



УДК 631.5

## МИНИ ҚОБИҚЛАШ УСКУНАСИ ВА ЎСИМЛИК УРУҒЛАРИГА ҚОБИҚЛАШ ЖАРАЁНИДА ЭРИТМАНИ ПУРКАШ УСКУНАЛАРИ

**Худайбердиев Абдуазиз Абдувалиевич**

техника фанлари номзоди, доцент, ТУРОН ФА академиги  
Жиззах политехника институти

**Пардаев Обид Рахимбобоевич**

доцент  
Жиззах политехника институти

Фермерлар ва қишлоқ хужаликлари учун ихчам, кам энергия сарфловчи мини-қобиқ олиш ускунаси ишлаб чиқилди. Барабан уз ўқи атрофида айланиб, 210–250 даража бурилиш имкониятига эга булиб, уруғларнинг бир текис қайта ишланишини таъминлайди. Барабаннинг ички юзаси уруғ ҳаракатини юналтирувчи сферик элементлар билан қопланган. Турли лист конфигурацияларида оʻтказилган тажрибалар шуни курсатдики, сферик элементлар уруғларни сифатли қобиқ билан қоплаш жараёнини яхшилади, энергия сарфини камайтиради ва қайта ишлаш самарадорлигини оширади.

**Калит сўзлар:** қобиқлаш, барабан, сферик элемент, технологик жараён, тукли, чигит, биостимулятор, тўфон, ўғит, бирикма фотосинтез, экологик тоза, ҳосилдорлик, табиий ҳимоя.

Разработана компактная, энергоэффективная мини-установка для удаления оболочки семян, удобная для фермеров и сельскохозяйственных предприятий. Конструкция барабана позволяет не только вращаться вокруг оси, но и изменять наклон на 210–250 градусов, обеспечивая равномерную обработку семян. Внутренняя поверхность барабана оснащена сферическими элементами, направляющими движение семян для их качественной обработки. Эксперименты с различными конфигурациями листов показали, что сферические элементы способствуют более эффективному процессу обработки, снижению энергопотребления и повышению качества обработки семян.

**Ключевые слова:** дражирование, барабан, сферический элемент, технологический процесс, опущенная семена, биостимулятор, удобрения, экологически чистый, урожайность, природная защита.

A compact, energy-efficient mini-seed shelling machine has been developed for farmers and agricultural enterprises. The drum's design allows it to rotate around its axis and tilt at an angle of 210–250 degrees, ensuring uniform seed processing. The inner surface of the drum is equipped with spherical elements that guide seed movement for high-quality processing. Experiments with different sheet configurations demonstrated that spherical elements improve processing efficiency, reduce energy consumption, and enhance seed treatment quality.

**Keywords:** drageeing, drum, spherical element, technological process, dropped seeds, biostimulator, fertilizers, environmentally friendly, yield, natural protection.

### Кириш

Фермерлар ва қишлоқ хўжаликлари учун қулай, арзон, кам электроэнергия сарфлайдиган мини қобиқлаш ускунаси яратилди. Барабан ўз ўқи атрофида айланма ҳаракат

қилиши билан бирга қўлда горизонтга нисбатан 210-250 градиус эгилиши мумкин. Бу ҳолат қобиқланаётган уруғларнинг сифатли бўланишини таъминлайди.

### Асосий қисм



Барабанли мини қобиклаш ускунасида қобиклаш процесси яхшиланиши учун унинг ички цилиндрик айланма сиртига сферик(параболик) элементлар билан қопланган юпқа лист маҳкамланиб чиқилади. Барабан диаметри уруғ параметрига нисбатан анча катта бўлгани учун уруғнинг сферик элементга келиб урилган пайтда у тўғри Шу пайтда уруғнинг барабан сиртида ишқаланиб келаётган, яъни химикатлар билан бўланиши қийинлашаётган пастки томони бўланиш имкониятига эга бўлади. Жараён пайтида барабан горизонтга нисбатан керакли бурчакка кўлда айлантирилиб турилади. Натижада уруғнинг қобикловчи

чизиқли ҳаракат қилади деб қабул қиламиз Бу ҳолатда айлана бўйича ҳаракатланаётган уруғ сферик элементга келганда ҳаракат йўналишини ўзгартиради, яъни у аввал қиялик бўйича юқорига кўтарила бошлайди ва юқори нуқтасига чиқиб ёки чиқмасдан сферик юзада сирпаниб чиқаётиб ўнг ёки чап томонга айланма ҳаракат қилиб ағдарилиб тушади. химикатлар билан бўланиш сифати ошади бўланиш вақти камаяди, электроэнергия тежаллади, эгри чизиқли мосламага хожат қолмайди. Сферик сиртга эга бўлган листнинг қурилма ички юзаси бўйича ўрнатилиши 1-расмда кўрсатилган.



**1-расм. Сферик тўсиқли лист иш жараёнда**

Тажрибада 3 хил вариант листлар урганилиб чиқилди : 1, барабан ўқиға 10 градиус қия, барабан эни бўйича элlepссимон тўсиқли лист; 2,барабан ўқиға параллел, барабан эни бўйича элlepссимон тўсиқли лист; 3, бутун юза

бўйича сферик элементлар билан қопланган лист.

Юқоридаги вариантларни урганиб чиқиш учун махсус қурилма ясалди (3-расм).



**2-расм. Қурилманинг иш ҳолати**



Қурилма ҚХМЭИ олимлари томонидан яратилган технология буйича амалга оширилади. Чап томонда химикатлар солинган полиэтилен идишдан суюқлик электронасос ёрдамида пуркагичга узатилади. Мини-дражираторга қобиқланиши керак бўлган 10-15 кг уруғлар солинган. У электродвигател билан ишга туширилган. Пуркагич орқали химикатли суюқлик керакли тезликда зарур миқдорда барабан ичига сепилади. Шунини таъкидлаш керакки, қобиқлаш жараёнида рул ёрдамида барабан ҳоҳлаган бурчак остида ўз ҳолатини ўзгартириши мумкин. Бу усул уруғларнинг бўланишини тезлаштиради, ва сифатли бўланишини таъминлайди.

Қурилманинг параметрлари: электродвигател қуввати – 1,1 квт; кучланиши - 230 в; барабан диаметри – 0,7 м; барабан айланишлар сони – 29,5 айл/мин.

Аввал қалинлиги  $t=1\text{мм}$  бўлган эни қурилма барабанининг энига тенг  $B=40\text{ см}$ , узунлиги қурилма ички айлана периметрига  $L= nD$  2198мм тенг бўлган лист олиб унинг бир томонига аввал радиуси  $R=10\text{ мм}$  кейин  $R=8\text{ мм}$  бўлган сферик тўсиқчалар ҳосил қилиб чиқилади. Бу сферик тўсиқчалар листнинг узунлиги бўйича масофаси  $l=30\text{ мм}$  эни бўйича  $b=45\text{ мм}$  масофада шахмат усулида ҳосил қилинади (2-расм). Шу размерда чигитлар ўз ҳаракат

йўналишида албатта сферик элементларга учрайди ва биринчи сферик элементда қандайдир бурчакка айланса кейингисида албатта шу бурчакка тескари томонга бурилади ва хоқозо. Шу тариқа технологик жараён пайтида чигитларнинг ҳаммаси бўланиш жараёнида қатнашади, бу ҳолат эса бўланишнинг мукамал бўлишига ва технологик жараён вақтининг камайишига, ўз навбатида электроэнергиянинг тежалишига олиб келади.

Пахта уруғларини қобиқлаш масаласи билан ҚХМИТИ илмий ходимлари шуғулланишган ва қобиқловчи усқунанинг керакли параметрлари аниқланган. Амалда қобиқлаш усқунаси ичида уруғлар бир қанча қатлам бўлиб ҳаракатланади. Элементга келиб урилган бир неча қатлам ҳам унга теккандан сўнг қандайдир бурчакка айланма ҳаракат қилишга мажбур бўлади. Элементлар шахмат тарзда жойлашганликлари учун уруғлар биринчи элементдан айланма ҳаракат олган бўлсада кейингисига келиб яна айланади ва ҳақозо. Бу ҳолат уруғларнинг яхшироқ бўланишига олиб келади.

Мавжуд қобиқлаш усқунасида 120 кг чигит қобиқлангани сабабли, биз тайёрлаган усқунада 15 кг уруғ қобиқлангани учун қиёслаш мақсадида биз олган натижаларни 8(120/15)га кўпайтириб таққосладик.

### 1-жадвал

#### Пахта уруғларини қобиқлаш

Қавариқ радиуси (мм) R	Жараён вақти (мин) T	Сарф қилинган қувват (кВт) 1 жараён учун	Сарф қилинган қувват (кВт) 8 жараён учун	Мавжуд усулда сарф қилинган қувват (кВт)	Фарқи (кВт) $N_{\phi} = N_{\text{м.у.са}} - N_{\text{сарф}}$	Фоиз (%) $\% = N_{\phi} / N_{\text{сарф}} \times 100$
10	7	0.13	1,04	8,5	7,46	717
	8	0,15	1,20	8,5	7,30	610
	9	0,165	1,32	8,5	7,18	586
	10	0,18	1,44	8,5	7,06	562



8	7	0,13	1,04	8,5	7,46	646
	8	0,15	1,20	8,5	7,30	616
	9	0,165	1,32	8,5	7,18	585
	10	0,18	1,44	8,5	7,06	558

Натижалар шуни кўрсатдики, сферик тўсиқчаларли листнинг қўлланилиши сабабли жуда катта электроэнергияни тежашга эришилади, сферик тўсиқчанинг параметрига келсак  $R=8-10$  мм орасида энергия тежалишига унча таъсир қилмайди, аммо уруғларнинг бўланиши  $R=8-10$  мм бўлганда сифатли маҳсулот олинди. Бунга сабаб уруғлар барабаннинг тубида бўлганда қатлам бўлиб келаётган уруғларнинг пастки қатламидаги қисми юқоридагиларнинг ҳар томонлама босими таъсирида бир мунча вақт тирбандликка учрайди, чунки, уруғ сферик тўсиқнинг баландлиги бунга қаршилиқ кўрсатади ва бир қанча уруғлар ҳаракати тўхтаб қолади. Шунинг учун тўсиқчанинг баландлиги (радиуси) уруғнинг параметридан кўп марта катта бўлмаслиги маъқулдир. Агар уруғнинг узунлиги овал ҳолатда 4-6 мм бўлса у ҳолда, тўсиқча радиуси 7-8 мм дан ошмаслиги керак. Бундан ташқари юқоридаги камчиликлар барабанни рул ёрдамида ҳаракат пайтида ҳар хил бурчакка ўзгартириб туриши билан йўқотилади, чунки, барабаннинг ўз ўқи атрофида оғдирилиб турилиши уруғлар тирбандлигига барҳам беради, бўланиш сифатини оширади. Юқоридаги (2-жадвал) кўрсаткичлар бабабан ичи сферик тўсиқчалар билан қопланган мини-қобиклаш ускунасида қобиклаш жараёнини амалга оширишнинг афзаллигини кўрсатади.

**Ўсимлик уруғларига қобиклаш жараёнида эритмани пуркаш ускуналари.** Қобиклаш технологиясида уруғларга керакли бирикмали суюқликни пуркаш ҳам асосий жараён ҳисобланади, чунки пуркаш усули сабабли бирикмали суюқлик чигит сиртига керакли усулда пуркалиши зарур. Бу заруриятни кераклича амалга ошириш учун пуркаш

конструкциялари ва уларни жойлаштириш бўйича изланишлар олиб бориш керак.

Қишлоқ хўжалигида пуркагичлар кимёвий ишлов беришда ва қисқа вақт ичида катта майдонларга минерал ўғитлар пуркаб чиқишда ишлатилади.

Пуркагичлар 3 хил бўлади: **осилган, тиркамали ва ўзиюрар.**

**Осилган пуркагичлар** конструкцияси жуда оддий ва арзон. Бак ҳажми 200-1200 л атрофида бўлади. Штанга эни 10-18 метрни ташкил этади. Бундай пуркагичлар 80 гектар майдонгача ишлатилади. Улар тракторларга осиб қўйилади, ҳаракатни қувват олувчи вал (ВОМ)дан олади.

**Тиркамали пуркагичлар** конструкцияси жуда мураккаб бўлиб, унинг баки катта сиғимга эга бўлиб штанга кенлиги 18-24 метрни ташкил этади. Штангалар учдан еттигача секцияга эга бўлиб, бир-бирига боғлиқсиз алоҳида ишлайди. Бошқарув блоки ҳар бир секцияга юборилаётган суюқликни назорат қилиб туради.

**Ўзиюрар пуркагич** машиналар энг қиммат тури ҳисобланади. Улар ўсимликлар ўсиш вегетациясининг охириги босқичида ишлатилиши мумкин. Улар баландлиги жуда юқори бўлган ўсимликларга ишлов беришда ишлатилади. У автоном машина бўлиб хўжалиқдан тракторни бошқа ишлардан жалб қилмайди. Суюқлик сиғими ва ишлов бериш кенлиги бўйича тиркамали пуркагичларга ўхшашдир.

Қишлоқ хўжалиқ ўсимликларига ишлов беришда пуркагичнинг кичик муаммоси бор, унга кўп нарса боғлиқдир, бу сув заррачалагичдир. Уни техникада форсунка деб номланади. Сувзаррачалагич (форсунка) пуркаш жараёнининг сифатли ва самарали амалга оширилишига олиб келиш керак. Форсунка пуркагичнинг бир қисми бўлиб унча қиммат бўлмайди. Форсунка





ишлаб чиқаришга қўлланила бошлаганидан бери конструкциясида унча катта революцион ўзгариш бўлмаган. Бугунги кунда бозорда жуда кўп форсункалар мавжуд. Уларнинг бир-биридан фарқи ишлаб чиқарилган материалда (пластмасса, керамика, пўлат), босимга ишлаш қобилияти ва сув заррачалош бурчагидадир. Сув заррачалошчилар тўрт хил бўлади: анъанавий текис елпигичли боғлам кўринишида (жуда кичик) заррачаларни ҳосил қилади (босим 1,36-4,08 атм), чиқиш жойида чеклагич билан (дефлекторли сув заррачалошчи), паст босимда ишлашчи тешикли форсункалар ва юқори босимда ишлашчи тешикли форсункалар. Сув заррачалошчилар функционал вазибаларига қараб икки хил бўлади: тирқишли (щелевые) ва инжекторли.

**Тирқишли сув заррачалошчилар** жуда арзон, чунки улар оптимал об-ҳаво шароитидагина ишлайди. Ҳаво ҳарорати 20-25°C, ҳаво нисбий намлиги 60-65%, шамол тезлиги 2 м/с бўлиши керак.

**Инжекторли сув заррачалошчилар** юқори технологик ҳисобланади. У оптимал бўлмаган об-ҳаво шароитида ҳам ишлайди, яъни юқори шамол тезлигида, намликда ва ҳароратда. Инжекторли сув заррачалошчилар узун ва қисқа ўлчамли бўлади. Узун сув заррачалошчилар сувоқлик томчиларининг ҳавода бўлиш даврини қисқартиради, парланишни бартараф этади. Қисқа сув заррачалошчилар сифатли пуркаш учун оптимал вариантдир. Сувоқликнинг бекорга сарфланишини камайтиради, ҳатто катта тезликдаги шамолда ҳам. Пуркашчи учун ишлатиладиган сув заррачалошчилар пластика ёки керамикадан ишланган бўлиши мумкин. Иккала материал ҳам дорилар, агрессив моддаларга чидамли. Керамик сув заррачалошчилар катта конструктив бойликка эга, яъни у пластикадан тайёрлангандан яроқлилик даври 5-10 баробар катта, бунинг учун ҳар бир ишлов жараёни тугагандан сўнгра унга

кераклигича техник қаров ўтказилиб турилиши керак.

Қобиклаш ускунаси ичида сувоқ компонентнинг текис сепилиши катта аҳамиятга эга, чунки уруғ устига сурилаётган сувоқлик елимсифат элемент ҳам ҳисобланади, демак, жараённинг сифати компонентларнинг текис ва интенсив суркалишига боғлиқдир.

**Заррачалош сепиш** (сувоқликни) – сувоқлик оқими жуда кўп томчиларга бўлиб, уни фазога тенг тарқатишдир. Қуйида мавжуд заррачалош усулларини кўриб чиқамиз.

**Гидравлик заррачалош.** Сувоқликнинг томчиларга бўлиниб кетишининг асосий энергетик фактори сиқилиш босими ҳисобланади. Заррачалошчидан ўтаётган сувоқлик катта тезликни олади ва заррачалошчи конструкциясига асосан заррачалар керакли формани олади. Гидравлик усул орқали олинган заррачалар кўпол ва бир хил бўлмайди, чунки компонентлар елимсимон бўлади. Шунга қарамадан содда конструкцияга эга бўлгани учун кенг миқёсда ишлатилади

**Механик заррачалош.** Бу усулда сувоқлик энергияни тез айланаётган ишчи органдан олади. Ишчи орган билан бирга айланма ҳаракатни олган сувоқлик компоненти, марказдан қочма куч ҳисобига заррачалошчидан учиб кетиб кўп томчиларга ажралиб кетади. Афзаллиги шундан иборатки у жуда ёпишқоқ сувоқлик компонентларини ҳам заррачалош ташлайди, конструкцияси мураккаб эмас. Механик заррачалошчилар асосан жуда ёпишқоқ сувоқ компонентли эритмаларни заррачалошда ишлатилади.

**Пневматик заррачалош.** Бу усулда ҳавонинг юқори тезликдаги оқими энергияси сувоқликка таъсир эттирилади. Шу сабабли сувоқлик аввал қаватлари алоҳида ишларга, сўнгра эса томчиларга ажралади. Афзалликлари: сувоқ компонент кўп ҳаражат қилинмайди, конструкцияси ишончли ишлайди, юқори ёпишқоқ



суюқликларни ҳам заррачалай олади. Камчилиги: энергия кўп талаб қилади, алоҳида ускуна талаб қилади.

**Акустик заррачалаш.** Кўп томонлама пневматик усулга ўхшайди. Суюқлик энергияни газ оқими билан биргаликдаги ҳаракатдан олади. Аммо бу усулда газга ультратовуш частотаси қўшилади, шу сабабли бир хил ва юқа томчилар олинади. Бу усул кам ҳаржатли ва келажақда ишлатиш эҳтимоли катта. Камчилиги шундан иборатки конструкцияси пневматик усулга нисбатан мураккабдир.

**Электростатик заррачалаш.** Суюқлик қуюлиш пайти ёки ундан олдин электростатик заряд олади. Кулон кучлари ҳисобига суюқлик оқими шундай ўлчамдаги томчиларга жараладики, бу ҳолатда томчиларнинг ўзаро итарилиш кучлари юзадаги сиқилиш кучлари билан мувозанатлашади. Бу усулнинг камчилиги унинг қимматлигидир.

**Ультратовуш заррачалаш.** Суюқлик ультратовуш частотасида тебранаётган генератор ичига қўйилади. Унинг ичидан кичик томчилар бўлиб чиқади. Бу усулнинг конструкцияси жуда қиммат, самарадорлиги паст.

**Пульсация заррачалаш.** Бу усулнинг эътиборли томони шундан иборатки, заррачаланиб сепилаётган оқим босими ёки сарфи пульсацияланади. Бу пайтда суюқлик плёнкаси (ёки оқими) да юзаки энергия кўпаяди, оқимнинг мувозанати йўқолади ва бунинг оқибатида жуда юқалашади. Пульсация усули юқорижаги ҳамма усулларга ҳамоҳанг бўлиши мумкин. Афзаллиги: сифат ва бир хил майдаланиш ошади, энергия ҳаражати кўпаймасдан бошқа усулга қўшиш мумкин, конструкция ўзгаришлари кўп бўлмайди.

**Олдиндан газга тўйинтириб заррачалаш.**

Суюқлик заррачаллагичгача ёки ундан олдин газга тўйинтирилади. Суюқликка қўшилган газ кўпиксимон бўлиб босим остида қисилиб баъзи ҳолларда унда эриб кетади. Энергиянинг ошиши ҳамда кўпикларнинг тез шишиб кетиши ва суюқликнинг заррачалагичдан чиқаётганда газнинг десорбация (бир неча бўлиниши) натижасида суюқлик томчилари гидравлик заррачаланишга қараганда кичик томчиларга бўлиниб кетади.

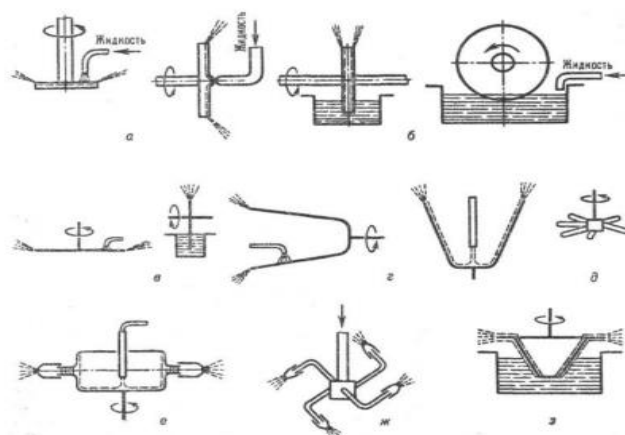
**Электрогидравлик заррачаланиш.** Суюқлик оқимининг заррачалагич қисмига қўшимча юқори вольтли электр заряди ёрдамида энергия берилади. Ҳосил бўлган плазмали шнурда температура бир неча минг градусга, босим эса бир неча минг атмосферага кўтарилиб кетади. Бу пайт юқори тезликдаги томчилар оқими отилиб чиқади, улар импульс ўртасида заррачалагичдан чиққан томчиларга етиб бориб яна қўшимча бўлақларга бўлинади.

**Комбинацияланган заррачалаш усули.** Юқорида кўриб чиқилган усулларнинг бир нечасидан бараварига фойдаланиш мумкин. Масалан пневматик ва гидравлик усулни бирга фойдаланилса кам энергия ҳаражат қилиб пневматик усулдаги кўрсаткичлардан яхшисини олиш мумкин.

### **Хулоса**

Юқоридаги заррачалагичларни ўрганиб чиқиб, шу хулосага келиш мумкинки қобиқлаш ускунаси ичида оддий ва универсал усули механик заррачалашдир.

Механик заррачалаш учун қуйидаги заррачалагичлар ишлатилади (3-расм) .



**3-расм. Механик заррачалагичлар**

Механик заррачалагичлар икки группага бўлинади: суюқлик тўғридан-тўғри ишчи элементга юборилади (1-расм, а,в,г,д,е,ж) ва тўқтирилган (1-расм, б,з). Биринчи группага заррачалагич куйидаги элементли бўлади: диски, паллалли (чашечный), юлдузчали, найчали (сопловий) ва реактив. Иккинчи группага диски ва конусли элементлар. Шуни такидлаш керакки, томчининг ўлчамлари қанча кичик бўлса уруғларнинг қобикланиш юзалар йиғиндиси кўп бўлади ва ишлов бериш самарали бўлади.

Юқоридаги конструкцияларни анализ қилингандан сўнг шу хулосага келиш мумкинки, механик заррачалаш усули ўзининг тузилиши мураккаб эмаслиги, нархи арзонлиги, кам энергия талаб қилиши, керакли ўлчамдаги томчилар олиш мумкинлиги билан ўзининг афзалликларини исботлайди.

#### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Эргашев Р.Р. Обоснование режимов и параметров комбинированного способа сушки дражирования семян хлопчатника. Диссертация на соискания

ученой степени кандидата технических наук. Янгиюль-1990, стр. 41-64.

2. Михеев Д.А., Дражирование семян сахарной свеклы центробежным дражирователем с лопастным отражателем. Монография. Горки. БГСХА 2017 год. стр. 48-75.

3. Тухтакўзиев А., Худайбердиев А.А. “Уруғнинг параболик элемент атрофидаги ҳаракати ва элемент параметрларини аниқлаш”. Международный научно-практический журнал “Экономика и социум” Выпуск № 6 (97) 2022. Стр 695-700.

4. Росабоев А.Т., Йўлдошев О. “Исследование технологического процесса дражирования опущенных семян”. III–Республиканская научно-техническая конференция “Проблемы внедрения инновационных проектов в производство “Джизак”. стр. 253-256

5. Рашидов Н. и другие. А.С.№160771434, А.С.№1510745 Аппарат для дражирования семян. Б.И. 1989.№36.

6. Пажи Д.Г. Основы техники распыления жидкостей. – Химия. 1984.

7. Витман Л.Г. Распыление жидкости форсунками. Изд-во ГЭИ. 1962.