



*ISSN (print) 2091-5985*  
*ISSN (online) 2181-1946*

**ЭНЕРГИЯ ВА РЕСУРС  
ТЕЖАШ МУАММОЛАРИ**

**ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГО- И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ**

**PROBLEMS OF ENERGY  
AND SOURCES SAVING**

**Махсус сон (№85)**

**2024**

**MINISTRY OF ENERGY OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN  
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND INNOVATION OF  
THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN  
TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY  
SAVING ENERGY AND RESOURCES SCIENTIFIC-PRACTICAL AND  
EDUCATIONAL CENTER  
THE SCIENTIFIC RESEARCH LABORATORY OF "ENERGY SAVINGS  
AND RENEWABLE SOURCES OF ENERGY"  
ASSOCIATION OF ALTERNATIVE FUEL AND ENERGY ENTERPRISES**

*ISSN (print) 2091-5985  
ISSN (online) 2181-1946*

# **PROBLEMS OF ENERGY AND SOURCES SAVING**

The magazine founded  
in 2002

Printed 4 times  
a year

2024 y.

**SPECIAL ISSUE**

(№85)

**TASHKENT - 2024**

### EDITORIAL COUNCIL

Academician A.U. Salimov (chairman), acad. R.A. Zakhidov (deputy chairman),  
acad. T.Kh. Nasirov, acad. N.R. Yusupbekov, DScTech, prof. S.M. Turabdzhanov,  
DScTech, prof. Zh.B.Toshov

### EDITORIAL TEAM

**Chief Editor:** acad. Allaev K.R.  
**Deputy Chief:** prof. Sitdikov R.A.  
**Scientific Secretary Editor:** dots. Rakhmonov I.U.

### MEMBERS OF THE EDITORIAL COLLEGE:

#### *ELECTRIC POWER*

DSc, prof. Gayibov T.Sh. DSc, prof. Nazarychev A.N. (Russia)  
DSc, prof. Taslimov A.D. DSc, prof. Misrikhanov M.Sh. (Russia)  
DSc, prof. Bobozhanov M.K. DSc, prof. M. Kolcun (Slovakia)  
DSc, prof. Ibadullaev M.I. prof. Christian Kreischer (Germany)

#### *HEAT AND NUCLEAR ENERGY*

DSc, prof. Babakhodzhaev R.P. acad. NASc RK Aliyarov B.K. (Kazakhstan)  
DSc, prof. Abbosov Y.S. acad. NASc RK Keshuov S.A. (Kazakhstan)  
DSc, prof. Sadykov I.I. DSc, prof. Abdimuratov Zh.S. (Kazakhstan)  
PhD, dots. Abdumalikov Sh.Sh. acad. NAS RB A.A. Mikhalevich (Belarus)

#### *ENERGY EFFICIENCY AND ENERGY SAVING*

DSc, prof. F.A. Khoshimov DSc, prof. Chemborisova N.Sh. (Russia)  
DSc, prof. Ishnazarov O.H. DSc, prof. Novikov N.L. (Russia)  
DSc, prof. Pirmatov N.B. prof. Ekkehard Bolte (Germany)  
DSc, prof. Muratov Kh.M. Prof. Wilfrid Hofmann (Germany)

#### *ALTERNATIVE AND RENEWABLE ENERGY SOURCES*

DSc, prof. Uzakov G.N. PhD, prof. Kyubock Lee (South Korea)  
DSc, prof. Avezova N.R. DSc, prof. Titova Zh.O. (Russia)  
DSc, prof. Mirzabaev A.M. PhD, prof. Rhee Young Woo (South Korea)  
DSc, dots. Yuldoshev I.A. prof. Peter Schegner (Germany)

#### *OIL AND GAS. FUEL RESOURCES*

DSc, prof. Makhmudov N.S. DSc, prof. Maksimenko A.F. (Russia)  
DSc, prof. Nazarov U.S. DSc, prof. Zhagfarov F.G. (Russia)  
DSc, prof. Umarov F.Ya. DSc, prof. Kantarzhi I.G. (Russia)  
PhD., dots. Khalismatov I.Kh. PhD, Assoc. Kuliev A.S. (Russia)

#### *WATER-ENERGY AND ECOLOGY PROBLEMS*

DSc, prof. Mukhammadiev M.M. PhD, prof. Lee Young-Seak (South Korea)  
DSc, prof. Tursunov B.M. DSc, prof. Akhmetbaev D.S. (Kazakhstan)  
DSc, prof. Glovatsky O. Ya. DSc, prof. Khokhlov V.A. (Russia)  
DSc, prof. Urishev B.U. PhD, prof. Namgee Jung (South Korea)

**Technical Editor:** dots. Niyozov N.N.

**The address of edition:** 100095, Tashkent, University str., 2, TSTU, EF building, room 220.  
Telephone: +99871-246-08-04; E-mail : [tstu\\_energy@list.ru](mailto:tstu_energy@list.ru)

The journal is registered in the Printing and Information Management of Tashkent, the registration  
certificate № 02-0044 on 2007.01.12, ISSN 2091-5985 (print) ISSN (online) 2181-1946.

## CONTENTS

### ELECTRIC POWER

<b>K.G. Abidov, A.I. Rakhmatullaev.</b> Application of analysis and synthesis of linear electrical circuits to nonlinear circuits. . . . .	18
<b>H.Sh. Jabborov, T.E. Rashidov, D.I. Abdulxaeva.</b> Measuring device for humidity of casting materials using four electrode capacitive electrodes. . . . .	24
<b>M.M. Isaev, N.Ya. Mamedov, D.K. Khurshudov, A.Yu. Shirinova, G.G. Feyzieva.</b> System for protecting metal structures from corrosion and regulating energy supply. . . . .	35
<b>N.B. Pirmatov, F.S. Isakov.</b> Device for measuring external scattered magnetic field of a synchronous motor. . . . .	42
<b>Kh.B. Sapaev, Sh.B. Umarov.</b> Digital streaming models of nonlinear transformers. . . . .	48
<b>A.D. Taslimov, F.M. Raximov.</b> Selecting parameters for grounding the neutral of 20 kV distribution networks through a low resistance resistor. . . . .	54
<b>A.G. Khazratov.</b> Development of an algorithm for calculating optimal modes of the distribution network. . . . .	61
<b>T.SH. Gayibov, B.A.Uzakov.</b> Methodology for calculating derivatives of active power losses when optimizing the modes of electric power systems. . . . .	68

### HEAT AND NUCLEAR ENERGY

<b>Kh.A. Alimov, N.M. Kurbanova, M.Z. Khodjalimova.</b> Methods for calculating heat losses of insulated pipelines and assessment of the efficiency of thermal insulation structures	75
<b>Kh.S. Isakhodjaev, B.U. Abdullabekov.</b> Methods for utilizing waste heat from a rotary clinker kiln	86
<b>K.T. Baubekov, A.M. Jaqsiliq, Kh.A. Alimov.</b> On some aspects of energy development in the light of solving decarbonization problems. . . . .	90
<b>U. Vakhidov, A.I. Anarbaev.</b> Modeling of operating modes of evaporative cooling systems in greenhouse facilities. . . . .	94
<b>V.G. Gasanov, E.N. Ibragimli, M.M. Mamedova.</b> Regulating the influence of the baffle design on the thermal processes of tubes of vessel heat exchangers. . . . .	98
<b>N.Y. Ibragimov.</b> Temperature field of silicate-enamel pipe coating. . . . .	103
<b>Kh.S. Isakhodjaev, I.A. Toshpulatov, B.I. Yuldashev, J.Yu. Usmonov.</b> Methods to improve the efficiency of an indirect evaporative cooler. . . . .	109
<b>M.A. Koroli.</b> Virtualization of the educational process in the study of the discipline of heat engineering. . . . .	115
<b>Kh.A. Kuchinov, A.A. Sadiev.</b> Utilization of heat from flue gases of boiler plants when burning natural gas. . . . .	121
<b>Sh.S. Mavzhudova.</b> Heat transfer intensification and calculation of a heat exchange apparatus for heating viscous media. . . . .	129
<b>D.P. Mukhitdinov, N.A. Yunusova.</b> Modeling and calculation of the full cycle of "sorption-regeneration" in a water softening plant with a fixed ionite layer. . . . .	134
<b>S. B. Nematova, E. K. Matzhanov.</b> Influence of incoming air temperature on the technical and economic indicators of gas turbine units. . . . .	143
<b>L.A. Nizamova, S.R. Akhmatova.</b> Development of a methodology for justification of the maximum thermal power of mini-CHP. . . . .	149
<b>J.A. Normuminov, A.N. Unarov, A.Q. Yulyakhshiyev.</b> Use of thermal energy from flue gases of thermal power plants. . . . .	155
<b>L.I. Ochilov, B.Sh. Ganiev, M.S. Mirzaev, K.A. Samiev.</b> Determination of thermal properties of various mixed paraffins by the "T-history" method. . . . .	162
<b>I.V. Sotnikova, A.A. Mukolyants, J. Nizomov.</b> About the effect of the expander-generator unit on the efficiency of boiler rooms when heating gas with flue gases of a gas turbine installation. . . . .	168

<b>N.T. Tashbayev, Sh.S. Sanaev, Kh.A. Abdihalilov, O.G. Kobilov, B.R. Mamadiyev.</b> Calculation of the thermal balance of an industrial cooling tower. ....	175
<b>F.Sh. Umardjanova, Z.Y. Khasanov.</b> Research on the influence of cooling water quality and inhibitors on the corrosion rate of brass in cooling water. ....	183
<b>F.A. Khoshimova, M.A. Koroli, A.I. Anarbayev.</b> Determination of the area of efficiency of heat supply systems in the implementation of automated individual heating points. ....	192
<b>A.Sh. Shaislamov, R.R. Juraev.</b> Intensification of heat and mass transfer during drying of fiber-forming polymers in a spouting layer apparatus. ....	200
<b>ENERGY EFFICIENCY AND ENERGY SAVING</b>	
<b>M.M. Kavkatbekov, R.P. Babakhodzhayev, H.A. Ernazarov, D.A. Eshboyev.</b> Technical and economic possibilities of using the coal gasification process on the example of Angren	205
<b>M.A. Koroli, F.A. Khoshimova.</b> Issues of calculating the efficiency of the optimal radius of heating networks when introducing individual heating points. ....	214
<b>N.Ya. Mamedov, Ch.M. Taplamachioglu, Mahir Dursun, S.M. Akbarova, G.G. Feyzieva.</b> Analysis of the comfort of modern buildings taking into account energy saving. ....	221
<b>U.Sh. Noraliyev, K.S. Shamsiyev, I.B. Umarov.</b> Analysis of the efficiency of a closed loop gas turbine installation considering the surface area of heat exchangers. ....	229
<b>A.S. Berdishev, N.M. Markaev.</b> Energy properties: energy absorption in vines during electrical stimulation of grape vines. ....	234
<b>K.S. Shamsiev, I.B. Umarov, U.Sh. Noraliyev.</b> Economic feasibility of using secondary energy resources in a reverberatory furnace. ....	250
<b>ALTERNATIVE AND RENEWABLE ENERGY SOURCES</b>	
<b>E.S. Abbasov, M.A. Umurzakova.</b> Solar air heater efficiency formula. ....	256
<b>A.I. Anarbaev, R.A. Zakhidov, A.R. Ivanisova.</b> Research to determine the optimal parameters of a solar heat pump system for heating buildings. ....	259
<b>Z.M. Akhrorkhujayeva, E.K. Matjanov.</b> Technical-economic data of the scheme of connecting solar concentrating installations to the steam turbine of the Tashkent power plant. .	263
<b>N.N. Dalmuradova.</b> Evaluation of the effective use of solar installations and systems based on renewable energy sources in the sectors of the economy of the Republic Of Uzbekistan. ....	269
<b>A.S. Dusyarov.</b> Heating capacity and weighted average thermal efficiency of insolation passive solar heating systems with flat radiation reflectors. ....	275
<b>N.S. Elmurodov, I.N. Qodirov.</b> Mathematical modeling of the unsteady temperature regime of a solar pond device. ....	279
<b>M.M. Javadova, S.T. Ali-zade.</b> In Central Asian countries alternative energy potential	286
<b>R.A. Zaxidov, Sh.I. Klichev, Yu.B. Sobirov, R.Yu. Akbarov, S.Sh. Maxmudov, Sh.M. Axmadov, A. Ismandiyarov.</b> Application of a vision system to measure concentrated solar radiation. ....	290
<b>F. Kaytez, M.C. Taplamacioglu.</b> Transition of Turkiye and Uzbekistan to Renewable Energy: Challenges and Recommendations. ....	301
<b>D.T. Raxmatov.</b> Technology for producing biofuel from organic waste using pyrolysis and solar heat. ....	309
<b>D.T. Raxmatov, G.I. Nurmatova.</b> The role of selected products for the production of biofuels by pyrolysis of biomass. ....	318
<b>B.M. Toshmamatov, B.R. Arziev.</b> Increasing the energy efficiency of the solar air heating collector. ....	326
<b>G.N. Uzakov, Kh.A. Almardanov.</b> Solar installation for producing alternative fuels from biomass. ....	336
<b>J.Kh. Umidillaev, S.I. Yakubov, G.N. Uzokov, M.Sh. Turdiev.</b> Pyrolytic processing of cotton carbon-containing waste. ....	344
<b>M. N. Tursunov, X. Sabirov, M.M. Eshmatov, U.R. Kholov.</b> Technical and economic justification of the advantages and disadvantages of using mobile devices based on fuel generator, traditional photoelectric and new generation photothermal battery in water extraction. ....	359

УДК: 621. 314:63.1

## УЗУМ НОВДА ҚАЛАМЧАЛАРИНИ ЭЛЕКТР АВЖЛАНТИРИШДА ЭНЕРГИЯНИ ҚАЛАМЧАГА КИРИТИШНИНГ ЭНЕРГЕТИК ХУСУСИЯТЛАРИ

А.С.Бердишев, Н.М.Маркаев

Мақолада узум новда қаламчасини электр авжлантиришида энергияни қаламчага киритишининг энергетик хусусиятлари икки муҳит (сув ва қаламча)ли тизимни ҳолатини ҳисобга олган ҳолда ўрганилган. Бунда узум қаламчалари томонидан ютиладиган энергия узум қаламчасининг тузулиши (флоэма, ксилема, ядро ва пўстлоқ), электрод ва сув ўртасидаги қаршиликлар ( $R_1$ ,  $R_7$ ), электрод ва узум қаламчаси орасидаги сувнинг қаршилиги ( $R_2$ ,  $R_6$ ), узум қаламчаси ва сув орасидаги қаршилик ( $R_3$ ,  $R_5$ ), узум қаламчаси қаршилиги ( $R_4$ ) ва электр токи ўтказувчи сувнинг қаршилиги ( $R_8$ ) га боғлиқ эканлиги аниқланган ҳамда илмий асосланган. Натижада икки муҳитли тизимда узум қаламчасига энергияни киритишида электрод ва узум қаламчаси орасидаги масофа ( $l_1$ ), қаламчанинг узунлиги ( $l_2$ ), электродлар орасидаги масофа ( $l_3$ ), сув билан қопланган электродлар майдони ( $S_1$ ), узум қаламчаларнинг юзаси ( $S_2$ ), қаламчалар диаметри 1,2-1,5 см оралигида, ток зичлиги нам муҳитда вақт (0-24 соат) ўтиши билан 33,33 В/м да 1-2 А/м<sup>2</sup> га, электр майдон кучланганлиги 133,33 В/м да 7-8 А/м<sup>2</sup> га ўзгариши, қуруқ муҳитда эса вақт (0-24 соат) ўтиши билан 133,33 В/м да 0,8-0,68 А/м<sup>2</sup> гача камайиб бориши ҳамда қаламча томонидан ютилайётган фойдали энергия ишчи камера ичига жойлаштириладиган электродлар орасидаги масофа ( $l$ ), ишлов бериши кучланиши ( $U$ ), электр токининг таъсир вақти ( $\tau$ ) га боғлиқ ҳолатда ютилиши аниқланди.

**Калит сўзлар:** электромагнит майдон энергияси, электродлар, узум новда қаламчаси, электр токи, электр авжлантириши, электр майдони, ток зичлиги, электр қаршилик, электр майдон кучланганлиги, энергия.

В статье изучены энергетические характеристики ввода энергии в лозы при электростимуляции стебля винограда с учетом состояния системы с двумя средами (вода и лозы). При этом энергия, поглощаемая лозыми винограда, зависит от строения лозы винограда (флоэма, ксилема, сердцевина и кора), сопротивления между электродом и водой ( $R_1$ ,  $R_7$ ), сопротивления воды между электродом и лозы винограда ( $R_2$ ,  $R_6$ ), сопротивление между лозым винограда и водой ( $R_3$ ,  $R_5$ ), сопротивление стебля винограда ( $R_4$ ) и сопротивление проводящей воды ( $R_8$ ) определены и научно обоснованы. В результате определяются расстояние между электродом и стеблем винограда ( $l_1$ ), длина стебля ( $l_2$ ), расстояние между электродами ( $l_3$ ), площадь покрытых водой электродов ( $S_1$ ), поверхность виноградных стеблей ( $S_2$ ), диаметр стеблей в пределах 1-1,5 см, плотность тока 1-2 А/м<sup>2</sup> при 33,33 В/м<sup>2</sup> с течением времени (0-24 часа) в во влажной среде напряженность электрического поля составляет 7-8 при изменении 133,33 В/м А/м<sup>2</sup>,

*а в сухой среде она снижается до 0,8-0,68 А/м<sup>2</sup> при 133,33 В/м<sup>2</sup> с течением времени (0-24 часа) и полезная энергия, поглощаемая пером между электродами, размещенными внутри рабочей камеры. Установлено, что поглощение зависит от расстояния ( $l$ ), напряжения обработки ( $U$ ), времени воздействия электрического тока ( $\tau$ ).*

**Ключевые слова:** *энергия электромагнитного поля, электроды, виноградная лоза, электрический ток, электрическое стимулирование, электрическое поле, плотность тока, электрическое сопротивление, напряженность электрического поля, энергия.*

*The article studied the energy characteristics of energy input into the vines during electrical stimulation of the grape stem, taking into account the state of the system with two media (water and vines). In this case, the energy absorbed by grape vines depends on the structure of the grape vine (phloem, xylem, pith and bark), resistance between the electrode and water ( $R_1$ ,  $R_7$ ), water resistance between the electrode and grape vines ( $R_2$ ,  $R_6$ ), resistance between the vine grapes and water ( $R_3$ ,  $R_5$ ), grape stem resistance ( $R_4$ ) and conductive water resistance ( $R_8$ ) are determined and scientifically proven. As a result, the distance between the electrode and the grape stem ( $l_1$ ), the length of the stem ( $l_2$ ), the distance between the electrodes ( $l_3$ ), the area of the electrodes covered with water ( $S_1$ ), the surface of the grape stems ( $S_2$ ), the diameter of the stems within 2-1 are determined .5 cm, current density 1-2 A/m<sup>2</sup> at 33.33 V/m<sup>2</sup> over time (0-24 hours) in a humid environment, the electric field strength is 7-8 with a change of 133.33 V/m A/m<sup>2</sup>, and in a dry environment it decreases to 0.8-0.68 A/m<sup>2</sup> at 133.33 V/m<sup>2</sup> over time (0-24 hours) and the useful energy absorbed by the pen between the electrodes placed inside the working chamber. It has been established that absorption depends on distance ( $l$ ), processing voltage ( $U$ ), and time of exposure to electric current ( $\tau$ ).*

**Key words:** *electromagnetic field energy, electrodes, grapevine, electric current, electrical stimulation, electric field, current density, electrical resistance, electric field strength, energy.*

Узум қаламчаларида илдиз ҳосил бўлиш жараёни жуда кўп энергия талаб қилади ва у яхши илдиз ҳосил қилиши учун углеводлар яъни шакар ва крахмал миқдори камида 12% бўлишини талаб қилади. Агар шу моддалар етарли бўлса қаламчалар етарлича етилган деб ҳисобланади. Матушкин А.Г фикрича, узум новдасининг бутун узунлиги бўйича барча қисмини қаламчалаб кўпайтириш мумкин, аммо унинг юқори қисмидан кесиб олинган қаламчалар 2-10% га яхшироқ илдиз ҳосил қилишини аниқлаган ва қаламчаларни экишдан олдин уларга дастлабки ишлов бериш қаламчалар тутувчанлигини ошишига олиб келишини аниқлади. Ҳеч қандай ишлов берилмай ўтказилган қаламчаларнинг бир қисми тутмаслиги, яна бир қисми дастлаб барг ва новда чиқариб кейин қуриб қолиши мумкин. Бунга сабаб, асосан илдизнинг ҳали яхши шаклланмаганлиги сабаб бўлади. Қаламчадаги новдаларнинг дастлабки ўсиши ўтган йил уларда тўпланган озик моддалар ва намлик ҳисобига бўлади. Агар илдизлар ҳосил бўлгунча бу запаслар сарфланиб кетса, ривожланаётган новдалар қуриб қолади. Шунинг учун қаламчаларда илдиз ҳосил

бўлишини тезлаштириш муҳим масала ҳисобланади. Бу муносабатлардан шундай фикрга келиш мумкинки, узум қаламчалари экишдан олдин қайта ишланиши керак ва бу уларда илдиз ҳосил бўлиш даражаси ва илдизлар сони оширади бу эса тутувчанликни ошишига олиб келади.

Узум қаламчаларининг илдиз ҳосил қилиш қобилятининг энг муҳим кўрсаткичи, уларнинг илдиз ҳосил қилиш тезлигидир. Яхши ривожланиши ва кўчатлар сифатини яхшилаш учун экишдан олдин узум қаламчаларига кўшимча ишлов берилади, бундан мақсад илдиз ҳосил бўлишини тезлатишдан иборат ва бу борада кўплаб тадқиқотлар амалга оширилган ва турли натижаларга эришади. Жумладан Дерендовская А.И узум қаламчаларидан вигетатив усулда кўпайтирилганда, уларда илдиз ҳосил бўлиши ҳич қачон юз фоиз бўлмайди. Бу қаламчанинг турли физиологик ҳолати ва гормонал фаолликдаги пластик модаларнинг таркибига боғлиқ деган фикрни илгари сурган. Радчевский П.П тажрибалари шуни кўрсатадики, қаламчаларда илдиз ҳосил бўлиш жараёнлари нафақат уларнинг етилиш даражасига, балки бошқа омилларга жумладан, гормонал (фаоллик) омиллар, ишлов бериш усули ва физиологик ҳолатига боғлиқ эканлигини кўрсатди. Глебова С.В., Радчевский П.П ларнинг фикрича, узум кўчатлари етиштириш учун қаламчалар тайёрланаётганда уларнинг биологик ва ҳажмий ҳолатларини ҳисобга олиш керак бўлади.

Бугунги кунда қишлоқ хўжалигини ривожлантиришда навларнинг имкониятларини сафарбар қилиш учун экиладиган объектга таъсир қилиш муаммоси пайдо бўлади. Шу боис, ҳозирги вақтда уруғларнинг экиш сифатини яхшилаш, вегетатсия даврини қисқартириш, илдиз ҳосил бўлишини яхшилаш, экиш материални сақлаш даврида ишлов бериш, ва ҳоказоларда турли хил таъсир қилувчи омиллардан фойдаланишга кўпроқ эътибор қаратилмоқда. Бизнинг фикримизча, энг истиқболли таъсир этувчи омиллар электрофизик таъсирлар орқали бўлади.

Ҳозирги фаннинг ҳолати узум қаламчаларида илдиз ҳосил бўлишини тезлатишга қаратилган турли хил стимуляторлар, шу жумладан электромагнит майдон энергиясининг турли ҳолатлари (магнит майдони, электр майдони, электр токи, электрмагнит тўлқинлар, электр разряди, импульсли электромагнит майдони) нинг электрофизик таъсирлари орқали бошқариш ва турли ўсимликлар ҳаётига фаол аралаштириш натижасида уни тўғри йўналишга йўналтириш имкони мавжудлигини кўрсатмоқда. Узум кўчатларини етиштириш технологияларини ривожлантиришнинг ҳозирги босқичида қаламчаларда илдиз ҳосил бўлишини тезлатиш ва илдизлар сонини ошириш орқали тутувчанликни ошириш ва бунда кўчатлар сонини ошириш ҳамда таннархини камайтириш орқали рентабиллигини ошириш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Шуни таъкидлаш лозимки, узум қаламчаларида илдиз ҳосил бўлиш билан янги новдаларнинг ўсиши ўртасидаги мутаносиблик бузилса, яъни илдиз кечроқ шакланса қаламча қурийд. Абдурахмонова С.Х фикрига қараганда, экишдан олдин ишлов берилган узум қаламчалардан етиштирилган кўчатларнинг кўқарувчанлиги,

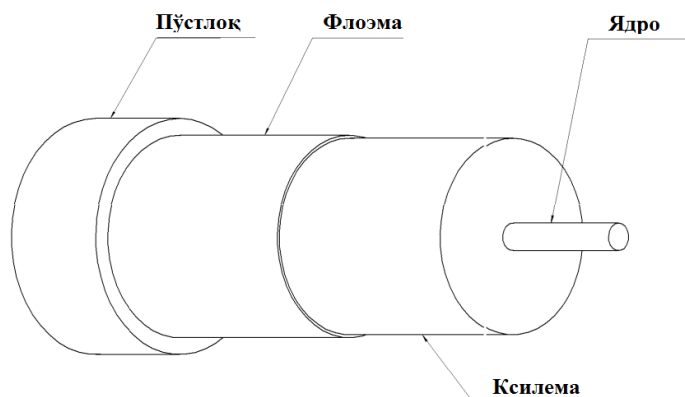


## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ишлов бериш усуллари ва қаламча физиологик ҳолатига боғлиқ. Шу боисдан, узум қаламчаларига экишдан олдин юқоридаги усуллар ёрдамида ишлов бериш муҳим ҳисобланади. Узум қаламчаларига экишдан олдин дастлабки электр ишлов бериш электромагнит майдон энергияси (ЭММЭ) нинг турли қуринишларини муҳитда ютилиши орқали амалга оширилади. ЭММЭ нинг иссиқлик таъсиридан ташқари, унинг механик, кимёвий таъсирлари ҳам мавжуд ва биологик системаларга нисбатан маълум бир таъсирга эга. Биологик объектга (узум қаламчасига) электр таъсир кўрсатишда электр энергиясини ўзгартириб ёки бевосита “ноиссиқлик” таъсирларидан фойдаланиш мумкин[19,20].

Узум новда қаламчаларида илдиз ҳосил бўлиш жараёнларини тезлатиш ва қаламчалар тутувчанлигини ошириш бўйича бугунги кунгача Республикамиз ва хориж олимлари тамонидан бир қанча илмий изланишлар олиб борилган ва ижобий натижаларга эришган. Ушбу тадқиқотларда узум қаламчаларида илдиз ҳосил бўлиш жараёнларини тезлатиш ва илдизлар сифатини оширишда механик, кимёвий, физиологик, анъанавий, электрофизик таъсирлардан фойдаланиш мумкинлиги келтирилган. Электрофизик усуллардан ўзгармас ва ўзгарувчан электр токи, импульсли электромагнит майдон ва электрмайдон таъсирлари ёрдамида илдиз ҳосил бўлиш жараёнини тезлатишга эришилган бўлсада, кўчат етиштириш тадбирларида кенг қўлланилмасдан келинмоқда.

Маълумки бирон бир муҳитга киритилган ЭММЭ нинг бир қисми ишлов берилаётган жисм томонидан ютилади, бир қисми ўтиб кетади ва бир қисми қайтади. Бизга электротехнология курсидан маълумки электр ишлов беришда бажариладиган иш ютилган энергия ҳисобига бўлади. Шунинг учун ҳам технологик жараёнларга ишлов бериладиган муҳитга энергияни киритишда турли самарали усулларни қўллаш ва уларни тўғри танлаш муҳим босқичлардан бири ҳисобланади. Бугунги кунда узум новда қаламчаларида илдиз ҳосил бўлиш даражаси ва тутувчанлигини оширишда қаламчаларга экишдан олдин турли усуллар билан (механик, физиологик, кимёвий, анъанавий, электрофизик ва хоказолар) дастлабки ишлов берилади. Бунда самарали усуллардан бири бу электрофизик (электр майдон, магнит майдон, электр токи, импульсли электромагнит майдон ва хоказолар) усуллар ҳисобланади[13,14,15].

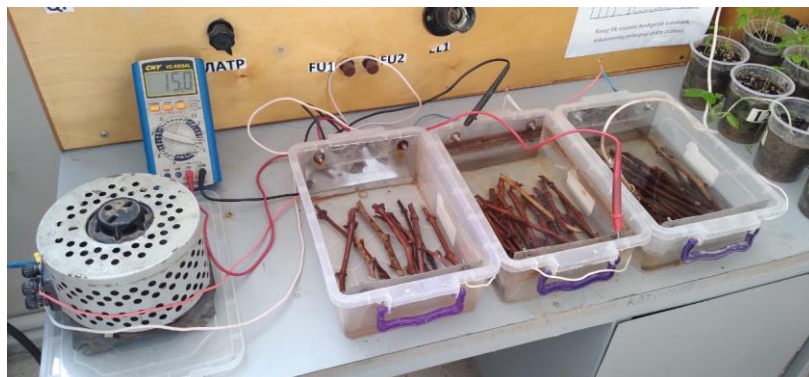


1-расм. Узум новда қаламчаси поясини тузилиши

Узум новда қаламчаларига экишдан олдин электр ишлов беришда қаламча тузулишини аниқлаш ва ишлов бериш жараёнидаги муҳитни аниқлаш ҳамда шунга мос равишда энергияни киритиш ишлов беришнинг самарадорлигини белгилайди. Узум қаламчаларини экишдан олдин электр таъсир кўрсатишда уларнинг алоҳида қисмларини электр занжирининг элементлари сифатида тасвирлаш мумкин бўлади.

Қаламча қатламлари флоема ва ксилеманинг қаршилиги бир хил, лекин ядро қаршилиги улардан фарқ қилади. Қаламча тўқималарига таъсир қиладиган кучланиш кучайиши билан қаршилиқни қўлланиладиган частотага боғлиқлиги чизикли ҳолатга яқинлашади. Узум қаламчаси ва ўсимликлар дунёсига мансуб қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг яъни ўсимлик элементларнинг характеристикаси ишлов бериладиган қаламчани электр манбаига улаш усуллари ва унинг тузилиши билан белгиланади. Кудряков А.Г аниқлашича, узум қаламчаларига экишдан олдин электр токи билан дастлабки ишлов беришда энг тўғри усул суяқ электр ўтказувчи эритма орқали узум қаламчасининг кесилган жойларига электр энергиясини этказиб беришдир [1,6].

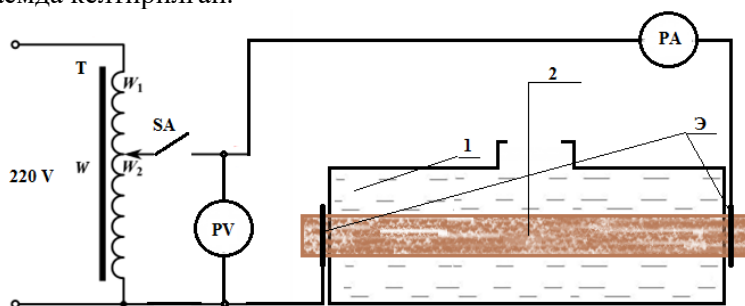
Бу борада, жумладан узум кўчати тайёрланадиган қаламчаларга инфрақизил, электромагнит нурлар ва электр токи билан ишлов бериб уларнинг ривожланишини авжлантириш, вегетатив ривожланишини бирхиллаштириш ва сифатини ошириш ҳамда энергия ва ресурсларни тежаш имконини яратадиган усул ва воситаларни ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда [2,3]. Шу жиҳатдан узум кўчатлари тайёрланадиган қаламчаларга экишдан олдин кичик кучланишли ўзгарувчан электр токида ишлов бериб, улардаги биофизик жараёнларни тезлаштиришни таъминлайдиган турли технологиялар ва уни амалга оширадиган қурилмани ишлаб чиқиш, ҳамда унинг технологик параметрларини асослаш долзарб масалалардан биридир. Бугунги кунда сифатли узум кўчатлари асосан вегетатив усуллар билан етиштирилмоқда бунда узум новда қаламчалари тутувчанлиги ўртача ҳисобда 65-80 % ни ташкел қилиб, экилган қаламчаларнинг 20-25 % кўқармасдан қолиб кетади [7]. Узум қаламчаларга экишдан олдин электр ишлов бериш орқали тутувчанлигини ошириш мумкун лекин бунда қаламчаларга энергиянини киритиш усулларини ўрганиш ва энергияни самарали киритиш усулларини аниқлаш муҳим масалалардан бири ҳисобланади [4].



2-расм. Даствлабки тажрибалар ўтказиш стенти

Узум қаламчаларининг намлиги ГОСТ 28181-89 га асосан 46% дан кам бўлмаслиги шартлиги кўрсатилган [8]. Қаламчалар сувга солинганда вақт ўтиши билан унинг намлиги ошади ва шунга асосан ундан ўтаётган электр токи вақт давомида ўзгаради [8]. Бу ҳолатларни таҳлил қилиш учун методика ишлаб чиқилди ва шу методика асосида тажрибалар ўтказилди. Узум қаламчаларини электр авжлантиришда киритиладиган энергияни миқдори катта ўрин эгаллайди ва уни киритиш усулини аниқлаш тадқиқот самарадорлигини характерлайди [17,18]. Шу сабабли дастлабки ишлов бериладиган узум қаламчаларидан ўтадиган токи зичлигини ишлов бериш кучланиши ва вақтига боғлиқ ҳолда таҳлил қилиш долзарб масалалардан бири бўлиб ҳисобланади. Тадқиқотнинг асосий мақсади юқоридаги муаммоларни илмий асосда ҳал этиш тизимини ишлаб чиқишдан иборат.

Тажрибалар узумнинг “Қора кишмиш” навидан олинган узунлиги 50 см ва деаметри ўртача 1,2-1,5 см бўлган қаламчаларда олиб, борилди ва у ишчи камирасига гарезантал ҳолатда жойлаштирилди. Қаламчани ишчи камерадан чиққан жойи сув сизмаслиги учун герметик қилиб маҳкамланди. Электродлар ва ишчи камера орасидаги масофа 2 мм ни ташкил қилди. Тажриба стендининг принципиал электр схемаси 3-расмда келтирилган.



3-расм. Узум қаламчасидан ўтадиган ток зичлигини аниқлаш стендининг принципиал электр схемаси

Расмда тасвирланган Э-электродлар; 1-сув; 2-узум қаламчаси; РА – миллиамперметр (LNI-T UT51мултиметер); PV – МТ 81 электрон вольтметр.

Тажрибаларда электр занжиридаги кучланишни ростлаш учун ПХО-250-10 автотрансформаторидан фойдаланилди. Энергетик параметрларни назорат қилашда маркаси DT-9205 A va LINI-T UT51 бўлган мултиметерлардан фойдаланилди ва шу ўлчаш асбоблари ёрдамида (тармоқ токи ва кучланиш) ўлчанди. Ўлчов ишлари ҳар соатда амалга оширилди ва қайт қилиб борилди. Ўлчав асбоблари ишончилиги юқори ва синовдан ўтган ўлчов асбоблари ёрдамида ишончланди ва хатоликлари текширилди. Электродлар сифатида зангламайдиган материалдан тайёрланган игналардан фойдаланилди. Тажрибада фойдаланилган электродлар орасидаги масофа 50 см, уларга берилган тармоқ кучланиши 10, 22, 40 Вольтни ташкил қилди. Олиб борилган тадқиқотда ишлов бериш вақти 24 соатни ташкил этди. Ўтказилган тажриба натижалар аниқлигини таъминлаш мақсадида 4 мартадан такрорланди ва намунадаги қаламчадан ўтаётган ток зичлиги (1) ж, А/м<sup>2</sup> формула ёрдамида ҳисоблаб аниқланди.

$$j = \frac{I}{S} \quad (1)$$

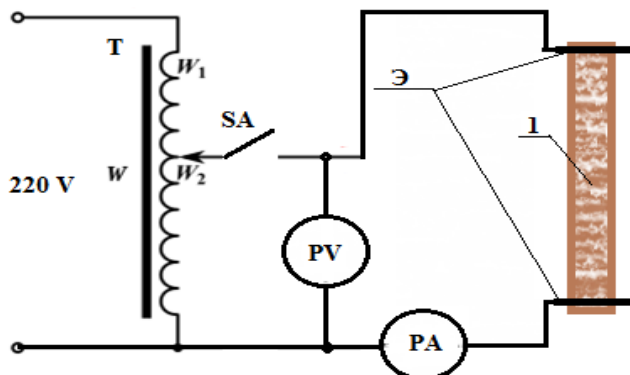
бунда I-узун новда қаламчасидан оқиб ўтган ток, А;

S-узун қаламчасининг кундаланг кесим юзаси, м<sup>2</sup>;

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, қаламчадан оқиб ўтайдиган ўзгарувчан электр токи ишлов бериш вақти (τ), қаламчанинг физиологик ҳолатидан келиб чиқиб геометрик ўлчамлари (диаметри (d), юзаси (S) ва қаламча узунлиги (l), тармоқ кучланиши (U), электродлар орасидаги масофа (l) ва қаламчага берилётган токнинг чаштотасига (f) боғлиқлигини кўрсатди.

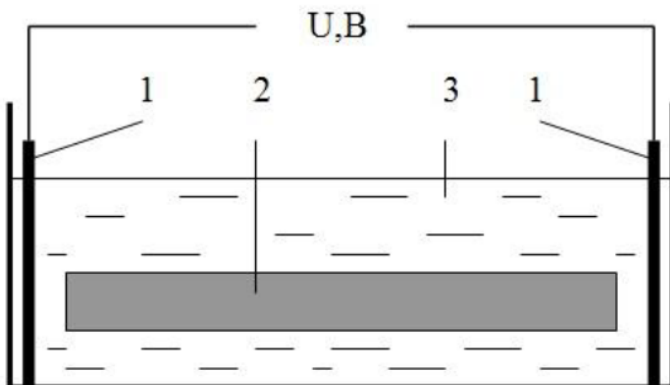
Узун новда қаламчаларига электр ишлов беришда олиб борилган тадқиқотларда ишчи камерага қаламчани жойлаштиришнинг турли усуллари синаб кўрилган [11,12]. Бу тадқиқотларда қаламчалар сувга солинмаган даврида электрофизик жараёнлар ўрганилмаган ва бу технологик ления учун қаламчадан вақт бирлиги ичида оқиб ўтайдиган ток зичлигини тадқиқ қилиш муҳим омилларни англашга сабаб бўлади. Биз юқорида баён қилинган ҳолатларни ўрганиш ва таҳлил қилиш учун узумни “Қора кишмиш” нави қаламчасини узунлиги 50 см, деаметри ўртача 1,2-1,5 см бўлган ҳолати учун тадқиқотлар олиб борилди. Қаламчага жойлаштирилган игнали электродлар зангламайдиган материалдан тайёрланган.

Тажрибада электр занжиридаги манба кучланишни ростлаш учун РНО-250-10 автотрансформаторидан фойдаланилди. Энергетик параметрларни назорат қилашда маркаси DT-9205 A va LINI-T UT51 бўлган мултиметерлардан фойдаланилди ва шу ўлчаш асбоблари ёрдамида (тармоқ токи ва кучланиш) ўлчанди. Ўлчов ишлари ҳар соатда амалга оширилди ва қайт қилиб борилди.

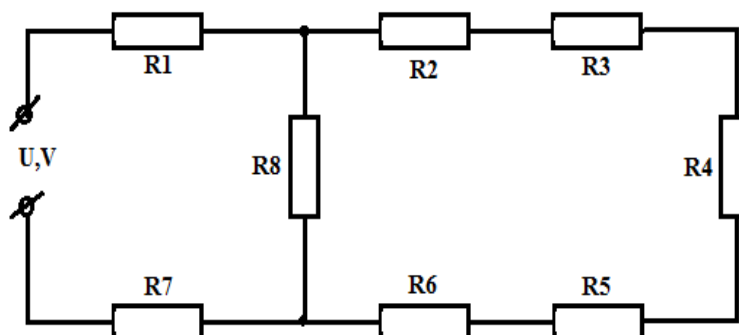


1-узум қаламчаси; Э - электродлар; ПА – миллиамперметр; ПВ – вольтметр  
4-расм. Узум қаламчасидан ўтадиган ток зичлигини аниқлаш стендининг принципаал электр схемаси

Узум қаламчаларига электр ишлов беришда электр занжирнинг энергитик хусусиятларини ўрганиш бу электр авжлантиришнинг самарадорлигини характерлайди. Икки муҳитли тизимда узум қаламчаларини энергия билан таъминлашда технологик жараёнларни схемасини ўрганиш орқали амалга оширилади [1]. Бу 5-расмда 1-электрод, 2-узум новда қаламчаси, 3-электр токини ўтказадиган суюқлик (сув). Бунда узум қаламчаларини электр энергияси билан таъминлаш схемасидан келиб чиққан ҳолда, электр алмаштириш схемасини ҳосил қилиш мумкин бўлади. Эквивалент алмаштириш схемасини тузишда қаршиликларни кетма-кет ва параллел ҳолатда тасвирлаш орқали амалга оширилади [9,10]. 6-расмда узум қаламчаларига электр ишлов беришнинг алмаштириш схемаси килтирилган



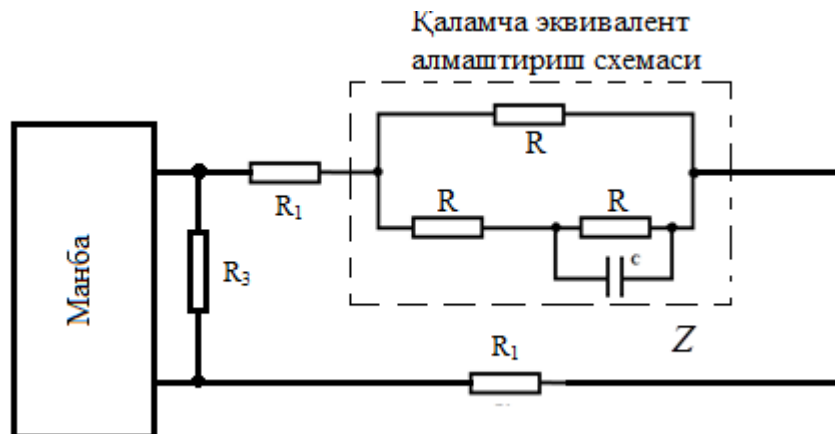
5-расм. Узум қаламчаларини электр энергияси билан таъминлаш схемаси



6-расм. Узум қаламчаларига электр ишлов беришнинг алмаштириш схемаси

Бу расмда  $R_1, R_7$  – электрод ва сув ўртасидаги қаршиликлар;  $R_2, R_6$  - электрод ва узум қаламчаси орасидаги сувнинг қаршилиги;  $R_3, R_5$  – узум қаламчаси ва сув орасидаги қаршилик;  $R_4$  – узум қаламчаси қаршилиги; ;  $R_8$  – электр токи ўтказувчи сувнинг қаршилиги. Узум қаламчаларига экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан дастлабки ишлов беришда ишлатиладиган электродлар бир хил геометрик ўлчам ва бир хил металдан ясалганлигини эътиборга олиб, дастлабки электр ишлов бериладиган узум қаламчаларини бутун узунлиги бўйича бир хил шаклдаги цилиндрсимон бўлишини ҳисобга олган ҳолда, тасвирланган электр алмаштириш схемасини бир мунча соддалаштириш мумкин.

Узум қаламчаларига электр ишлов беришнинг алмаштириш схемасидан келиб чиқиб, қийматлари бирхил бўлган  $R_1=R_7$ ,  $R_3=R_5$  ва  $R_2=R_6$  қаршиликларни ҳисобга олиб, умумий схемани соддалаштиришимиз мумкин бўлади. Бундай назарий қараш орқали 7-расмда тасвирланган “Қора кишмиш” навли узум қаламчаларига экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан ишлов беришнинг соддалаштирилган умумий схемасига эга бўламиз. Бу расмда  $R_1$  -электродлар ва қаламчалар орасидаги сувнинг қаршилиги;  $Z_{қаламча}$ -узум қаламчаси қаршилиги;  $R_3$ -электр токи ўтказувчи сувнинг қаршилиги. Демак, узум новда қаламчаларига ўзгарувчан электр токи билан дастлабки ишлов беришда амалга ошириладиган ҳисоб китобларда кантаклардаги ўтиш қаршиликларининг қийматлари кичик бўлишини эътиборга олиб, кантаклар қаршиликларини эътиборсиз қолдириш мумкин.



7-расм. Узум қаламчаларига электр ишлов беришнинг соддалаштирилган умумий схемаси

Демак таъкидлаш жоизки, технологик линия учун киритилган энергия ўзгарувчан электр токи кўринишида ишлов бериш схемасидан ўтганда, унинг барча элементлари маълум бир миқдордаги энергияни ютади ( $W_{исроф}$  – сувни электр қизитишга,  $W_{қаламча}$  – қаламчани электр авжлантиришга). Бу технологик жараёнда яъни “Қора кишмиш” навли узум новдаларидан тайёрланган қаламчани экишдан олдин ўзгарувчан электр токи ёрдамида дастлабки ишлов беришда умумий киритилган энергияни (2) ифода орқали тасвирлаш мумкин.

$$W_o = 2W_1 + W_2 + W_3 \quad (2)$$

бунда  $W_1$  – сув ва қаламча орасида ютилган энергия;  $W_2$  – Узум новда томонидан ютилган энергия;  $W_3$  – сув томонидан ютилган энергия (сувни қиздиришга сарфланган эниргия).

Бу икки муҳитли (сув ва қаламча) технологияда қаламча томонидан ютилган энергия электр авжлантиришга сарфланади ва технологик иш бажаради [1,5,6]. Узум қаламчаларига электр ишлов бериш занжирининг қолган элементларида ютилган энергия фойдали иш бажармайди ва йўқотилади [7]. Узум қаламчаларига экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан дастлабки электр ишлов беришда қаламча томонидан ютиладиган фойдали энергия сарфини  $W_{\phi}$  ва технологик линияда исроф бўладиган энергияни  $W_{и}$  деб қабул қилиб, биз куюдагиларни ёзишимиз мумкун.

$$W_{\text{фойдали}} = W_2 \quad W_{исроф} = 2W_1 + W_3 \quad (3)$$

Технологик линияга киритиладигин энергия электродлар системаси ўзаро ва таъминловчи тармоқ билан маълум шаклда боғланган, электр ишлов бериладиган муҳитга электр токи бир хил геометрик ўлчамга эга электродлар орқали киритилади. Ишлов бериладиган жисмнинг конструксияси ва ўлчамлари, электродлар шакли ва улар орасидаги масофага боғлиқ бўлади. Ҳар бирининг кенглиги ( $v$ ), баландлиги ( $h$ )

ва улар орасидаги масофа ( $l$ ) бўлган текис электродли электродлар системаси учун фаза қаршилигини қуйидагича ёзиш мумкин

$$R_f = \frac{\rho l}{S} = \frac{\rho l}{\epsilon h} \quad (4)$$

бунда  $l, h, \epsilon$  - текис параллел электрод системасининг геометрик параметрлари. Икки муҳитли (сув ва қаламча) технологик режимдан иборат тизим учун  $R_\phi$  - қаршилиқни қуйидагича ёзиш мумкин бўлади.

$$R_f = \frac{(2R_1 + R_2) \cdot R_3}{(2R_1 + R_2) + R_3} \quad (5)$$

бунда  $R_1$ -электродлар ва қаламчалар орасидаги сувнинг умумий қаршилиги;  $R_2$ -узум қаламчаси қаршилиги;  $R_3$ -электр токи ўтказувчи сувнинг қаршилиги.

Ифодаланган (5) формуладаги номаълум бўлган  $R_1, R_2, R_3$  қаршилиқлар қийматлари қуйидагича аниқлаш мумкин.

$$R_1 = \frac{l_1 \cdot \rho_{сув}}{S_1} \quad (6)$$

$$R_2 = \frac{l_2 \cdot \rho_{қал}}{S_2} \quad (7)$$

$$R_3 = \frac{l_3 \cdot \rho_{сув}}{S_1 - S_2} \quad (8)$$

бунда  $l_1$ -электрод ва узум қаламчаси орасидаги масофа, м;  $l_2$ -узум қаламчасининг узунлиги, м;  $l_3$ -электродлар орасидаги масофа, м;  $S_1$ -сув билан қопланган электрод майдони, м;  $S_2$ -узум қаламчаларининг юзаси, м<sup>2</sup>.

Узум новда қаламчасини экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан ишлов бериш технологиясида қаламчаларга киритиладиган фойдали энергияни етказиб беришда иккинчи компонент яъни сувдан фойдаланилади. Бунда жараёнда фойдаланиладиган умумий энергиянинг бир қисми юқори сув концентрациясида ютилади ва уни қизитишга сарфланади. Узум кўчат етиштиришнинг самарадор электротехнологияси (узум новда қаламчаларига экишдан олдин ўзгарувчан электр токи ёрдамида дастлабки ишлов бериш)ни характерлаш учун икки компонентли тизимда ютилаётган энергияларни аниқлаш ва жараёни оптималлаштириш керак.

Турчанин О. С., Коваленко Й. А., Титаревский А. Л., Шебетеев В. А ва Сбитнева Н. И тадқиқотларида икки компонентли (сув ва қаламча) тизимда ютилаётган умумий  $W_{ум}$  энергия сарфини ҳисоблашда Джоул-Ленц формуласидан фойдаланиб энергия тавсифлаган:

$$W_{ум} = \gamma_{тиз} \cdot U^2 \quad (9)$$



## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Демак энергиянинг сақланиш қонунига асосан иккинчи компонентли тизимга асосланган технологияда узум новда қаламчалари томонидан ютиладиган  $W_1$  фойдали энергияни қуйидагича ифодалаш мумкин бўлади.

$$W_1 = W_0 - W_2 \quad (10)$$

бунда: -  $W_1$  узум новда қаламчалари томонидан ютиладиган фойдали энергия;

$W_2$  - сувни электр иситиш учун сарфланадиган энергия;

В.А.Петрухин тадқиқотларида мевали дарахтлар қаламчаларига электр ишлов беришда (11) ифодани аниқлаган, яъни мевали дарахт қаламчаларига электр ишлов беришда тутувчанлик даражасини ( $S_{mym}$ ) қуйидагича тавсифлаган.

$$S_{mym} = 1 - \left( S_0 - \frac{\gamma}{\alpha} \right) \cdot e^{-\alpha(w-w_0)} - \frac{\gamma}{\alpha} \quad (11)$$

бунда:  $S_0$  –бошланғич тутувчанлик, %;  $\gamma = \beta/R_n$  – белгилаш киритилган;  $\beta$  – пропорционлик коэффициенти,  $\Omega / J$ ;  $R_T$ -жорий қаршилик,  $\Omega$ ;  $R_n$  – бошланғич қаршилик,  $\Omega$   $\alpha$  – пропорционлик коэффициенти,  $1/J$ .

Буз узум новда қаламчаларини электр авжлантиришга сарфланаётган қувватни қуйидагича ёзиш мумкин бўлади

$$P_1 = I \cdot U \cdot \cos\varphi = U \cdot I \cdot \frac{g}{y} = U \cdot I \cdot Z \cdot g = g \cdot U^2 = \frac{1}{R_k} \cdot U^2 \quad (12)$$

бунда:  $g_a$  –актив ўтказувчанлик, S;  $y$  - тўла ўтказувчанлик, S;  $Z$ - тўла қаршилик,  $\Omega$ ;

Узум новда қаламчаларини электр авжлантиришда қаламча томонидан ютиладиган фойдали энергия ( $W_{\text{кал.фой}}$ ) ни қуйидагича ифодаланади

$$W_1 = P_1 \cdot \tau = \frac{\tau}{R} \cdot U^2 = U^2 \frac{\tau}{R} = U^2 \frac{\tau}{\rho_k \frac{l}{S}} \quad (13)$$

бунда:  $\tau$  - узум новда қаламчасига электр ишлов бериш вақти, соат;  $l$  – узум новда қаламчасининг узунлиги, см;  $S$  – қаламчанинг кўндаланг кесим юзаси, мм<sup>2</sup>;  $\rho_q$  - узум новда қаламчасининг солиштира қаршилиги, Ом·м. Сувни электр иситиш учун сарфланадиган энергияни текис параллель электрод системаси учун Джоул-Ленц формуласидан фойдаланилади

$$W_2 = P_2 \cdot \tau = U^2 \frac{\tau}{R_s} = U^2 \frac{\tau}{\frac{\rho_s l}{S}} = U^2 \frac{\tau}{\frac{\rho_s l}{(e \cdot h)}} \quad (14)$$

бунда:  $\rho_q$  - сувнинг солиштирма қаршилиги, Ом·м;  $l$  – текис параллель электрод системаси орасидаги масофа, м;  $v, h$ - электрод системасининг геометрик ўлчамлари, см;

Келтирилган (13) ва (14) ифодани (11) ифодага қўйиб, қуйидагига эга бўлдик:

$$S_{mym} = 1 - \left( S_0 - \frac{\gamma}{\alpha} \right) \cdot e^{-\alpha \left( \gamma_{muz} \cdot U^2 - U^2 \frac{\tau}{\rho_s l} \right) \frac{1}{(\epsilon \cdot h)}} - \frac{\gamma}{\alpha} \quad (15)$$

Тасвирланган (17) ифодани соддалаштирадиган бўлсак (18) назарий ифода эга бўлдик

$$S_{mym} = 1 - \left( S_0 - \frac{\gamma}{\alpha} \right) \cdot e^{-\alpha \left( U^2 \frac{\tau}{\rho_q l} \right) \frac{1}{S}} - \frac{\gamma}{\alpha} \quad (16)$$

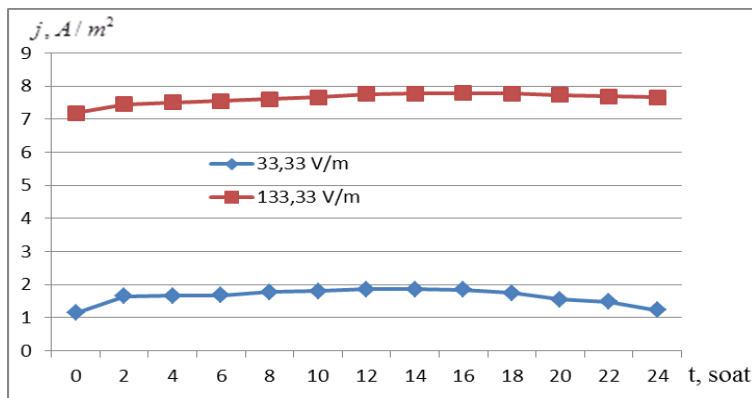
Ушбу ифодадан кўринадики, узум новда қаламчаларининг тутувчанлик даражаси ишлов бериш кучланиши ( $U$ ), ишлов бериш вақти ( $\tau$ ), электродлар орасидаги масофа ( $l$ ) га боғлиқлигини кўрсатади. Тадқиқотлар натижалари асосида шакиллантирилган (16) назарий ифода узум новда қаламчаларига экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан ишлов беришнинг самарадорлигини характерлайди. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида «Кишмиш черный» навли узум новда қаламчаларини экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан дастлабки ишлов беришда таъсир қилувчи факторлар сифатида ишлов бериш кучланиши ( $U$ ), ишлов бериш вақти ( $\tau$ ) ва электродлар орасидаги масофа ( $l$ ) ни олиш ҳамда шу факторларни ўзгартирган ҳолда тадқиқотлар олиб борилса қаламчалар тутувчанлигини оширишга имкон яратади

Юқарида келтирилган маълумотлар асосида узум новда қаламчаларини экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан дастлабки ишлов беришда фойдаланиладиган технологияни энергитик хусусиятларини ўрганиш даврида шундай фикирни илгари суриш мумкин бўлади. Қаламчаларни электр авжлантириш орқали илдиз ҳосил бўлиш даражаси ошириш ва бу билан тутувчанлик даражасини оширишда технологик жараёнларнинг алоҳида қисмларини электр занжирининг элементлари сифатида қараш мумкин бу технологияни тўлиқ тушинишга имкон яратади. Қаламчаларни энергия билан таъминлашда электрод ва узум қаламчаси орасидаги масофа ( $l_1$ ), узум қаламчасининг узунлиги ( $l_2$ ), электродлар орасидаги масофа ( $l_3$ ), сув билан қопланган электрод майдони ( $S_1$ ) ва узум қаламчаларининг юзаси ( $S_2$ ) ни этиборга олишни талаб қилади. 9-расмда узум қаламчасидан ўтадиган ток зичлигини ишлов бериш вақтига боғлиқлиги графиги келтирилган.

Тажриба натижаларини таҳлил қилиш орқали шундай хулосага келиш мумкинки, ўзгарувчан электр токи ёрдамида узум новда қаламчасига ишлов берилганда ундан ўтадиган ток зичлиги вақт ўтиши билан бир хил бўлмайди. Вақтга

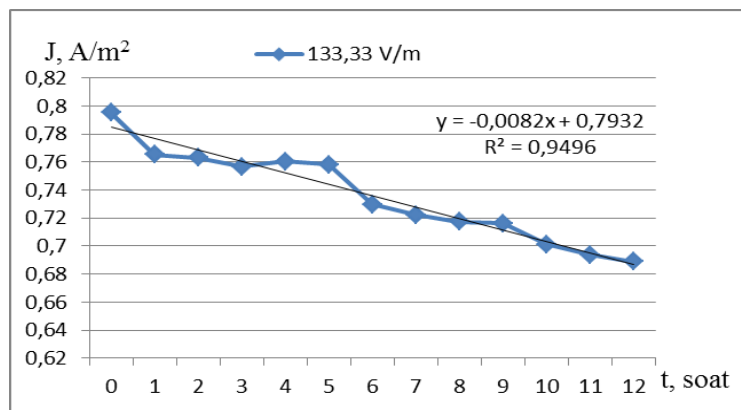
## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

боғлиқ ҳолатда яъни 14-15 соат давомида ошиб боради ва ундан сўнг камайиб боради.



8-расм. Узум қаламчасидан ўтадиган ток зичлигини ишлов бериш вақтига боғлиқлиги графиги

Ишлов беришнинг дастлабки вақтларида узум қаламчалари суёқлик билан тўйинади ва намлиги ортиши ҳисобига қаршилиги камаёди. Қаламчанинг қаршилиги камайиб бориши ҳисобига ундан ўтадиган ток миқдори ортади. Ишлов бериш вақти 14-16 соатдан ошгандан сўнг қаламча хужайраларида ўтказувчанлик фаолияти камайганлиги (хужайралар шикасланиши) ҳисобига ундан ўтадиган ток оқими камайиб боради.



9-расм. Узум қаламчасидан ўтадиган ток зичлигини ишлов бериш вақтига боғлиқлиги графиги (сувга солинмаган)

Бу тажрибадан шундай хуласа чиқариш мумкинки узум новда қаламчаларига экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан дастлабки ишлов беришда ишлов бериш давомийлигини 14-16 соатдан сўнг тўхтатилиши мақсадга мувофиқ бўлади.

Бу меъёрдан ортиқ ишлов бериш қаламчаларнинг хужайра тўқималарига салбий таъсири орқали уларда илдиз шаклланмаслиги орқали тутмаслигига олиб келади.

Тажриба стендидаги электродлар орасидаги масофа 50 см, уларга берилган кучланиш 10, 22, 40 Вольтни ташкил этди. Ўтказилган тажриба 4 марта такрорланди ва ҳар бир қайтаришда кузатувлар вақти 24 соатни ташкил қилди. Намунадаги узум қаламчадан ўтаётган ток зичлиги  $j, \text{A}/\text{m}^2$  (2.32) формула ёрдамида ҳисоблаб топилди. Узум қаламчаларига юқорида тасвирланган методологияга асосан амалга оширилганда электр токининг оқими вақт ўтиши билан камайиб бориши кузатилди. Тажриба натижалари 10-расмда тасвирланган.

Тажриба узумнинг 50 см узунликдаги қаламчасида олиб борилди. Дастлабки ишлов берилган қаламчадан ўтган ўзгарувчан электр токи вақт ўтиши билан камайиб бориши кузатилди. Бундан шундай хулосага келиш мумкин бўлади яъни электродлар орасига жойлаштирилган қаламча вақт ўтиши билан сувсизланади ва қаршилиги ошади. Бу жараёнга тўғри пропорционал ҳолатда яъни қаршилиқ ошган сари қаламчадан оқадиган ток камайиб боради. Узум қаламчаларини экишда уларни намлиги ГОСТ 28181-89 ва ГОСТ 1191-2009 га асосан 46% дан кам бўлмаслиги таъкидланган [8]. Демак, узум қаламчаларини экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан дастлабки ишлов беришда намлигини етарли ҳолатда сақлаш ва киритилган энергияни етказиб бериш қулайлигини ҳисобга олиб, сувда солинган ҳолатда ишлов бериш энг макул ҳисобланади.

**Хулоса.** 1. “Кишмиш черный” навли узум қаламчаларига электр ишлов бериш орқали уни электр авжлантириш мумкин. Натижада қаламчаларга электр ишлов бериш технологик жараёнларининг алоҳида қисмларини электр занжирининг элементлари сифатида қараш мумкинлиги аниқланди.

2. Узум қаламчаларига экишдан олдин электр ишлов беришнинг алмаштириш схемасида электрод ва сув ўртасидаги ( $R_1, R_7$ ), электрод ва узум қаламчаси орасидаги сувнинг ( $R_2, R_6$ ), узум қаламчаси ва сув орасидаги ( $R_3, R_5$ ), узум қаламчаси ( $R_4$ ) ва электр токи ўтказувчи сувнинг қаршилигини ( $R_8$ ) ҳисобга олинади. Натижада бу технологияни тўлиқ тушинишга имкон яратиши мумкинлиги аниқланди.

3. Узум қаламчаларига экишдан олдин электр ишлов бериш орқали уни электр авжлантириш мумкин. Натижада узум новда қаламчаларга электр ишлов беришда қаламча намлигини ҳисобга олиш ва ГОСТ 28181-89 га асосан 46% дан кам бўлмаслиги шарт эканлиги аниқланди.

4. Икки муҳитли (сув ва қаламча) тизимнинг технологик режимларини ўрганишда электродлар ва қаламчалар орасидаги сувнинг умумий қаршилиги ( $R_1$ ), узум қаламчаси қаршилиги ( $R_2$ ) ҳамда электр токи ўтказувчи сувнинг қаршилиги ( $R_3$ ) қийматини аниқлаш муҳим ҳисобланади. Натижада узум қаламчалари томонидан ютиладиган энергияни аниқлаш имкони яратилди.

5. Узум қаламчаларига экишдан олдин электр ишлов беришда геометрик ўлчамларини ҳисобга олиш муҳим параметрлардан бири ҳисобланади. Натижада ГОСТ 1191-2009 (O'zDSt 1191:2009) ва ГОСТ 28181-89 бўйича ҳамда тажрибалар

натижалари асосида қаламчалар диаметри 1,2-1,5 см оралиғида, кўндаланг кесим юзаси (S) қиймати 113,04-176,625 мм<sup>2</sup> оралиқда бўлиши аниқланди.

6. Узум новда қаламчаларига экишдан олдин электр ишлов бериш қаламчалар тутувчанлик даражасини оширади. Бунда ишлов бериладиган муҳитга киритиладиган энергия турли факторларга боғлиқ бўлиши ва унинг қийматлари амалий ҳамда назарий жиҳатдан ўрганилди. Натижада узум новда қаламчаларига экишдан олдин дастлабки электр ишлов беришда ишчи камера ичига жойлаштириладиган электродлар орасидаги масофа ( $l$ ), ишлов бериш кучланиши ( $U$ ), электр токининг таъсир вақти ( $\tau$ ) ни ҳисобга олиш керак эканлиги аниқланди.

7. Узум қаламчаларни энергия билан таъминлашда электрод ва узум қаламчаси орасидаги масофа ( $l_1$ ), узум қаламчасининг узунлиги ( $l_2$ ), электродлар орасидаги масофа ( $l_3$ ), сув билан қопланган электрод майдони ( $S_1$ ) ва узум қаламчаларининг юзаси ( $S_2$ ) ни этиборга олиш қаламчаларни электр авжлантиришда муҳим омиллардан бири эканлиги аниқланди.

### Адабиёт

1. A.G. Kudryakov Stimulation of root formation of grape cuttings by an electric field: Authorization. Dissertation for Candidate of Technical Sciences, 23 p. Krasnodar, (1999).

2. Glebova S.V., Panteleevich P.R. Peculiarities of manifestation of regenerative ability in cuttings of technical grape varieties Bianca, Viorica and Riton. Scientific journal of KubGAU, No. 114(10), 2015.-p. 5-20.

3. Kravchenko L.V., Doroshenko N.P., Sokolova G.V. The role of biotechnology in improving the phytosanitary status of vine plantations // Organizational and economic mechanism of the innovation process and priority problems of scientific support for the development of the industry. –Krasnodar, 2003.-p. 443-447.

4. Radchevsky P.P. Influence of a pulsed electromagnetic field on the generative activity of grape cuttings of the moldova variety. Scientific journal of KubSAU, No. 95(01), 2014.-c.4-24.

5. Dardeniz A., Tayyar S., Yalsin S. “Influence of low-frequency electromagnetic field on the vegetative growth of grape cv. uslu” // Journal of Central European Agriculture Vol 7 (2006) No 3. 389-396.b

6. Kudryakov A.G., Perekomiy G.P., Lkkov A.S., Bezler S.Yu. Increasing the ability of root formation of grape cuttings using electric current. Mechanization and electrification of agriculture. MESH No. 8-2007.- S. 16-17.

7. Berdishev A.S., Markaev N.M., Hasanov J. Effects of electrophysical processing on the development of vine root roots. E3S Web of Conferences 264, 04090 (2021). CONMECHDRO 2021.

8. Berdishev A.S., Matchonov O.Q., Markayev N.M. Use of Electrophysical Methods to Accelerate Root Growth in Grapes // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. ISSN: 2350-0328 Vol. 8, Issue 11, November 2021.-b. 18510-18514.

9. Turchanin O. S., Kovalenko Yu. A., Titarevsky A. L., Shchebeteev V. A., Sbitneva N. I. Calculation of the ratio between the volumes of current-carrying liquid and grape cuttings during electrical stimulation. «Colloquium-journal» #7(31),2019 / TECHNICAL SCIENCE. 2019.-25-27 p.

10. Radjabov A., Eshpulatov N., Nabiyeu S. Reserves for energy efficiency in processing and storage of fruit and vegetable products in the republic of Uzbekistan. International Journal of Electrical and Electronics Engineering Research (IJEEER). ISSN (P): 2250-155X; ISSN (E): 2278-943X; Vol. 8, Issue 4, p. 1-10 Dec (2018).

11. Yusubaliev A. Electric sorting in cotton growing: monograph / A. Yusubaliev; Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers. - 176 p. - Novosibirsk: Akademizdat, (2019).

12. Radjabov A., Ibragimov M., Eshpulatov N.M., Matchonov, O. Improving the energy performance of ozone generators used in agricultural ecology. Journal of Physics: Conference Series. Volume 1399, Issue 5, 5 055060. December (2019).

13. Ibragimov M., Eshpulatov N., Matchanov O. Electrical technology of moisture content reduction of industrial-grade cotton seeds. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 883(1), 012135. (2020).

14. Sayfutdinov R.S., Mukhitdinov U.D., Eshpulatov N.M. Increasing reactivity of cotton celluloses for chemical processing. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 883(1), 012133. (2020).

15. Bayzakova J.S., Abdildin N.K., Shynybay Zh.S., Chingenzhinova Zh.S., Berdyshev A.S., Eshpulatov N.M., Matchonov O.Q., Yusupov Sh.B. Methodology for conducting an optimization experiment for harvesting dry short-stalked grain crops. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 614 012118. (2020).

16. Ibragimov M., Eshpulatov N., Matchanov O. Substantiation of the optimal parameters by processing with electric contact methods to decrease the moisture content of technical seeds. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 614 012018. (2020).

17. Radjabov A., Ibragimov M., Eshpulatov N. The study of the electrical conductivity of Apples and Grapes as an object of electrical processing. E3S Web of Conferences, 226, 00002. (2021),

18. Eshpulatov N., Khalmuradov T., Khalilov R., Obidov A., Allanazarov M. Electrical conductivity of whole and shredded plant tissue. E3S Web of Conferences, 2021, 264, 04072

*“Тошкент ирригация ва қишлоқ хужалигини механизациялаш  
муҳандислари институти” Миллий тадқиқот  
университети томонидан тақдим этилган*