

Yeyilgan detallarni qayta tiklash va mustahkamlash texnologiyalarining samaradorligini taqqoslash

M.Ergashev
A.A.Abdukaxxarov
I.R.Komilov
T.N.Kenjaye

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali

Annotatsiya: Ushbu maqolada yeyilgan detallarni qayta tiklash va mustahkamlash texnologiyalarining samaradorligini taqqoslash to'g'risidabatafsil ma'lumot keltirilgan.

Kalit so'zlar: yeyilgan detallar, tiklash, mustahkamlash, texnologiya

Comparison of the effectiveness of restoration and strengthening technologies of eaten details

M.Ergashev
A.A.Abdukkarov
I.R.Komilov
T.N.Kenjaye

Almalik branch of Islam Karimov Tashkent State Technical University

Abstract: This article provides detailed information on the comparison of the efficiency of restoration and strengthening technologies of eaten parts.

Keywords: eaten details, restoration, strengthening, technology

Dunyo miqyosida bo'layotgan siyosiy va iqtisodiy o'zgarishlar mashinasozlik va boshqa ishlab chiqarish sohalalariga ham o'z ta'sirini ko'rsatmoqda. O'zgarishlar sanoatning turli sohalarida energo va resurstejamkorlikning, texnologik jihozlar, qo'llanilayotgan material va texnologiyalarga bo'lgan talablarning eng samarali usullaridan foydalanishni taqozo etadi. Bu sohada asosiy muammolardan biri qo'llanilayotgan mexanizm, mashinalarning ishlash davrini oshirishdan iborat [1-4]. Muammoni ayni paytda yechilishi mumkin bo'lgan uchta yo'nalishini qo'llash mumkin:

- mukammal bo'lgan yangi texnologik jihoz va materiallardan foydalanish;

- qo‘llanilayotgan materiallarning texnologik va mexanik xossalari qo‘shimcha ishlov berish bilan oshirish (mustahkamligi, yeyilishga va korroziyaga chidamliligi, qattiqligi va boshqalar);
- ishlash paytida yeyilgan detallarning o‘lchamlarini qayta tiklash, ishlovchi sirtlarni mustahkamlash.

Bu yo‘nalishlarning uchinchi, ya‘ni yeyilgan detallarning o‘lchamlarini qayta tiklash va ishlovchi sirtlarni mustahkamlash turli texnologiyalarni qo‘llash bilan mustahkamligini oshirish ko‘p mablag‘ talab qilmaydi.

Yeyilgan o‘lchamlarni qayta tiklashda qilinadigan xarajatlar ko‘p hollarda yangi detal tayyorlashga sarf qilinadigan xarajatlarga qaraganda 30-70% ni tashkil etadi. O‘lchamlarni qayta tiklash usullarining turlari va imkoniyatlari sanoatning barcha sohalarida qo‘llanilayotgan po‘lat va boshqa materiallardan yasalgan detallarni ta‘mirlabgina qolmay, ularning ishlash resursini ham oshirishi mumkin. Keyingi paytlarda elektrod ishlab chiqarish hajmi va qo‘lda payvandlash va eritib qoplash usulining dunyo miqyosida qo‘llanilish ko‘lami kamayib bormoqda. Usulning o‘rniga mexanizatsiyalangan, avtomatlashtirilgan va robototexnik qurilmalar ulushi ortib bormoqda. Qo‘llanilayotgan usullarning deyarli barcha holatlarda o‘lchamlarini qayta tiklash va mustahkamlash imkoniyatiga ega bo‘lishiga qaramay, sanoati rivojlangan mamlakatlarda ishlab chiqarish sohalarida detallarni ta‘mirlash va mustahkamlash ishlarining hajmi kamayib, o‘z funksiyasini bajarmay qolgan detal yangisi bilan almashtiriladi. Ammo hozirgi paytda qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan texnologiya va jihozlar, yangi materiallar tiklash va mustahkamlashning iqtisodiy tomondan maqsadga muvofiqligini ko‘rsatadi.

Ishlovchi sirtlarning yeyilgan o‘lchamlarining geometrik kattaliklarini qoplash usuli bilan tiklash mumkin, mustahkamlovchi qoplama esa geometrik o‘lchamlarni tiklash bilan birga maxsus xossalarga ega bo‘lgan material bilan qoplab, detalning ishlash resursini uzaytiradi. [1-3]

Bugungi kunda qo‘llanilayotgan qayta tiklash usullarida bir qator kamchiliklar mavjud: yoy yordamida payvandlanganda ko‘p issiqlik ta‘sirida tiklanayotgan detallarda deformatsiyalar hosil bo‘lishi, struktura o‘zgarishi; gazotermik usullardan foydalanilganda qoplamaning birikish mustahkamligi past bo‘lishi; ayniqsa yupqa qalinlik qoplama yoriqlar paydo bo‘lishi, cho‘zuvchi kuchlanishlar paydo bo‘lishi; qoplama materialining o‘ziga hos xususiyatlari yo‘qolishi.

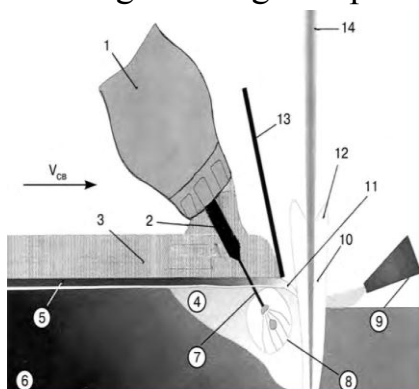
Ammo ko‘p korxonalarda talablarga kompleks javob beradigan usullar sustkashlik bilan amalga oshirilmoqda. Buning birinchi sababi hozirgi zamon usullarining jihozlari va materiallari narxi nisbatan qimmatligi, ularning imkoniyatlaridan to‘liq foydalana olmaslik. Bu iqtisodiy omil bo‘lsa yana biri inson omilidir. Murakkab jihozlar ma‘lum darajada mutaxassis malakaga ega bo‘lishini talab

qiladi. Malakali mutaxassisni tayyorlash va unga maosh berish oddiy mutaxassisga qaraganda qimmatga tushadi.

Keyingi paytlarda lazerlardan mashinasozlikning turli texnologik jarayonlarida qo'llanilishi tobora ortib bormoqda. Lazer texnologiyasi bilan bir paytda boshqa texnologiyalar va jarayonlarni birgalikda olib borish qoplash va mustahkamlashda, issiqlik bilan ishlov berishda, metallarni legirlashda va boshqa texnologik jarayonlarni mukammallashtirish imkoniyatlarini yaratmoqda.

Yuzalarga lazerli texnologiyalar bilan ishlov berishning ko'plab imkoniyat va variantlari mavjud. Kam yeyilgan o'lchamlarni qayta tiklashda keng tarqalayotgan va oxirgi paytlarda e'tibor kuchaygan usullardan biri lazerli texnologiya hisoblanadi [2,4].

Lazerli payvandlash va qoplashning afzalliklaridan quyidagilarni alohida ta'kidlab o'tish lozim: energiyaning yuqori konsentratsiyasi, bu eritilgan metallning hajmi va termik ta'sir zonasining o'lchamlari kichkina bo'lishini, payvandlash qizish va sovutish tezliklarining katta bo'lishini ta'minlaydi; payvand konstruksiyaning deformatsiyasi past bo'lishi; payvand zonasini himoya qilish uchun vakuum kerak bo'lmasligi; lazer nuriga payvandlanayotgan metallning magnit maydoni ta'sir ko'rsatmasligi. Yuqorida ko'rsatiganidek, lazerli texnologiyalarning keng qo'llanmasligiga sabab u lazerlarning narxi balandligida. Chiqish quvvati 1kVt bo'lgan lazerlarga ketadigan kapital xarajat o'rtacha 0.1 mln evro atrofida [5].



1-rasm. Flyus ostida gibridli lazerli yoyli payvandlash sxemasi

1-flyus uchun bunker; 2-kontakt mundshtugi; 3-flyus; 4-suyuq metall vannasi; 5-shlak qoplami; 6-payvand choki metalli; 7-payvandlash simi; 8-yoyning yonish zonasini; 9-gelij uzatish soplosi; 10-bug'-gaz kanali; 11-erigan flyus; 12-chiqib ketayotgan plazma va metall bug'lari; 13-ajratib turuvchi plastina; 14-lazer nuri

Respublikada mashinasozlikda texnologik jihozlar, avtomobillar, tog'-kon texnikasi, energetika va qurilish, qishloq xo'jalik sohasidagi texnikaning turli rusumi va modellari nomeknaturalari ko'payib bormoqda. Ko'rsatilgan sohalarda jihozlarni sifatli ta'mirlash texnologik bazalari hozircha yetarli emas. Bu holat texnikaning ishchi holatini saqlab turish uchun ketadigan sarf-harajatlarni ko'paytiradi, ta'mirlashda mavjud bo'lgan jihozdan foydalanib nomutanosib usullar qo'llaniladi yoki yangi ehtiyot qism sotib olishga to'g'ri keladi. Yangi sotib olingan ehtiyot qismlar esa kapital ta'mirlashga ketadigan sarf-harajatlarning 45-65 % ini tashkil etishi mumkin. Qoplash usullari turlariga ko'ra qoplash xarakteristikalarini 2-jadvalda ko'rsatilgan.

2-jadval

Qoplash usuli	Bir o'tishda qoplash, mm	Ish unumdorligi kg/soat	Qoplamaning minimal qalinligi, mm	Qoplash tezligi, m/soat	Qoplama materiali sarfi
Lazerli payvandlash va qoplash	0,1-3,0	1,5 gacha	0,2	30-150	0,85-0,95
Himoya gazlar muhitida MIG, MAG	3,0-5,0	1,5-9,0	2,0-3,0	20-60	0,93
Plazma yordamida	0,3-6,0	12,0 gacha	1,0-2,0	1,0-5,0	0,9
Gazlar yordamida purkash	0,3-3,0	0,5-3,0	1,5	1-20	0,75
Qo'lda dastakli payvandlash	2,0-5,0	0,5-3,0	2,0	20 gacha	0,74
Elektrokontaktli usulda qoplash	0,1	0,4	0,1	1,0-1,2	0,99

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, kapital ta'mirlash paytida qayta tiklash usullari bilan 40-60 % detalni yaroqli holatga keltirish mumkin, ba'zi hollarda bu ko'rsatkich 80% ni tashkil etadi. Detallarning o'lchamlarini qayta tiklash samaradorligini quyida keltirilgan formula bilan aniqlash mumkin [3]:

$$\frac{C_T + E_n \cdot K_{sol}}{T_T} \leq \frac{H_{ya}}{T_{ya}},$$

bu yerda $C_T + E_n \cdot K_{sol}$ - qayta tiklash uchun ketgan to'liq harajat; C_T - detalni o'lchamlarini qayta tiklash tannarxi; E_n - samaradorlikning normativ koeffitsenti; K_{sol} - solishtirma kapital mablag'; H_{ya} - yangi detalning narxi; T_T - qayta tiklangan detalning ishlash muddati; T_{ya} - yangi detalning ishlash muddati, (soatda).

Ishlash resursining asosan qayta tiklangan detallarning va almashtirilmasdan qoldirilgan detallarning ish davri uzunligi bilan belgilanadi. Shunga yarasha ta'mirlash oralig'i vaqti, almashtiriladigan detallarning sarfi o'zgaradi. Ta'mirlash paytida qayta tiklangan detallarning ishlovchi yuzalari yangi yoki qayta tiklangan detallarning ishlovchi yuzalari bilan xarakterlanuvchi birikma xosil qilishi mumkin. Izlanishlari bo'yicha yangi va qayta tiklangan detallarning birga ishlashida jihozning ishlash resursi 10÷55% gacha kamayishi mumkin. [6]

Texnologik jihozlar va mashinalarning ta'mirlash sifatini oshirish va ta'mirlashning qiymatini tiklash bilan uzviy bog'liq. Qayta tiklangan detallarning ishonchligi va konstruktiv-texnologik tavsiflari va o'lchamlarni aniq ta'minlash ta'mirlangan jihoz yoki mashinaning sifat ko'rsatkichlarining asosiy omillaridan bo'ladi.

Rossiya ilmiy tadqiqot markazining (ГОСНИТИ) ma'lumotlari bo'yicha avtomobil, traktor va ko'p texnologik jihozlarning ta'mirlashga kelgan detallarning ishqalanish yuzalari yeyilishi 0.1-0.5 mm bo'lishi aniqlangan. Kam yeyilgan bunday o'lchamlarni qayta tiklash ma'lum texnologiyalar bilangina detalga katta ta'sir ko'rsatmasdan amalga oshirish mumkin.

Ko'p olimlarning olib borgan tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, yangi texnologik jihozning faqat qiymatinigina hisobga olmay, yana qo'shimcha ravishda jihozning ishlash paytida ketadigan harajatlar, ishlab chiqarish unumdorligi, qayta tiklangan detalning tannarxi va ishlash resursini alohida hisobga olish kerak bo'ladi.

Iqtisodiy va texnologik ko'rsatkichlari bo'yicha yeyilishi 0.5 mm gacha bo'lgan detallarni qayta tiklashda yuzalarni xrom bilan qoplash usuli bir qancha afzalliklarga ega. Xrom bilan qoplangan yuza qattiqligi, yeyilishga, korroziyaga va issiqqa chidamli bo'ladi. Bu yo'nalishda galvanik usulda qoplashning yana bir yo'nalishi - temir va uning qotishmalari bilan qoplash texnologiyasi ham rivojlanib bormoqda. Ichki yonuv dvigatellarining silindri yuzalarini xrom bilan qoplash ularning ishlash resursini 2 martagacha oshirish, yog' ushlovchi xalqalarning ishlash muddatini yonuvchi-yog'lovchi materiallar tarkibida oltingugurt bo'lgan taqdirda ham 3 barobarga oshishi aniqlangan. Ayniqsa gidroabraziv sharoitda ishlovchi gidravlik tizimlar boshqaruvchi elementlar detallarini xrom bilan qoplash ularni ishonchli ta'mirlash imkonini beradi [7,8].

Yeyilgan o'lchamlarni qayta tiklashda yana bir yo'nalish - bu elektrokontakt usulida qoplash usuli. Texnologik jihozlarning oddiyligi, sim va tasma shaklidagi, hamda kukun holda bo'lgan materiallardan foydalanish imkoniyati keng bo'lgan bu usul ham ta'mirlash korxonalarida yetarli darajada qo'llanilmayapti. Sababi hali texnologik jarayonda bo'ladigan struktura o'zgarishlari, qoplash mustahkamligi, texnologik rejimlarning to'liq o'rganilmaganligi [9,10,11].

Elektrokontakt usulida qoplovchi materiallarning fizik, mexanik va kimyoviy xossalari saqlanib qolishi ta'mirlash ishlarining sifatini oshirishda muhim ahamiyatga ega. An'anaviy usullar bilan turli xildagi metallarni ajralmas birikma hosil qilish qiyin yoki maxsus qurilmalardan foydalanish kerak bo'ladi. Elektrokontakt usulida esa bunday birikmalarni istalgan turdagi metallardan hosil qilish mumkin.

Yuqorida ko'rsatilgan omillarni hisobga olgan holda detallarning o'lchamlarini qayta tiklash texnologiyasini tanlashda quyidagicha xulosa qilish mumkin:

1. Qayta tiklash texnologiyasini tanlashda qoplanadigan sirtning qalinligini, bajariladigan ishlarning umumiy hajmi, qoplash materiali va energiyaning minimal bo'lishiga e'tibor berish kerak.

2. Sarf-xarajatlarning qiymati va tiklangan detallarning ishlash resursi qoplamaning sifat ko'rsatkichlarini ta'minlash asosida tanlanishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

3. Yuqori texnologiyalarga asoslangan lazerli texnologiyalar ko'p seriyali ishlab chiqarishda yoki boshqa usullar maxsus materiallar bilan qoplash imkoniyatini bermagan hollarda samarali bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1] Плазменная наплавка металлов./А.Е.Вайнерман, М.Х.Шоршоров, В.С.Новосадов / Ленинград: Машиностроение, 1969.-192 с.
- [2] Хаскин В.Ю. Научно-технические основы лазерных и гибридных процессов наплавки и модификации поверхностей металлических изделий: дис. докт. техн.наук: 05.03.07 - процессы физико-механической обработки. /Хаскин Владислав Юрьевич/ Киев: НГТУ «КПИ». 2010.-491 с.
- [3] Черноиванов В.И. Восстановление деталей машин. Состояние и перспективы. М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2010. -376 с.
- [4] Мрочек Ж.А., Кожуро П.М., Филонов И.П. Прогрессивные технологии восстановления и упрочнения деталей машин Мн.: УП „Технопринт“ 2010. -286 с.
- [5] Лащенко Г.И. Тенденции развития технологий сварочного производства. //Сварщик в России/ 1 (35) 2012.С.8-13
- [6] Катомчин А.Н., Коротчук Н.И., Влияние условий эксплуатации дорожно-строительных машин и специализированного автотранспорта на ресурс их узлов и агрегатов // Технический сервис машин. 2019 N:2(135). С. 135-142
- [7] Катомчин А.Н., Ляхов Е.Ю. Восстановление деталей узлов и агрегатов техники, работающих при гидроабразивном изнашивании.// Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2019 N:5 С.5-12.
- [8] Елинек Т.В. Успехи гальванотехники. Обзор мировой специальной литературы за 2017-2018 годы // Гальванотехника и обработка поверхности. Том 27, 2019.N:3. С. 4 -14
- [9] Эргашев Махмуд, Зарип Шарипович Садуллаев, Хожибекова Шохидат Миродиловна, Рауфов Лазизбек Мухиджон Угли, Абдукаххоров Абдуазиз Абдулазизхон Угли. Об одном из способов исследования кинетики превращений при электроконтактном припекании. // Universum: технические науки, Том 4 (97) С. 53-58 2022
- [10] Соловых Е.К., Волков Ю.В., Ворона Т.В., Лопата Л.А., Николайчук В.Я., Дуган А.В. Определение оптимальных режимов электроконтактного припекания дискретных покрытий при восстановлении и упрочнении валов двигателей.//Проблемы трибологии.(Problems of tribology) 2017. N:1, С. 79-89
- [11] Ingrid Hauer, Nicholas Kompanis, Денис Ощепков.Cladding of large components: comparing conventional and new technologies and materials.12 th International Specialized Exhibition "Weldex/Rossvarka", October 23-26,2012.