

**УСУЛҲОИ БАҶҶАРОРКУНИИ
ҶУЗЪИЁТИ МОШИН ВА АБЗОРҲОИ
БУРАНДА ТАРИҚИ РӮЙПӮШНАМОЙ**

**МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ДЕТАЛЕЙ МАШИН И РЕЖУЩИХ
ИНСТРУМЕНТОВ СПОСОБОМ
ПОКРЫТИЯ**

**METHODS FOR RESTORING MACHINE
PARTS AND CUTTING TOOLS BY COATING
METHOD**

Қобилов Валӣ Абдурахимович, дотсент; **Ҳочибоев Домлоҷон Дадочонович**, муаллими калони кафедраи таҷҳизот ва технологияи мошинсозии Дошишқадаи металлургия Тоҷикистон (Тоҷикистон, Бӯстон)

Қобилов Вали Абдурахимович, доцент; **Ҳоджибоев Домлоҷон Дадочонович**, старший преподаватель кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование», Горно-металлургический институт Таджикистана (Таджикистан, Бустон)

Qobilov Vali Abdurahimovich, Associate Professor; **Hojiboev Domlojon Dadojonovich**, Senior Lecturer of the Department of Mechanical Engineering Technology and Its Equipment, Mining and Metallurgical Institute of Tajikistan (Tajikistan, Khujand)

Калидвожаҳо: барқарорнамоии ҷузъиёти мошин, рӯйпӯшнамоӣ, хромпӯшонӣ, деформатсияи пластикӣ, соишхӯрӣ, электролит, андудан, легиронидан, масолеҳи хокавӣ, бо карбон бойгардонӣ, азотиронӣ, фарсудаустуворӣ, сифат.

Дар мақола масъалаҳои бақарорнамоии ҷузъиёти мошин ва механизмҳо, ки дар раванди соишхӯрӣ бо қисмҳо ва муҳлати зиёд қардан фарсуда ё қорношоям мегардан. Аз ин ҷиҳат барқарорсозии ҷузъиёт ва абзорҳои буранда нисбатан аз нав омода қардан мақсаднок мебошад. Барои барқарорнамоии ҳамаи намуди ҷузъиёт усулҳои гуногуни барқарорнамоӣ ҷой дорад. Дар ин мақола усулҳои нисбатан самаранокӣ барқарорнамоӣ пешниҳод мегардад.

Ключевые слова: восстановление деталей машин, покрытие, хромирование, пластическая деформация, трение, электролит, металлолакировка, легирование, порошковый материал, цементация, азотирования, износостойкости, качество.

В статье рассматриваются вопросы восстановления деталей машин и механизмов, которые в процессе трения трущихся частей и продолжительность времени использование изнашиваемость или становление в непригодность. Именно поэтому считается целесообразным восстановление деталей машин и режущих инструментов, а не изготовление их заново. Из множества способов восстановления различных видов деталей предлагается использовать более современные три эффективных метода восстановления.

Keywords: restoration of machine parts, coating, chrome plating, plastic deformation, friction, electrolyte, metal plating, alloying, powder material, carburization, nitriding, wear resistance, quality.

The article discusses the issues of restoring machine parts and mechanisms that, in the process of friction of rubbing parts and the length of time of use, wear out or become unusable. For this purpose, it becomes advisable to restore machine parts and cutting tools rather than re-manufacture them. Of the multiple methods for restoring various types of parts, it is proposed to use more modern three effective restoration methods.

Бо самар истифодабарии мошинҳо ва таҷҳизот бо дараҷаи баланди хизматрасонии техникӣ ва таъмир, мавҷуд будани қисмҳои эҳтиётии зарурӣ дар истеҳсолот манбаъҳои асосӣ мебошад. Барқароркунии ҷузъиёти мошинҳо дар бисёр ҳолат сарфаҷӯии фулузҳои баландсифат, сӯзишворӣ, манбаъҳои энергетикӣ ва меҳнатӣ боз оқилона истифодабарии манбаъҳои табиат ва ҳифзи муҳити атрофро таъмин менамояд. Барои барқарор намудани қоршоӣҳои ҷузъиётҳои хӯрдашуда 5-8 маротиба амалиёти технологӣ нисбат ба тайёркунии ҷузъиётҳои нав кам талаб қарда мешавад. Бо нишондодҳои додашуда ҷузъиётҳои барқарор менамоянд ҳангоми хӯрдашавӣ на зиёда аз 0,3 мм, ки қоршоӣҳои онҳо бо рӯйпӯшнамоии на он қадар зиёд барқарор қарда мешавад. Локин манбаъҳои ҷузъиётҳои барқароршуда назар ба ҷузъиётҳои нав дар бисёр ҳолатҳо паст боқӣ мемонад. Дар ҳамаҷониба вақт чунин мисолҳо ба миён меоянд, ки манбаъҳои ҷузъиётҳои бо усулҳои пешқадам барқароршуда, як чанд маротиба аз манбаъҳои ҷузъиётҳои нав баландтар мебошад. Сифати баланди барқароркунии ҷузъиётҳо бо яқоя бо қувваҳои қоргарони муҳандисию-техникӣ ва қоргарони минтақаҳои таъмирӣ ба даст оварда

мешавад. Муҳим аст коргароне, ки бо таъмири мошинҳо ва таҷҳизотҳо машғуланд донанд на фақат таъинот, сохт, хӯрдашавӣ ва нодурустии чузъиётҳо, балки бо усулҳои замонавии тарзҳои кафшер ва андудан, рӯйпӯшқунии галваникӣ, газотермикӣ ва рӯйпӯшқунии полимерӣ, деформатсияи пластикӣ, механикӣ, коркарди ҳароратӣ ва устуворкуниро тавонад. Аз ин рӯ якчанд усулҳоро чиҳати барқарорномаи чузъиёт ва абзорҳои буранда пешниҳод мегардад. Пешниҳоди усули хромпӯшқунии барқихимиявӣ чиҳати беҳтарномаи хосияти бурандагии абзорҳо.

Раванди хромпӯшонӣ ҳангоми амалиётҳои коркард ба: фарсудаустуворӣ, зидди зангзанӣ, ороишӣ ва ҳамвор-кушод ҷудо карда мешавад.

Бартариат ва норасоии раванди хромпӯшонӣ.

1.Раванд ва речаи коркарди ҳароратӣ вайрон намешавад чунки

$T_{Cr} \leq 700C$;

2. Боваринок пайвастшавӣ бо масолеҳи чузъи асосӣ;

3.Сахтӣ ва фарсудаустувории баланд;

4. Суръати пасти барқарорнамоӣ 0,015...0,03 мм/соат;

5. Коркарди механикӣ душвор мегардад;

6. Дар шароити соишхӯрии сахт бо равшан рӯйпӯшқунии хромдор хусусияти баланди триботехниқиро надорад. Барои ин зарур аст қабати ковокидори хромдор ҳосил карда шавад бо тарзҳои механикӣ ва химиявӣ ҳосил карда мешавад.

Хусусияти механикии электролити хром

Ҳарорати электролит, °C	Зиччи ҷараён, А/д м ²	Ранги рӯйпӯш, Мм	Ғафсии рӯйпӯш, Мм	Зиччи рӯйпӯш, кг/м ³	Мустаҳкамии ҳангоми кашиш , МПа
65	20	Сафедҷағоб	0,1	-	505
			0,3	-	276
			0,5	7,1	163
55	35	Равшан	0,1	-	625
			0,3	-	398
			0,5	7,8	308
45	40	Сафеди паст	0,1	-	600
			0,3	-	366
			0,5	6,9	257

Сифати рӯйпӯши хромдор асосан аз таркиби электролит, зичии ҷараён, ҳарорати электролит ва фаъолнокии ҷойивазқунии электролит дар зарф вобаста мебошад. Истифодабарии рӯйпӯши ковокидори махсус равшанмолшавии сатҳҳоро то 3..5 маротиба баланд мебардорад. Барои электролите.ки ҳамчун рӯйпӯшқуниандаи хроми ковокидор истифода мешавад барои онҳо чунин нисбият хос мебошад: [6, с. 133].

$$\frac{CrO_3}{H_2SO_4} = 95...120$$

Дараҷаи ковокинокии сатҳ аз ҳарорати электролит ва зичигии ҷараён вобастааст. Ҳангоми зиёд кардани ин нишондодҳо ковокиноки кам шуда тӯри каналҳо нисбатан моеътар мешавад. Рӯйпӯшҳои ковокидор ба намуди тӯри тоза мақсаднок мебошад ва бештар барои ҳалқаи поршенили цилиндрико истифода карда шавад. Барои васеъ кардани функцияи хусусияти онҳо рӯйпӯшҳои бисёрқабата истифода карда мешавад. Агар зарурияти ҳимояи ҷузъ аз зангзанӣ ва якбора баландбардории хусусияти фарсудаустуворӣ бошад он гоҳ ду қабат хромпӯшонӣ гузаронида мешавад. Ҳангоми истифодабарии ҷузъиёт бо рӯйпӯшҳои хромдор эҳтимолияти вайроншавии қабати ҳимоявӣ ба вучуд ояд дар ин вақт қабати вайроншуда тоза карда дигарбора рӯйпӯш молида мешавад. Барои бартараф кардани қабати вайроншуда онро ба маҳлули кислотаи намакдор дохил карда мешавад бо концентратсияи 1:1. Дар ин ҷо шиштани миқдори гидроген ба амал меояд, ки ин ҷоиз намебошад, масалан: барои ҳалқаҳои поршенили ҷӯяни ҷиҳати кам кардани миқдори шиштани гидроген бояд ҳиссаи хромо то 15...20% зиёд карда мешавад ҳангоми ҳарорати хонагӣ будан ва зичии ҷараёни анодӣ 10...15 А/дм² нигоҳ дошта мешавад [5, с. 165].

Барқароркунии ҷузъиётҳо бо роҳи андудан:

Андудан – ин бо қабате рӯйпӯшқунии металли сатҳи ашёи хом бо ёрии кафшери гудохтани тибқи ГОСТ 2601 – 84 мебошад. Ҳангоми андудан гудохташавии қабати рӯйпӯшқуни бо худ металл ба амал меояд, ки пайвастшавии устуворро таъмин менамояд. Ғафсии камтарини андудашудаи металл то 0,25 мм, зиёдтарин бемаҳдуд то якчанд сантиметр иҷро кардан мумкин мебошад.

Тарзҳои андудан, чун кафшер ба синф ҷудо гардида онро аз рӯи аломатҳо бо 3 намуди ҷудо кардан мумкин аст (ГОСТ 19621 – 74): физикӣ, техникӣ ва технологӣ.

Бо аломати физикӣ ба 3 гурӯҳ тақсим кардан мумкин аст:

1. Термикӣ (барқӣ-камонӣ, барқӣ –дажғолӣ, плазмавӣ, барқӣ – шуъой, лазерӣ, индуксионӣ, газӣ);

2. Термохимиёвӣ (васлӣ, бо ғелонидан)

3. Механикӣ (бо тарқиш ва бо соиш)

Бо аломати техникӣ ҷудо мешаванд вобаста аз тарзи ҳифзи металл дар ҷои андудан, аз дараҷаи раванди механикунонӣ, автоматикунӣ, бифосилагӣ ва ғайраҳо.

Бо аломати технологӣ ҷудо мешавад вобаста аст аз тарзи ҷараён, миқдори электрод ва ғайраҳо.

Дар корхонаҳои таъмирқуни андудан 77 %- и ҳамаи корҳои таъмирии бо қабат рӯйпӯшқуниро ташкил мекунад.

Андудан дар қабати гудозвар– 41 %

Андудан дар муҳити газҳои муҳофизати– 26 %

Камонӣ – 15%

Андудан бо сими хокавӣ– 13 %

Андудани плазмавӣ– 2.4%

Барқию дажғолӣ– 2%

Дигар тарзҳо– 1 %

Хусусиятҳои андудани ҳулаҳои гуногун

Ҳар як намуди ҳулаҳо дорои хосияти технологияи худ мебошад. Масалан, гарм кардани пешакии ҷузъ. Гарм кардани пешакиро барои пешгирии ба вучуд омадани кафидаҳо (нуқсонҳо) қабати андудашуда ё минтақаи гудохташуда.

Таснифи технологияи тарзҳои гуногуни андудан

Тарзи андудан	Маҳсулноки кг\сол	Ҳиссаи металли асосӣ дар андудашуда %	Ғафсии қабати андудашуда дар як гузариш, мм
Кафшери камонии дастӣ бо электроди			2,0 –

	рӯйпӯшдор Кафшери камонии нимавтоматӣ ва автоматӣ	0,8 – 3,0	20 – 50	5,0
	Кафшери аргонӣ- камонӣ бо электроди гудохтанашаванда	1,0 – 7,0	10 – 30	2,5 – 5,0
	Бо электроди гудохташаванда дар гази муҳофизати	1,5 – 9,0	30 – 60	3,0 – 5,0
	Зери гудозвар бо як сим	2,0 – 12,0	30 – 60	3,0 – 5,0
	Зери гудозвар бо лента	5,0 – 14,0	10 – 20	2,5 – 5,0
	Барқи-дажғолӣ Бо электродҳои лентавӣ	10,0 – 16,0	5 – 15	1,5 – 50,0
	Бо сими электродӣ	20,0 – 60,0	10 – 20	6,0 – 50,0
	Бо масолеҳи хокавӣ	20,0 – 200,0	5 – 10	15,0 – 50,0
	Плазмавию хокавӣ	0,8 – 6,0	5 – 15	0,3 – 6,0
	Индуксионӣ	2 – 15	5 – 15	0,4– 3,0
	Лазерӣ	1,0 – 2,0	0,1 – 1,5	0,1 – 3,0
	Электронию шуъой	1,0 – 2,0	3 – 10	0,5 – 3,0
	Газию-хокавӣ	0,5 – 3,0	1 – 3	0,3 – 3,0
	Гази бо сим	0,5 – 1,5	1 – 3	0,8 –

				5,0
	Барқию-васлӣ	0,5 – 1,5 м ² /ч	–	0,2 – 1,5

Ҳарорати гармқардани пешакӣ вобаста аз масолеҳи асосӣ

№ п/п	Намуди метали асосӣ	Эквиваленти карбонӣ	oC Ҳарорати гармқунӣ
1.	Легирониданашуда, камлегиридашуда ва хромоникелӣ пӯлодҳои зангногир	≤ 0,35	Бе тасфониш
2.	Пӯлодҳои миёнакарбон ва камлегиридашуда	0,40 – 0,65	300 – 450
3.	Пӯлодҳои асбобӣ	≥ 0,7	300 – 600
4.	Пулоди бисёрманганӣ намуди Г13	≥ 1,0	Бе гармқунӣ
5.	Чӯян	≥ 2,5	550 – 700

Андудан бо сим аз масолеҳи хокавӣ

Ду намуди симҳои хокавиرو истифода мебаранд:

1) барои андудани зерӣ танакор

2) барои андудани камони кушод бе муҳофизати иловагӣ

Симҳои хокавии тамғаи ПП-АН112 (30X5M2MO) и ПП-АН128 (35X4M2CM) ҳангоми андудан бо камони кушод баъзе бартариятҳоро дорад:

- қувваи ҷараёнро зиёд кардан ва маҳсулнокиро 2 ё зиёда маротиба боло бардоштан мумкин аст.

- амалиёти ҷудо намудани қабати даҷғоӣ аз ҷузъ баъди андудан тарҳ мешавад

- микроструктура трооситӣ мартенситӣ бо сахтии 51-57HRC;

- фарсуданашавандагӣ ба 1,6–2 маротиба боло, нисбат аз пӯлоди 45 обутобдодашуда ба ҚБЗ.

- коэффитсиенти андудан ба 13-15 г/А соат мумкин аст расад. [9, 255с]

Раванди бо карбон бой кардани қабати сатҳӣ

Одатан сементатсияро барои пӯлодҳои камкарбон бо миқдори карбон то 0,25 % мегузаронанд, дар натиҷаи он сахтии қабатҳои дохилии маснуот баъди 160-170НВ боқи мемонад, сахтии қабати сатҳӣ бошад то 600НВ мерасад. Ҷавсии қабати сементатсияшуда барои ҷузъҳои мошинсозӣ бояд 0,5-2мм мебошад, барои асбобҳои ченкунанда 0,3-1мм бо концентратсияи карбони қабати сатҳӣ 0,8-1,0% Сементатсия бо карбюризатори саҳт ва газӣ фарқ карда мешавад. Аз ҳама васеъ ҳангоми истеҳсолоти оммавӣ ва сериягӣ сементатсияро дар муҳити газӣ истифода мебаранд. Ба сифати карбюризатор газҳои карбогидрид истифода мебаранд. Масалан: газии табиӣ –метан СН₄, пропан, бутан ва ғайраҳо. Ҷузъиётҳоро то 900-950°C дар тафдонҳои махсуси герметикӣ метафсонанд, ки ба он ҷо карбюризатор равона карда мешавад. Ҳангоми сементатсия кардан бо карбюризатори газӣ мӯҳлати раванд то 2-2,5 маротиба назар ба карбюризатори саҳт кам сарф карда мешавад. Суръати сементатсикунии газӣ дар қадвали 1 оварда шудааст.

Суръати миёнаи сементатсияи газӣ, мм/г

Чуқурии қабат, мм	Ҳарорат °С				
	900	925	950	975	1000
То 0,5	0,45	0,55	0,75	-	-
0,5-1,0	0,30	0,40	0,55	0,75	0,95
1,0-1,5	0,20	0,30	0,40	0,55	0,75
1,5-2,0	0,15	0,20	0,25	0,35	0,55
2,0-2,5	0,12	0,15	0,20	0,25	0,40

Амалиёти сементатсиякунӣ бо карбюризатори саҳт, баъди тозакунии пешакӣ аз занг ва рағғанҳо дар қуттии металлӣ гузошта мешавад, ба он карбюризатор пур карда мешавад, ки он аз ангишти чӯб бо иловаи ангидриди карбони барий $BaCO_3$ сода $NaCO_3$ мебошад. Давомнокии сементатсия дар дар тафдон вобаста аз андозаи қуттӣ ва миқдори чузъҳои ҷойгиркардашуда 10-20 соат-ро ташкил медиҳад. Азотиронии пӯлод – ин раванди сер кардани қабати сатҳии пӯлод бо азот ҳангоми гарм кардан дар муҳити аммиак NH_3 мебошад.

Суръати миёнаи азотиронӣ, мм/г

Чуқурии қабат, мм	Ҳарорат, °С		
	500	550	600
То 0,2	0,020	0,040	-
0,2-0,4	0,015	0,030	0,06
0,4-0,6	0,010	0,020	0,03
0,6-0,8	-	0,015	0,02

Хулоса. Бисёрии корхонаҳои мошинсозии Ҷумҳурии Тоҷикистон аз он ҷумла корхонаи мошинсозии ш. Бӯстон агарчи ҳамаи дастгоҳу таҷхизотҳо коршоям бошад, ҳам наздик 60 сол боз фаъолият дорад. Ҳамаи ин дастгоҳу таҷхизотҳо азнавсозӣ ё таҷдидро талаб менамояд. Ҳоло бисёрии корхонаҳои ба ин монанди дигар кишварҳо аллакай ба технологияи муосир гузаштаанд. Дар ҳамаи корхонаҳои мошинсозӣ нақши абзорҳои буранда хеле калон аст. Усулҳои пешниҳодшаванда ҷиҳати самаранок истифодабарӣ ва коршоям нигоҳ доштани онҳо аз манфиат холи нестанд. Истифодабарии ин пешниҳодҳо барои муҳандисони соҳа низ муфид мебошад.

АДАБИЁТ:

1. Балдаев, Л.Х., Борисов В.Н. и др. Газотермическое напыление Учеб. пособие под общ. ред. Л.Х. Балдаева. - М.: Маркет ДС, 2007. - 344 с.
2. Блюменштейн, В.Ю. Восстановление и упрочнение деталей машин. Учебное пособие/В.Ю. Блюменштейн, М. С. Махалов, В. В. Слизников. – Кемерово: КузГТУ, 2011. – 126 с.
3. Какуевичкий, В.А. Восстановление деталей автомобилей на специализированных предприятиях/В.А.Какуевичкий.–М.: Транспорт, 1988. – 149 с.
4. Кузнецов, С.А. Технология ремонта автотранспортных средств. Учебное пособие С.А. Кузнецов, О.А.Останин; – Кемерово: КузГТУ, 2011. – 186 с.
5. Надежность и ремонт машин /В. В. Курчаткин, Н. Ф. Тельнов, К. А. Ачкасов и др.; - М.: Колос, 2000.- 776 с.:
6. Солнцев, Б.И. Металлургия, металловедение, конструкционные материалы/Б.И.Солнцев.-М.: Высшая школа, 1992. - 431 с.
7. Терехов, В.К. Металловедение и конструкционные материалы/В.К.Терехов.-М.: Высшая школа, 1981. - 540 с.
8. Сидорин, И.И. Основы материаловедение/И.И.Сидоров.- М.:Машиностроение, 2003. - 567 с.
9. Акрамов, В.М. Технологии масолеҳи конструксионӣ/В.М.Акрамов.–Душанбе: Эҷод, 2008. – 451 с.

REFERENCES:

1. Baldaev L.Kh., Borisov V.N. and others. Gas thermal spraying Textbook. general allowance ed. L.H. Baldaeva. - M.: Market DS, 2007. - 344 p. 2. Blumenstein V.Yu. Restoration and strengthening of machine parts. Tutorial. V. U. Blumenshtein, M. S. Makhhalov, V. V. Sliznikov. – Kemerovo: KuzSTU, 2011. – 126 p.

3. Kakuevitsky V.A. Restoration of car parts at specialized enterprises. – М.: Transport, 1988. – 149 p.
4. Kuznetsov S.A. Vehicle repair technology. Textbook S. A. Kuznetsov, O. A. Ostanin; – Kemerovo: KuzSTU, 2011. – 186 p.
5. Reliability and repair of machines /V. V. Kurchatkin, N. F. Telnov, K. A. Achkasov and others; - М.: Kolos, 2000.- 776 p.:
6. B. I. Solntsev «Metallurgy, metallurgy, structural materials» М., «Higher School» 1992; -431 p.
7. V.K. Terekhov «Metal science and structural materials» М., «Higher School» 1981; - 540 p.
8. Sidorin I.I. «Fundamentals of materials science» М., «Mechanical Engineering» 2003; -567 p.
9. Akramov V.M. Akramov M.V. «Technologies and oil constructions» Dushanbe «Ejod» – 2008p; -451p.