

**ТУПРОҚ-КАРТОШКА АРАЛАШМАСИДАН ТОШ ВА  
КЕСАКЛАРНИ АЖРАТГИЧ ТЕХНИК ВОСИТАЛАРИ ШАРҲИ**

**Абдусатар Ахадович Дускулов**

Техника фанлари номзоди, доцент

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш  
муҳандислари институти”

Миллий тадқиқот Университети

Тошкент, Ўзбекистон

[A.Duskulov1946@mail.ru](mailto:A.Duskulov1946@mail.ru)

**Хусанбой Султонхожаевич Махмудов**

Техника фанлари бўйича (PhD) фалсафа доктори, доцент

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини  
Механизациялаш муҳандислари институти”

Миллий тадқиқот Университети

Тошкент, Ўзбекистон

[Husan\\_m@rambler.ru](mailto:Husan_m@rambler.ru)

**Санжарбек Баҳром Ўғли Тожиёв**

Магистрант

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини  
Механизациялаш муҳандислари институти”

Миллий тадқиқот Университети

**Шерзод Шералиевич Караматов**

Магистрант

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини  
Механизациялаш муҳандислари институти”

Миллий тадқиқот Университети

**Аннотация.**

Мақолада картошка йиғиштириш машиналари конструкцияларидаги мавжуд муаммоларнинг қисқача тафсилоти, қавланган тупроқ-картошка аралашмасидан картошка туганакларини сифатли ажратиб олиш муаммолари, қавланган тупроқ-картошка аралашмасидан тош ва кесакларни алоҳида, картошка туганакларини алоҳида ажратиб оладиган қурилмалар, мосламаларнинг тузилиши ва технологик иш жараёни ҳақида маълумотлар келтирилган.

**Калит сўзлар.** Картошқачилик тармоғи, картошка, туганак, тупроқ, тош, кесак, картошка йиғиштиргич машиналар, қурилма, мослама.

**ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ КАМНЕЙ И КОМКОВ ПОЧВЫ ИЗ КАРТОФЕЛЬНОГО ВОРОХА**

**Абдусатар Ахадович Дускулов**

кандидат технических наук, доцент

Национально-исследовательский университет «Ташкентский институт  
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Ташкент, Узбекистан

[A.Duskulov1946@mail.ru](mailto:A.Duskulov1946@mail.ru)

**Хусанбой Султонхожаевич Махмудов**

доктор философии (PhD) по технических наук, доцент

Национально-исследовательский университет «Ташкентский институт  
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Ташкент, Узбекистан

[Husan\\_m@rambler.ru](mailto:Husan_m@rambler.ru)

**Санжарбек Баҳром Ўғли Тожиёв**

Магистрант

Национально-исследовательский университет «Ташкентский институт  
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

**Шерзод Шералиевич Караматов**

Магистрант

Национально-исследовательский университет «Ташкентский институт  
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

### **Аннотация**

В статье дана краткая характеристика существующих проблем в конструкции картофелеуборочных машин и проблемы качественного отделения клубней картофеля от картофельного вороха, выкопанной картофелеуборочными машинами. Также приведены материалы по устройстве и технологического процесса работы устройств и приспособлений, отделяющие камни, комков почвы и клубней картофеля отдельно от выкопанной почвенно-картофельного вороха.

**Ключевые слова.** Картофелеводства, картофель, клубень, почва, камен, комки почвы, картофелеуборочные машины, устройства, приспособления.

**Кириш.** Картошка ўсимлиги жаҳонда кенг тарқалган ўсимликлардан бири бўлиб, деярли барча мамлакатлар (140 дан ортиқ давлатларда) уни етиштириш билан шуғулланишади. Жаҳон бўйича 2021 йида 25542720 гектар майдонда картошка етиштирилган ва ундан олинган ҳосил 327,355 млн. тоннани ташкил қилади [1]. Мамлакатимизда 2022 йилда 243 минг гетар майдонга картошка экилган бўлиб, ундан жами 4,1 млн. тонна ҳосил олишни, шундан 2,6 млн. тоннасини фермер ва қишлоқ хўжалик қархоналари, 1,5 млн. тоннасини эса

деҳқон хўжаликлари ва томорқа участкаларида етиштириш режалаштирилган [2].

Маҳаллий шароитда картошка етиштирилган майдонлар асосан тарқоқ жойлашган ва аксарият кичик, юзаси 0,2-2,0 гектар бўлган экин майдонларида етиширилади. Экин майдони ерларини шудгорлаш, экишга тайёрлаш ишлари асосан, умумий ишларни бажаришга мўлжалланган шудгорлаш, култивациялаш, чизеллаш, тирмалаш ва молалаш агрегатлари билан бажарилади. Экиш, картошка экинларини парваришлаш ва ҳосилини йиғиштириб олиш ишлари асосан қўлда бажарилади. Бундай ҳолатнинг юзага келиши экин майдонлари юзасининг кичиклиги ва тарқоқ жойлашганлиги, картошкачилик тармоғини механизациялаш учун керак бўладиган машина ва техникалар комплекси маҳаллий шароитда тўлиқ ишлаб чиқилмаслиги, айрим ишлаб чиқилганлари ҳам такомиллаштиришга муҳтожлиги, ҳорижда ишлаб чиқилган машина ва техникалар мамлакатимиз иқлим-тупроқ шароитларида фойдаланиш учун мослаштириш талаб этилиши, уларнинг нарҳи қимматлиги ва кичик хўжаликларнинг амалдаги сотиб олиш қобилиятининг ўта чекланганлиги билан изоҳланади.

Ҳозирги пайтда мамлакатимизда картошкачиликка катта эътибор қаратилган. 2022—2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида қишлоқ хўжалигининг йиллик ўсиш суръатларини камида 5 фоизга етказиш ва 2022 йилда деҳқончиликда ўсиш суръатини ўртача 6 фоизга ошириш, жумладан картошка етиштириш учун 40 та туманларни ихтисослаштириш, ушбу туманларда плантация усулида 20 минг гектарга картошка экилишини таъминлаш ҳамда ҳосилдорликни 210 центнердан 230 центнерга етказиш бўйича аниқ вазифалар белгиланган [3].

Мамлакат Президенти ҳамда Ҳукуматининг фармон ва қарорларидаги вазифаларни амалга ошириш, картошкачиликни механизациялаштириш йўналишида бажариладиган барча технологк жараёнларни сифатли

таъминлайдиган, энергия-ресурс тежамкор, юқори самарадор машина ва техникаларининг янги авлодини яратиш, мавжудларини такомиллаштириш заруриятини келтириб чиқаради ва бу йўналишда илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш долзарб вазифа ҳисобланади.

**Муаммонинг қўйилиши.** Ҳозирги пайтда картошка етиштириш асосан уч йўналишда комплекс ишлар олиб борилади. Биринчи йўналишда картошкаларни экиш учун экин экиладиган ерларни тайёрлаш бўлиб, унда экин экиладиган майдонни бегона ва маданий ўсимликлар қолдиқларидан тозаланади, органо-минерал ўғитлар билан ўғитланади, ер майдони текисланади, шудгорланади ва ер тупроғини экишга тайёрланади. Бунда майдонни ўсимлик қолдиқларидан тозалаш учун КПС-4 култиватори билан 16-18 см чуқурликда ишлов берилади. Ўғитлашда РОУ-6 турга мансуб бўлган ва НРУ-0,5 ҳамда 1-РМГ-4 русумли ўғит сепкичлардан фойдаланади. Ерларни текислаш ишлари П-2,8А, КЗУ-0,3 машиналари билан бажарилади. Экин экиладиган майдон New Holland TD5.110 ва CLAAS фирмасининг ARION 620С, ARION 610С такторларига қўшиб ишлатиладиган ПЛН-5-35, ПН-4-45, ЕврОпал 6 плуглари билан шудгорланади. Экишдан олдин майдон тупроғига ЧКУ-4А, тишли (БЗСС-1,0, БЗТХ-1,0), дискли тирма (ТДБ-5) лар ва мола (МВ-6,0, ВП-8,0) лар билан ишлов берилади.

Иккинчи йўналишда экиш ва парваришлаш ишлари бажарилади. Бунда картошкалар GRIMME фирмасининг GL 32 Е русумли ва КС-2, КС-4 картошка экичлари ёрдамида экилади. Экилган картошкаларни парваришлашда ҳориждан келтириган КРН-2,8 КОН-2,8 МП ва мамлакатимизда ишлаб чиқилган ғўза-сабзаёт КХО-4 култиваторилардан, зараркунанда ва касалликлардан ҳимоялашда эса ОВХ-600, ОПШХ -12/15 каби пуркагичлардан фойдаланилади [4, 5].

Учинчи йўналиш картошка етиштирилган экин майдонини картошка пояларидан тозалаш ва ҳосилни йиғиштиришдан иборат. Картошка пояларидан тозаланган экин майдонидан ҳосилни йиғиштириб олиш анчагина енгиллашади,

нобудгарчиликка кам йўл қўйилади. Картошка пояларини йиғиштиришда СИ-3,6 русумли поя майдалагич қўлланади [5]. Картошка ҳосили КН-2, КТН-2А ва бошқа турдаги картошка кавлагичлар ёрдамида кавланади.

Мамлакатимизда ва хорижий мамлакатларда картошка етиштириш ҳолатини ўрганиш картошка етиштиришда, картошка етиштириш учун сарфланадиган барча энергиянинг 30-35 фоизи экин ерлари тупроғига ишлов беришга, 8-10 фоизи экишга, 50-60 фоизи эса ҳосилни механизациялаштирилган усулда йиғиштириб олишга сарфланади.

Бундан ташқари маҳаллий тупроқ-иқлим шароити, картошқачилик билан шуғулланадиган бошқа ривожланган хориж мамлакатлари тупроқ-иқлим шароитларидан кескин фарқ қилади. Картошка етиштириш суғорма деҳқончилик усулига асосланган бўлиб, кескин континентал, қурғоқчил ва иссиқ ҳамда тупроғи ўрта оғир ва оғир турга мансуб бўлган тупроқли шароитда етиштирилади. Бундай ҳолат маҳаллий иқлим-тупроқ шароитларини ҳисобга оладиган картошка етиштиришнинг ўзига хос бўлган технологияларни танлашни ва ушбу технологияларни амалга оширишга мўлжалланган барча машина ва техникаларларни, жумладан картошка йиғиштириш машиналарини яратиш ва такомиллаштиришни тақозо этади.

Ҳозирги пайтда, маҳаллий шароитда, картошқачиликда қўлланиладиган машина ва техникалардан фойдаланиш ҳолати бўйича картошка кавлайдиган машиналар етакчи ўринни эгаллашини кўрсатди. Улар картошка йиғиштириш комбайнлари ва картошка кавлагич-ортгич машиналарга нисбатан нархининг ўртамиёналиги, ҳар қандай турга мансуб бўлган тупроқли ерларда ҳамда узунлиги 200 м гача бўлган кичик майдонларда фойдаланиш имконияти ва бошқа афзалликларга эга. Аммо, улар энергия, металл ҳажмдор ва иши сифат кўрсаткичлари нисбатан паст.

Кўп сонли тажрибалар, экин майдони тупроғининг намлиги 15-18 % дан кам бўлганда картошка кавлагич машиналари картошкаларнинг нобуд бўлиш,

жароҳат олишлари кўпайишини кўрсатган. Бундан ташқари маҳаллий шароитда берилган охири сувдан кейин, турли сабабларга кўра картошка жойлашган жўяк уст қатлами тупроғининг намлиги кескин пасайиб кетади ва қатқалоққа ўхшаш қатлам ҳосил бўлади. Бундай ҳолат картошкани кавлаш жараёнида тупроқда кесак миқдори кескин равишда кўпайиб кетишига сабаб бўлади. Натижада картошка кавлагич машиналарининг сепарациялаш-элаш ишчи қисмларига кесак миқдори кўп бўлган тупроқ-картошка аралашмаси узатилади. Бундай ҳолат сепарациялаш-элаш ишчи қисмларининг иш жараёнига салбий таъсир кўрсатади, туганакларнинг нобуд бўлиши, жароҳат олиши кўпаяди, йиғиштирилган картошкаларнинг “товар” кўриниши ёмонлашади [6]. Ҳозирги пайтда картошка кавлагич машиналарда қўлланиб келинаётган кесак майдалагич қурилмаларнинг иши сифат кўрсаткичлари нисбатан паст, кесакларни тўлиқ майдалаб беролмайди, қисман бўлсада машинанинг энергетик кўрсаткичларининг ошишига олиб келади.

Шундай қилиб, картошка етиштиришда сарфланадиган энергия сарфи балансида картошка ҳосилини йиғиштиришга сарфланадиган энергиянинг улуши кўплигини ҳамда картошкаларни механизация йўли билан йиғиштиришда қўлланадиган машиналар конструкциясидаги камчиликлар ва улардан фойдаланишдаги муаммоларни ҳисобга олиб, энг аввало тупроқ, кесак ва тош аралашмасидан картошка туганакларини тўлиқ ва сифатли ажратиш ва уни амалга оширадиган техник воситаларни яратиш асосида йиғиштириш технологик жараёнини ва унда қўлланадиган техник воситалар, жумладан картошка кавлагич машиналарни такомиллаштириш масалаларини ҳал қилишни тақозо қилади.

**Тадқиқот услуби.** Тадқиқот олиб боришда умумилмий метод ва усулларидан: кузатиш, қиёслаш, маълумотларни йиғиш ва таҳлил қилиш, экспериментлар натижаларини ўрганиш, умумлаштириш, абстракциялаш ва бошқалардан фойдаланилди.



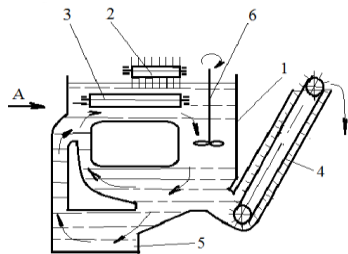
**Тадқиқот натижалари.** Деярли барча картошка етиштириш билан шуғулланадиган мамлакатларда юқори унум билан ишлайдиган энергия-ресурс тежайдиган, йиғиштирилаётган картошка туганакларига ўта кам жароҳат етказадиган картошка кавлагич машиналар ва комбайнларни такомиллаштириш ҳамда янги турларини яратиш ва ишлаб чиқиш устида кенг қамровли тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бундай тадқиқот ишларда алоҳида аҳамият бериладиган масала картошка туганакларини тўлиқ ажратиб олиш, кавлаш, сепарациялаш-элаш жараёнида кесакларни майдалайдиган қурилмалар ёрдамида батамом парчалаб майдалаш, иш самарадорлигини оширишдан иборат.

Юқорида баён қилинганидек картошкаларни кавлаб сепарациялаш жараёнида тупроқ-картошка аралашмаси тарқибда кесаклар, тош ва ўсимлик қолдиқлари мавжуд бўлади. Улар картошканинг товар кўринишини бузади, туганакларни жароҳатлайди, сақлаш муддатини қисқартиради, тупроқ-картошка аралашмасидан картошкаларни тўлиқ ажратаолмаслиги ҳисобига олинадиган ҳосил нобудгарчилиги 25-30 % га етади [7]. Шунинг учун картошка туганаклари орасидаги тош, кесаклар ва ўсимлик қолдиқларидан тозалаш лозим бўлади.

Картошка туганакларидан тош, кесак ва ўсимлик қолдиқларини ажратиб оладиган турли хил қурилмалар мавжуд бўлиб, уларнинг кўпчилиги стационар ҳолатда ишлатишга мўлжалланган. Қуйида тупроқ-картошка аралашмасидан тош ва кесакларни ажратадиган техник ечимлар тўғрисида маълумотлар келтирилган. 1-расмда келтирилган қурилма тупроқ-картошка аралашмасидан картошка туганакларини суяқ муҳитда ажратиб олиш принципига асосланган. У ишчи сиғим 1, туганак элеватори 2, тош ва кесаклар транспортери 3, қуйи транспортер 4, чўктириш камераси 5 ва қанотли аралаштиргич 6 дан ташкил топган [8]. Қурилмани ишлатиш учун идиш 1 га тегишли ҳажмда сув қуйилади. Унга талаб этиладиган солиштирма оғирлик ҳосил бўлгунча тупроқ солинади ва парракли аралаштиргич 6 ёрдамида жадал равишда аралаштирилиб, суспензия ҳосил қилинади. Тош ва кесаклардан дастлабки тозалашдан ўтказилган картошка

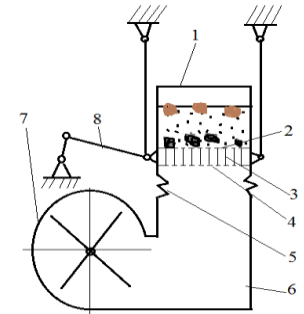
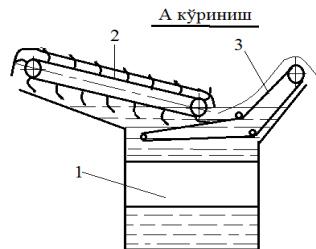


аралашмаси идишга солинади, суспензияга аралашади, унинг юзасига қалқиб чиқади ва горизантал йўналишда элеватор 2 томонга ҳаракатланади.



**1-расм. Суюқ мухитда картошка ажратадиган қурилма:**

1-идиш; 2-туганак элеватори; 3-тош ва кесаклар элеватори; 4-қуйи транспортер; 5-чўктириш камераси; 6-парракли аралаштиргич



**2-расм. “Сохта қайноқ-ҳаво”**

**мухитида” картошка ажратгич қурилма:** 1- ванна; 2-ғалвир; 3- ажраткич девор; 4- тўрсимон текислагич; 5-эластик улагич; 6- ҳаво камераси; 7- вентилятор; 8- тебраткич механизм.

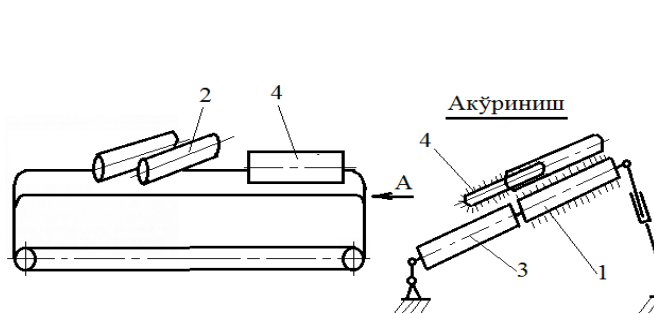
Элеватор тутиб олган картошка туганаклари ташқарига чиқарилади. Тош ва кесаклар суспензия ичига чўкиб, тош ва кесак транспортёри 3 га келиб тушади ва идиш 1 дан ташқарига чиқарилади. Майда кесаклар ва тупроқ қолдиқлари ҳаракатланаётган суспензия билан биргаликда ҳаракатланиб, қуйи транспортер 4 га келиб чўқади ва ташқарига чиқариб ташланади. Бу қурилма картошка туганакларини тош, кесак ва бошқа аралашмалардан тўлиқ ажратиш имконини беради. Аммо ажратиб олинган картошкаларни қуритиш лозим бўлади.

Зиновьев Ю.И. “сохта қайиқ”- ҳаво мухит ҳосил қилиш йўли билан тупроқ, тош ва кесаклар аралашмасидан картошкаларни ажратадиган қурилманнинг янги

конструкциясини яратган [9]. Ушбу қурилма (2-расм) ғалвир 2, ажраткич девор 3, тўрсимон текислагич 4, эластик улагич 5, ҳаво камераси 6 билан жиҳозланган ванна 1, вентилятор 7 ва тебратувчи механизм 8 лардан ташкил топган.

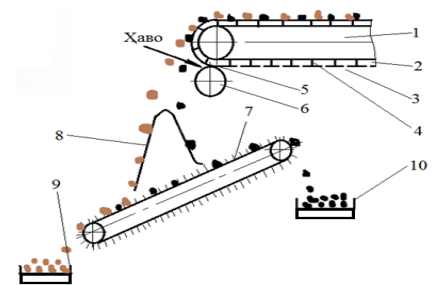
Қурилма ишлаши учун ванна 1 га ўлчами 10 мм гача бўлган тупроқ заррачалари солинади. Ваннанинг ғавак тагидан вентилятор 7 ҳосил қилган ҳаво оқими узатилади. Бир пайтнинг ўзида тебраткич механизм 8 ёрдамида ванна тебратилади. Узатилган ҳаво оқими ва ваннанинг тебраниши натижасида тупроқ қатлами “қайнагандек” бўлади ва заррачаларнинг орасидаги масофа кенгаяди. “Қайнаб” турган тупроқ қатлами устига картошка ва кесаклар аралашмаси тўкилади. Жараённинг алоҳида ҳолатида солиштирма оғирлиги енгил бўлган картошка туганаклари қатлам устига қалқиб чиқади, солиштирма оғирлиги катта бўлган тош ва кесаклар қатлам тагига чўкади. Шундай қилиб маҳсулот иккига ажралади. Максимов Б.Н. ва бошқалар транспортер-чўткали ишчи қисмли қурилманинг конструкциясини таклиф этишган [10]. Бундай қурилма бармоқли эластик сиртга эга бўлган транспортер-ажраткич 1, унинг уст қисмига жойлаштирилган айланиб ҳаракатланадиган чўтка 2, транспортер-ажраткич билан ёнма-ён жойлашган текис сиртли туганак ажраткич транспортер 3 ва резина бармоқли горка 4 лардан ташкил топган (3-расм). Қурилма қуйидагича ишлайди. Тупроқ-картошка ва бошқа аралашмалардан ташкил топган масса бармоқли горка 4 ёрдамида транспортёр-ажраткич 1 нинг бармоқли сиртига узатилади. Аралашманинг узатилиш миқдори, унинг массасига қараб горканинг ўрнатилиш бурчагини созлаш ёрдамида амалга оширилади. Тош ва кесаклар нисбатан оғир бўлганлиги сабабли, транспортер-ажраткич бармоқларини кучлироқ деформациялаб, картошка туганакларига нисбатан уларнинг орасига чуқурроқ кириб, пастроқда жойлашади. Картошка туганаклари тош ва кесакларга нисбатан енгил ва уларнинг транспортернинг бармоқли сиртига нисбатан ишқаланиш коэффициенти тош ва кесаклар ишқаланиш коэффициентида нисбатан кам бўлганлиги натижасида транспортернинг

бармоқли юзасида қолади ва юмалаб силлиқ юзали транспортер 3 га келиб тушади. Тош ва кесаклар эса бармоқлар орасидаги майда тупроқ заррачалари билан чўтка 2 нинг тагидан ўтиб транспортёрдан тушади. Транспортер-ажраткич қия ўрнатилганлиги сабабли, унинг бармоқли юзасида қолган картошка туганаклари чўткали барабан таъсирида юмалаб, силлиқ юзали транспортер 3 га келиб тушади.



**3-расм. Транспортер-щеткали ишчи қисм билан жиҳозланган картошка ажраткич қурилма:**

1- транспортер-ажраткич; 2-чўткали барабан; 3- текис сиртли туганак ажраткич транспортер; 4-горка.



**4-расм. Картошка туганаклари дан тош ва кесакларни ажраткич қурилма:**

1-узатиш транспортери;  
2-қувур;  
3-тешик; 4-тўсгич девор;  
5-тўкиш майдончаси;  
6-сиқувчи жўва;  
7-бармоқли горка; 8- бўлгич;  
9 ва 10- транспортерлар.

Узатиш транспортери, сиқувчи жўва ва горкадан ташкил топган тупроқ, тош ва кесаклар аралашмасидан картошкаларни ажратадиган қурилма 4-расмда келтирилган [11]. Ушбу қурилманинг транспортери ишчи сирти эгилувачан, тўрт

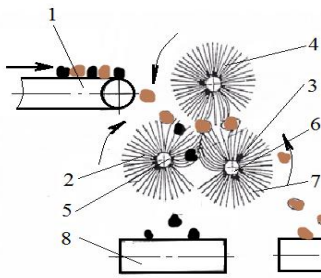
бурчак шаклдаги қувур бўлиб, унинг юзасида тешиklar ҳосил қилинган ва тешиklar ораси тўсгич девор билан тўсилган. Узатиш транспортери тўкиш қисмининг пастки тамонига сиқувчи жўва ўрнатилган ва ундан пастроққа бармоқли горка 7 жойлаштирилган. Горка 7 нинг устки қисмига эса бўлгич 8 жойлаштирилган. Қурилма ажратилган массаларни алоҳида йиғиштириш учун транспортер 9 ва 10 лар билан таъминланган. Қурилма ишлаганида транспортер картошка, тош ва кесак аралашмасини узатади ва ундан горкага тўкилади. Транспортер тасмасининг эгилган жойида 5 сиқувчи жўва таъсирида қувур эзилади ва унинг ичидаги ҳавонинг босими ортади ва тешик орқали отилиб чиққан ҳаво оқими, узатилган аралашма компонентларига горизонтал йўналишда тезланиш беради. Картошка ва тош-кесакларнинг зичлиги ҳар хил бўлганлиги ҳисобига, аралашма компонентлари турли траектория бўйлаб ҳаракатланади. Шундай қилиб аралашма дастлаб иккига ажралади, бўлгичнинг икки ён деворига алоҳида-алоҳида келиб тушади ва бармоқли горкага узатилади. Тош ва кесаклар горканинг бормоқлари орасига чуқур кириб, юқорига кўтарилади ва транспортер 10 га келиб тушади. Туганаклар бармоқлар устида қолиб, унинг устидан юмалаб, транспортер 9 га келиб тушади.

Фурлетов М. В. ва Рейнгарт Э. С. лар томонидан узатиш транспортери 1, сепарациялаш ишчи қисми ва ташиш транспотерлардан тузилган тупроқ, тош ва кесаклар аралашмасидан картошка туганакларини ажратадиган қурилма конструкцияси таклиф этилган [12]. Қурилманинг сепарациялаш ишчи қисми учта: асосий, қўшимча ва ирғитиб берувчи чўткали барабанлардан ташкил топган. Чўткали барабанлар бир-бирига қарама-қарши йўналишда айланади. Барабан чўткаларининг қиллари бир бирига киришиб туради (5-расм).

Транспортер 1, картошка, тош ва кесак аралашмасини асосий чўткали барабан 2 га узатиб беради. Тош ва кесакларнинг массаси картошка туганакларининг массасига нисбатан оғирроқ бўлганлиги сабабли, улар чўтка қиллари орасига чуқурроқ киради, картошка туганаклари эса чўткали

барабаннинг юза сиртида қолади. Барабан айланиши натижасида чўткали барабан қиллари орасига чуқурроқ кириб борган тош ва кесаклар барабанлар қилларининг ўзаро таъсир зонасидан чиқади ва ўзларининг оғирлик кучи таъсирида транспортер 8 га тушади. Барабан чўткалари қиллари устида жойлашган картошка туганаклар аввало қўшимча чўткали барабан 3 қиллари билан ўзаро таъсирда бўлади ва кейинчалик ирғитувчи чўткали барабан 4 таъсирга тушади. Ирғитувчи чўткали барабан картошка туганакларини транспортер 9 га ташлаб беради.

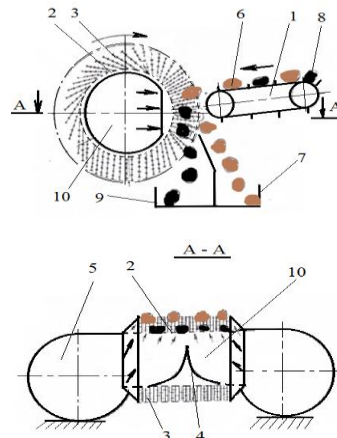
Зубков В.Е [13] ҳаво оқимидан фойдаланиб тупроқ, тош ва кесаклар аралашмасидан картошка туганакларини ажратадиган қурилма конструкциясини таклиф этган. Бундай қурилма сепараторнинг пасайиб борувчи тармоғига жойлаштирилган, тупроқ, картошка, тош ва кесак аралашмасини узатиб берадиган транспортердан ташкил топган. Сепаратор панжарали барабан шаклида тайёрланган бўлиб, унинг ташқи сиртининг бутун кенглиги бўйича кўндаланг кесим юзаси ўзгарувчан ишлар ўрнатилган.



5-расм.

**Картошкадан тош ва кесакларни ажратадиган: чўткали ажраткич:**

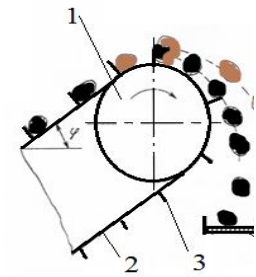
1-узаткич транспортер;  
2-асосий чўткали барабан; 3-қўшимча чўткали барабан; 4-ирғитувчи чўткали барабан; 5 ва 6- ўқлар; 7-чўтка қиллари; 8 ва 9- транспортерлар.



6-расм.

**Картошқаларни тош ва кесаклардан ажратадиган қурилма:**

1-узатиш транспортери; 2-панжарали барабан; 3-кўндаланг кесим юзаси ўзгарадиган ип; 4-йўналтиргич; 5-вентилятор; 6-туганак; 7 ва 9-контейнер; 8-тош ва кесак; 10-камера.



7-расм.

**Транспортерли картошка ажраткич:**

1-тасмали транспортер; 2-транспортер тасмаси; 3-қанотчалар; 4 ва 5-ташиш транспортерлари.

Барабан 2 нинг ичига ҳаво оқимини белгиланган йўналишда ўзгартирадиган қия ўрнатилган йўналтиргич 4 лар жойлаштирилган. Йўналтиргич 4 лар ва ҳаво тарқатувчи панжарасимон барабан 2 билан биргаликда барабаннинг чекка қирраларидан бир текис торайиб борадиган, барабаннинг ишчи кенглиги бўйича

ҳаво оқимининг бир текис тақсимлайдиган камера ҳосил қилади. Транспортер 1 томонга ҳаво оқимини узатиб бериш учун вентилятор хизмат қилади (6-расм).

Курилма ишлаганида транспортер 1 картошка, тош ва кесак аралашмасини, унинг ҳаракатига қарама-қарши ҳаракатланаётган барабан 2 нинг пасайиб борадиган қисмининг юзасига узатади. Вентилятор 5 ҳосил қилган ҳаво оқими йўналтиргич 4 орқали, ҳаво тақсимлагич панжара 2 дан ўтиб, иплар 3 ни кўтаради ва жисмни зичлиги бўйича ажратадиган сепарациялаш юза ҳосил қилади. Картошка туганаклари кам зичликка эга бўлганлиги ҳисобига иплар юзасига қалқиб чиқади ва барабан айланиши натижасида котејнер 7 га келиб тушади. Тош ва кесаклар зичлиги нисбатан юқори бўлганлиги сабабли, иплар орасига чуқурроқ чўқади ва барабан билан биргаликда кўпроқ айланиб, кейинчалик контейнер 9 га келиб тушади.

Елизаренков А.С картошка, тош ва кесаклар аралашмасидан картошка туганакларини самарали ажратиш учун курилманинг тасмали транспортёрини 18-45° бурчак остида ўрнатиш, унинг қанотчалари баландлиги ва жойлаштирилиш қадами орасидаги нисбат 0,15-0,16 га, транспортер барабанининг айлана узунлигини 0,06-0,065 м га тенг бўлиши кераклигини асослаган [14]. Бундай курилма горизантал текисликка нисбатан  $\varphi$  бурчак остида ўрнатилган, қанотчалар 3 билан жиҳозланган тасмали транспортер 1, ажратилган махсулотларни ташийдиган транспортер 4 ва 5 лардан ташкил топган (7-расм).

Транспортер ҳаракатга келтирилганда картошка, тош ва кесаклар транспортер тасмаси устида ҳаракатланиб келади ва улар транспортер тасмаси устидан ташийдиган транспортерлар устига тушади. Картошка, тош ва кесакларнинг ишқаланиш коэффициентлари ҳар хил бўлганлиги сабабли уларнинг транспортер лентаси устида силжиши ва транспортер лентаси устидан тушганида ҳам ҳаракатланиш троекторияси ҳар хил бўлади. Туганакларнинг тасма материалига нисбатан ишқаланиш коэффициенти кичик бўлганлиги сабабли, транспортер тасмаси юзасида кам масофа босиб ўтади ва ундан эртароқ

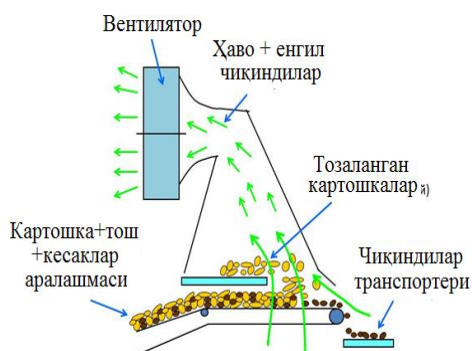


тушиб, транспотер 4 га узатилади. Тош ва кесаклар тасма устида кўпроқ йўл босиб, барабанга яқинроқ масофада тушади ва транспортер 5 га узатилади.

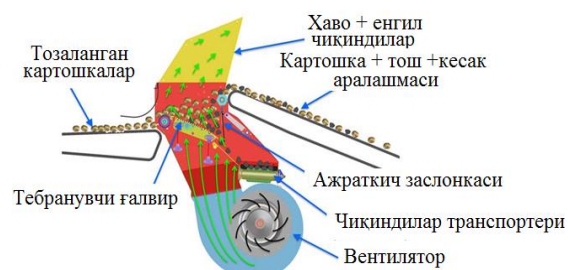
Юқорида баёни келтирилган тупроқ-картошка аралашмасидан картошка туганакларини ажратиш олишга мўлжалланган қурилмаларнинг барчаси, стационар ҳолатда ишлатишга, машиналар билан йиғиштирилиб, хирмонларга ёки бўлмаса махсус омборхоналарда тўпланган аралашмаларни ажратишга мўлжалланган. Картошка йиғиштириш машиналарига бундан қурилмани ўрнатиб фойдаланиш машина конструкциясини ўта мураккаблашишига ва массасининг оғирлашишига олиб келади.

Ҳозирги пайтларда картошка йиғиштириш машиналари учун тупроқ-картошка аралашмасидан картошка туганакларини алоҳида, тош ва кесакларни алоҳида ажратадиган мосламалар ишлаб чиқилган. Бундай мосламалар АҚШ да ишлаб чиқилган картошка йиғиштириш комбайнларининг айримларига ўрнатилган. Комбайнларда қўлланилган мосламалар картошкаларни алоҳида, тош ва кесакларни алоҳида, уларнинг солиштирма оғирлиги бўйича ажратади. (8 ва 9-расмлар).

Комбайнда йиғиштириб олинган тупроқ-картошка аралашмаси тупроқ ва ўсимлик қолдиқларидан тозаланганидан кейин транспортер ёрдамида мослама (8-расм) нинг ажратиш камерасига йўналтирилади.



**8-расм. AirHead русумли вакуумли картошка ажраткич.**



**9-расм. Юқори ҳаво босими остида ишлайдиган картошка ажраткич.**

Бу камерада сийраклашган ҳаво оқими (вакуум) ҳосил қилинади. AirHead русумли вакуумли ажраткич солиштирма оғирлиги пастроқ бўлган картошка туганакларини ҳаво оқими билан сўриб вентилятор томон ҳайдайди ва ташийдиган транспортерга етказиб беради. Тозаланган картошка туганаклар комбайннинг бошқа ишчи қисмлари ёрдамида, унинг бункерига етказиб берилади. Солиштирма оғирлиги юқори бўлган тош ва кесаклар транспортернинг ўзида қолиб, чиқиндилар транспортерига келиб тушади ва уннинг ёрдамида тош ва кесаклар бункерига узатилади.

Бундай қурилма стационар ҳолатда ишлайдиган картошка тозалайдиган машиналарга ўрнатилиб ишлатилиши ҳам мумкин. AirHead русумли вакуумли ажраткич қурилмани ишлатишга катта миқдорда қувват сарфланади. Шунинг учун комбайнлар, қуввати 150 о.к. га эга бўлган қўшимча двигател билан жиҳозланади.

Картошка туганакларидан тош ва кесакларни ажратишда кам энергия сарфлайдиган қурилмани Grimme компанияси ишлаб чиққан. Бундай қурилманинг ишлаш принципи асосида юқори босимли ҳаво оқимидан фойдаланиш ётади. AirSep русумли ажраткич (9-расм) да тебранма ҳаракатланадиган, қия жойлашган ғалвирга тупроқ-картошка аралашмаси узатилади. Ғалвир тагидан вентилятор ҳосил қилган ҳаво оқими юборилади. Тош ва кесакларнинг солиштирма оғирлиги юқори бўлганлиги ҳисобига ҳаво оқимининг қаршилигини енгиб чиқиндилар транспотерига келиб тушади ва тош ва кесаклар бункерига узатилади. Картошка туганаклари ҳаво оқими таъсирида юқорига кўтарилади ва ҳаракатланиб бошқа транспортерга келиб тушади ва комбайннинг бункерига узатилади. Ушбу қурилманинг ишлаши учун, нисбатан кам қувват сарфланади. Шунинг учун комбайнларни қўшимча даигател билан жиҳозлаш талаб этилмайди.

Картошка йиғиштириш комбайнининг бункери AirHead ва AirSep русумли ажраткичлар билан ажратиб олинган тош ва кесаклар билан тўлганидан кейин,

комбайн экин майдонининг чеккасига чиқарилади ва тош ва кесаклар ерга тўкилади. Майдондаги картошклар тўлиқ йиғиштириб бўлинганидан кейин тош ва кесаклар ҳам йиғиштирилади, транспорт воситасига ортиради ва даладан ташқарига чиқариб ташланади. Ушбу ажраткичлар билан жиҳозланган комбайнлардан фойдаланиш яхши самара беради, аммо бунинг учун пўстлоғи қалин бўлган картошкларни экиш ва етиштириш талаб қилинади.

**Хулосалар. 1.** Юқорида келтирилган маълумотлар, тупроқ-картошка аралашмасидан картошка туганакларни ажратиш олишнинг кўплаб усуллари ва қурилмалар мавжудлигини кўрсатди. Уларнинг айримлари яхшироқ ишлаши, айримлари эса талаб даражасида ишламаслиги мумкин. Чунки уларнинг экспериментал нусхаси ишлаб чиқилмаган, иши сифат кўрсаткичлари аниқланмаган, синовлардан ўтказилмаган.

2. Баёни келтирилган қурилмаларнинг кўпчилиги стационар машина сифатида ишлатишга мўлжалланган, уларни картошка йиғиштириш машиналарида қўллаш, машинанинг конструкциясининг мураккаблашувига олиб келади.

3. AirHead ва AirSep мосламаларининг мобил картошка йиғиштириш машиналарида қўлланиши, жараённинг энергия ҳажмдорлиги ошишини ҳисобга олмаганда, бир пайтнинг ўзида картошкларни қавлаш, тупроқ-картошка аралашмасидан картошка туганакларини алоҳида, тупроқ, тош ва кесакларни алоҳида ажратиш олиш мумкинлигини кўрсатди.

4. Ҳозирги кунда, тупроқ-картошка аралашмасидан картошка туганакларини алоҳида, тупроқни тўлиқ, тош ва кесакларни алоҳида ажратиш йиғиштирадиган машиналар деярли ишлаб чиқилмаган, мавжудларининг иши сифат кўрсаткичлари агротехник талабларга тўлиқ жавоб бермайди. Шунинг учун қавланадиган тупроқ-картошка (тош ва кесаклар) аралашмасидан картошка туганакларини тоза ажратадиган, мобил картошка йиғиштириш машиналарига ўрнатилиб ишлатиладиган қурилмалар, мосламаларнинг янги

конструкцияларини яратиш, уларнинг параметрларини илмий асослаш, ечилиши кутилаётган долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

### Фодаланилган адабиётлар

1. ФАОСТАТ.
2. Ўзбекистан, Тошкент – АН Podrobno.uz.
3. “2022 — 2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” ги Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сонли Фармони.
4. Зуев В.И. и др. Картошкачилик– Ташкент: 2005. – 382 с.
5. Система машин и технологий для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 2011-2016г. Част-1. – Ташкент: 2013. – 199 с.
6. Справочник по овоуководству, бахчеводству и картофелеводству. Мехнат. Тошкент;-277 с.
7. Бышов Н.В. Принципы и методы расчета и проектирования рабочих органов картофелеуборочных комбайнов: моногр. / Н.В. Бышов, А.А. Сорокин. – Рязань: Скопинская типография, 1999. – 128 с.
6. АС. СССР. № 112475. Способ отделения клубней картофеля от прочих почвенных комков и камней и устройство для осуществления его. /Колчин Н.Н., БИ. №2. 1954.
9. АС. СССР. № 116091. Способ отделения клубней картофеля от почвенных комков и камней в “кипящем” грунтовом слое, через который продувается воздух. Зиновьев Ю.И. БИ.№7. 1957.
10. АС. СССР. № 422378. Устройство для отделения камней, почвенных комков и мелкой почвы от клубней картофеля. /Максимов Б.Н., Кожеурова А.И. и др. БИ. №13. 200175.
11. АС. СССР. № 1253473. Устройство для отделения корнеклубнеплодов от комней и комков почвы /Шиманёв В.И. БИ. №32. 30.08. 86.

12. АС. СССР. № 1281195. Устройство для отделения корнеклубнеплодов от комней и комков почвы /Фурлатов В.М., Рейнгарт Э.С. и др. БИ. № 2. 07.01. 87.
13. АС. СССР. № 1547753. Отделитель корнеклубнеплодов от комков и комней и /Зубков В.Е. БИ. №9. 07.03. 90.
14. АС. СССР. № 1561875. Устройство для корнеклубнеплодов от камней и комков почвы. /Елизаренков А.С. БИ. №7. 07. 05.90.
15. Duskulov A.A., Mamatov F.M., Makhmudov Kh. S..Pototo planter with discs. European Scient Revien.-Austria, Vienna, 2018,-222-224p.(Global impact factor – 1,02)
16. Duskulov A.A., Mamatov F.M., Makhmudov Kh.S. Potato-sanding machine with roller and screwing dosing machine. XXXIX International scientific and practical conference. European research: Innovation in science, education and tehnology. London. United Kingdom. 09 April 2018.London.
17. Makhmudov Kh.S. Research of the operating process of disc displaying machine of potato landing machine CONMECHYDRO 2020. 883
18. Duskulov A.A., Makhmudov Kh.S. Improved potato digger. 2021 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 868(1),012055