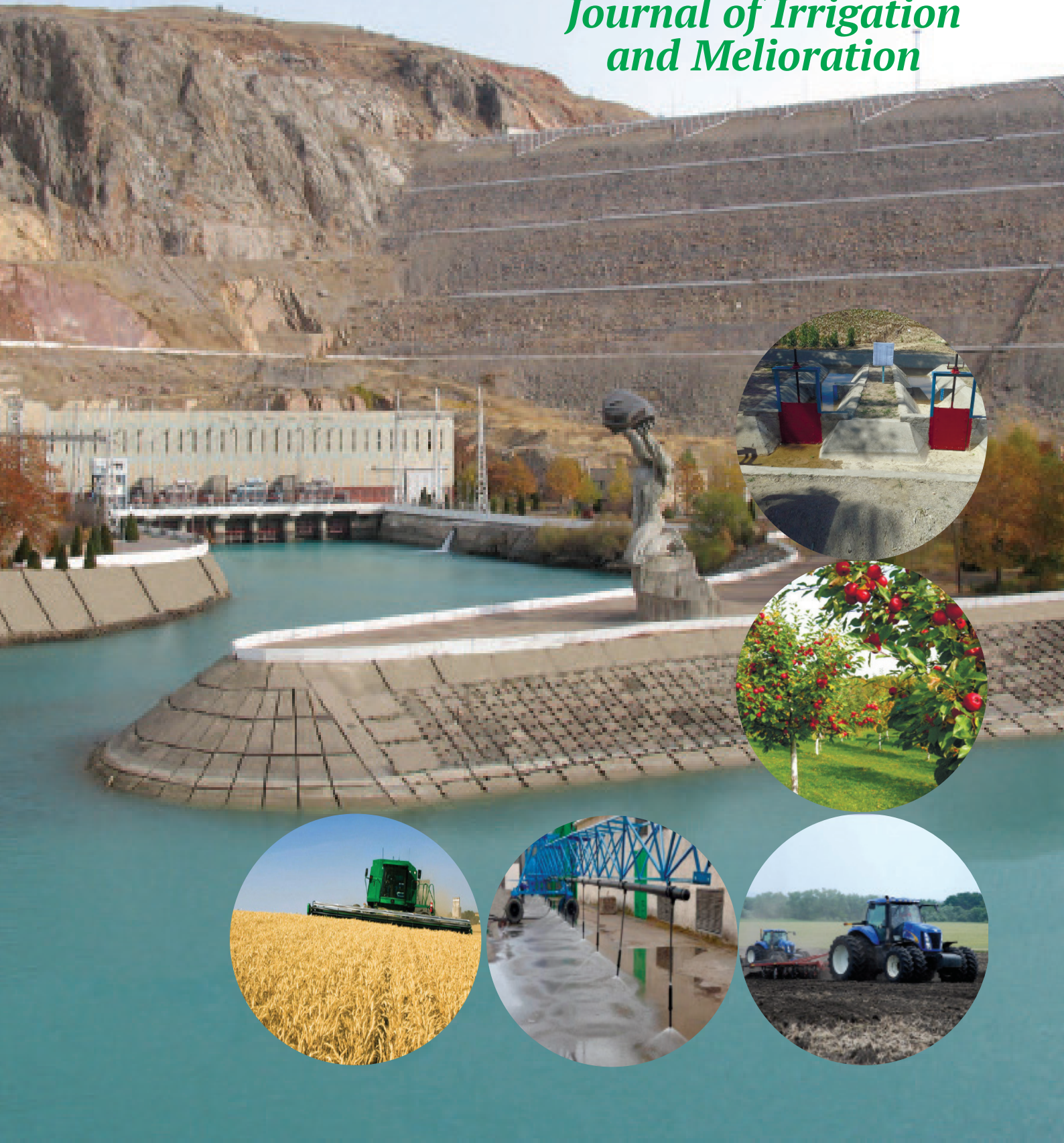


IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA

№2(36).2024

*Journal of Irrigation
and Melioration*



ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ

- М.Х.Хамидов, Б.Ш.Матякубов, Н.Н.Гадаев, К.Т.Исабаев*
Фарғона вилоятида қишлоқ хўжалик экинларининг суғориш тартибларини
scorpat 8.0 дастуридан фойдаланиб аниқлаш6
- Б.Ш.Матякубов, Д.Э.Нуров*
Бухоро вилояти шароитида ғўзанинг сув истеъмолини аниқлаш усуллари.....10
- А.Б.Маматалиев, М.А.Маликова*
Соянинг сув истеъмоли.....16

ГИДРОТЕХНИКА ИНШОТЛАРИ ВА НАСОС СТАНЦИЯЛАР

- М.-Г.А.Кадирова*
Автоматическое перегораживающее сооружение для каналов
трапецеидального сечения и определение его пропускной способности.....18
- Т.Мавланов, Ш.Худайназаров, О.Чориева*
Численное исследование собственных колебаний структурно-неоднородной
цилиндрической.....24

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ ЭЛЕКТРЛАШТИРИШ ВА АВТОМАТЛАШТИРИШ

- P.I.Kalandarov, A.A.Abdukadirov, X.I.Turkmenov*
Suv sathini o'Ichashda zamonaviy usul va vositalardan foydalanish.....30
- A.A.Boqiyev, N.A.Nuraliyeva, A.N.Botirov, D.M.Akbarov*
Agrar sohada kombinatsiyalashgan elektr traktorlardan foydalanish istiqbollari35
- Ш.Р.Рахманов*
Математическое моделирование гидродинамической структуры потоков
в реакторе для культивирования хлореллы.....39
- A.A.Turdiboyev*
Suyuq eritmali o'g'itlarga elektrogidravlik effekt bilan ishlov berish va uning
iqtisodiy samaradorligini baholash.....43
- I.X.Siddikov, D.B.Berdiyev, R.K.Qobilov, A.A.Temirov, X.I.Jabborov*
Uch fazali gibrid energiya manbali iste'molchilarning reaktiv quvvatini
baholovchi elektromagnit tok o'zgartkichlarning tadqiqot
algoritmi va dinamik tavsiflari.....49
- N.M.Markayev*
Elektr tokini uzum qalamchasi to'qimalariga ta'siri va ekvivalent almashtirish
sxemasini xususiyatlari.....54
- T.Z.Akhtamov, S.F.Toshpulatov*
Effect of reflectors and heat collector on photoelectric battery electrical parameters.....60
- M.H.Tursunov, X.Sabirov, T.Z.Akhtamov*
Quyosh energiyasi erdamida shur suvni ichimlik suviga aylantirish qurilmasi.....64
- M.Ibragimov, R.Yunusov, D.Akbarov*
Selection of protective devices for three-phase induction motors based on efficiency criterion....68

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ

- К.Усмонов*
Парранда органик чиқиндиларидан биогаз ажралишига таъсир этувчи омилларни аниқлаш.....72

ЭКОЛОГИЯ ВА АТРОФ-МУҲИТ МУҲОФАЗАСИ

- Hafiza Imanova Afgan gizi*
Ecological migration as one of the main consequences of climate change.....76

UO'T: 621. 398:007(075)

UCH FAZALI GIBRID ENERGIYA MANBALI ISTE'MOLCHILARNING REAKTIV QUVVATINI BAHOLOVCHI ELEKTROMAGNIT TOK O'ZGARTKICHLARNING TADQIQOT ALGORITMI VA DINAMIK TAVSIFLARI

*I.X.Siddikov, D.B.Berdiyev, R.K.Qobilov – "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti,
A.A.Temirov – Namangan davlat universiteti,
X.I.Jabborov – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti*

Аннотация

Ushbu maqolada uch fazali gibrid energiya ta'minoti manbalari uchun chiqish signallarining qiymatlarini vaqtga bog'liqlik tavsiflariga asosan iste'molchilarning reaktiv quvvati energiya iste'mol monitoringi uchun elektromagnit tok o'zgartkichlarini tadqiq qilish muhim hisoblanadi. Shu maqsadda gibrid energiya ta'minoti manbalarining iste'molchilari reaktiv quvvatini baholash uchun sezgir element – elektromagnit tok o'zgartgichlar yordamida parametrlar hamda chiqish kuchlanish signallarining vaqtga bog'liq ravishda o'zgarishi dinamik tavsiflari orqali aniqlangan va matlab simmulink orqali natijalarining ishonchligi asoslangan.

Kalit so'zlar: uch fazali gibrid energiya ta'minoti manbalari, elektromagnit o'zgartkich, dinamik tavsif, fizik texnik effekt, iste'molchi, assinxron motor, reaktiv quvvat, sezgir element, stator chulq'amlari, chiqish signallari.

АЛГОРИТМ ИССЛЕДОВАНИЯ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАК- ТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ТОКА ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ПОТРЕБИ- ТЕЛЕЙ ТРЕХФАЗНЫХ ГИБРИДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

*И.Х.Сиддиқов, Д.Б.Бердыев, Р.К.Кобилов – Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»
А.А.Темиров – Наманганский государственный университет
Х.И.Джаббаров – Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразми*

Аннотация

В данной статье актуально исследование электромагнитных преобразователей тока для мониторинга потребления реактивной энергии потребителей на основе нестационарных характеристик значений выходных сигналов трехфазных гибридных источников питания. С этой целью для оценки реактивной мощности потребителей гибридных источников питания параметры и временные изменения сигналов выходного напряжения с помощью преобразователей электромагнитного тока с чувствительными элементами определялись путем динамических описаний, а достоверность результатов основывалась на Matlab Simmulink.

Ключевые слова: трехфазные гибридные источники питания, электромагнитный преобразователь, динамическое описание, физико-технический эффект, потребитель, асинхронный двигатель, реактивная мощность, чувствительный элемент, катушки статора, выходные сигналы.

RESEARCH ALGORITHM AND DYNAMIC CHARACTERISTICS OF ELECTROMAGNETIC CURRENT CONVERTERS FOR EVALUATING THE REACTIVE POWER OF THREE-PHASE HYBRID ENERGY SOURCE CONSUMERS

*I.Kh.Siddikov, D.B.Berdiyev, R.K.Kobilov – "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University
A.A.Temirov – Namangan State University
X.I.Jabborov – Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khorazmi*

Abstract

In this article, it is important to research electromagnetic current converters for reactive power energy consumption monitoring of consumers based on time-dependent characteristics of output signal values for three-phase hybrid power supply sources. For this purpose, to evaluate the reactive power of consumers of hybrid power supply sources, parameters and time-dependent changes of output voltage signals using sensitive element electromagnetic current converters were determined through dynamic descriptions, and the reliability of the results was based on matlab simmulink.

Key words: three-phase hybrid energy supply sources, electromagnetic converter, dynamic description, physical technical effect, consumer, asynchronous motor, reactive power, sensitive element, stator coils, output signals.



Кирish. Гибрид энергия манбарли электр та’миноти тизимидagi исте’molchilarning dinamik tavsiflari elektromagnit tok o’zgartkichning graf modeli yordamida shakllantiriladi ifodalarni, fizik texnik effekt (FTE)lari va gibrid energiya tizimi iste’molchilarining turli ish rejimlaridagi elektromagnit tok o’zgartkichining tavsiflarini birlashtirgan holatda nazariy va amaliy tadqiqotlarni olib borish uchun imkoniyati mavjud bo’ladi [1, 2, 8, 9]. Iste’molchilarni reaktiv quvvatini baholashda qo’llanilayotgan elektromagnit tok o’zgartkichlarning dinamik tavsiflarini tadqiq qilish orqali, jarayonlarning kechikishi sababli yuzaga keluvchi noxizizqli signallarning xususiyatlarini va tavsiflarini o’rganish muhim hisoblanadi, chunki noxizizqli va nomutanosib signallar nazorati va boshqaruv qurilmasining ish faoliyatiga salbiy ta’sir ko’rsatadi.

Gibrid energiya tizimi iste’molchilarning [3, 12] reaktiv quvvatini baholashning elektromagnit tok o’zgartkichga ta’sir ko’rsatuvchi turli xususiyatga ega bo’lgan miqdorlarning o’zaro ta’sirini inobatga olgan holda sezgir elementdan chiquvchi kuchlanish signalining dinamik tavsiflari [11] ushbu maqolada ko’rsatiladi, chiqish signallarini tavsiflovchi va o’tish jarayonlarini ifodalovchi differensial tenglamalar tuzilgan [9]. Iste’molchi elektromagnit tok o’zgartkichining dinamik tavsiflarini aniqlash nazariy hisob-kitoblar, graf model, analitik ifodalari, Matlab dasturi yordamida ishlab chiqilgan simulyatsion modellar hamda zamonaviy texnologiyalar orqali amaliy aniqlanadigan natijalar asosida olib borilgan.

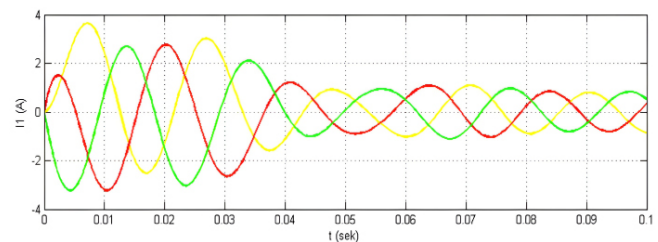
Ko’rib chiqilayotgan muammoning hozirgi holati. Respublikamizda aksariyat iste’molchi (asosan asinxron motorlar)larning iste’mol qilayotgan elektr energiya reaktiv quvvatining nazorati va boshqaruvida foydalaniluvchi filtr-kompensatsiya qurilmalariga mos bo’lgan uchfazali toklarning elektromagnit o’zgartkichlarining chiqish signallarini talab etilgan me’yoriy qiymatlar darajasida bo’lishligini ta’minlash muhim hisoblanadi [10]. Uch fazali gibrid energiya tizimi tokini elektromagnit o’zgartkichlarining chiqish kuchlanish ko’rinishidagi signallarini aniqligini, tezkorligini va chiziqiligini ta’minlash ularni o’zgartirishda ishtirok etuvchi fizik-texnik effektlardan umumlashgan holda foydalanish bilan asoslanadi [9, 10, 11]. Ushbu maqolaning mazmuni jahonning va respublikamizning yetakchi ilmiy tekshirish va oliy ta’lim muassasalarida [6, 7, 12] uch fazali gibrid energiya ta’minoti manbalari iste’molchilarning iste’mol elektromagnit o’zgartkichlarini tadqiq etish hamda ishlab chiqish bo’yicha ilmiy va amaliy tadqiqotlar olib borilmoqda.

Masalaning qo’yilishi. Gibrid energiya ta’minoti [4, 5] manbalairning iste’molchilarning reaktiv quvvati uch fazali toklari hosil qilgan magnit oqimlarni nazorat va boshqaruvini ta’minlovchi elektromagnit o’zgartkichini iste’mol qilayotgan reaktiv quvvatning uch fazali toklarini nazorat va boshqaruvini ta’minlovchi filtr-kompensatsiya qurilmalarning elektromagnitli birlamchi o’zgartkichlarida kechayotgan signal o’zgartirish jarayonlarining modellari shakllantirish, filtr-kompensatsiya qurilmalari ishlab chiqayotgan reaktiv quvvatning uch fazali nosimmetrik va nosinusoidal toklarini nazorat va boshqaruvini elektromagnitli o’zgartkichlarining chiqish signallarini baholashning analitik ifodalari va algoritmlari yaratilish va reaktiv quvvatning uch fazali birlamchi toklarini elektromagnit o’zgartkichini o’lchov chulg’amlari xalqalarini differensial sxema ko’rinishida bajarish natijasida sinusoidal va simmetrik formadagi chiqish kuchlanishlarni ta’minlovchi qurilmaning modeli ishlab chiqishdan iborat.

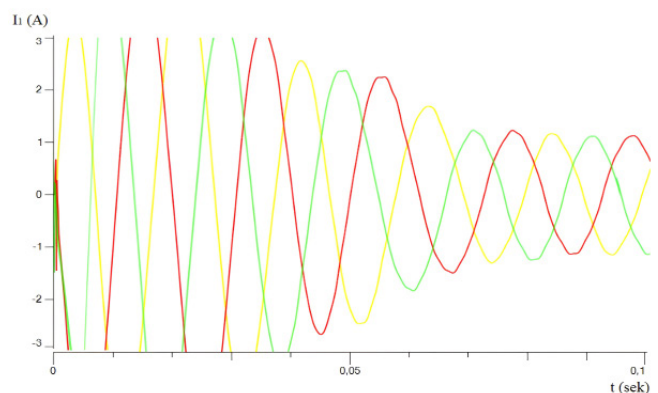
Gibrid energiya ta’minoti manbalari iste’molchilarining nazorati va boshqaruvidagi reaktiv quvvatining uch fazali toklarni elektromagnitli o’zgartkichlarini dinamik tavsiflarini tadqiq etish uchun asinxron motor iste’molchisi olingan bo’lib [8], iste’mol qilayotgan reaktiv quvvatining uch fazali toklari o’zgartirish qurilmasi tarkibidagi o’zgartirish bo’laklarini tadqiq qilish va ularning modellarini yaratish nazorat va boshqaruvi uchun o’lchov aniqligi va o’zgartirish funksiyaviy imkoniyatlari kengaytirilgan tuzilmalariga ega elektromagnitli o’zgartkichlarining sifatli chiqish signallarini amaliyotda qo’llash va matlab tizimida imitatsion modelini yaratishdan iborat.

Yechish uslublari. Tadqiqot jarayonida xatoliklar nazariyasi, graflar, signallarni o’zgartirish va ularni qayta ishlash, o’zgartkichlarni loyihalash va tadqiqotlar o’tkazish, potensial quvvatni topishda qidiruv algoritmlari, moslashuvchan boshqaruv, axborot tizimini yaratishda ma’lumotlar bazasini boshqarish tizimlaridan foydalanilgan.

Tadqiqot natijalari va tahlillar. Gibrid energiya tizimi iste’molchisining reaktiv quvvatini baholash uchun dinamik tavsiflarni tadqiq etishda assinxron motor laboratoriya sharoiti uchun nominal quvvati $P=250$ W bo’lgan 4A63 tipli, stator chulg’amlari yulduz shaklida ulangan iste’molchi olinadi. Stator chulg’aming aktiv qarshiligi $R_1=38,51$ Om, induktiv qarshiligi $X_1=21,05$ Om, rotorning keltirilgan aktiv qarshiligi $R_2=35,94$ Om, keltirilgan induktiv qarshiligi $X_2=21,05$ Om, magnitlanish qarshiligi $X_m=359,43$ Om, stator chulg’amlarining o’ramlar soni $w_1=169$ ta, nominal aylanishlar soni $n=1380$ ayl/min.



1-rasm. Iste’molchi uch fazali elektromagnit tok o’zgartkichini almashtirish sxemasi orqali Matlab dasturi yordamida aniqlangan stator toklarining dinamik tavsifi



2-rasm. CASSYLAB qurilmasi orqali amaliy aniqlangan stator toklarining dinamik tavsifi

Gibrid energiya ta’minoti tizimi iste’molchi uchun nominal kattalik qiymatlarida, stator toklari $t=0,07/0,075$ sek. vaqt oralig’ida turg’unlikka erishishi aniqlandi. Stator toklarini turg’unlikka erishish vaqtini Matlab dasturida shakllantirilgan simulyatsion model va CASSYLAB qurilmasi yordamida amaliy aniqlandi natijalar 1, 2-rasmdalarda ko’rsatilgan.

Uch fazali Gibrid energiya ta'minoti manbalarining iste'molchisining stator toklari $i_A(t)$, $i_B(t)$, $i_C(t)$ hosil qilgan magnit oqimlar natijasida sezgir elementlardan $u_{a,chiq}(t)$, $u_{b,chiq}(t)$, $u_{c,chiq}(t)$, chiqish kuchlanish sigallari olinadi. Har bir fazadagi chiqish kuchlanishga qolgan ikki fazadagi magnit oqimlar ham o'z ta'sirini ko'rsatadi. Bitta sezgir element xalqaga ega va sezgir elementning parametrlariga bog'liq ravishda elektromagnit tok o'zgartkichdan chiquvchi kuchlanishlar quyidagicha:

$$\begin{aligned}
 u_{a,chiq}(t) &= -R_{a,se} \cdot i_{a,se}(t) - L_{a,se} \frac{di_{a,se}(t)}{dt} + w_{se} \left(\frac{d\Phi_b(t)}{dt} + \frac{d\Phi_c(t)}{dt} \right); \\
 u_{b,chiq}(t) &= -R_{b,se} \cdot i_{b,se}(t) - L_{b,se} \frac{di_{b,se}(t)}{dt} + w_{se} \left(\frac{d\Phi_c(t)}{dt} + \frac{d\Phi_a(t)}{dt} \right); \\
 u_{c,chiq}(t) &= -R_{c,se} \cdot i_{c,se}(t) - L_{c,se} \frac{di_{c,se}(t)}{dt} + w_{se} \left(\frac{d\Phi_a(t)}{dt} + \frac{d\Phi_b(t)}{dt} \right);
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

bu yerda: $R_{a,se}$, $R_{b,se}$, $R_{c,se}$, $L_{a,se}$, $L_{b,se}$, $L_{c,se}$ – stator chulg'aming har bir fazasini aktiv qarshiliklari va induktivliklari, w_{se} – sezgir element chulg'amlarining o'ramlar soni, $i_{a,se}$, $i_{b,se}$, $i_{c,se}$ – sezgir elementlarning har bir fazasidagi toklar.

Uch fazali gibrid energiya ta'minoti manbalarining iste'molchilari har bir faza uchun mos bitta sezgir element xalqasiga ega, iste'molchi uch fazali elektromagnit tok o'zgartkich graf modeli orqali chiqish kuchlanishlarining dinamik tavsiflarini aniqlash matematik ifodalari quyida keltirilgan:

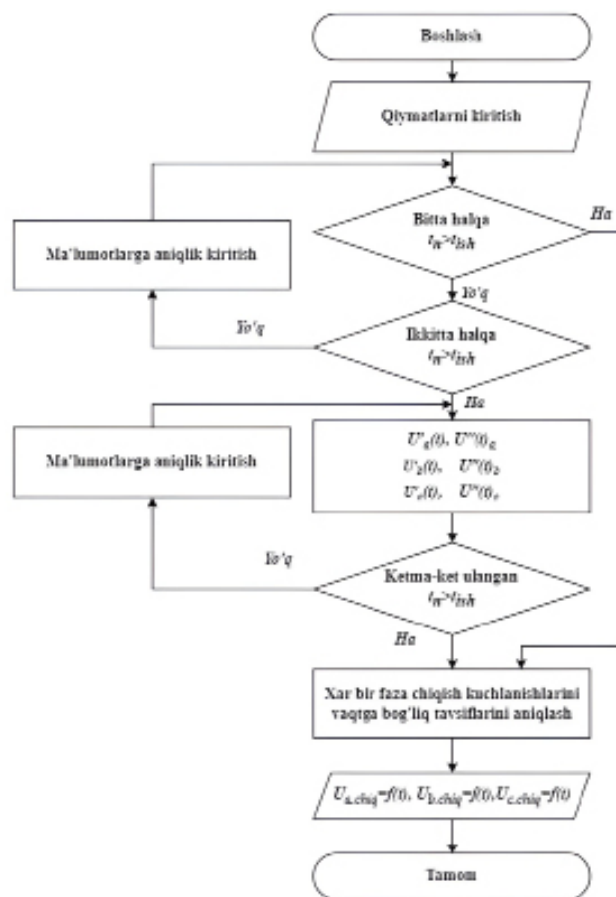
$$\begin{cases}
 U_{a,chiq} = K_{U_{a,chiq}F_\mu} W(F_{\mu\sigma}, F_{\mu\kappa}) K_{I_A F_\mu} \left(I_{A,d} \sin \omega t + I_{A,n} e^{-\frac{t}{T}} \right) \\
 U_{b,chiq} = K_{U_{b,chiq}F_\mu} W(F_{\mu\sigma}, F_{\mu\kappa}) K_{I_B F_\mu} \left(I_{B,d} \sin(\omega t + 120^\circ) + I_{B,n} e^{-\frac{t}{T}} \right) \\
 U_{c,chiq} = K_{U_{c,chiq}F_\mu} W(F_{\mu\sigma}, F_{\mu\kappa}) K_{I_C F_\mu} \left(I_{C,d} \sin(\omega t - 120^\circ) + I_{C,n} e^{-\frac{t}{T}} \right)
 \end{cases}
 \tag{2}$$

bu yerda: $I_{A,d}$, $I_{B,d}$, $I_{C,d}$, $I_{A,n}$, $I_{B,n}$, $I_{C,n}$ – statorning har bir faza toklarini davriy va nodavriy tashkil etuvchi qiymatlari.

Har bir faza uchun mos ikkita sezgir element xalqalariga ega iste'molchi uch fazali elektromagnit tok o'zgartkich graf modeli orqali aniqlangan matematik ifodalar yordamida chiqish kuchlanishlarining dinamik tavsifini aniqlash quyida keltirilgan:

bu yerda: $I_{A,d}$, $I_{B,d}$, $I_{C,d}$, $I_{A,n}$, $I_{B,n}$, $I_{C,n}$ – statorning har bir faza toklarini davriy va nodavriy tashkil etuvchi qiymatlari.

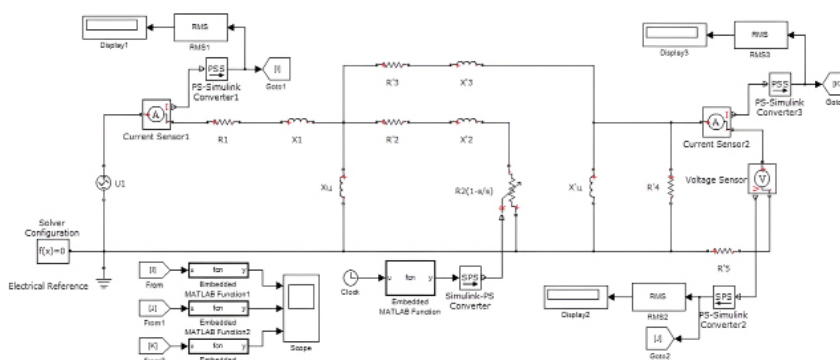
Iste'molchining kechikish jarayonida uning reaktiv quvvati ham turg'un bo'lmagan holda bo'ladi. Uch fazali gibrid energiya ta'minoti manbasining iste'molchisi elektromagnit tok o'zgartkichning chiqish kuchlanish



3-rasm. Iste'molchi uch fazali elektromagnit tok o'zgartkichining dinamik tavsiflarini tadqiq qilish algoritmi

kattaligiga iste'molchining elektr, elektromagnit mexanik parametrlari ta'sir ko'rsatadi. Stator pazlariga joylashtirilgan sezgir element xalqalarini soni, ularning o'zaro ulanish usullari va joylashish holati elektromagnit tok o'zgartkichning sezgirligini va chiquvchi signallarning aniqligini bevosita baholaydi [9].

Uch fazali gibrid energiya ta'minoti manbalarining dinamik tavsiflarini ko'rsatuvchi algoritimga asosan stator chulg'amlari har bir faza uchun mos bitta sezgir element xalqali yoki ikkita sezgir element xalqalariga ega elektromagnit tok o'zgartkichlarining dinamik tavsiflari tadqiq etilgan. Chiqish signallarining turg'unlikka erishish vaqti, xalqalarning stator pazlarida joylashishi va ulanish



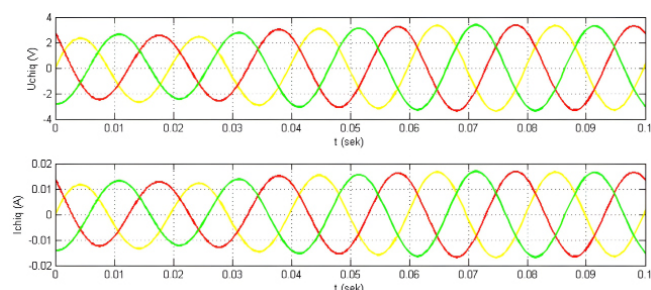
4-rasm. Har bir faza uchun mos bitta sezgir element xalqali uch fazali elektromagnit tok

usullari orqali har bir faza uchun mos bitta sezgir element xalqali hamda ikkita sezgir element xalqalariga ega bo'lgan ketma-ket, parallel va differensial ulangan uch fazali elektromagnit tok o'zgartkichlarning dinamik tavsiflari aniqlash algoritmi 3-rasmda keltirilgan.

Yuqorida keltirilgan ifodalar va algoritm asosida har bir faza uchun mos bitta sezgir element xalqali uch fazali elektromagnit tok o'zgartkichning alamashtirish sxemasiga asosan Matlab simmulink dasturi yordamida ishlab chiqilgan simulyatsion modeli va ular orqali aniqlangan dinamik tavsiflari natijalari 4, 5-rasmlarda ko'rsatilgan.

O'zgartkichni Matlab dasturi yordamida dinamik tavsiflarini tadqiq qilish modeli.

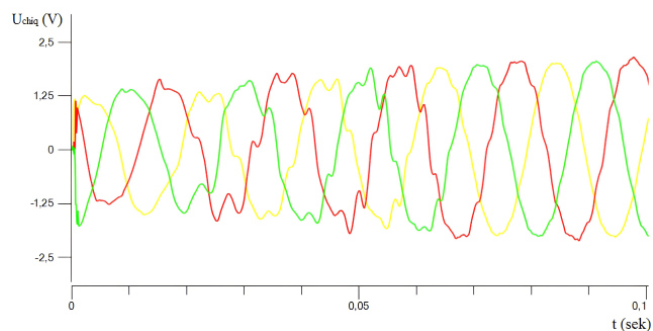
Gibrid energiya ta'minoti manbalari iste'molchilarining stator pazlariga joylashtirilgan har bir fazasi uchun mos, bitta xalqaga ega uch fazali elektromagnit tok o'zgartkichni nominal kattaliklar asosida, CASSYLAB qurilmasi orqali



5-rasm. Har bir faza uchun mos bitta sezgir element xalqali uch fazali elektromagnit tok o'zgartkichni Matlab dasturi yordamida aniqlangan dinamik tavsiflari

aniqlangan chiqish kuchlanishlarining vaqtga bog'liqlik 6-rasmda keltirilgan.

Uch fazali gibrid energiya manbali iste'molchilarning reaktiv quvvatini baholovchi elektromagnit tok o'zgartkichlarning tadqiqot algoritmi va dinamik tavsiflari iste'molchining ishga tushish vaqtida rotorning aylanishlar soni va stator chulg'amlarining induktivligi bois stator toklarini bir necha barobar oshishi kuzatiladi, rotor ayanishlar sonining nominalga yaqinlashishi va magnit oqimlarning ilashishi natijasida stator toklari sinusoidal ko'rinishga ega bo'ladi. Nazariy hisob-kitoblar, Matlab dasturining simulyatsion modeli va CASSYLAB qurilmasi orqali amaliy aniqlangan natijalar va grafiklar asosida iste'molchi uch fazali elektromagnit tok o'zgartkichining bitta sezgir element xalqali va ikkita sezgir element xalqalariga ega bo'lgan ketma-ket ulangan sezgir elementlardan chiquvchi kuchlanishlar $U_{chiq}=f(t)$ va stator toklarining $I_1=f(t)$ vaqtga



6-rasm. CASSYLAB qurilmasi orqali amaliy aniqlangan chiqish kuchlanishining vaqtga bog'liqlik grafi

bog'liqlik tavsiflari asosida iste'molchi nominal yuklamadagi ishga tushish vaqti iste'molchining parametrlariga bog'liq ravishda $t=0,07-0,075$ sekunddan so'ng turg'un holatga erishishi aniqlandi.

Xulosa

Tadqiqotlar natijalari orqali shunday xulosalarni keltirish mumkin, ikkita sezgir element xalqalariga ega, stator chulg'amlari joylashgan pazlarga qarama-qarshi joylashtirilgan va ketma-ket ulangan uch fazali elektromagnit tok o'zgartkichning chiqish signallarini turg'unlikka erishish vaqti qisqa ekanligi va yuqori garmonika toklarini chiqish kuchlanish signallariga ta'siri kamligi aniqlangan.

1. Tadqiq etilgan uch fazali elektromagnit tok o'zgartkichlarning chiqish kuchlanish signallari reaktiv quvvatni ifodalashi sababli iste'molchi reaktiv quvvatining nazorat va boshqaruvi uchun uch fazali toklarni elektromagnit o'zgartkichlari sifatida foydalanish o'z samarasini beradi.

2. Har bir faza uchun mos bitta sezgir element xalqali uch fazali elektromagnit tok o'zgartkichning dinamik tavsifi, 5-rasmga asosan chiqish kuchlanishlarining miqdor jihatdan kichikligini va yuqori garmonikalarning chiqish signalining sinusoidallik shakliga ta'sirini va chiqish kuchlanishining turg'unlikka erishish vaqti $t=0,068$ sekund ekanligini ko'rish mumkin.

3. Har bir faza uchun mos ikkita sezgir element xalqalarini ketma-ket ulanishidan hosil bo'lgan uch fazali elektromagnit tok o'zgartkichning CASSYLAB qurilmasi orqali amaliy aniqlangan dinamik tavsifi, 6-rasmga asosan chiqish kuchlanishlarining me'yoriy 5 V ga yaqinligini, chiqish kuchlanishining turg'unlikka erishish vaqti $t=0,05$ sekund ekanligini va iste'molchini ishga tushish vaqtida uch fazali elektromagnit tok o'zgartkichning chiqish signaliga yuqori garmonikalarning ta'siri bitta xalqali tok o'zgartkichga nisbatan kamligini ko'rishimiz mumkin.

Nº	Adabiyotlar	References
1	I.K.Siddikov, A.A.Abdumalikov and M.T.Makhsudov, "Modeling and Research Multiphases Signal Transducers of Power Control Systems" 2020 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), Tashkent, Uzbekistan, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICISCT50599.2020.9351482.	I.K.Siddikov, A.A.Abdumalikov and M.T.Makhsudov, "Modeling and Research Multiphases Signal Transducers of Power Control Systems" 2020 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), Tashkent, Uzbekistan, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICISCT50599.2020.9351482.
2	Siddikov, I.K., Abdumalikov, A.A. and Makhsudov, M.T., 2020. The Dynamic Characteristics of Sensors of Primary Currents of Energy Sources to Secondary Voltages. METHODOLOGY, 15, p.18.	Siddikov, I.K., Abdumalikov, A.A. and Makhsudov, M.T., 2020. The Dynamic Characteristics of Sensors of Primary Currents of Energy Sources to Secondary Voltages. METHODOLOGY, 15, p.18.

3	Zakirjanovna Y.S., 2023. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(9), pp.275-279.	Zakirjanovna Y.S. <i>Kayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish</i> [Use of renewable energy sources]. Education News: Exploring the 21st Century. 2023 Apr 1;1(9):275-9. (in Russian)
4	I. Siddikov, H. Khujamatov, A. Temirov, E. Reygnazarov and D. Khasanov, "Analysis of Energy Efficiency Indicators in IoT-based Systems," 2022 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), Tashkent, Uzbekistan, 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICISCT55600.2022.10146855.	I. Siddikov, H. Khujamatov, A. Temirov, E. Reygnazarov and D. Khasanov, "Analysis of Energy Efficiency Indicators in IoT-based Systems," 2022 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), Tashkent, Uzbekistan, 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICISCT55600.2022.10146855.
5	Сиддиков, И.Х., Махсудов, М.Т. and Боиханов, З.У., 2021. Схема замещения и анализ работы асинхронного двигателя при потреблении реактивной мощности. Главный энергетик, (7), pp.29-33.	I.K.Siddikov, M.T.Maxsudov and Z.U.Boixonov., 2021. <i>Shema zamesheniya i analiz raboty asinhronnogo dvigatelya pri potreblenii reaktivnoj moshhnosti</i> . [Equivalent circuit and analysis of the operation of an asynchronous motor when consuming reactive power]. Chief Power Engineer, (7), pp.29-33. (in Russian)
6	Siddikov, I.K., Anarbaev, M.A., Abdumalikov, A.A., Sobirov, M.A., Maxsudov, M.T. and Xonturaev, I.M., 2019, November. Technological aspects of modelling and research of smart grid. In 2019 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT) (pp. 1-5). IEEE	Siddikov, I.K., Anarbaev, M.A., Abdumalikov, A.A., Sobirov, M.A., Maxsudov, M.T. and Xonturaev, I.M., 2019, November. Technological aspects of modelling and research of smart grid. In 2019 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT) (pp. 1-5). IEEE
7	Nema, P., Nema, R.K. and Rangnekar, S., 2009. A current and future state of art development of hybrid energy system using wind and PV-solar: A review. Renewable and sustainable energy reviews, 13(8), pp.2096-2103.	Nema, P., Nema, R.K. and Rangnekar, S., 2009. A current and future state of art development of hybrid energy system using wind and PV-solar: A review. Renewable and sustainable energy reviews, 13(8), pp.2096-2103.
8	Siddikov, I.K., Boikhonov, Z.U. and Karimjonov, D.D., 2020. Elements And Devices For Monitoring And Control of Energy Efficiency. The American Journal of Engineering and Technology (ISSN-2689-0984).	Siddikov, I.K., Boikhonov, Z.U. and Karimjonov, D.D., 2020. Elements And Devices For Monitoring And Control of Energy Efficiency. The American Journal of Engineering and Technology (ISSN-2689-0984).
9	I.X.Siddikov, 2015. Uch fazali elektr toklarining kuchlanish assimetriyasining elektromagnit o'zgartirgichlari. Universal Journal of Electrical and Electronic Engineering. Horizon Research Publishing Corporation USA, 3(5), p.146..	Siddikov I.K., 2015. The Electromagnetic Transducers of Asymmetry of Three-phases Electrical Currents to Voltage. Universal Journal of Electrical and Electronic Engineering. Horizon Research Publishing Corporation USA, 3(5), p.146.
10	F.R.Pazheri and M.F.Othman, "Environmental and economic power dispatch for hybrid power system with distributed energy storage," 2013 IEEE Symposium on Industrial Electronics & Applications, Kuching, Malaysia, 2013, pp. 117-121, doi: 10.1109/ISIEA.2013.6738979.	F.R.Pazheri and M.F.Othman, "Environmental and economic power dispatch for hybrid power system with distributed energy storage," 2013 IEEE Symposium on Industrial Electronics & Applications, Kuching, Malaysia, 2013, pp. 117-121, doi: 10.1109/ISIEA.2013.6738979.
11	Siddikov, I.K., Abdumalikov, A.A. and Makhsudov, M.T., 2020. The Dynamic Characteristics of Sensors of Primary Currents of Energy Sources to Secondary Voltages. METHODOLOGY, 15, p.18.	Siddikov, I.K., Abdumalikov, A.A. and Makhsudov, M.T., 2020. The Dynamic Characteristics of Sensors of Primary Currents of Energy Sources to Secondary Voltages. METHODOLOGY, 15, p.18.
12	Kusakana, K., Munda, J.L. and Jimoh, A.A., 2008, December. Economic and environmental analysis of micro hydropower system for rural power supply. In 2008 IEEE 2nd International Power and Energy Conference (pp. 441-444). IEEE.	Kusakana, K., Munda, J.L. and Jimoh, A.A., 2008, December. Economic and environmental analysis of micro hydropower system for rural power supply. In 2008 IEEE 2nd International Power and Energy Conference (pp. 441-444). IEEE.
13	Hemmati R, Saboori H. Qayta tiklanadigan energiya va transport dasturlarida gibrid energiya saqlash tizimlarining paydo bo'lishi - Sharh. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2016 Nov 1;65:11-23.	Hemmati R, Saboori H. Emergence of hybrid energy storage systems in renewable energy and transport applications-A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2016 Nov 1;65:11-23.
14	Siddikov, I.K., Mamasodikova, N.Y. and Alimova, G.R., 2019. Automation System of the Technological Monitoring of Oil Enterprises Based on a Modeling System. Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, 6, pp.11891-11896.	Siddikov, I.K., Mamasodikova, N.Y. and Alimova, G.R., 2019. Automation System of the Technological Monitoring of Oil Enterprises Based on a Modeling System. Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, 6, pp.11891-11896.

UOʻT: 621.26:365.4

ELEKTR TOKINI UZUM QALAMCHASI TOʻQIMALARIGA TAʼSIRI VA EKVIVALENT ALMASHTIRISH SXEMASINI XUSUSIYATLARI

N.M.Markayev – t.f.f.d (PhD) katta oʻqituvchi, “Toshkent irrigatsiya va qishloq xoʻjaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya

Maqolada kelib chiqishi oʻsimliklar dunyosiga mansub materiallarga elektr ishlov berish orqali elektr avjlantirishda uzum novda qalamchasi toʻqimalari tuzilishlari yaʼni hujayralar mezoplazmasining aktiv qarshiligi (R_1), hujayralararo tizimning aktiv qarshiligi (R_2), protoplazmatik membrananing aktiv qarshiligi (R_3) va hujayra membranalarining qutblanishi (C)ga bogʻliq ekanligi aniqlanib, ilmiy yechim taklif qilingan. Natijada elektromagnit maydon energiyasini moddiy muhitlarda yutulishi orqali texnologik ish bajarishini ochib beradigan uzum novda qalamchasini ekvivalent almashtirish va elektr zanjirini klassik usulda hisoblash uchun elektr almashtirish sxemalari keltirilgan.

Kalit soʻzlar: elektromagnit toʻlqinlar, hujayra membranalari, elektr avjlantirish, uzum novda qalamchasi, elektr qarshilik, energiya, hujayra, oʻsimlik toʻqimasi, elektr maydon toʻlqinlarining soʻnish intensivligi, chastota.

ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ТКАНИ СТЕБЛЕЙ ВИНОГРАДА И ОСОБЕННОСТИ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ СХЕМЫ ЗАМЕЩЕНИЯ

Н.М.Маркаев – PhD, старший преподаватель, Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Аннотация

В статье рассмотрены и научно обосновано, структуры тканей виноградной лозы при электрическом стимулировании посредством электрической обработки материалов, относящихся к растениеводству, а именно, что они зависят от активного сопротивления мезоплазмы клеток (R_1), активного сопротивления межклеточной системы (R_2), активного сопротивления протоплазматической мембраны (R_3) и поляризации клеточных мембран (C). В результате представлены схемы электрического переключения для эквивалентного схема замещения виноградной лозы и расчета электрической цепи классическим способом, которые показывают поглощение энергии электромагнитного поля в материальных средах и выполнение технологических работ.

Ключевые слова: электромагнитные волны, клеточные мембраны, электрическое стимулирование, лоза винограда, электрическое сопротивление, энергия, клетка, ткань, интенсивность увядания волны, частота.

THE EFFECT OF ELECTRIC CURRENT ON THE TISSUE OF GRAPE STEMS AND FEATURES OF THE EQUIVALENT EQUIVALENT CIRCUIT

N.M.Markaev – PhD, Senior Lecturer, National Research University “Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers”

Abstract

The article examines and scientifically substantiates the structures of grapevine tissues during electrical stimulation through electrical processing of materials related to plant growing, namely, that they depend on the active resistance of the mesoplasm of cells (R_1), the active resistance of the intercellular system (R_2), the active resistance of the protoplasmic membrane (R_3) and cell membrane polarization (C). As a result, electrical switching circuits are presented for the equivalent circuit of a grapevine and the calculation of an electrical circuit in a classical way, which show the absorption of electromagnetic field energy in material environments and the implementation of technological work.

Key words: electromagnetic waves, cell membranes, electrical stimulation, grapevine, electrical resistance, energy, cell, tissue, wave withering intensity, frequency.

Kirish. Elektromagnit maydoni turli xil koʻrinishlarda mavjud (namoyon) boʻlishi mumkin va ular qatoriga elektr maydoni, magnit maydoni, elektromagnit toʻlqinlari, elektr toki va boshqa elektr va magnit hodisalari kiradi. Ushbu koʻrinishlar esa oʻzlariga mos ravishda elektrostatik, magnit, elektromagnit, elektrodinamik va boshqa energiya turlarini yetkazib beradi. Elektrodinamik yoki elektr

energiyasining koʻproq qoʻllanilishiga asosiy sabab uni hosil qilish, uzatish va boshqa elektr, noelektr energiya turlariga oson aylantirilishidir. Elektromagnit maydon energiyasining barcha turlari moddiy muhitlarda yutilish va issiqlik, mexanik, kimyoviy yoki biologik energiyaga aylanish kabi texnologik xususiyatlarga ega. Elektr energiyasining boshqa elektr va noelektr turlarga aylantirilishi va texnologik