЛЬТЕТ ЕНЕРГЕТИКИ І КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Мелітополь, 2021

IX Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти ТДАТУ. Факультет енергетики і комп'ютерних технологій: матеріали IXВсеукр. наук.-техн. конф., 10-25 листопада 2021 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2021, 239 с.

У збірнику представлено виклад тез доповідей і повідомлень поданих на IX Всеукраїнську науково-технічну конференцію здобувачів вищої освітиТаврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

Тези доповідей та повідомлень подані в авторському варіанті.
Відповідальність за представлений матеріал несуть автори та їх наукові керівники.

Матеріали для завантаження розміщені за наступними посиланням:
http://www.tsatu.edu.ua/nauka/n/rada-molodyh-vchenyh-ta-studentiv/konferenciji/
- сторінка Ради молодих учених та здобувачів вищої освіти ТДАТУ

Відповідальний за випуск: к.т.н., доцент Попрядухін В.С., відповідальна за науковий сектор РМУ ЗВО Ускова Світлана,21 АІ

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2021

ЗМІСТ

Секція 1

ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ І ТЕПЛОВІ ПРОЦЕСИ

1	Трансформатор тесла. Будова, принцип дії, застосування *Репешко В. С.*	9
2	Підвищення енергоефективності виробництва при переробці сільськогосподарської продукції *Чепак А.М.*	10
3	Модернізація технології приготування комбікормів *Петухов Є.А.*	14
4	Підвищення енергетичної ефективності термічної обробки кефіру *Сідельников Б.Ю.*	17
5	Плавка ожеледиці на проводах ЛЕП *Муследінов А.Р.*, Жарікова А.О.	20
6	Методи та засоби зниження технічних втрат електроенергії в елементах систем електропостачання *Дятков В.О.*, Жарікова А.О.	22
7	Енергетична ефективність електроопалення *Шквиря В.В.*	24
8	Підвищення стабільності використання енергії вітру *Бурак О.Ю.*	29
9	Явище електроосмосу та його застосування в АПК *Коваль С.Д.*	32
10	Електрогідравлічний ефект – промисловий спосіб перетворення електричної енергії в механічну *Сомова Г.С*	35
11	Використання двигуна Стірлінга в сонячних установках *Абаджян Є.Б.*	38
12	Перспективи застосування двигуна Стірлінга *Білецький О.Д.*	41
13	Розробка електротехнологічного комплексу для обробки сумішевого біопального ультразвуком і НВЧ електромагнітним полем *Струков В.С.*	45
14	Конструктивні особливості пристрою для обробки сумішевого біопального *Риженко О.*	48
15	Застосування лазерно-гібридного зварювання в виробництві *Щербаков С.В*	51
16	Шляхи підвищення ефективності схем автоматизації технологічного обладнання *Єфимов А. В.*	54
17	Особливості сонячних енергетичних систем	56

2. Енергоефективність та енергозбереження. / Трикоз В. Галавура М., Постол Ю.О., Стручаєв М.І. Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали І Всеукраїнської інтернет-конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 63-65. URL: http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/11751/1/
3. Постол Ю. О., Стручаєв М. І. Підвищення енергоефективності та енергозбереження використання низькопотенційних джерел енергії в органічному циклу Ренкіна. Матеріали ІІ Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції «Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії». Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 74-77. – URL:http://www.tsatu.edu.ua/ettp/wp-content/uploads/sites/25/tezysy-sbornyk-ettp-postol-struchaev.pdf (дата звернення: 10.10.2021).
4. Стручаєв М. І., Постол Ю. О. Аналіз термодинамічних процесів у потоці повітря. Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ, 2017. Вип. 187. URL:http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/4844
5. Пат. 137468, Україна, МПК(2006): F03D 9/00, F03D 1/02 (2006.01). Комбінований вітроенергетичний пристрій/ Стручаєв М.І., Єфимчук О.А., Постол Ю.О., Лисенко О.В., Сілі І.І., Борохов І.В.: заявник і патентовласник Таврійський державний агротехнологічний університет. – № u 2019 03188; заявл. 01.04.2019; опубл. 25.10.2019. Бюл. №20/2019. https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=262570&chapter=description

Наукові керівники: Стручаєв М.І., к. т. н., Постол Ю.О., к.т.н., кафедра ЕТТП, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

ЯВИЩЕ ЕЛЕКТРООСМОСУ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ В АПК

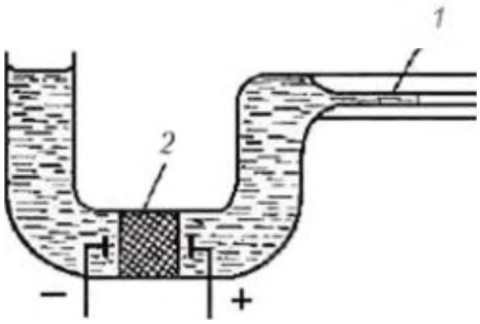
Коваль С.Д., *Email*: sergei.koval18@gmail.com
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Науково-технічний прогрес на рубежі XX–XI ст. визначається розвитком високих технологій, які забезпечують, з одного боку, отримання нових матеріалів і виробів, а з іншого – зниження енерго- та ресурсо витрат, підвищення екологічних показників виробництва.

Значне місце із-поміж нових технологій займають електротехнології, що обумовлюється з різноманіттям електрофізичних, електрохімічних ефектів, які лежать в їхній основі, простотою контролю та керування електротехнологічними процесами, можливістю їх комплексної автоматизації[1-4].

Електроосмос - це рух рідини через капіляр або пористу діафрагму при накладенні зовнішнього електричного поля [5]. Сутність даного явища, відкритого в 1807 р російським хіміком Ф. Ф. Рейссом, можна пояснити

наступним чином (рис. 1) [6-7]. На границі контакту двох фаз (твердої і рідкої) за рахунок перерозподілу електричних зарядів утворюється так званий подвійний електричний шар. Його можна уявити у вигляді конденсатора, відстань між обкладинками якого становить лише кілька молекулярних шарів. Одна з обкладок такого конденсатора - це заряди на поверхні твердого тіла, інша заряди в рідині. Якщо вздовж границіконтакту докласти різницю електричних потенціалів від зовнішнього джерела, то заряджений шар рідини під дією зовнішнього поля буде прагнути переміститися в бік протилежного (порівняно зі знаком заряду цього шару) полюса джерела. За рахунок внутрішнього тертя рух зарядженого шару передається сусіднім верствам незарядженої рідини. В результаті виникає рух рідини під дією електричного поля відносно твердої фази.



1 – капіляр; 2 – мембрана

Рисунок 1 – Схема явища електроосмосу

Електроосмос використовують для вирішення ряду технічних задач[2]:

1) Для електроосматичного видалення води з просочених нею твердих, подрібнених тіл, особливо в тих випадках коли зневоднення неможливе методами зміни тиску;

2) Для електроосматичного просочення пористих матеріалів розчинами речовин, що підвищують якості цих матеріалів, наприклад просочення деревини;

3) Електроосматичний метод використовується для зниження рівня води і осушення ґрунтів в анодній зоні;

4) Електроосматичний метод використовується у нафтопромисловому виробництві для просочення гірних порід відповідними розчинами.

В умовах сільськогосподарського виробництва електроосмос використовують переважно для розсолення та знезараження ґрунтів. При розсоленні з верхнього шару ґрунту видаляють надлишок шкідливих солей, що пригнічують розвиток культурних рослин і знижують врожайність останніх або роблять їх виростання взагалі неможливим.

Найпоширеніший метод розсолення ґрунтів - їх промивка прісною водою. Залежно від вмісту токсичних солей капітальні промивки тривають 1...2 роки і на 1 га потрібно 5...30 тис. м 3 прісної води. Інтенсивність розсолення ґрунту можна підвищити, пропускаючи через нього постійний електричний струм

певної густини. При цьому за рахунок електроосмосу підвищується фільтраційна здатність засоленого ґрунту, а в результаті електролізу змінюється pH середовища, що збільшує розчинність солей. Крім того, під дією електричного поля істотно підвищується волого провідність ґрунту. Ці та інші чинники посилюють витіснення розчинених токсичних солей з верхнього шару ґрунту в нижні шари, звідки ці солі відводяться дренажною системою. Багаторічні експерименти в лабораторних і польових умовах показали, що при використанні для розсолення ґрунтів постійного електричного струму істотно скорочується період меліорації (у кілька разів), зменшується витрата прісної води (приблизно в 2 рази) і прискорюється господарське освоєння ґрунтів.

У польових умовах електромеліорацію проводять наступним чином. Поле, яке підлягає розсоленню, попередньо готують до промивки, використовуючи звичайну технологію. Потім на виділених ділянках (чеках) монтують електроди (анод і катод), в якості яких найчастіше застосовують металеві труби або стрижні діаметром 35...70 мм. Глибина закладки катодів (3...5 м) зазвичай більше, ніж анодів (0,6...1,8 м). Це пояснюється бажанням хоча б частково поєднати напрямок електроосмотичного потоку води, що йде до катода, з вертикальним напрямком гідравлічної фільтрації, зумовленої дією сили тяжіння. При вертикальному розташуванні електродів аноди і катоди часто розміщують рядами. Відстань між однойменними електродами в ряду становить зазвичай 10...20 м, між рядом катодів і рядом анодів - 20...110 м. Після заповнення чеків водою, лінії однойменних електродів підключають до випрямного пристрою. Необхідна напруга постійного струму становить десятки вольт, густина струму в ґрунті - 1...10 А/м^2 , витрата електроенергії - 5...20 тис. кВт·год на 1 га.

Після того як розсолення закінчено і поле підсушене, демонтують електричну схему, витягують з ґрунту електроди і готують поле до посіву.

Список використаних джерел:

1. Hulevskyi V, Stopin Y., Y. Postol, M. Dudina. Experimental Study of Positive Influence on Growth of Seeds of Electric Field a High Voltage // Modern Development Paths of Agricultural Production. Trends and Innovations. Cham: Springer International Publishing, 2019. P. 349-354.DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-14918-5_36

2. Стьопін Ю.О., Постол Ю.О., Гулевський В.Б. Сучасні підходи до викладання дисципліни “Електротехнологія”. Удосконалення освітньовиховного процесу в закладі вищої освіти: зб. наук.-метод. праць. ТДАТУ. Мелітополь, 2020. Вип. 23. С. 197–202.

3. Гулевський В. Б, Постол Ю.О., Стьопін Ю.О., Стручаєв М.І., Борохов І.В. Шляхи оптимізації навчальної дисципліни «Електротехнології» у формуванні професійних якостей майбутнього фахівця аграрної сфери.//International Trends in Science and Technology: Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference.Vol.1 (С. 30 – 32) 2018.

4. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни “Електротехнології в АПК” для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 141

«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / В. Б. Гулевський, Ю. О. Постол, М. І. Стручаєв, В. С. Попрядухін, І. В. Борохов. Мелітополь: ФОП Белень В.В., 2021. 48с.
5. Матвійчук В. А., Рубаненко О. Є., Стаднійчук І. П. Електротехнології в АПК. Навчальний посібник, Вінниця, ТВОРИ, 2020. 273с.
6. Беляев А., Кучук В. Физическая и коллоидная химия. ГЭОТАР-Медиа, 2018. 752с.
7. Кольцов Л.В., Лосева М.А. Поверхностные явления в дисперсных системах, Самарский государственный технический университет, Самара 2012. 140с.
Науковий керівник:*Гулевський В.Б., к.т.н., доцент кафедри «Електротехнології і теплові процеси», Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИЙ ЕФЕКТ - ПРОМИСЛОВИЙ СПОСІБ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В МЕХАНІЧНУ

Сомова Г.С *Email*: banditsmiley99@gmail.com
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

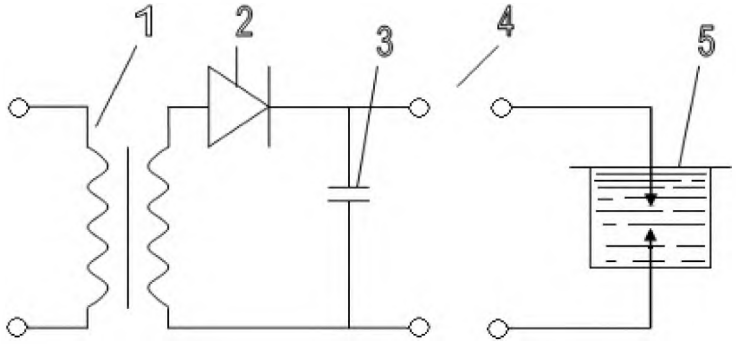
До електротехнологічних належать процеси, що засновані на перетворенні, безпосередньо в робочій зоні технологічних установок.В процесі перетворення електрична енергія надає дії: теплове, хімічне, механічне, оптичне і їх поєднання, що забезпечує можливість вирішення електроенергетичних питань. Електротехнологію прагнуть застосовувати там, де вона підвищує якість або кількість продукції, збільшує продуктивність праці і економічно себе виправдовує[1,2].

Електрогідравлічний ефект (*ЕГЕ*) - промисловий спосіб перетворення електричної енергії в механічнуз високим ККД, що відбувається без посередництва проміжних механічних ланок. Сутність цього способу полягає в тому, що при здійсненні всередині об'єму рідини, що знаходиться у відкритому чи закритому посуді, спеціально сформованого імпульсного електричного розряду навколо зони його утворення виникає надвисокий гідравлічний тиск, здатний здійснювати корисну механічну роботу і, який супроводжуються комплексом фізичних і хімічних явищ.

Відбувається це в такий спосіб. Струм великої щільності викликає концентроване виділення тепла, що забезпечує сильне розігрівання та утворення плазми. Температура газу, не скомпенсована швидким тепловідводом, стрімко зростає, що призводить до швидкого підвищення тиску в струмовому каналі, що має в початковий проміжок часу невеликий поперечний переріз. У рідини виникає циліндрична хвиля стиснення через швидке інтенсивне виділення енергії в каналі, що веде до перетворення імпульсу стиснення в ударну хвилю.

Зростання обсягу порожнини триває до тих пір, поки тиск в ній не стане менше тиску зовнішнього середовища, після чого відбувається її схлопування.Електрогідравлічний ефект виникає в рідині при порушенні в ній імпульсного електричного розряду і характеризується великими значеннями миттєвих струмів, потужностей і тисків. По суті і характеру прояву електро гідроімпульсній процес - це електричний вибух, здатний деформувати різні матеріали.

За допомогою цього ефекту виникають у водному середовищі іскрові розряди створюють надвисокий гідравлічний тиск, що виражається в миттєвому переміщенні рідини і в руйнуванні знаходяться поблизу від зони розряду об'єктів, які навіть не нагріваються. Принципова схема отримання електрогідравлічного ефекту показана на рисунку 1.



1 – трансформатор, що підвищує напругу; 2 – випрямляч; 3 – конденсатор; 4 – розрядник; 5 – робоча ємність

Рисунок 1 - Принципова схема отримання електрогідравлічного ефекту

Вперше цей ефект відкрив та дослідив Лев Олександрович Юткін [3] (рис.2). Використовуватиспосіб перетворення електричної енергії в механічну почали для дроблення і подрібнення різних матеріалів - від тендітних сплавів типу карбіду і паперової макулатури до гірської породи. Так, для подрібнення 1м^3 граніту потрібно витратити близько 0,05 кВт • год електроенергії. Це обходиться набагато дешевше, ніж звичайні вибухи із застосуванням пороху, толу, амоніту та інших речовин. Потім електрогідравлічний ефект знайшов застосування в підводних бурових роботах: з його допомогою зі швидкістю 2-8 см в хвилину можна пробурити свердловини діаметром від 50 до 100 мм в товщі граніту, залізної руди, в бетонному масиві. В результаті подальших досліджень виявилося, що електрогідравлічний ефект може з користю освоїти і безліч інших професій: штампувати і зварювати метали, очищати деталі від окалини і стічні води від бактерій, утворювати емульсії і вичавлювати з рідин розчинені в них гази, виліковувати сечокам'яної хвороби і підвищувати родючість ґрунту.