

ИШҚАЛАНИШ ЖУФТИ ДЕТАЛЛАРИ РЕСУРСИНИ МАШИНАНИНГ ТАЪМИРЛАШЛАРАРО РЕСУРСИГА НИСБАТАН ҚАРРАЛИ ОРТИШИНИ ТАЪМИНЛАШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

Қосимов Каримжон Зухриддинович

Андижон машинасозлик институти

“Технологик машиналар ва жиҳозлар”

кафедраси профессори, техника фанлари доктори

E-mail: kqosimov@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Машиналар ишқаланиш жуфтнинг ейилган деталларни тиклашда, уларнинг ейилишга чидамлилигини орттириш ҳисобига, ресурсини машинанинг таъмирлашлараро ресурсига мос равишда орттиришнинг назарий асослари келтирилган.

Калит сўзлар: машина, қишлоқ хўжалик техникалари, эҳтиёт қисмлар, деталлар, ишқаланиш, ишқаланиш жуфти, ейилиш, ейилишга чидамлик, ресурс, таъмирлаш, таъмирлашлараро ресурс, қайта тиклаш.

Ҳозирги кунда дунё амалиётида энергия ва ресурслардан самарали фойдаланиш, уларни тежайдиган технология ва техника воситаларини ишлаб чиқиш ҳамда амалиётга жорий этиш етакчи ўринни эгаллаган. Дунё миқёсида турли қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилини етиштириш учун ҳар йили 1,6 миллиард гектардан ортиқ майдонга турли машиналар ёрдамида бир неча маротаба ишлов берилишини ҳисобга олсак [1], бунинг учун кўплаб сондаги қишлоқ хўжалиги техникаларидан фойдаланилади. Уларни ишлатиш учун ёнилғи-мойлаш материаллари, меҳнат ва эҳтиёт қисмлар сарфланади. Шунинг учун ушбу харажатларни камайтириш ва мавжуд машиналардан самарали фойдаланиш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Машиналардан самарали фойдаланиш учун уларга техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш тизими жорий этилган бўлиб, унда қишлоқ хўжалиги техникаларини таъмирлаш салмоғи ва сифатини оширишга катта эътибор қаратилмоқда. Машиналарни ташкил этувчи барча деталларнинг ишончилиги, пухталиги ва ресурси каби кўрсаткичларнинг бир хил эмаслиги, ҳавонинг юқори чангланганлиги, деталларнинг тупроқ билан тўғридан-тўғри контактда бўлиши, уларга доимий ва тўлақонли хизмат кўрсатишнинг қийинлиги каби сабаблар

қишлоқ хўжалиги техникалари учун таъмирлаш талабини вужудга келтиради.

Машиналарни таъмирлаш талабини вужудга келишининг асосий сабабларидан бири деталларнинг ейилиши натижасида ишдан чиқиши ҳисобланади. Деталларнинг ейилиши оқибатида машиналарнинг қуввати ва иш унуми пасаяди, ёнилғи мойлаш материаллари сарфи ортади. Ушбу кўрсаткичлар маълум қийматларга етганда, уларни тиклаш мақсадида, машиналар таъмирланади. Таъмирлаш харажатларининг асосий қисмини эҳтиёт қисмлар сарфи ташкил этади. Эҳтиёт қисмлар сарфини камайтиришнинг асосий захираси ейилган деталларнинг маълум қисмини қайта тиклаш ҳисобланади. Шунинг учун ҳам жаҳонда машина деталларини тиклаш ҳажми йилдан – йилга ортиб бормоқда. Жумладан, АҚШ, Англия, Германия ва Япония каби мамлакатларда машиналарни эҳтиёт қисмлар билан таъминлашнинг 35-40% гача қисми тикланган деталлар хиссасига тўғри келади [2].

Ейилган деталларнинг тиклаш жараёни, уларнинг ишчи юзаларига ейилишга чидамлилиги, ўзининг аввалги юзасиникига қараганда, юқори бўлган материал қатламини қоплашдан иборат бўлиб, у деталнинг ресурсини ошириш имконини беради [3,4,5,10,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,25,26]. Аммо, деталларнинг ресурсини машинанинг таъмирлашлараро ресурсига боғлиқ ҳолда ошириш масаласи илмий асосланмаганлиги натижасида бу имкониятдан фойдаланилмаяпти. Шунинг учун ейилган ишчи юзаларига ейилишга чидамлилиги юқори қатлам қоплаш орқали ҳар сафар янгисига алмаштириладиган деталларнинг ресурсини орттиришнинг технология ва воситаларини яратиш ва мавжудларини такомиллаштириш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Республикамиз ва ҳориж олимларининг тикланган деталларнинг иш ресурсини янгисига нисбатан юқори бўлишини таъминлаш устида олиб борган ишларига қарамасдан, тиклаш технологияларини, технологик воситаларини, усулларини ишлаб чиқишдаги, пайвандлаб қоплаш материаллари таркибини танлашдаги ва тикланган деталларнинг ресурсини машинанинг таъмирлашлараро ресурси билан боғлашдаги муаммолар шу вақтгача ўз ечимини топмай келмоқда. Қайта тикланган деталларнинг ейилишга чидамлилигини янгисига нисбатан бир неча марта орттириш орқали уларнинг ресурсини машинанинг таъмирлашлараро ресурсига мос равишда орттиришга доир илмий-амалий масалалар етарли даражада ўрганилмаганлиги шу йўналишда тадқиқотларни бажариш долзарб эканлигини кўрсатмоқда.

Машина ва унинг агрегатларини таъмирлаш ишлари уларни ювиш ва бўлақларга ажратишдан бошланади. Сўнгра деталларни яроқли-яроқсизга ажратиш мақсадида диагностика қилинади. Ушбу жараёнда асосан деталлар

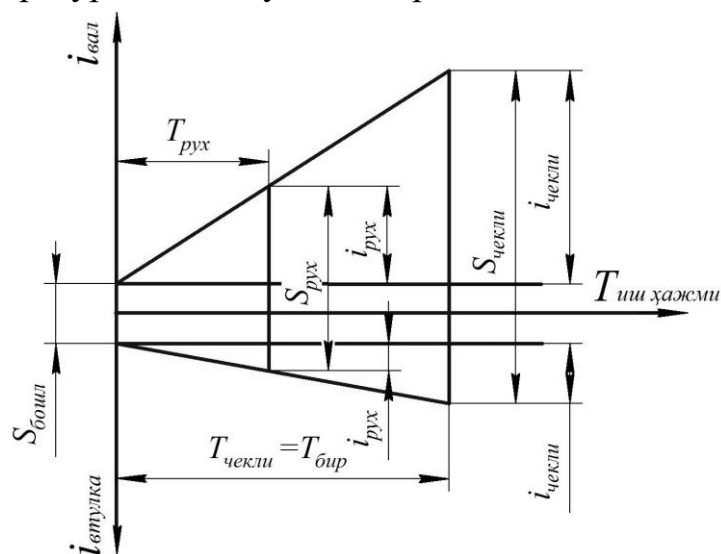
кўздан кечирилади ва ўлчамлари мос ўлчов асбоблари ёрдамида ўлчаниб уларнинг ишга яроқлилиги ва қолдиқ ресурси аниқланади. Қолдиқ ресурси машинанинг кейинги таъмирлашлараро ресурсига етадиган деталлар машинага қайта ўрнатилади, ресурси етмайдиганлари ё яроқсизга чиқарилади, ёки қайта тикланиб машинага ўрнатилади.

Қишлоқ хўжалиги техникаларини таъмирлашнинг иқтисодий самарадорлигини оширишда деталларнинг қолдиқ ресурсидан фойдаланилади. Бунда машина,ларни ташкил этувчи барча деталларнинг 30-35 фоизи етарли ресурсга эга бўлганлиги учун улардан яна қайта фойдаланилади, 40-45 фоиз деталларнинг қолдиқ ресурси машинани кейинги таъмирлашгача етмаслиги сабабли яроқсизга чиқарилади ёки қайта тикланади [4,18,22,23].

Маълумки, таъмирлашларда машинанинг ресурси унинг биринчи таъмиргача бўлган ресурснинг 80 фоизидан кам бўлмаслиги талаби қўйилади. Машина ушбу давр давомида бузилмасдан ишлаши учун эса уни ташкил этувчи детал ва бирикмаларнинг ресурси унинг 80 фоизли ресурсидан кам бўлмаслиги керак [2,3,4,22].

Бу масала ўқув адабиётларида қуйидагича ёритилган.

Хўжаликларда ишлатиш жараёнининг ўзида чекли ейилиш ва икки детал бирикмаси орасидаги тирқишлар ($i_{чекли}$ ва $S_{чекли}$) машиналарни яроқсизга чиқариш ёки детал ва бирикманинг қолдиқ ресурсини аниқлаш учун меъёр бўлиб хизмат қилади. Таъмирлаш устахонасида ёки ихтисослашган корхоналарда детал ва бирикманинг чекли ҳолатини ейилиш ва тирқишнинг чекли қийматига кўра эмас, балки рухсат этилган қийматлари ($i_{рух}$ ва $S_{рух}$) орқали баҳоланади (1-расм). Ейилиш ва тирқишнинг рухсат этилган қийматларига мос келувчи деталнинг (бирикманинг) қолдиқ ресурси машина ёки агрегат учун ўрнатиш таъмирлашлараро ресурсга тенг бўлиши керак.



1-расм. Детал ($T_{чекли}$) ва бирикманинг ($T_{бир}$) чекли ва рухсат этилган ($T_{рух}$) ресурсини аниқлаш схемаси [60]

Агар деталнинг ейилиш миқдори ($i_{ўлчаш}$) ёки бирикмадаги тирқиш ($S_{ўлчаш}$) техник хужжатларда белгиланган рухсат этилган қийматларидан кичик бўлса, улар ишга яроқлилар қаторига қўшилади, катта бўлса қайта тиклашга юборилади ёки яроқсизга чиқарилади [4,10,18,22].

Машинанинг тўла хизмат муддати деганда рўйхатдан чиқаришгача бўлган амортизация муддатини тушуниш мумкин. Масалан, унинг қиймати трактор, автомобил ва комбайнлар учун 8-10 йилга тенг. Машинанинг тўла хизмат муддати даврида деталнинг ейилиш миқдори шундай бўлиши керакки, у яроқсизга чиқариш бўйича техник талабларда кўзда тутилган рухсат этилган миқдордан ортиб кетмаслиги керак. Ёки уни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$i_{тўла} \leq i_{чекли} \text{ ёки } i_{тўла} = k_1 i_{чекли}, \quad (1)$$

бунда $i_{тўла}$ - машинанинг тўла хизмат муддатидаги деталнинг ейилиш миқдори; $i_{чекли}$ – деталнинг чекли ейилиш миқдори; k_1 - коэффицент, $k_1 \leq 1$.

Хизмат муддати ва ейилиш миқдори бўйича юқоридаги шартларни қаноатлантирадиган деталларни алмаштирилмайдиган деталлар турига қўшиш мумкин. Бу иборани А.И.Селиванов киритган бўлиб бундай деталлар сони машинада қанча кўп бўлса, машинанинг ишончлилиги шунча юқори бўлишини кўрсатиб ўтган [3,9].

А.В.Поляченко ишқаланиш жуфти бирикмасидаги биринчи деталнинг ресурсини 100 марта ортириш ҳисобига у билан бирикмадаги иккинчи деталнинг ресурси ҳам ортиши мумкинлигини айтган.

В.И.Черноиванов [2] ҳам бирикма деталларидан бирининг ишқаланиш юзасини ейилишга чидамлилиги юқори қатлам билан қоплаш орқали бирикманинг ресурсини 3 мартагача ошириш мумкин деб кўрсатиб ўтган.

А.В.Поляченко [10] тобланган пўлат билан ишқаланишда ишлагандагига қараганда қаттиқ қотишмалар билан қопланган детал билан ишқаланиш жуфтида материали чўяндан иборат иккинчи деталнинг ресурси 6 мартадан ҳам ортиқ ортиши мумкинлигини айтган.

Албатта, ишқаланиш жуфти деталларидан иккаласининг ҳам ишчи юзаларини бир-бирига мос келувчи ейилишга чидамлилиги юқори қатлам билан қоплаш бирикма ресурсини оширишда инкор этиб бўлмайдиган асосий йўналиш эканлигини эътироф этиш лозим [10].

Бугунги кунда машиналарнинг ейилган деталларини қайта тиклашда турли янги замонавий усул ва материаллар қўлланилмоқда. Натижада қайта тикланган деталларнинг ейилишга чидамлилиги янги деталнинг ейилишга чидамлилигидан ортиқ бўлишига эришилмоқда, бу билан эса детал ва бирикмаларнинг ресурси

ортиб бормоқда.

Масалан: аввал олиб борилган тадқиқотлар натижасида деталларнинг ресурси (ейилишга чидамлилиги), 4,5 марта, 2,5 дан 4,6 мартагача, 1,5 дан 1,8 мартагача, 1,2 дан 1,5 мартагача, 1,5 дан 2,0 мартагача, 2,5 дан 5 мартагача, 8 дан 20 мартагача 2,7 дан 4,2 мартагача ортганлиги ҳақида маълумотлар берилган [4,5,10,14].

Аммо уларда қайта тикланган деталларнинг ресурсини оширишда асосий бўлган бир кўрсаткич эътибордан четда қолиб кетган. Ёки, бошқача қилиб айтганда, бу кўрсаткичга эътибор қаратишнинг вақти келмаган.

Бу кўрсаткич қайта тикланган деталларнинг ейилишга чидамлилигини кўп марта орттириш ҳисобига уларнинг ресурсини машинанинг икки ва ундан ортиқ таъмирлашлараро ресурсига тенг ортишини таъминлашдан иборат.

Бу ҳақида биринчи бўлиб триботехника бўйича таниқли рус олими Д.Н.Гаркунов қуйидаги ғояни илгари сурган “Таъкидлаш лозимки, бир машинани ташкил этувчи турли деталларининг ўртача хизмат муддати ўзаро ва машинанинг таъмирлашлараро иш даврига каррали бўлиши керак” [17]. Бу ғояни В.М.Сорокин ҳам тасдиқлаган [8]. Аммо улар бу ғояни қандай амалга ошириш кераклиги ҳақида назарий ва амалий йўл-йўриқлар беришмаган.

Юқоридаги таҳлиллардан ейилган деталларни тиклаш ва пухталигини ошириш жараёнида уларнинг ресурсини ошириш масаласининг икки йўналиши мавжудлиги келиб чиқади.

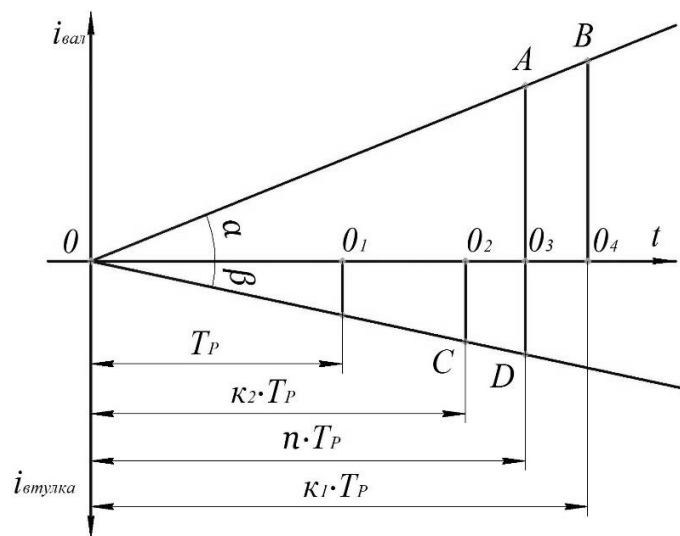
Биринчиси машиналарнинг тез ейилувчи деталлари ресурсини машинанинг бутун хизмат даврига мос даражада орттиришдан иборат бўлса, иккинчиси, бир машинани ташкил этувчи турли деталларининг ўртача хизмат муддати ўзаро ва машинанинг таъмирлашлараро иш даврига каррали бўлиши кераклигидир.

Улардан, бизнинг фикримизча, иккинчиси амалга ошириш мумкин бўлган ва иқтисодий самарали ҳисобланади. Аммо ушбу ғояни амалга оширишнинг назарий ва амалий йўллари шу кунгача очиб берилмаган. Услуби ишлаб чиқилмаган. Мазкур иш шу масаланинг ечимига бағишланган.

Таҳлиллар кўрсатдики, иккинчи йўналишнинг ечимига, яъни машиналарнинг тез ейилувчи деталларининг ресурсини оширишга, уларни пайвандлаб қоплаб тиклаш жараёнида, ейилишга чидамлилигини бир неча марта орттириш орқали ресурсини машинанинг таъмирлашлараро ресурсига мос равишда орттириш орқали эришиш мумкин.

Агар деталнинг ейилишга чидамликдан бошқа хоссалари унинг хизмат муддатини тугашига олиб келмаса, у ҳолда деталнинг ейилишга чидамлилиги, шартли равишда, унинг ресурсини ифодалайди ва ушбу ҳолатда деталнинг ресурсини ейилишга чидамлик орқали ифодалаш мумкин бўлади.

Маълумки, деталларнинг ейилиши уч даврга бўлиб ўрганилади. [3,6,9,18,22]. Биринчи чиниқиш даври, иккинчиси нормал ишлаш даври, учинчиси эса чекли (жадал) ейилиш даври. Ейилишнинг иккинчи даврида ейилиш узок муддат бир текис давом этади. Шунинг учун ейилишнинг иккинчи даврини тўғри чизиқли кўринишда ифодалаш мумкин деб ҳисобланади Шундан келиб чиқиб, ишқаланиш жуфти бирикмаси деталлари ейилишининг иккинчи давридаги ейилиш тезлигини қуйидаги шартли схема ёрдамида ифодалаш мумкин (2-расм).



$i_{вал}$ - валнинг ейилиш миқдори, мм; $i_{втулка}$ - втулканинг ейилиш миқдори, мм; t – деталларнинг ишлаш вақти, соат; T_p – машинанинг таъмирлашлараро ресурси; k_1 – валнинг ейилишга чидамлилиги, марта; k_2 – втулканинг ейилишга чидамлилиги, марта; n – ишқаланиш жуфти бирикмасининг ресурсини ифодаловчи коэффициент.

2-расм. Ишқаланиш жуфти деталларининг ейилиш тезлигини аниқлаш схемаси.

Схемадаги OB_0_4 учбурчакдан валнинг OO_4 вақт давомидаги ейилиш миқдори BO_4 га тенг бўлади. У ҳолда вал ва втулкаларнинг ейилиш тезликлари қуйидагича аниқланади.

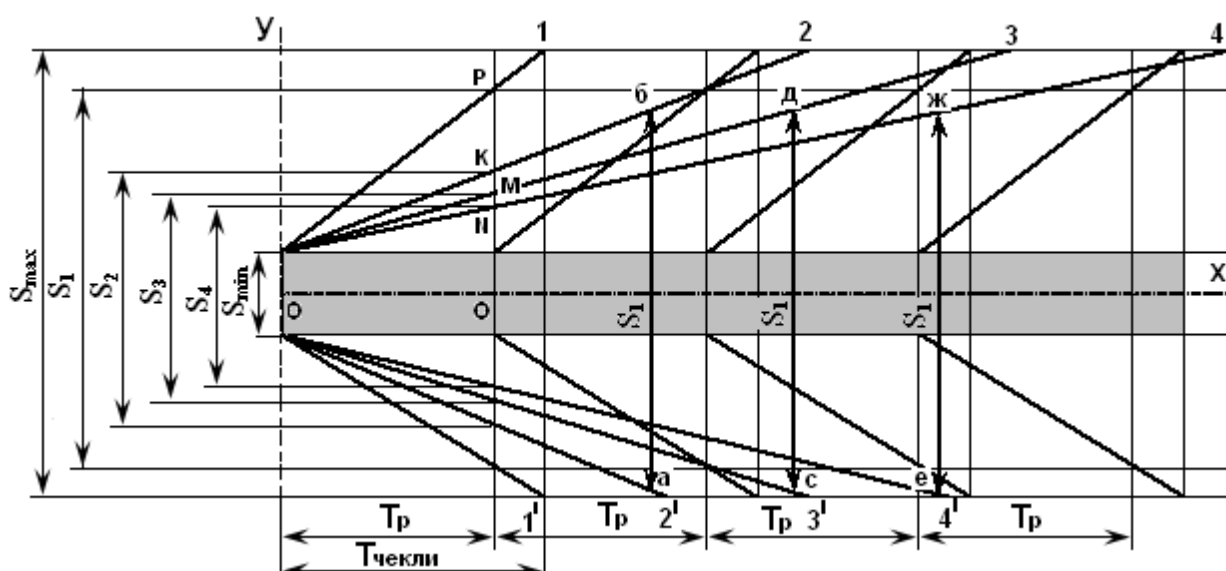
$$\epsilon_{вал} = \frac{BO_4}{OO_4} = \frac{i_{вал}}{k_1 \cdot T_p} \quad (2)$$

Худди шундай OC_0_2 учбурчакдан втулканинг ейилиш тезлиги аниқланади.

$$\epsilon_{втулка} = \frac{CO_2}{OO_2} = \frac{i_{втулка}}{k_2 \cdot T_p} \quad (3)$$

А.И.Селиванов, А.С.Проников каби олимлар томонидан қўлланилган ишқаланиш жуфти деталларнинг ресурсини ифодаловчи схемаларни ўрганиш ва таҳлил қилиш асосида қуйидаги “Ресурси оширилган деталлардан фойдаланишнинг самарадорлигини аниқлаш схемаси” тузилди (3-расм).

Келтирилган схема маълум адабиётларда [3,6,13,18] ёритилган таъмирлашгача ва таъмирлашлараро ресурсни ифодаловчи умумий схемалар асосида тузилди, аммо бу схема улардан қўйилган мақсади жиҳатидан тубдан фарқ қилади [18,22,24]. Ушбу схема шартли ҳисобланади, чунки у деталлар ёйилиш миқдорининг тасодифий хусусиятини ва уларга таъсир этувчи қатор ташқи омилларни ҳисобга олмайди.



3-расм. Ресурси оширилган деталлардан фойдаланишнинг самарадорлигини аниқлаш схемаси

Ушбу схемадан қуйидагиларни олиш мумкин. Машинани таъмирлашда бирикманинг ёйилган деталлари янгиси билан алмаштирилган бўлса, улар $T_{\text{чекли}}$ давр ишлагандан сўнг ишқаланиш жуфти деталлари орасидаги тирқиш S_{min} дан S_{max} гача ортади. Аммо тирқиш S_{max} га етмасдан аввал машина яна капитал таъмирланади. Бунда тирқиш S_1 га тенг бўлади. Машинанинг таъмирлашлараро ресурси эса T_p га, яъни $T_p \approx 0,8 \cdot T_{\text{чекли}}$ га тенг бўлади. Валнинг ва втулканинг ёйилиш миқдорлари мос равишда $i_{\text{вал}}$ ва $i_{\text{втулка}}$ га тенг бўлади.

Юқоридагидан бирикманинг ёйилиш миқдори қуйидагига тенг бўлади:

$$i_{\text{бир}} = S_1 - S_{\text{min}} = i_{\text{вал}} + i_{\text{втулка}}, \quad (4)$$

бунда S_1 - бирикманинг таъмирлашлараро ресурсга тенг ишлагандаги тирқиш миқдори, мм; S_{min} - бирикманинг бошланғич тирқиш миқдори, мм; $i_{\text{вал}}$ - валнинг ёйилиш миқдори, мм; $i_{\text{втулка}}$ - втулканинг ёйилиш миқдори, мм.

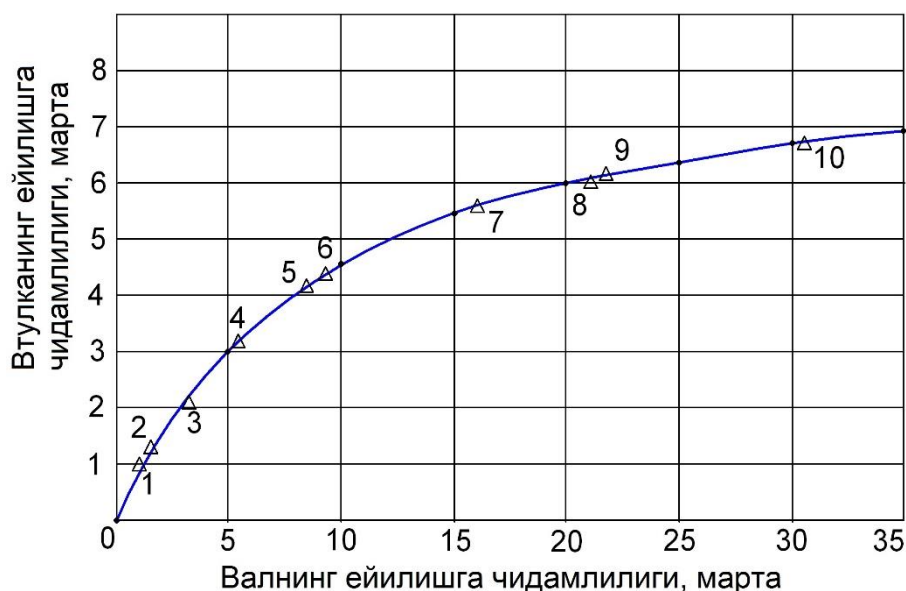
Агар валнинг ишчи юзаси ёйилишга чидамлилиги юқори бўлган қатлам билан қопланса, унинг ёйилишга чидамлилиги k_1 марта ортади деб олинса, у ҳолда втулканинг ёйилишга чидамлилиги k_2 марта ортади. Бунда ишқаланиш жуфтига мос маркадаги чўян ёки тобланган пўлатдан иборат материал танланганлиги учун ҳам втулканинг ресурси ортган ҳисобланади. Акс ҳолда

втулканинг ейилиш тезлиги ортиб кетиши ҳам мумкин.

У ҳолда юқорида келтирилган 3-расм ҳамда (2) ва (3) тенгликлар асосида бирикманинг умумий ейилиш миқдори қуйидагига тенг бўлади.

$$i_{\text{бир}} = S_1 - S_{\text{min}} = i_{\text{вал}} + i_{\text{втулка}} = k_1 \cdot T_p \cdot \text{tg}\alpha + k_2 \cdot T_p \cdot \text{tg}\beta = T_p(k_1 \cdot \text{tg}\alpha + k_2 \cdot \text{tg}\beta) \quad (5)$$

Ишқаланиш жуфти бирикмасидаги втулканинг ейилиш тезлиги 3 мартагача камайиши мумкинлиги В.И.Черноиванов ва А.В.Поляченко асарларида баён этилган [2,10]. Шунга ўхшаш натижалар бошқа олимларнинг тадқиқотларида ҳам олинган [22]. Вал ва втулкадан иборат бирикмадаги ресурси оширилган вал билан унга мос материалдан тайёрланган втулканинг ейилишга чидамликлари орасидаги ўзаро боғланиш графиги қуйидаги 4-расмда келтирилган. Бу график муаллиф томонидан ўтказилган тадқиқотлар асосида қурилган.



Валнинг ишчи юзасига қопланган материаллар: 1- 45 маркали пўлат лентаси; 2- 65Г пўлат лентаси; 3- У10 пўлат лентаси; 4- Сормайт (ПГ С27) кукунсимон материали; 5- Шакллантирилган кукунсимон композицион материал (30% ПГ-ФХ-800); 6- Шакллантирилган кукунсимон композицион материал (50% ПГ-ФБХ-6-2); 7- ВК8 қаттиқ қотишмаси; 8- Т15К10 қаттиқ қотишмаси; 9- Т15К6 қаттиқ қотишмаси; 10- ВК3 қаттиқ қотишмаси.

4-расм. Турли материаллар пайвандлаб қопланган вал ва у билан ишқаланиш жуфтида бўлган чўяннинг ейилишга чидамликлари орасидаги боғланиш графиги

Ресурси оширилган деталдан фойдаланганда бирикманинг умумий ресурси неча баробарга ортишини аниқлаш учун коэффициент n ни киритамиз. У ҳолда, бирикманинг умумий ейилиш миқдори қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$i_{\text{бур}} = n \cdot T_p(\text{tg}\alpha + \text{tg}\beta) \quad (6)$$

(5) ва (6) тенгликларнинг чап томонлари бир-бирига тенг бўлгани учун ўнг томони ҳам тенг бўлишини ҳисобга олиб коэффицент n ни аниқлаймиз:

$$T_p(k_1 \cdot \text{tg}\alpha + k_2 \cdot \text{tg}\beta) = n \cdot T_p(\text{tg}\alpha + \text{tg}\beta) \quad (7)$$

У ҳолда, коэффицент n қуйидагига тенг бўлади:

$$n = \frac{k_1 \cdot \text{tg}\alpha + k_2 \cdot \text{tg}\beta}{\text{tg}\alpha + \text{tg}\beta} \quad (8)$$

Тенгликдаги тангенсларнинг ўрнини (3) ва (4) ифодалар билан алмаштириб уни соддалаштирилса, қуйидаги ифода келиб чиқади:

$$n = \frac{k_1 \cdot k_2 (i_{\text{вал}} + i_{\text{втулка}})}{k_2 \cdot i_{\text{вал}} + k_1 \cdot i_{\text{втулка}}} \quad (9)$$

3-расмдаги схемага асосан баъзи хусусий ҳолларни кўриб чиқамиз.

1. Агар $i_{\text{вал}} = i_{\text{втулка}}$ деб олинса, у ҳолда коэффицент n қуйидагига тенг бўлади

$$n = \frac{2 \cdot k_1 \cdot k_2}{k_1 + k_2} \quad (10)$$

2. Агар $k_1 = 2$, $k_2 = 1,5$ бўлса, у ҳолда

$$n = \frac{2 \cdot 2 \cdot 1,5}{2 + 1,5} = 1,72, \quad \text{ёки} \quad T_1 = n \cdot T_p = 1,72 \cdot T_p \text{ бўлади.}$$

Бундан бирикма деталларидан бирининг ресурсини 2 марта ошириш билан таъмирлашлараро ресурсни ҳам икки марта орттириш мумкин эмаслиги келиб чиқади.

3. Агар $k_1 = 3$, $k_2 = 2$ бўлса, у ҳолда

$$n = \frac{2 \cdot 3 \cdot 2}{3 + 2} = 2,4, \quad \text{ёки} \quad T_1 = n \cdot T_p = 2,4 \cdot T_p \text{ бўлади.}$$

4. Агар $k_1 = 4$, $k_2 = 2,5$ бўлса, у ҳолда

$$n = \frac{2 \cdot 4 \cdot 2,5}{4 + 2,5} = 3,1, \quad \text{ёки} \quad T_1 = n \cdot T_p = 3,01 \cdot T_p \text{ бўлади.}$$

Худди шундай ушбу ҳисобларни ишқаланиш жуфти деталларининг ейилишга чидамлилигини оширишнинг кейинги қийматлари учун ҳам давом эттириш мумкин.

Юқорида келтирилган 3-расмдаги схема асосида олинган ҳисоб натижаларининг таҳлили кўрсатдики, ишқаланиш жуфти бирикмасини ташкил

этувчи вал ва втулкалар S_{\min} бошланғич тирқиш билан бириктирилган бўлиб, машинанинг $T_{\text{чекли}}$ муддат давомида ишлаши натижасида ейилиш бошланғич нуқтадан 1-1' нуқталаргача бориб бирикма орасидаги тирқиш S_{\max} га етади. Аммо, машина T_p муддат ишлагандаёқ таъмирлашга юборилади. Унда ейилиш миқдори рухсат этилган қийматга етади ва натижада бирикмадаги тирқиш S_1 қийматга эга бўлади.

Капитал таъмирлашда бу икки детал янгисига алмаштирилади ва улар яна кейинги таъмирлашгача бир текис ейилиб боради. Иккинчи ва учинчи таъмирлашлардан кейин ҳам шу жараён яна такрорланади.

Агар машинани капитал таъмирлашда ейилган биринчи детал(вал)ни ейилишга чидамлилиги икки марта орттирилган иккинчи детал(вал) билан алмаштирилса, унинг ресурси икки марта ортади. У ҳолда у билан бирикувчи детал(втулка)нинг ресурси 1,5 марта ортади (бу натижалар тадқиқотларда олинган 4-расмга асосан келтирилган). Иккала детал 0-2 ва 0-2' тўғри чизиқлар бўйича ейилиши натижасида, а ва б нуқталарга етганда, улар орасидаги тирқиш рухсат этилган қиймат S_1 га етади ва улардан бундан кейин фойдаланишни давом эттириб бўлмайди. Бундан ушбу деталларнинг биринчи капитал таъмирлашдан кейинги қолдиқ ресурси кейинги таъмирлашгача етарли бўлмаслиги келиб чиқади ва уларни биринчи капитал таъмирлашдаёқ яроқсизга чиқарилади.

Худди шундай машинани капитал таъмирлашда биринчи детал(вал)ни ейилишга чидамлилиги уч ёки тўрт марта орттирилган 3 ва 4 детал билан алмаштирилса, уларнинг ресурслари мос равишда уч ёки тўрт марта ортади. У ҳолда у билан бирикувчи 3'- ёки 4'- детал(втулка)ларнинг ресурслари ҳам мос равишда 2 ёки 2,5 марта ортади. Ушбу ҳолатларда икки детал орасидаги тирқиш миқдори рухсат этилган S_1 қийматга с ва д, ҳамда е ва ж нуқталарда етади. Бундан ейилишга чидамлилиги уч марта орттирилган детал бирикмасининг ресурси икки капитал таъмирлашлараро муддатга, ейилишга чидамлилиги тўрт марта орттирилган детал бирикмасининг ресурси эса, уч капитал таъмирлашлараро муддатга етишини кўриш мумкин.

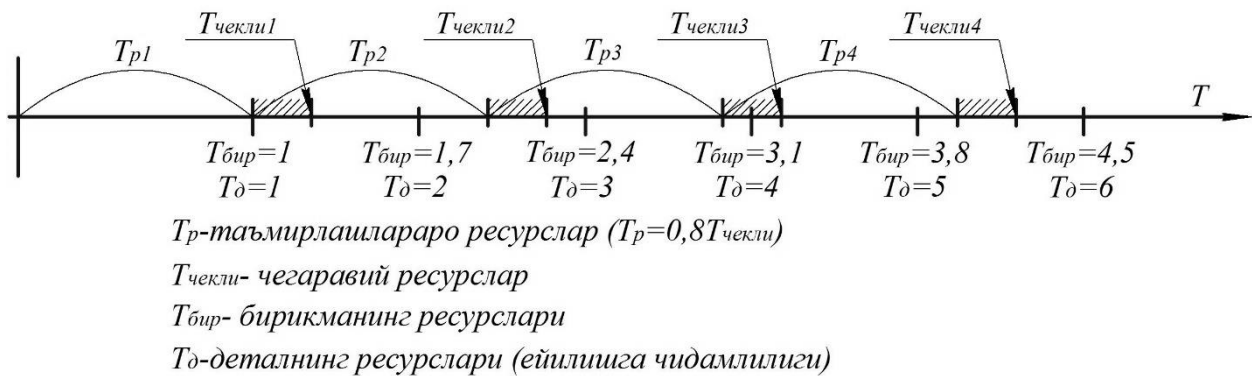
Юқоридагилардан кўриниб турибдики, деталларнинг ейилишга чидамлилигини икки ярим мартагача орттириш билан, улардан икки ва ундан ортиқ таъмирлашлараро муддатда фойдаланиб бўлмас экан.

Олинган натижаларни сонлар ўқиға жойлаштириб қуйидаги схемага эга бўламиз (5-расм).

Схемадан деталнинг машинани таъмирлашлараро ресурсига мос ейилишга чидамлилик миқдорларини олиш мумкин. Яъни деталнинг ресурсини 1 дан 1,25 гача, 2,5 дан 2,75 гача, 4 дан 4,25 гача, 5,5 дан 5,75 гача каби ораликда ошириш иқтисодий мақсадга мувофиқ бўлади. Ушбу чегаралар қуйидагилар асосида

белгиланди.

Схемадан деталнинг ресурси машинанинг таъмирлашлараро ресурсига катта томондан яқин бўлиши иқтисодий самарали бўлишини кўриш мумкин. Бундан ташқари, машинанинг таъмирлашлараро ресурси биринчи таъмирлашгача ресурсининг 80% идан кам бўлмаслиги талаби қўйилганлигини ҳисобга олинса, у ҳолда деталнинг ресурси схемадаги T_p дан $T_{чекли}$ гача ораликда бўлиши мақсадга мувофиқлиги келиб чиқади.



5-расм. Таъмирлашлараро, чегаравий, бирикма ва детал ресурсларининг вақт ўқида жойлашиш схемаси.

Ейилган деталларни тиклашда уларнинг ресурсини 1 дан орттириш нисбатан қимматбаҳо пайвандлаш материаллари ва замонавий усулларни қўллашни талаб этиши нуқтаи-назардан юқорида келтирилган рақамлар орасидаги 1,5 га тенг қиймат анча йирик кўринишни ифодалайди. Яъни кичик қийматдан катта қийматга ортиб борган сари детални тиклаш харажатлари ортиб боради. Лекин деталнинг ресурси кичик қийматга эга бўладими, ёки катта қийматга эга бўладими, у кейинги таъмирлашлараро ресурсга етмаганлиги сабабли яроқсизга чиқарилаверади.

Бундан эса, детал бирикмасининг ресурсини машинанинг таъмирлашлараро ресурсига мос равишда бошқариш мақсадга мувофиқлиги келиб чиқади.

Ушбу ҳолатнинг аҳамияти Республикамиз қишлоқ хўжалигида мавжуд техникаларни ҳар йили қиш фаслида туман МТПларига йиғиб техник кўриқдан ўтказиш, техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш ишларини жорий этилганлигида айниқса ортади. Чунки, янгиларидан ташқари, барча техникаларда қолдиқ ресурси кейинги мавсумгача етарли бўлмаган ва уларнинг ичида ҳар йили алмаштиришни тақозо этувчи тез ейилувчи деталлар мавжуд бўлади. Эҳтиёт қисмларнинг қимматлиги, захирасининг камлиги, МТПларнинг машиналарни таъмирлашга мослашмаганлиги, ейилган деталларни қайта тиклаш бўлимларининг замонавий жиҳозлар билан таъминланмаганлиги, самарали қайта тиклаш усулларини жорий қилинмаганлиги мавжуд техникаларни

мавсумга шай ҳолга келтиришда жуда катта маблағлар сарфланишига олиб келмоқда. Шунинг учун қишлоқ техникаларига техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш ишларини янги сифат даражасига кўтариш керак.

Ушбу вазифани амалга оширишда таклиф этилаётган ишқаланиш жуфти деталлари ресурсини машинанинг таъмирлашлараро ресурсига нисбатан қаррали ортишини таъминлашнинг назарий асослари машиналарни таъмирлашда эҳтиёт қисмлар сарфини камайтириш, ресурси оширилган деталлар ҳисобига машиналарни кейинги таъмирлашларда уларни алмаштиришга кетадиган харажатларни камайтириш имконини бериб мавжуд техникалардан фойдаланиш самарадорлигини оширади.

Шу жойда деталларининг тез ейилиши оқибатида машинани ишдан чиқишининг олдини олиш учун ейилишга чидамлилиқ учун коэффициент киритишни таклиф этамиз. Ушбу коэффициентнинг қийматларини юқоридаги 5-расмда ифодаланган схема асосида белгилаш мумкин. Маълумки схемани ўнг томонга қараб чексиз ортириб бўлмайди. Чунки барча машиналарнинг хизмат муддати 8-10 йилда, узоғи билан 25 йилда тугайди, маънавий эскиради ва улар янги замонавий турлари билан алмаштирилади.

Машинанинг узоқ хизмат қилиш муддати – иқтисодий кўрсаткич бўлиб, у машинанинг эскириши натижасида меҳнат, ёнилғи ва мойлаш материаллари, эҳтиёт қисмлар кабиларнинг сарфини ортиб боришига асосланган ҳисоблар орқали аниқланади. Ейилишга чидамлилиги юқори деталларининг сони доимий равишда ортиб борувчи янги турдаги машиналар яратилиши билан, бундай машиналарнинг иқтисодий асосланган фойдаланиш муддатлари ҳам ортиб бораверади. Ейилишга чидамлилигини ортириш ҳисобига ресурси асосланган деталларни янги машиналарда кенг қўлланилиши улардан халқ хўжалигида самарали ва узоқ муддат фойдаланиш имконини беради. [19,20,21,22,23,24,25,26].

Юқорида келтирилганлар детал бирикмасининг ресурсини машинанинг таъмирлашлараро ресурсига мос равишда бошқариш услуги бўлиб хизмат қилади.

ХУЛОСА

Қишлоқ хўжалиқ ва мелиорация машиналарини ишлатиш жараёнида турли омиллар таъсирида носозликлар юзага келади ва уларда таъмирлаш талаби вужудга келади. Машиналарни таъмирлаш учун қилинаётган харажатларнинг асосий қисмини эҳтиёт қисмлар сарфи ташкил этади. Машиналарни таъмирлашда эҳтиёт қисмлар билан таъминлашнинг асосий йўналишларидан бири ейилган деталларни қайта тиклаш ҳисобланади. Шунинг учун дунёнинг ривожланган давлатларида таъмирланаётган машиналарни эҳтиёт қисмлар билан

таъминлашда қайта тикланган деталларнинг салмоғи 35-40 фоизни ташкил этмоқда.

Ейилган деталларни пайвандлаб қоплаб қайта тиклаш устида олиб борилган тадқиқотларда керакли таркибдаги пайванд қатлам олиш имконини берувчи усуллар яратилган бўлсада, уларда олинган пайванд қатлам структурасини бошқариш масаласи етарли даражада ўрганилмаганлиги аниқланди. Ейилган деталларни қайта тиклашнинг бугунги кундаги ҳолати ва ривожланиш истиқболлари ҳамда уларни такомиллаштириш бўйича ўтказилган тадқиқотларни ўрганиш ейилган деталларни қайта тиклашда олинган пайванд қатламнинг асосланган таркиби ва структураси орқали деталларнинг ресурсини машинанинг таъмирлашлараро ресурсига мослигини таъминлашга доир илмий муаммони ҳал этиш имконини берди.

Ейилишга чидамлилиги бир неча марта орттирилган детали бўлган ишқаланиш жуфти бирикмасининг ресурси машинанинг таъмирлашлараро ресурсига солиштирилганда ресурснинг ҳар қандай ортиши ҳам кутилган самарани бермаслиги аниқланди. Шунинг учун детал ва унинг бирикмаси ресурсини машинанинг таъмирлашлараро ресурсига мос равишда ортишини таъминловчи ейилишга чидамлик кўрсаткичининг қийматлари асосланди. Бунда деталнинг ресурсини 1 дан 1,25 гача, 2,5 дан 2,75 гача, 4 дан 4,25 гача, 5,5 дан 5,75 гача каби ораликда ошириш иқтисодий мақсадга мувофиқ бўлади.

Машина деталининг ва унинг ишқаланиш жуфти билан бирикмасининг юқорида келтирилган ейилишга чидамлик кўрсаткичлари уларнинг ресурсларини машинанинг таъмирлашлараро ресурсига мос ҳолда бошқариш услуги бўлиб хизмат қилади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙҲАТИ (REFERENCES)

- [1] www.fao.org/docrep/018/i1688ri1688r03.pdf
- [2] Черноиванов В.И., Голубев И. Г. Восстановление деталей машин (Состояние и перспективы). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010.- 375 с.
- [3] Селиванов А. И. и Артемьев Ю. Н. Теоретические основы ремонта и надежности сельско-^{[[[}хозяйственной техники. М., «Колос», 1978. 248 с.
- [4] Қосимов К. "Ейилган деталларни қайта тиклаш ва пухталигини ошириш" мавзусидаги монография. Тошкент, 2006.- 86 б.
- [5] Нуриев К.К. Износ и повышение ресурса лемехов и долот.- Ташкент: Фан, 2015.- 184 с.
- [6] Проников А.С. Параметрическая надежность машин. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 560 с.
- [7] Махкамов К.Х. Расчет износостойкости машин. Учебное пособие.

Ташкент: ТашГТУ, 2002. - 144 с.

[8] Сорокин, В.М. Основы триботехники и упрочнения поверхностей деталей машин // В.М. Сорокин, А.С. Курников / Курс лекций. – Н. Новгород: Издательство ФГОУ ВПО ВГАВТ. 2006. – 296 с.

[9] Основы теории старения машин. Москва. Машиностроение.-1971.-407 с.

[10] Поляченко А.В. "Увеличение долговечности восстанавливаемых деталей контактной приваркой износостойких покрытий в условиях сельскохозяйственных ремонтных предприятий". - Дис.д.т.н. Москва, 1984.- 467 с.

[11] Икрамов У., Левитин М.А. Основы триботехники. Ташкент: "Ўқитувчи", 1984.- С.3-179.

[12] Бенезовский Ф., Киффер Р. Твердые сплавы. Москва. 1971. 384 с.

[13] Сафонов Б.П., Бегова А.В. Инженерная трибология: оценка износостойкости и ресурса трибосопряжений. Учебное пособие / Б.П. Сафонов, А.В.Бегова.- Новомосковск, 2004.-65 с.

[14] Нуриев К.К. Рекомендации по повышению ресурса лемехов и долот двухъярусных плугов.Ташкент: Фан, 2008.- 24 с.

[15] Косимов К., Юсупов Х., Косимова М.К. Композиционные материалы для восстановления деталей машин // Журнал "Техника в сельском хозяйстве".- Москва, 2006.- № 6.- С. 36-37.

[16] Косимов К. Технологическое обеспечение поверхностной прочности деталей машин // Журнал "Техника в сельском хозяйстве".- Москва, 2007.- №4.- С. 27-29.

[17] Гаркунов Д.Н. Триботехника (конструирование, изготовление и эксплуатация машин) : Учебник. – 5-е изд. Перераб. и доп.- Москва: Издательство МСХА, 2002.- 632 с.

[18] Косимов К. Теоретические предпосылки кратного увеличения ресурса восстановленных деталей машин //Труды ГОСНИТИ. – 2011. – Т. 108. – С. 260-265.

[19] Фархшатов М. Н., Косимов К. Пути повышения ресурса рабочих органов почвообрабатывающих машин на примере республики Узбекистан //Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК. – 2018. – С. 193-196.

[20] Косимов К., Мамаджанов П., Махмудов Р. Композиционные порошковые материалы для упрочнения поверхностей деталей машин //Российский электронный научный журнал. – 2014. – №. 1. – С. 29-35.

[21] Косимов К.З. Муйдинова А.Ш., Хошимов Х.Х. Перспективы восстановления изношенных деталей машин наплавкой композиционных порошковых

материалов //Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2017. – №. 3. – С. 54-59.

[22] Худойбердиев Т.С., Қосимов К.З. Машина деталлари ресурсини оширишнинг илмий асослари. Монография.- Андижон: 2020.- 164 б.

[23] Qosimov K. Mansurov, M.T., Begmatov, D., Xaydarov, U. Technological Features of Surfacing of Working Bodies Under a Layer of Flux //Academic Journal of Digital Economics and Stability. – 2021. – Т. 9. – С. 59-64.

[24] Qosimov K. Bases of Increasing the Resource of Wire Details in Accordance With the Inter-Repair Resource of the Machine. // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 7, Issue 4 , April 2020.-13265-13272 стр.

[25] Косимов К. З., Абдулхакимов Ш. А., Тухтасинов О. У. Результаты исследований по сокращению выплесков и искр в процессе точечной контактной сварке //Universum: технические науки. – 2019. – №. 11-1 (68). – С. 28-32.

[26] Qosimov K., Yuldashev Sh. Erosion of the working surface of the metal to weld sheeting with the metal powder and surpassing solid for metals' erosion //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2019. – Т. 6. – №. 10. – С. 11147-11152.

[27] Mukimova D. DISTINCTIVE FEATURES OF SOIL TREATMENT BEFORE PLANTING //Science and innovation in the education system. – 2022. – Т. 1. – №. 5. – С. 40-44.