

**DEVELOPMENT AND PARAMETER DETERMINATION OF A
RENEWABLE ENERGY-POWERED ELECTRIC SORTING
DEVICE FOR TOMATO SEEDS**

Xakimbekov Temurmaliq Tursunpolot o'gli

Namangan State Technical University

Abstract

This paper addresses the development and parameter determination of an electric sorting device for high-quality tomato seed selection, powered by renewable energy sources (primarily solar energy). The device operates on electromagnetic and electrostatic principles, enabling the separation of seeds based on size, density, and electrical conductivity. Power is supplied via solar panels and a battery system. The study evaluates the device's efficiency, energy consumption, sorting accuracy, and processing throughput. The proposed solution contributes to enhancing energy independence in agriculture, improving seed quality, and reducing environmental impact.

Keywords

tomato seeds, electric separator, renewable energy, solar panel, electrostatic separation, seed sorting, energy efficiency, agricultural mechanization, seed quality.

**POMIDOR URUG'INI SARALASH UCHUN QAYTA TIKLANADIGAN
ENERGIYA ASOSIDA ISHLAYDIGAN ELEKTR SARALAGICH
QURILMASINI ISHLAB CHIQISH VA PARAMETRLARINI ANIQLASH**

Xakimbekov Temurmaliq Tursunpo'lot o'g'li

Namangan Davlat Texnika Universiteti

Annotatsiya. Ushbu tezisda pomidor urug'ini sifatli saralash uchun qayta tiklanadigan energiya manbalari (asosan quyosh energiyasi) asosida ishlaydigan elektr saralagich qurilmasini ishlab chiqish va uning asosiy parametrlarini aniqlash masalasi ko'rib chiqilgan. Qurilma elektromagnit va elektrostatik ta'sir prinsiplariga asoslangan



bo'lib, urug'larni o'lcham, zichlik va elektr o'tkazuvchanlik xususiyatlariga ko'ra ajratish imkonini beradi. Energiya ta'minoti quyosh panellari va akkumulyator tizimi orqali amalga oshiriladi. Tadqiqot natijalarida qurilmaning samaradorligi, energiya sarfi, saralash aniqligi va ishlab chiqarish unumdorligi aniqlangan. Taklif etilayotgan yechim qishloq xo'jaligida energiya mustaqilligini oshirish, urug'lik material sifatini yaxshilash va atrof-muhitga zararni kamaytirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: pomidor urug'i, elektr saralagich, qayta tiklanadigan energiya, quyosh paneli, elektrostatik ajratish, urug' saralash, energiya samaradorligi, qishloq xo'jaligi mexanizatsiyasi, urug'lik material sifati.

1. Kirish va muammoning dolzarbligi

Pomidor — O'zbekiston va dunyo qishloq xo'jaligida eng muhim sabzavot ekinlaridan biri hisoblanadi. Yuqori hosildorlik va sifatli mahsulot olish uchun urug'lik materialning tozaligi, bir xilligi va unib chiqish qobiliyati muhim ahamiyatga ega. Hozirgi kunda urug' saralash jarayonida asosan mexanik (elakli), pnevmatik va optik usullar qo'llanilmoqda. Biroq bu usullarning ko'pchiligi yuqori energiya sarfi, murakkab tuzilma va tarmoq elektr energiyasiga bog'liqlik kabi kamchiliklarga ega.

Ayniqsa, qishloq joylarida elektr tarmog'ining beqarorligi va uzilishlari urug' tayyorlash jarayonini qiyinlashtiradi. Shu bois qayta tiklanadigan energiya manbalari — xususan quyosh energiyasi — asosida ishlaydigan, energiya mustaqil, ekologik toza va samarali elektr saralagich qurilmalarini ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi.

Tadqiqotning dolzarbligi quyidagi omillar bilan belgilanadi: pomidor urug'i sifatini oshirish orqali hosildorlikni yaxshilash; qishloq xo'jaligida qayta tiklanadigan energiya ulushini oshirish; tarmoq elektr energiyasiga bog'liqlikni kamaytirish; energiya sarfini optimallashtirish va ishlab chiqarish xarajatlarini pasaytirish; ekologik toza texnologiyalarni joriy etish.



Tadqiqotning maqsadi — pomidor urug‘ini saralash uchun quyosh energiyasi asosida ishlaydigan elektr saralagich qurilmasini ishlab chiqish, uning konstruktiv parametrlarini asoslash va ish rejimlarini optimallashtirishdan iborat.

2. Qurilmaning umumiy tuzilishi va ishlash prinsipi

Taklif etilayotgan elektr saralagich qurilmasi quyidagi asosiy qismlardan iborat:

1. Quyosh energiya ta’minoti tizimi — fotovoltli quyosh panellari, zaryad regulyatori, akkumulyator batareyasi va invertordan iborat. Bu tizim qurilmani tarmoqdan mustaqil ishlashini ta’minlaydi.

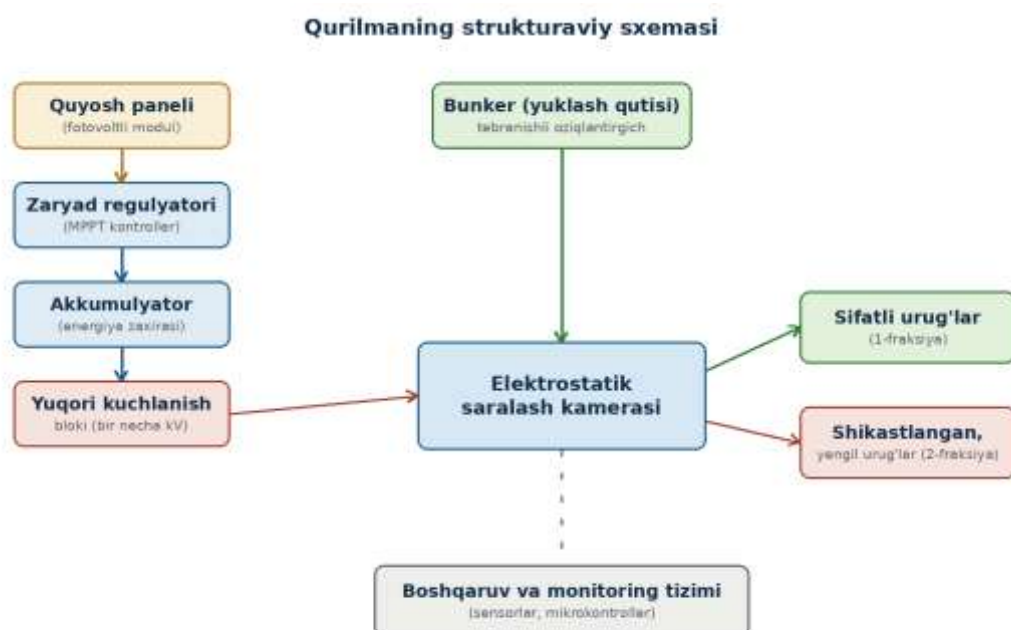
2. Bunker (yuklash qutisi) — urug‘larni bir tekis berish uchun mo‘ljallangan. Ichida tebranish mexanizmi yoki vintli oziqlantirgich o‘rnatilgan.

3. Elektrostatik (yoki elektromagnit) saralash kamerasi — yuqori kuchlanishli elektrodlar yordamida urug‘larning elektr xususiyatlariga ko‘ra ajralishini ta’minlaydi.

4. Yuqori kuchlanish generatsiya bloki — quyosh energiyasidan olingan past kuchlanishni elektrostatik maydon hosil qilish uchun zarur bo‘lgan yuqori kuchlanishga (bir necha kV) o‘zgartiradi.

5. Qabul qiluvchi qutilar (fraksiyalar) — saralangan urug‘larni sifat darajasiga ko‘ra alohida yig‘ish uchun xizmat qiladi.

6. Boshqaruv va monitoring tizimi — kuchlanish, tok, urug‘ oqimi tezligi va energiya sarfini nazorat qilish uchun sensorlar va mikrokontroller asosida ishlaydi.



1-rasm. Qurilmaning strukturaviy sxemasi

Ishlash prinsipi. Quyosh panellari tomonidan ishlab chiqarilgan elektr energiyasi akkumulyatorga yig'iladi va kerakli kuchlanishga o'zgartiriladi. Urug'lar bunker orqali saralash kamerasiga bir tekis beriladi. Elektrostatik maydonda urug'lar o'zlarining dielektrik xususiyatlariga qarab turli traektoriyalar bo'yicha harakatlanadi. Sifatli, to'liq pishgan urug'lar bir fraksiyaga, yengil, shikastlangan yoki bo'sh urug'lar boshqa fraksiyaga tushadi. Jarayon davomida energiya sarfi va saralash aniqligi monitoring qilinadi.

3. Saralash usullarining qiyosiy tahlili

Taklif etilayotgan elektrostatik usulning afzalliklarini baholash maqsadida mavjud saralash usullari bir qancha mezonlar bo'yicha qiyoslandi (1-jadval).

1-jadval. Urug' saralash usullarining qiyosiy tavsifi

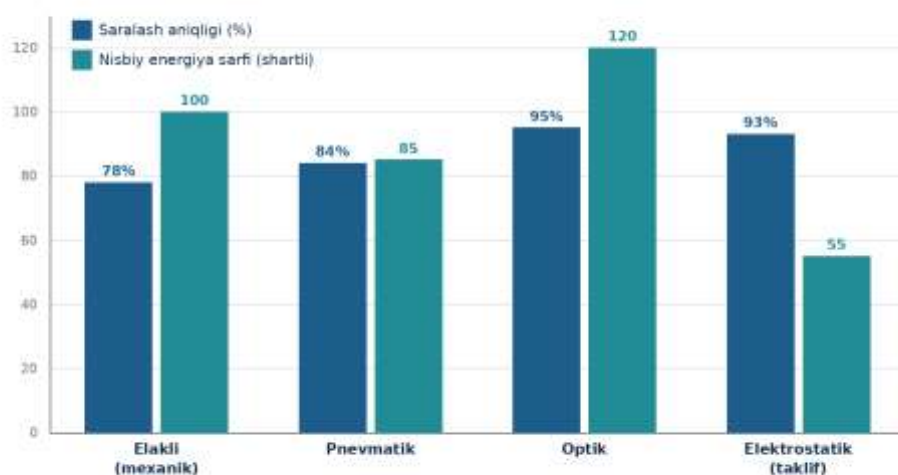
Mezon	Elakli (mexanik)	Pnevmatik	Optik	Elektrostatik (taklif)
Saralash aniqligi	O'rta	Yaxshi	Yuqori	Yuqori

Mezon	Elakli (mexanik)	Pnevmatik	Optik	Elektrostatik (taklif)
Urug'ga mexanik shikast	Yuqori	O'rta	Past	Juda past
Energiya sarfi	O'rta	O'rta	Yuqori	Past
Tarmoqdan mustaqillik	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Ha (quyosh)
Tuzilma murakkabligi	Oddiy	O'rta	Murakkab	O'rta
Ekologik toza-lik	O'rta	O'rta	O'rta	Yuqori

Manba: muallif tomonidan adabiyotlar tahlili asosida tuzilgan.

Qiyosiy ko'rsatkichlarning vizual taqqoslanishi 2-rasmda keltirilgan. Elektrostatik usul optik usulga yaqin aniqlikni ta'minlagani holda, sezilarli darajada kam energiya sarflaydi.

Saralash usullarining qiyosiy ko'rsatkichlari



* Ko'rsatkichlar adabiyotlar tahlili asosidagi taxminiy (kutlayotgan) qiymatlar.

2-rasm. Saralash usullarining aniqligi va nisbiy energiya sarfi

4. Qurilmaning asosiy texnik parametrlari

Qurilmaning loyihaviy va ish rejimi parametrlari 2-jadvalda keltirilgan. Ushbu qiymatlar laboratoriya namunasi uchun mo'ljallangan boshlang'ich (taxminiy) ko'rsatkichlar bo'lib, eksperimental tadqiqotlar asosida aniqlashtiriladi.

2-jadval. Qurilmaning asosiy texnik parametrlari

№	Parametr	Belgisi / birligi	Qiymat (taxminiy)
1	Quyosh paneli quvvati	P, Vt	300–500
2	Akkumulyator sig'imi	C, A·soat	100–200
3	Elektrostatik maydon kuchlanishi	U, kV	10–20
4	Urug' berish tezligi	Q, kg/soat	20–40
5	Saralash aniqligi	η , %	90–95
6	Energiya sarfi (solishtirma)	W, Vt·soat/kg	8–12
7	Ishlov berish unumdorligi	G, kg/soat	25–35

Asosiy parametrlar quyosh paneli quvvati, akkumulyator sig'imi, elektrostatik maydon kuchlanganligi, urug' berish tezligi, saralash aniqligi va unumdorlik bo'yicha optimallashtiriladi.

5. Xulosa

1. Qayta tiklanadigan (quyosh) energiya asosida ishlaydigan elektr saralagich qurilmasi pomidor urug'ini sifatli va energiya tejamkor tarzda saralash imkonini beradi.

2. Qurilma tarmoq elektr energiyasidan mustaqil ishlashi mumkin, bu esa qishloq joylarida uning qo'llanilishini kengaytiradi.

3. Elektrostatik saralash usuli mexanik usullarga nisbatan urug'larga kamroq mexanik shikast yetkazadi va yuqori aniqlikka ega.

4. Aniqlangan optimal parametrlar (kuchlanish, oqim tezligi, energiya sarfi) qurilmaning samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

5. Taklif etilayotgan yechim qishloq xo'jaligida "yashil" texnologiyalarni rivojlantirish va urug'chilik tizimini modernizatsiya qilishga hissa qo'shadi.

Kelgusida qurilmani boshqa ekinlar (bodring, qalampir, sabzi) urug'lariga moslashtirish, sun'iy intellekt asosida avtomatik boshqaruv tizimini joriy etish va sanoat namunalarini ishlab chiqarish bo'yicha ishlarni davom ettirish maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Qodirov A.A., Tursunov X. Urug'chilik va urug' tayyorlash texnologiyalari. — Toshkent: Fan, 2020. — 256 b.
2. Rahimov B., Yusupov M. Qishloq xo'jaligi mexanizatsiyasi. — Toshkent: O'qituvchi, 2019. — 312 b.
3. Каратыгин А.В. Электростатическая сепарация семян. — М.: Колос, 2018. — 184 с.
4. Alimov A., Karimov S. Qayta tiklanadigan energiya manbalari va ularning qishloq xo'jaligidagi qo'llanilishi. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2021. — 198 b.
5. Mohsenin N.N. Physical Properties of Plant and Animal Materials. — New York: Gordon and Breach, 2017. — 742 p.
6. IEC 61215:2021. Terrestrial photovoltaic (PV) modules — Design qualification and type approval.
7. FAO. Seed Quality Control and Certification. — Rome: Food and Agriculture Organization, 2020.
8. ГОСТ 12036-85. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения посевных качеств.

