

УЎТ 631.312.021.3:621.78.6

**ПЛУГ ЛЕМЕХЛАРИГА ТЕРМИК ИШЛОВ БЕРИБ РЕСУРСИНИ ОШИРИШНИНГ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ****Қосимов Каримжон Зухридинович**¹-техника фанлари доктори, профессор,
e-mail: kqosimov@mail.ru**Қодиров Назиржон Улуғбек ўғли**¹- докторант, e-mail: qodirov0104@mail.ru**Махмудов Икромхон Рустамхон ўғли**¹ – докторант, e-mail: ikhrorbek_tm2019@mail.ru¹Андижон машинасозлик институти

Аннотация. Мақолада плуг лемехларига термик ишлов берилгандан сўнг уларнинг қаттиқлиги ва микроструктурасини ўрганиш бўйича натижалар келтирилган. Лаборатория тадқиқотлари Андижон машинасозлик институтида HBRVS-187,5 универсал қаттиқлик ўлчаш машинаси ҳамда А13.0201-В2 маркадаги инверторли-металлографик микроскопдан фойдаланиб олиб борилди.

Калим сўзлар: плуг лемехлари, микроструктура, қаттиқлик, абразив ейилиш, термик ишлов, тупроқ.

Abstract. The article presents the results of studying the hardness and microstructure of ploughshares after heat treatment. Laboratories were carried out using the HBRVS-187.5 universal hardness measuring machine and the A13.0201-B2 inverter-metallographic microscope.

Keywords: ploughshares, microstructure, hardness, abrasive wear, heat treatment, soil.

Кириш. Бугунги кунда Республикамизда қишлоқ хўжалиги техникаларини ишлаб чиқаришда ҳудудларнинг табиий иқлим ва тупроқ шароитларига мос келадиган ресурстежамкор, меҳнат ва энергия сарфини камайтирувчи, юқори унумли қишлоқ хўжалиги техникалари билан таъминлаш бўйича изчил чора-тадбирлар амалга оширилиб келинмоқда, жумладан қишлоқ хўжалигида машиналарининг тупроқ билан доимий ишқаланиш муҳитида ишловчи иш органларини иш ресурсини, жаҳоннинг шу соҳада етакчи корхоналари ишлаб чиқараётган ишчи органлари иш ресурси даражасига етказа оладиган технологияни жорий этиш ҳисобига харажатларни камайтириш ва уларнинг таннархини пасайтириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Қишлоқ хўжалик фаолиятини олиб бориш объекти тупроқ ҳисобланади ва унга ишлов берадиган машиналарга, айниқса, плугларга алоҳида эътибор қаратилади. Плугларнинг асосий иш органлари бўлиб лемехлари, ағдаргичлари ва дала тахталари ҳисобланиб, тупроқнинг сифатли ҳайдалиши ушбу ишчи органларнинг ишчи ҳолати ва техник параметрларига боғлиқ.

Лемех тупроққа ишлов берувчи ишчи органлар билан солиштирганда энг кўп ишлатиладиган ишчи орган бўлиб, юқори эгилувчан зарбий ва ейилувчан юкланиш остида ишлайди.

Қишлоқ хўжалигида тупроққа ишлов берувчи машиналарнинг ишчи органларининг иш ресурсини орттириш бўйича кўплаб илмий тадқиқотлар олиб борилган бўлиб, ушбу илмий тадқиқотларда материалнинг қаттиқлиги, термик ишлов бериш даражаси, ишчи орган материалларининг таркиби ва структурасига алоҳида эътибор берилган.

Адабиётлар таҳлили. М.М.Хрушчов ва М.А.Бабачевлар ўз тадқиқотларида техник тоза металлларнинг қаттиқликлари (Н) ва абразив муҳитдаги ейилишга чидамлилиги ўртасида пропорционал боғлиқлик борлигини аниқлаганлар [1]:

$$\varepsilon = b \cdot H,$$

бунда b – ейилиш жадаллигига боғлиқ бўлган коэффициент.

Материалнинг қаттиқлиги ва абразив заррача қаттиқликлари нисбати 0,6 га тенг нисбатида тўғри чизиқли боғланиш бузилиши ва материалнинг ейилишга чидамлилиги кескин орта боришини хулоса қилишган.

А.А.Новиков [2] ўз тажрибаларида 65Г маркадаги пўлатга термик ишлов бериш параметрларини асослаш орқали пўлатнинг қаттиқлигини HRC 53-54 гача оширган ҳолда ейилишга чидамликнинг максимал қийматига эришган. Бунинг натижасида плуг лемехининг иш ресурси 2 мартадан юқори бўлишини таъкидлаган.

И.П.Рабиновичнинг [3] таъкидлашича термик ишлов бериб сув билан тобланган пўлатлар абразив муҳитда юқори ейилишга чидамликка эга бўлиб, лемехларнинг ейилишга чидамлилиги 3-4 мартагача ортган.

Аммо бугунги кунда республикамиз ҳудудларида қўлланилаётган лемехлар уларга қўйилган талабларга таркиби, қаттиқлиги ва механик хоссалари жиҳатидан ҳам мос келмайди. Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда маълум таркибли материалли плуг лемехларига термик ишлов бериб ресурсини ошириш мақсадида тадқиқотлар олиб бориш режалаштирилди.

Тадқиқот услуби. Тадқиқотларда мавжуд ва термик ишлов берилган лемехларнинг таркиби, структураси ва қаттиқликлари каби механик хоссаларини ўрганиш учун лаборатория тадқиқотлари ўтказиш кўзда тутилди.

Лаборатория тадқиқотларини олиб бориш учун 45Г маркали пўлатдан ҳамда “Тажриба намунаси” материалдан керакли ўлчамдаги микрошлифлар тайёрланди ҳамда TGG-45 KW маркали юқори частотали ток билан термик ишлов бериш дастгоҳидан (1-расм) фойдаланиб намуна-микрошлифларга термик ишлов берилди. Юқори частотали ток билан қиздирилган ҳар бир намуна ёки сув ёки мой мазутига солиб тобланди.



1-расм. Юқори частотали ток билан термик ишлов бериш қурилмаси

TGG-45 KW маркали юқори частотали ток билан термик ишлов бериш дастгоҳининг техник кўрсаткичлари 1-жадвалда келтириб ўтилган.

1-жадвал

TGG-45 KW қурилмасининг техник тавсифи

TGG-45 KW қурилмасининг техник тавсифи	
Талаб қиладиган қуввати, КВт	45 КВт
Ток кучи макс, А	40 А
Кучланиши, В	380 В
Чиқишдаги оссиляцияланган частота, Кгерц	30-80 Кгерц
УДЕ, %	100% 24 соат мобайнида
Совитувчи сувнинг талаб этилган босими, МПа	≥0,3 МПа ≥10/мин

Лемехларга юқори частотали ток билан термик ишлов берилди, сўнгра улар икки хил муҳитга, сув ва мойга солиб тобланди. Танлаб олинган металл намуналарга белгиланган режим-параметрларга мувофиқ термик ишлов берилди ва уларнинг қаттиқлиги,

микроструктураси каби хоссаларини ўрганилиб термик ишлов берилмаган намуналар билан солиштирма таҳлил қилинди.

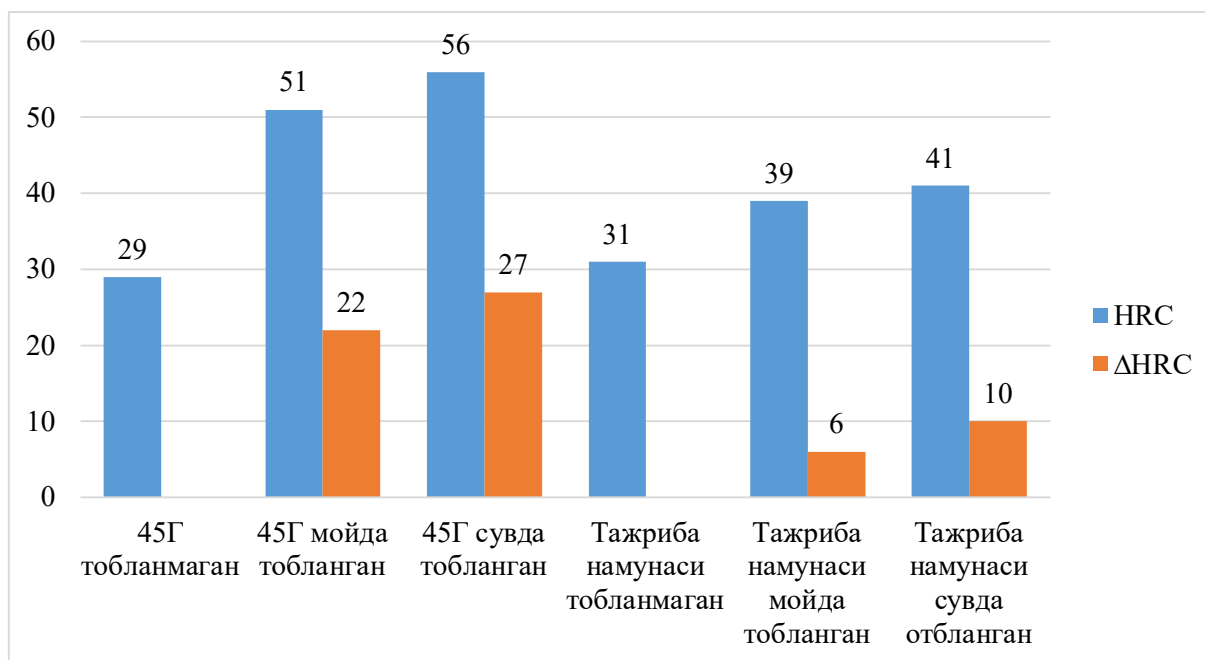
Олинган натижалар. Маълумки, плуг лемехларининг ейилишига асосий сабаб тупроқнинг таркибида мавжуд кварц, қум кабиларга ишқаланиши натижасида юзага келадиган абразив ейилиш ҳисобланади. Машина деталларининг абразив ейилишига қарши курашнинг асосий йўлларида бири уларнинг ишчи юзасининг қаттиқлигини абразив қаттиқлигига тенг ёки ундан юқори бўлишини таъминлашдан иборатдир.

Намуналарнинг қаттиқликлари Андижон машинасозлик институти “Технологик машиналар ва жиҳозлари” лабораториясида мавжуд HRBVS-187.5 маркали универсал қаттиқлик ўлчаш машиналарида аниқланди. Олинган натижалар ва уларнинг ўртача қийматлари HRC шкала бўйича 2-жадвалда келтирилган. Тадқиқотларнинг ишончлилигини таъминлаш мақсадида ҳар бир намуна 10 мартадан ўлчанди ва уларнинг ўрта арифметик қийматлари олинди.

2 -жадвал

Намуналарнинг ўртача қаттиқликлари

Кўрсаткич	Номланиши					
	45Г тобланмаган	45Г сувда тобланган	45Г мойда тобланган	Тажриба намунаси тобланмаган	Тажриба намунаси сувда тобланган	Тажриба намунаси мойда тобланган
Ўртача HRC	29	56	51	31	41	39
Стандарт четланиш, σ	1,05	1,94	2,13	1,85	1,39	1,19
Минимум HRC	27	53	48	29	39	38
Максимум HRC	30	59	53	34	43	41
Вариация коэффиценти, V	0,04	0,03	0,04	0,06	0,03	0,03



HRC- материалнинг қаттиқлиги; **Δ HRC**-тобланмаган пўлатга нисбатан қаттиқликни ортиши.

2-расм. Материалларнинг қаттиқликларини ўлчаш натижалари

2-расмда кўрсатилган графикдан куйидагича хулоса қилиш мумкин. 45Г маркадаги тобланмаган пўлат 29 HRC га тенг бўлган ҳолда юқори частотали ток билан термик ишлов берилиб мойда ва сувда совитилганда мос равишда 22 ва 27 бирликка ортиб, 51 HRC ва 56 HRC га тенг бўлди. Тобланмаган тажриба намунаси эса 31 HRC га тенг бўлиб, термик ишлов берилиб мойда совитилганда 39 HRC, термик ишлов берилгандан сўнг сувга солинган намуна эса 41 HRC га тенг бўлди. Сув билан совитилган намуналарнинг қаттиқлигини юқори бўлишини материалнинг структурасини феррит-перлит структурадан мартенцит, бейнит ва карбидли структурага ўтганлигида деб хулоса қилишимиз мумкин.

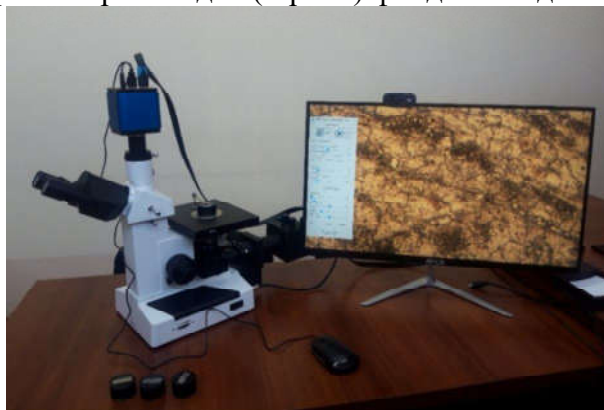
Ушбу хулосани асослаш учун тадқиқотларимизни кейинги босқичида микрошлиф намуналарини (3-расм) микроструктурасини ўргандик.

Микрошлифнинг микроструктурасини ўрганишда текширилаётган юзасини спирт билан ювилиб, металлнинг хоссаси ва тузилишига қараб, микрошлиф юзаси кислота, туз ёки ишқор каби кимёвий реактивнинг спирт ёки сувдаги эритмаси билан таъсир эттирилиши керак бўлади. Бунда биз нитрат кислотаси (HNO_3)нинг 4% ли спиртли эритмаси билан юзаларга кимёвий таъсир эттирдик.



3-расм. Микрошлиф намуналари

Тайёрлаб олинган микрошлифларнинг микроструктурасини текшириш учун A13.0201-B2 маркали металлографик микроскопдан (4-расм) фойдаланилди.



4-расм. A13.0201-B2 маркадаги инверторли-металлографик микроскоп

Лемехларнинг микроструктурасини ўрганиш учун тайёрланган микрошлифларнинг реактив таъсир эттирилгандан кейинги микроскоп остида олинган микрофотографиялари куйидаги расмларда келтирилган (5-расм).

Муҳокамалар. 45Г маркадаги пўлатни микроскоп остида кўрганимизда структураси перлит+ферритдан иборат эканлиги аниқланди (қаттиқлиги 29 HRC).

45Г маркадаги пўлатга термик ишлов берилганда ҳамда совитувчи муҳит сифатида мойдан фойдаланилиб тоблангандан сўнг микроскоп остида кўрилганда пўлатнинг

структураси қисман феррит, мартенцит ва бейнитдан иборат эканлиги аниқланди. Ушбу пўлатнинг қаттиқлиги эса 51HRC га тенг бўлди.

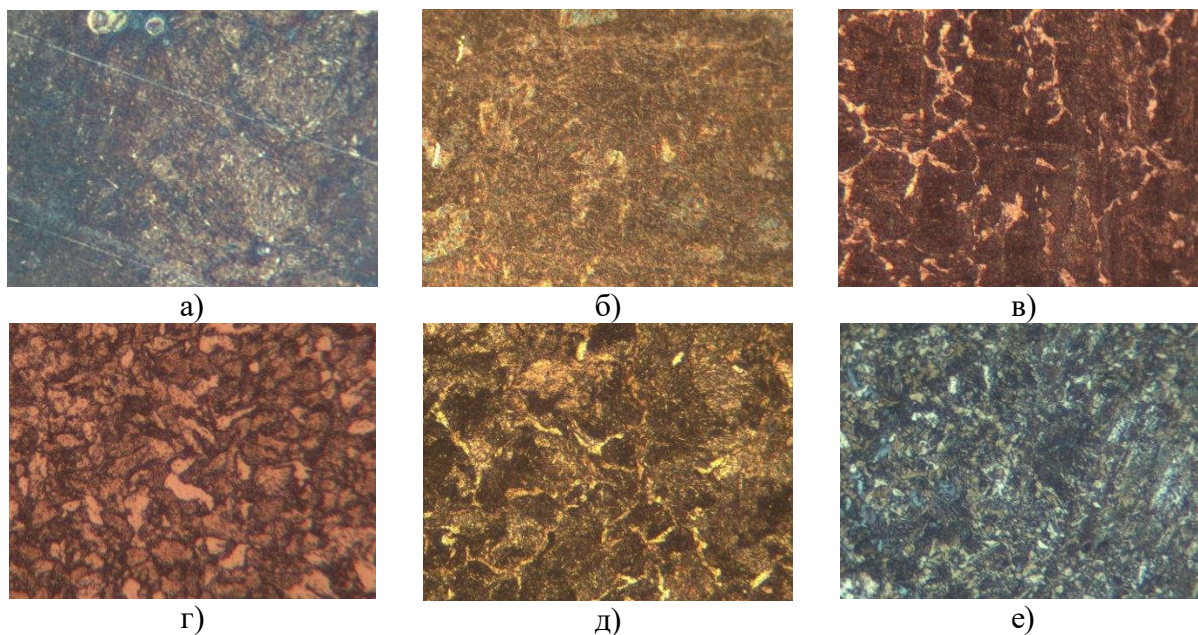
45Г маркадаги пўлатга термик ишлов берилганда ҳамда сувда совитилганда пўлатнинг микроструктураси қолдиқ аустенит ва мартенцитдан иборат бўлиб қолганлигини кўриш мумкин. Бунга асосий сабаб, совитиш тезлигини юқорилиги ҳамда намунадаги углерод миқдори билан изоҳланади. Ушбу пўлатнинг қаттиқлиги 56 HRC га тенг бўлди.

Тажриба намунасини микроскопда кўрилганда перлит-феррит структурадан иборат эканлиги, қаттиқлиги эса 31 HRC га тенглиги тажрибаларда аниқланди.

Тажриба намунасига юқори частотали ток билан термик ишлов бериб мойда совитилгандан сўнг микроструктураси ўрганилганда унинг структураси троостит ва бейнитдан ҳамда ферритдан иборат структурага ўзгарганлиги аниқланди. Қаттиқлиги 39HRC га ортган.

Тажриба намунасига юқори частотали ток билан термик ишлов бериб сувда совитилганда оз миқдорда феррит қолган қисми перлит-мартенцитдан иборат структура пайдо бўлган. Сувда тобланган тажриба намунасининг қаттиқлиги 41 HRC га тенг бўлди.

Структуралардаги оқ доғлар эса феррит ҳисобига ҳосил бўлган. Нисбатан қорароқ жойлар цементит ва хром, титан, марганец, кремний каби элементларнинг карбидларидан иборат.



5-расм. Намуналарнинг микроструктуралари: а) 45Г пўлати тобланмаган (перлит+феррит); б) 45Г пўлати мойда тобланган (феррит+мартенцит+бейнит); в) 45Г пўлати сувда тобланган (аустенит+мартенцит); г) тажриба намунаси тобланмаган (перлит+феррит); д) тажриба намунаси мойда тобланган (троостит+бейнитдан); е) тажриба намунаси сувда тобланган (перлит+мартенцитдан) (x400)

Хулоса. Юқорида келтирилганлар асосида хулоса қилиш мумкинки, плуг лемехлари намуналарига юқори частотали ток билан термик ишлов берилганда, нисбатан барқарор бўлган мартенцит ва бейнит структура олиниши ҳисобига уларнинг қаттиқлигини 1,26 мартадан 1,93 мартагача ортишига эришилди.

Адабиётлар

1. Хрущов М.М., Бабичев М.А. Абразивное изнашивание. – М.: Наука, 1970. – 252 с.
2. Новиков А.А. Повышение долговечности плужных лемехов их восстановлением термоупрочненными компенсирующими элементами: Дисс. ... кон. тех. наук. – Брянск, 2017.

– 185 с.

3. Рабинович, А.Ш. Элементарная теория и методика проектирования самозатачивающихся почворежущих лезвий [Текст] / А.Ш. Рабинович // Тракторы и сельхозмашины. -1961. -№10. - С.24.-27.

4. Қосимов К.З., Мадазимов М.Т., Қодиров Н.У., Косимов С.Д. Плуг лемехлари ёйилишини ўрганиш ва уларнинг ресурсини ошириш технологиялари таҳлили // Рақамли технологиялар, инновацион ғоялар ва уларни ишлаб чиқариш соҳаси ва қўллаш истиқболлари: Халқаро илмий-амалий анжуман материаллар тўплами. - 1-шўба. -АндМИ, Андижон, 2021. - Б. 158-160.

5. Новиков В.С. Обеспечение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин: Автореф. дисс. док. тех. наук. Москва ФГОУ ВПО МГАУ – 2008. – 39 с.

6. Метод измерения твердости по Роквеллу ГОСТ 9013-59. Издательство стандартов, 1960.

7. Нуриев К.К., Улуғов Ғ., Мадазимов М.Т., Муйдинов А.Ш., Қодиров Н.У. Ерларни шудгорлашда қўлланилаётган лемехларининг таркиби ва қаттиқлигини аниқдаш натижалари // Замонавий ишлаб чиқаришнинг самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини ошириш муаммолари: Халқаро илмий-амалий анжумани материаллар тўплами. - 4-шўба. -АндМИ, Андижон, 2018. - Б. 61-63.

8. Қосимов К.З., Мадазимов М.Т., Қодиров Н.У. Тупроққа ишлов берадиган иш органлар ўрганилганлик даражаси // Рақамли технологиялар, инновацион ғоялар ва уларни ишлаб чиқариш соҳаси ва қўллаш истиқболлари: Халқаро илмий-амалий анжуман материаллар тўплами. - 2-шўба. -АндМИ, Андижон, 2021. - Б. 161-163.