ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 8

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 8

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

QISHLOQ XO‘JALIGI EKINLARINING URUG‘LARNI SARALASHDA ELEKTRO-ION TEXNOLOGIYAGA ASOSLANGAN QURULMANING ENERGIYA SAMARADORLIGINI TATQIQ QILISH.

Pirnazarov Shoxrux Vahobiddin o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalari universiteti, Hayot faoliyati xavfsizligi kafedrasi assistenti.
Asanov Anvar Toshmurot o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalari universiteti, Hayot faoliyati xavfsizligi kafedrasi katta o‘qituvchisi.

Annotatsiya. Ma’lumki, energiya va resurslardan samarali hamda oqilona foydalanish, energiya tejamkor texnologiyalarni yaratish va innovatsion texnik vositalarni ishlab chiqish bugungi kunda jahon miqyosidagi dolzarb ilmiy-texnik muammolardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, qishloq xo‘jaligi ekinlari urug‘larini ekish mavsumlarida sifatli urug‘lik materiallari bilan ta’minlash muhim ahamiyat kasb etadi. Amaliyotda yetkazib berilayotgan urug‘larning tarkibida 30–40 % gacha pishib yetilmagan, mexanik shikastlangan, geometrik o‘lchamlari kichik hamda massasi yengil urug‘lar uchrashi kuzatiladi. Bunday holat urug‘larning agrotexnik talablar darajasiga to‘liq javob bermasligini ko‘rsatadi. Ushbu muammoni bartaraf etish maqsadida elektro-ion texnologiyaga asoslangan triboelektrik saralash qurilmasi taklif etilgan. O‘tkazilgan uzoq muddatli laboratoriya va dala tajribalari natijalari triboelektrik usulda saralangan va ishlov berilgan urug‘larning sifat ko‘rsatkichlari yaxshilanishini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: “Elektron-ion” texnologiya, “Triboelektrik” uskuna, Energiya srfini kamytirish, qurilmani bishqarishda Suniy intelekt (AI) ni qo‘llash.

Аннотация. Известно, что эффективное и рациональное использование энергии и ресурсов, разработка энергосберегающих технологий и создание инновационных технических средств являются одними из актуальных научно-технических задач современности на мировом уровне. Особенно важным является обеспечение сельского хозяйства качественным семенным материалом в периоды посевных кампаний. На практике установлено, что в поставляемых партиях семян встречается до 30–40 % недозревших, механически повреждённых, имеющих малые геометрические размеры и низкую массу семян. Это свидетельствует о том, что такие семена не полностью соответствуют агротехническим требованиям. Для устранения данной проблемы предложено устройство трибоэлектрической сортировки, основанное на электро-ионной технологии. Проведённые длительные лабораторные и полевые исследования показали, что качественные показатели семян, отсортированных и обработанных трибоэлектрическим методом, значительно улучшаются.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: электро-ионная технология, трибоэлектрическое устройство, снижение энергопотребления, применение искусственного интеллекта (AI) в управлении устройством.

Abstract. It is well known that the efficient and rational use of energy and resources, the development of energy-saving technologies, and the creation of innovative technical devices are among the urgent scientific and engineering challenges worldwide today. In particular, ensuring the supply of high-quality seed materials during the sowing seasons of agricultural crops is of great importance. In practice, it is observed that supplied seed batches may contain up to 30–40% immature, mechanically damaged seeds with small geometric dimensions and low mass. This indicates that such seeds do not fully meet agronomic requirements. To address this issue, a triboelectric separation device based on electro-ion technology has been proposed. Long-term laboratory and field experiments demonstrated that the quality indicators of seeds sorted and treated using the triboelectric method improved significantly.

Keywords: electro-ion technology, triboelectric device, energy consumption reduction, application of artificial intelligence (AI) in device control.

KIRISH.

Hozirda urug‘larni saralash usullari va ularni amalga oshiruvchi texnik vositalar yetarli darajada takomillashmaganligi ularda, saralangan urug‘lar ularga, qo‘yiladigan agrotexnik va davlat standarti talablariga to‘liq javob bera olmayapti. Bunga sabab, qishloq xo‘jalik ekini urug‘ini bitta muhim xossasi, yani pnevmatik usulda massasi, mexanik usulda esa geometrik o‘lchami bo‘yicha saralash amalga oshirilgan.

Shuning uchun dastlabki urug‘ning holatiga bog‘liq ravishda, saralangan fraksiyaga 5÷15% pishib yetilmagan, yengil, mayda, puch, mexanik shikastlangan, kuygan va turli aralashmalar aralashib qolishi kuzatiladi [7]. Bu urug‘lar dala sharoitida yerga ekilsa unib chiqmaydi yoki unib chiqqan taqdirda ham, har xil kassaliklarga tez chalinib, patensal hosildorligi va olingan maxsulot miqdori juda kam bo‘lmoqda [1].

ASOSIY QISM. Dehqon, fermer xo‘jaliklari va issiqxonalarni kerakli miqdorda ko‘chatlar sonini ta’minlash maqsadida, ilmiy asoslangan meyorlardan dehqon, fermer va issiqxona rahbarlari 1,5÷2,0 marta ko‘p urug‘lik sarflashga majbur bo‘lishayapti. Natijada, xalq istemol, oziq-ovqat mollari va chorvachilik uchun ozuvqa yem olish mumkin bo‘lgan minglab tonna urug‘lar tuproq tagiga tashlanib, bekordan-bekorga isrof qilinyapti. Bundan tashqari, urug‘larni har xil kassalliklar va tuproqdagi zararkunandalarga qarshi ishlov berilgan yuzlab tonna kimyoviy dorilar ham tuproq tagiga tashlanib, yerdagi hamda atrof-muhitdagi ekologik vaziyatni buzulishiga olib kelyapti. [2].

ISSN 3030-3907

Yana shuni takidlash kerakki, unib chiqqan ortiqcha nihollarni yangilash uchun qo‘shimcha 30÷40 kishi soat/ga qo‘l mehnati sarflanyapti. [3].

Natijada ushbu yetishtirilgan maxsulotlarning tannarxini oshib ketishiga olib kelmoqda [4].

Yuqorida takidlanganday ko‘rinib turibdiki, hozirgi kunda ekishga tayyorlangan qishloq xo‘jalik ekinlari, xususan geometrik o‘lchamlari kichik urug‘lar va ularga qo‘yiladigan agrotexnik texnik talablarga va davlat standarti talablariga to‘liq javob bera olmayapti [5].

Shularni etiborga olib urug‘ni sifat ko‘rsatkichlarini oshiradigan, yangi innovatsion istiqbolli texnologiya va uni amalga oshiradigan texnik vositalarni ishlab chiqish dolzarb vazifa bo‘lib hisoblanadi. Hozirgi vaqtda “Triboelektrik” saralash qurilmalari to‘g‘risida bajarilgan ilmiy ishlarni taxlilini o‘rganishim kerak bo‘ladi va tegishli xulosalar qilishimga to‘g‘ri keladi. Ushbu qurilmadan foydalanib energiya samaradorligiga erishish mumkinligini asoslashga to‘g‘ri keladi.

Saralash jarayonini “Triboelektrik” qurilmada olib borilsa, energiya va resurs tejamkotligini taminlash imkoniga ega bo‘lamiz. Buning natijasida non, grunch, maxsulotlariga bo‘lgan ehtiyojini qondirish, chorva mollarini ozuqa-yemga bo‘lgan ehtiyojini qondirish imkoniga ega bo‘lamiz [6].

Hozirgi vaqtda urug‘lik tayyorlash markazlarida mavjud bo‘lgan saralash qurilmalarining prinsipial turlari sxemasi 1-jadvalda ko‘rsatilgan.

1-jadval.

Asosiy guruh	**Kichik guruh / yo‘nalish**	**Saralash qurilmasi turlari**	**Izoh (prinsipi)**
Mexanik		Elektik	Mexanik xususiyatlarga ko‘ra ajratish
		Markazdan ko‘chma kuchli	Markazdan qochma kuch ostida saralash
		Barabanli	Shakl, o‘lcham, yopishish farqi asosida
		Kamerali	Kamera ichidagi oqim bo‘yicha ajralish
Havo (aerodinamik)	—	Aerodinamik saralash tizimlari	Havo oqimida yengil–og‘ir zarralarni ajratish
Elektrik	**To‘g‘ri zaryadli**	Elektik	Elektr maydonida to‘g‘ri zaryadlanish

ISSN 3030-3907

		Markazdan ko‘chma kuchli	Zaryadlangan zarralar markazdan qochma kuch bilan ajraladi
		Barabanli	Baraban yuzasida zaryad ta’sirida yopishish farqi
		Kamerali	Zarralar kamera bo‘ylab maydon bo‘yicha ajraladi
		Oldindan zaryadlangan	Ionlashtirish orqali avvaldan zaryad beriladi
Elektrik	**Dielektrik**	Olmagon uyli shakldagi sterjenli	Dielektrik farqi bilan sterjenlarda ajratish
		Chatishtirilgan	Elektr maydonida turlicha traektoriya
		Triboelektrik	Ishqalanish natijasida zaryad yig‘ilishi
Suyuq muhitli	—	Gidroseparator	Suvda cho‘kish tezligi bo‘yicha saralash
		Zichlik bo‘yicha vannalar	Zichligi turlicha bo‘lgan zarralarni ajratish

Saralash qurilmalarining prinsipial turlari sxemasi.

Triboelektrik saralash qurilmasiga ta’sir eytuvchi kuchlarni hisoblash.

Zaryadlanib aylanayotgan dielektrik baraban yuzasida harakatlanayotgan urug‘ga elektr maydon tomonidan maydonni notekis taqsimlanishi natijasida vujudga keladigan ponderamotor kuch fp ta’sir etadi. Bu kuch urug‘larni dielektrik baraban yuzasiga tortadi va uning qiymati shar shaklidagi urug‘lar uchun quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$F_{п} = r\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 2}E\frac{dE}{dx} \qquad (1.1)$$

Bunda r – urug‘ radiusi, m;

ε – urug‘ning nisbiy dielektrik singdiruvchanligi;

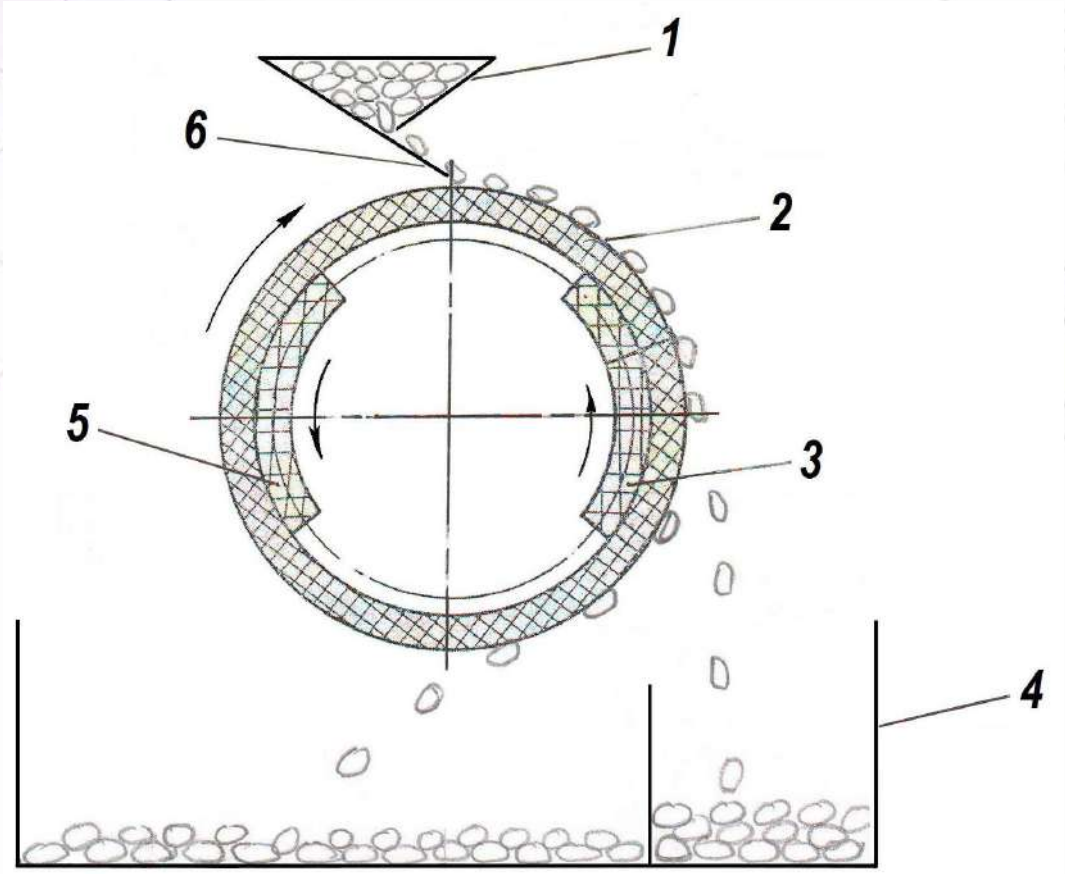
E – elektr maydon kuchlanganligi, v/m.

Bundan tashqari, urug‘lar bir-biriga urilishi va ishqalanishi natijasida zaryad olgani uchun ularga kulon kuchi F_k ham ta’sir etadi. Bu kuch ham urug‘larni baraban yuzasiga tortadi va ushbu ifoda orqali aniqlanadi.

ISSN 3030-3907

$$F_k = qE, \quad (1.2)$$

Bunda q – urug‘ oladigan zaryad miqdori, kl.



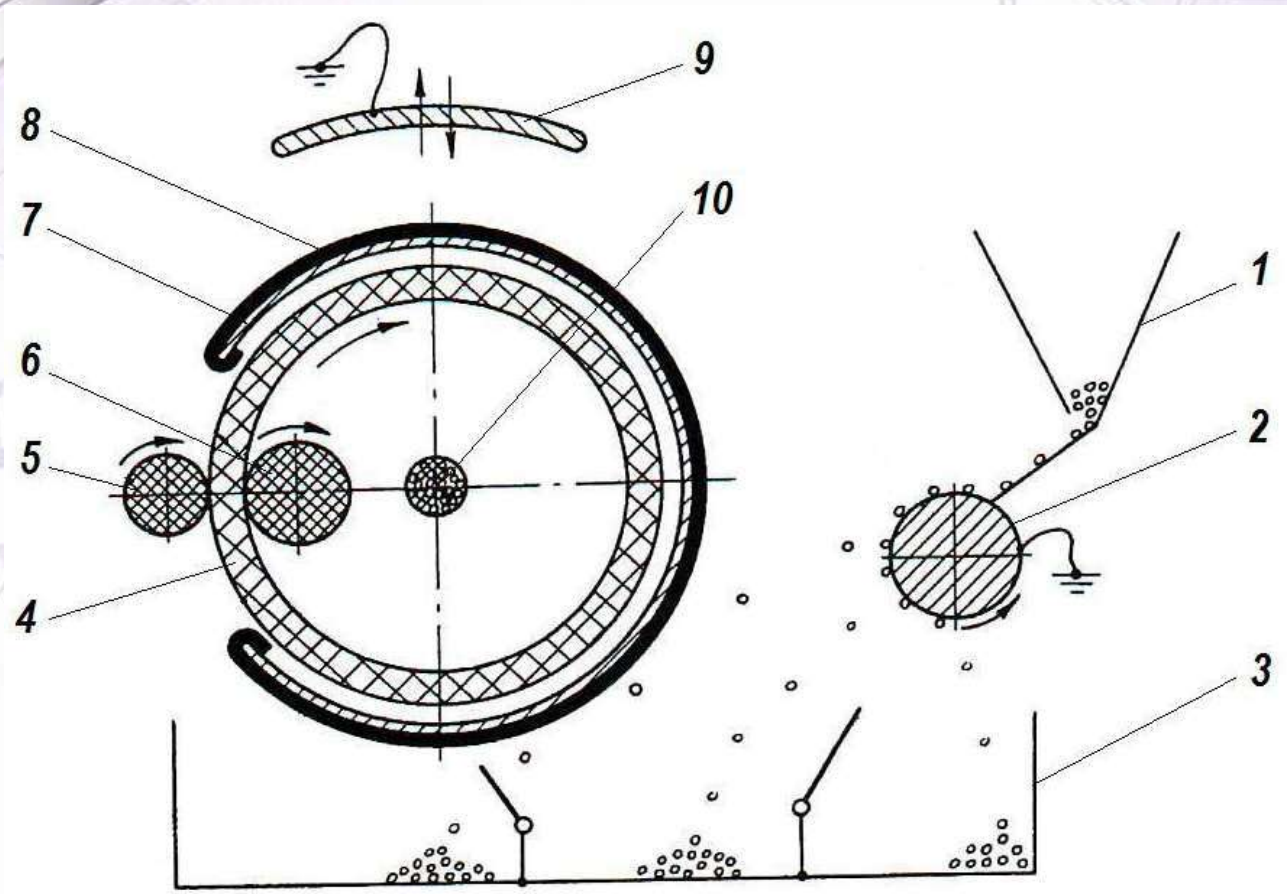
1.1-Rasm

Ishchi organ silindr shaklidagi Triboelektrik materialdan tayyorlangan “Triboelektrik,, saralash qurilmaning texnologik sxemasi. 1-yuklash bunkeri; 2-Triboelektrik baraban; 3va 5-porolon cho‘tka; 4-qabul qilish bunkeri;6-sirpanish taxtasi.

Olib borilgan ilmiy-tadqiqot va tajribalar natijasida, ishqalanish vujudga keladigan elektr maydonida piyoz, beda va tariq urug‘idan mayda aralashmalarni hamda engil chiqindilani samarali tozalash imkoniyati mavzuj ekan.

F.M. Murmansev o‘zining ilmiy-tadqiqot ishlarida ishqalanish natijasida vujudga keladigan elektr maydonida geometriko‘lchamlari mayda urug‘li aralashmalarni saralash texnologik jarayonini tadqiq etish bo‘yicha chuqur tadqiqotlar o‘tkazgan. Olim o‘zining tadqiqotlarida Triboelektrik baraban bilan ishqalanuvchi cho‘tkaning knematik va konstruktiv o‘lchamlarini batafsil o‘rgangan. Ammo, dieletrik baraban yuzasi bo‘ylab tribozaryadlarni notekis taqsimlanishi va shunga mos ravishda, uning uzunligi bo‘yicha elektr maydonini notekis taqsimlanishi, olimni triboelektrik qurilmaning konstruksiyasini murakkablashtirishga olib keldi. Keyingi olib borilgan ilmiy izlanishlar natijasida 5-rasmda Triboelektrik baraban ichki va tashqi tomondan ishqalanadigan triboelektrik qurilmaning texnologik sxemasi ko‘rsatilgan.

ISSN 3030-3907



1.2-rasm.

Triboelektrik baraban ichki va tashqi tomonidan ishqalanadigan triboelektrik saralash qurilmani texnologik sxemasi.

1-yuklash bunkeri; 2-yerga ulangan elektrod; 3-qabul qilish bunkeri; 4-triboelektrik baraban; 5 va 6-ishqalanuvchi cho‘tkalar; 7-ekran, 8-triboelektrik materialdan tayyorlangan himoya plyonkasi; 9-yerga ulangan o‘zgaruvchan elektrod; 10-namlikni yig‘adigan moslama.

Qurilmaning ishlashi quyidagicha, cho‘tkalarni ishqalanishi natijasida Triboelektrik baraban yuzasida elektr maydoni vujudga kelib, ekranda hosil bo‘ladigan zaryadlar butun yuzasi bo‘ylab bir tekis taqsimlanadi. Shuning uchn ekranni har bir nuqtasida kuchlanishning qiymati bir xil bo‘ladi. Natijada ekran yuzasidan va uning yon tomonidan zaryadlarni oqib ketishini to‘xtatish uchun u ko‘p qavatli polistiroldan tayyorlangan izolyasiyali plyonka bilan qoplangan.

O‘tkazilgan tajriba tadqiqotlar natijasida piyoz urug‘ini saralash imkoni yaratiladi, havoning nisbiy namligi 50% ga teng yoki kam bo‘lganda ijobiy natijaga erishish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Rasaboev A.T.Triboelektricheskoe sartirovanie xlopka-sirka dlya polucheniya polnotsennix posevnix semyan: Aftoref, dis… Kand. texn. nauk-Toshkent, 1993.-17s.

ISSN 3030-3907

2. Shoyimov P. Sortirovanie opushennых semyan xlopchatnika v barabannom dielektricheskom separatore: avt. ref. dis…kand. Texn.nauk -Toshkent, 1995.-17s.
3. Augambaev M. A, Terexov Yu.I.Planirovanie eksperementov v nauchnix isledovaniyax po mexanizatsii selskoxozyaystvennogo proizvodstva.- Toshkent, 1984.-647s.
4. O'z.Dst 663:2006 Urug'li chigit: texnikaviy shartlari".-Toshkent: Standart, 2006.
5. Buxoro viloyati sharoitida chigitni dielektrik saralangan va aktivlashtirilgan Buxoro-6 va S-6037 navi g'o'zani o'sishi rivojlanishi va hosildorlikka tasirini o'rganish.Buxoro,1993-25 b.
6. Yusubaliev A., Shoyimov P. Dielektricheskiy separator semyan xlopchatnika // Trudы Uz NIIME. Tashkent, 1992.-c.151-154.12.
7. Shoxrux Pirnazarov, Anvar Asanov URUG'LARNI SARALASHDA "TRIBOELEKTRIK" QURILMALARDAN FOYDALANIB ENERGIYA SAMRADORLIGIGA ERISHISH, DOI: 10.24412/2181-144X-2025-2-65-69 2025-y