

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
АНДИЖОН МАШИНАСОЗЛИК ИНСТИТУТИ**

Кўл ёзма ҳуқуқида

УДК 621.791

ЙЎЛДАШЕВ ШУХРАТБЕК ХАБИБУЛЛО ЎҒЛИ

**Цилиндрик юзаларга қоплама қоплашни ишлаб чиқиш ва
тадқиқ қилиш**

**5A320308 – “Пайвандлаш ишлаб чиқариш технологияси ва
жиҳозлари”**

**Магистр академик даражасини олиш учун ёзилган
диссертация**

**Илмий раҳбар:
доцент Н.С.Дуняшин.**

Андижон - 2016 йил

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
АНДИЖОН МАШИНАСОЗЛИК ИНСТИТУТИ**

Факультет: Магистратура

Магистратура талабаси: Йўлдашев Шухратбек

**Кафедра: Технологик машиналар
ва жиҳозлар**

**Илмий раҳбар: доцент Николай Сергеевич
Дунашин**

Ўқув йили: 2015-2016

**Мутахассислиги: 5А320308 – Пайвандлаш ишлаб
чиқариш технологияси ва жиҳозлари**

МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АННОТАЦИЯСИ

Ўзининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари бўйича юртимиз ва чет эл наъмуналаридан афзал кўрсаткичларга эга бўлган кам чиқимли ва энергия тежовчи янги технологиялар яратиш ва уларни ишлаб чиқаришга жорий қилиш бугунги куннинг муҳим вазифаларидан бири ҳисобланади. Бу йўналишда машина деталларининг ресурсини ошириш учун деталларни қайта тиклаш ва таъмирлаш ишларини янада такомиллаштиришга олиб келувчи замонавий усулларга, ҳамда янги замонавий материаллардан фойдаланишга асосланган янги технологиялар яратиш зарур бўлади.

Шунинг учун мавжуд техникаларидан фойдаланиш самарадорлигини оширишда деталларининг ишқаланувчи юзаларини ейилишга чидамлилигини ошириш технологияларини ўрганиш ва улар асосида янги такомиллашган технологияни ишлаб чиқариш долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Тадқиқот мақсади: - цилиндрик юзаларга электроконтакт пайвандлаб қоплама қоплаш технологиясини тадқиқотлаш ва ишлаб чиқаришдан иборат.

Тадқиқот вазифалари: - Республикамиз халқ хўжалигида кўлланилаётган мавжуд техникалар деталларнинг ейилиш турлари ва миқдорларини ўрганиш ва таҳлил қилиш;

- цилиндрик юзаларга электроконтакт пайвандлаб қоплама қоплашни тадқиқотлаш;

- цилиндрик юзаларга электроконтакт пайвандлаб қоплама қоплаш технологиясини ишлаб чиқиш;

- ишлаб чиқилган технология асосида олинган пайванд қатламнинг таркиби, структураси ва хос саларини ўрганиш ва таҳлил қилиш;

- ишлаб чиқилган технологиянинг иқтисодий кўрсаткичларини баҳолаш.

Тадқиқот объекти ва предмети: - Республикамиз халқ хўжалигида кўлланиб келинаётган мавжуд техникаларнинг ишқаланиш шароитида ишловчи деталлари, уларни қайта тиклаш учун деталларни электроконтакт пайвандлаб қайта тиклаш технологияси.

Тадқиқот услубияти ва услублари. Назарий тадқиқотлар машиналар пухталиги, ишқаланиш ва ейилиш асослари, математика ва физика қоидалари асосида олиб борилди. Деталларнинг ейилишга чидамлилигини ошириш, қайта тиклаш, режим, структура ва технологик кўрсаткичларини аниқлаш юзасидан амалий тадқиқотлар электроконтакт пайвандлаб қоплаш дастгоҳида, материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси ҳамда машиналар пухталиги ва таъмирлаш бўйича тажрибалар ўтказиш жиҳозларида амалга оширилди, олинган натижаларни баҳолашда математик статистика қоидаларидан ва компьютернинг Word ва Excel программаларидан фойдаланилди.

Тадқиқот натижаларининг илмий жиҳатдан янгилик даражаси:

- ишқаланиш шароитида ишловчи деталларнинг ейилишга чидамлилигини янгисига нисбатан икки ва ундан ортиқ марта ортишини таъминловчи деталнинг ейилишга чидамлилик кўрсаткичлари; пайванд

катламнинг таркиби, ҳос салари, режим ва технологик кўрсаткичларини ифодаловчи боғланишлар;

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ва тадбиқи. Ишлаб чиқилган янги технологияни ишлаб чиқаришга жорий қилиш машина ва механизмлар деталларининг ейилиши натижасида ишдан чиқиб, бекор туриб қолиш вақтини камайтиради, улардан фойдаланиш самарадорлигини орттиради, ишчиларнинг иш шароитини юксалтиради, санитар-гигиеник ва экологик муҳитни яхшилайдди.

Диссертация иши кириш, 4-та боб, хулоса ва таклифлар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати (25 номдаги) ва иловалардан ташкил топган. Иш 102 бет босма ёзувда ёзилган текстдан, 4 та жадвал ва 35 та расмдан иборат.

Ушбу ишда олиб борилган тадқиқотларнинг асосий натижаси цилиндрлик юзаларга электроконтакт пайвандлаб қоплама қоплашни тадқиқотлашдан иборат бўлиб, унда ишлаб чиқилган технология деталларнинг ейилишга чидамлилигини янгисига нисбатан икки ва ундан ортиқ марта ошириш имконини беради. Бу эса республикаимиз халқ хўжалиги олдида турган муҳим муаммолардан бири бўлган машиналарнинг узоқ муддат бузулмай ишлашини маълум даражада таъминлайди.

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида деталларнинг пухталигини ошириш мақсадида деталларнинг ишчи юзаларига ейилишга чидамли материалларни электроконтакт пайвандлаш дастгоҳида пайвандлаб қоплаш пухталигини ошириш технологияси такомиллаштирилди ва маълум йиллик иқтисодий самарага эришилди.

МУНДАРИЖА

Кириш.....	7
1-БОБ. АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ	15
1.1. Цилиндрик юзаларга электроконтакт қоплама қоплашни ишлаб чиқиш ва тадқиқ қилиш юзасидан мавжуд адабиётлар таҳлили.....	15
2-БОБ АЙЛАНУВЧИ ЖИСИМЛАРНИ ЭЛЕКТРОКОНТАКТ УСУЛИДА ҚОПЛАМА ҚОПЛАШ ЖАРАЁНИНИ НАЗАРИЙ АНАЛИЗИ	25
2.1. Электроконтакт қоплама қоплаш усуллари хақида назарий тушунчалар.....	25
2.2. Электроконтакт қоплама қоплашда металл қизиш жараёнини тадқиқ қилиш	47
2.3. Металл асос ва қоплама сими пластик деформацияси жараёнини тадқиқот қилиш.....	50
2-бўйича хулосалар.....	52
3-БОБ. ЭЛЕКТРОКОНТАКТ ҚОПЛАМА ҚОПЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА ЖИҲОЗЛАРИ	53
3.1. Электроконтакт қоплама қоплаш режими асосий катталикларини аниқлаш.	53
3.2. Металл қопламанинг яхлит майдонини геометрик ўлчамларини ҳисоблаш	54
3.3. Қоплама қоплаш ток кучи ҳисоби.....	56
3.4. Қоплашнинг узунасига қадами тезлиги ва электроднинг қисиш кучини аниқлаш	58
3.5. Электроконтакт қоплама қоплаш мосламаси.....	59
3-Боб бўйича хулосалар.....	63
4-БОБ. ЭЛКТРОКОНТАКТ ҚОПЛАМА ҚОПЛАШНИ ТЕХНОЛОГИК ПАРАМЕТРЛАРИНИ (КАТТАЛИКЛАРИНИ)	

ҚОПЛАНГАН МЕТАЛЛ ҲУСУСИЯТЛАРИГА ТАЪСИРИНИ ТАЖРИБА СИНОВ УСУЛИДА ТАДҚИҚОТ ҚИЛИШ.....	64
4.1. Металларнинг ўзаро таъсирлашуви ва фаза алмашинувини тадқиқот қилиш.....	64
4.2. Қопланган қатлам шакли ва ўлчамларига технологик катталикларни таъсирини тадқиқ қилиш.....	76
4.3. Қоплама метали хусусияти ва тузилишини ўрганиш	84
4.4 Цилиндрик юзаларга электроконтакт пайвандлаб қоплама қоплашнинг иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари.....	88
Асосий хулосалар	97
Фойдаланилган адабиётлар	99
Иловалар.....	102

Кириш

Мамлакатимиз иқтисодиётини таркибий ўзгартириш, тармоқларни модернизация қилиш, техник ва технологик янгилашга доир лойиҳаларни амалга ошириш учун инвестицияларни жалб қилиш борасида бажарилаётган ишлар алоҳида эътиборга лойиқ.

Биринчи навбатда, Тошкент – Самарқанд – Бухоро тезюрар темирўл катновини йўлга қўйиш бўйича иларни якунига етказиш, Толлимаржон иссиқлик электр станциясида ҳар бири 450 Мегаватт қувватга эга бўлган иккита буғ-газ турбинаси, Ангрен иссиқлик электр станциясида 150 мегаватт қувватга эга бўлган энергия блоки, Муборак газни қайта ишлаш завлдида 6 миллиард куб метр газ ишлаб чиқариладиган учта олтингугурт тозалаш блоки, Олмалик кон-металлургия комбинатида 70 минг тонна мис эритиш қувватига эга бўлган янги печ қурилишини тугаллаш кўзда тутилмоқда. Шунингдек, Жиззах вилоятидаги цемент заводидаги қувватини 1 миллион тоннагача портландцемент ишлаб чиқариш даражасида кенгайтириш, «GM – Uzbekistan» аксиядорлик жамиятида янги «Авео» (Т-250) енгил автомобили ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш режалаштирилмоқда.

Хоразм вилоятида « GM – Uzbekistan » аксиядорлик жамиятида умумий қиймати қарийб 6 миллион долларлик лойиҳа асосида «Shevrolet Labo» кичик юк машинаси ишлаб чиқариш йўлга қўйилди. Бу ерда йилига фермерларимиз ва хусусий тадбиркорларимиз учун зарур бўлган 5 мингта ана шундай машина ишлаб чиқарилади. Шунини таъкидлаш жоизки, ушбу модел янги «Хоразм авто» заводида тайёрланаётган «Дамас» ва «Орландо» автомобилларидан кейинги учинчи турдаги автомобиль бўлади [1].

Машинасозлик – янги жамиятнинг моддий техника базасини яратувчи ва мамлакатимизнинг техник тараққиётини ривожланишини белгиловчи соҳа, чунки у саноатнинг турли тармоқларини янги техника, ишлаб чиқариш воситалари билан таъминлайди. Шунинг учун

машинасозлик-ишлаб чиқаришнинг барча соҳаларини ривожланишига катта таъсир кўрсатувчи саноатнинг муҳим тармоқларидан бири.

Шунинг учун мамлакатимиз Президенти ва Ҳукумати машинасозликни, айниқса, автомобилсозликни ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратмоқда [2].

Амалга оширилаётган ислохотлар ва тадбирларнинг натижасида халқ хўжалигида хўжалик юритишнинг янги формалари жорий қилинмоқда. Хўжалик субъектларининг мулкчилик муносабатлари ўзгариб бормоқда. Бу эса, ўз навбатида уларнинг мавжуд техникалардан самарали фойдаланишга бўлган талабини янада орттирмоқда. Ортиб бораётган талабларни қондириш учун эса, машина ва механизмларнинг техник ҳолати, пухталиги ва узоқ муддат ишлашини яхшилаш учун машинасозлик ва таъмирлаш корхоналарида замонавий технологияларни ишлаб чиқаришга жорий қилиш, арзон ва ейилишга чидамли материаллар кўллаш, ишлаб чиқариш жараёнларини комплекс механизациялаш ва автоматлаштириш зарур бўлади.

Ҳозирда ишлаб чиқаришни ривожлантиришда кучли, бир вақтнинг ўзида бир нечта операцияларни бажара оладиган мобил техникадан фойдаланиш йўлидан борилмоқда. Бунга Андижон, Тошкент ва Самарқандда ишлаб чиқарилаётган янги автомобилларни мисол келтиришимиз мумкин. Бу эса ўз навбатида машиналарни бузулмай узоқ вақт ишлашига бўлган талабни янада кучайтиради. Шунинг учун бугунги кунда янги ва таъмирлашдан чиққан машиналарнинг сифати ва ишончилиги янада кўпроқ аҳамият касб этмоқда.

Бошқа томондан эса, халқ хўжалигининг барча тармоқларида машиналарнинг кўпайиб бориши, ишлатиш шароитининг оғирлиги, йилдан-йилга эскириб бориши, уларни таъмирлаш ва эҳтиёт қисмлар билан таъминлаш муаммосини орттириб бораверади.

Шу кунгача таъмирлашдан чиққан машинанинг ресурси янгисига нисбатан 80% бўлиши талаб этилар эди. Энди эса бу кўрсаткич техникадан

фойдаланувчиларни қаноатлантирмай қўйди. Трактор ва автомобилларнинг таъмирлашдан кейинги ресурси янгиси каби ва ундан ҳам ортиқ бўлиши керак деган вазифа қўйилмоқда. Амалда машиналарни таъмирлаш орқали ҳар йили янги сотиб олинаётган машиналар сонига нисбатан бир неча марта кўп бўлган техника яна қайта фойдаланишга қайтарилмоқда.

Ўрта Осиёда машиналар ҳавонинг юқори чангланганлиги, деталларнинг тупроқ билан тўғридан-тўғри контактда бўлиши, уларга доимий ва тўлақонли хизмат кўрсатишнинг қийинлиги каби объектив сабабларга кўра анча оғир шароитда ишлайди. Булар эса машиналарни таъмирлашга талабни вужудга келтиради ва бунинг учун катта миқдорда маблағ сарфланади [3,4].

Соҳанинг олимлари машиналарнинг ишончлилигини пасайишига, бунинг натижасида уларни таъмирлашга талабнинг вужудга келишига деталларнинг ейилиши асосий сабабчи эканлигини таъкидлаганлар[4,5].

Уларнинг деталларнинг ишқаланиши ва натижада ейилиши устида олиб борган назарий ва амалий тадқиқотларининг натижалари деталларнинг ейилишига қарши кураш чораларини белгилашда асос бўлиб хизмат қилади.

Бугунги кунда ейилган деталларни қайта тиклашда унинг ўлчамини қайта тиклаш билан бирга унга янги жиддийроқ вазифалар ҳам қўйилмоқда. Булар янги маъно ва технологик мазмунга эга бўлиб, таъмирланаётган техникаларнинг сифатини ошириш, таъмирлаш ва улардан фойдаланиш ҳаражатларини камайтириш каби вазифалардан иборат асосий муаммони ечишга қаратилган.

Ейилган деталларни қайта тиклаш, одатда, белгиланган допуск доирасидаги номинал ўлчамни қайта тиклаш мақсадида уларнинг ишчи юзаларига материал қатламини қоплаш жараёнидан иборат бўлади. Ушбу ўзига ҳослик, деталларни қайта тиклаш вақтида, уларнинг тез ейилувчи юзаларига ейилишга чидамлилиги ўзининг аввалги юзасиникига қараганда

кўп марта юқори бўлган материал қатламини қоплаш орқали, деталнинг физик-механик ва технологик ҳос саларини анча яхшилаш имконини беради. Аммо, ейилган деталларни қайта тиклашда, ушбу ўзига ҳос ликка етарли эътибор берилмаяпти.

Шунинг учун мавжуд техникаларидан фойдаланиш самарадорлигини оширишда деталларининг ишқаланувчи юзаларини ейилишга чидамлилигини ошириш технологияларини ўрганиш ва улар асосида янги такомиллашган технологияни ишлаб чиқариш долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Ушбу диссертация ишида олиб борилган тадқиқот ишларининг асосий мақсади машина деталларининг ишқаланувчи юзаларини ейилишга чидамлилигини ошириш технологиясини тадқиқотлаш ва ишлаб чиқаришдан иборат.

Ушбу ишда ишлаб чиқилган технология деталларнинг ейилган ташқи ишчи юзаларини ейилишга чидамлилигини ошириш имконини беради. Бу эса республикамиз халқ хўжалиги олдида турган муҳим муаммолардан бири бўлган машиналарнинг узок муддат бузулмай ишлашини маълум даражада таъминлайди.

Мавзунинг долзарблиги.

Металларга қоплама қоплаш – машина ва механизмлар деталларининг ишлаш муддатини узайтиришнинг энг самарали усулларида биридир.

Ҳозирги вақтда металларга қоплама қоплаш – пайвандлаб ишлаб чиқаришнинг асосий тармоқларидан биридир.

Қоплама қоплашнинг қўлланилиши энергетика ускуналарини, металлургия жиҳозларини ва ерларга ишлов берувчи машиналар деталларини ишлаб чиқаришдаги кўпгина қийин вазифаларни ҳал қилади.

Машина ва жиҳозларни ейилган деталларини қоплама қоплаш, умумий қоплама қоплаш ишларини 72,3% ни ташкил қилади. Бу 27,7% янги буюмлар ишлаб чиқариш хажмига тўғри келади.

Ҳозирда кўплаб қоплама қоплаш участка ва цехлари ташкил этилган, ҳамда улар учун ҳам ашё (қаттиқ қотишмалар, кукунли симлар ва хоказо) етказиб берувчи корхоналар ишлаб турибди.

Металлургия, қозонсозликда ва энергетик машинасозликда механизациялашган қоплама қоплаш кенг қўлланилмоқда [11].

Саноатда қоплама қоплаш ишларининг механизациялашганлик даражаси 54,7%, қора металл ишлаб чиқариш корхоналарида эса 77,6% ни ташкил этади.

Қоплама қоплашнинг бир неча турлари яратилиб ишлаб чиқаришга жорий қилинган, жумладан:

- кукунли сим ва кукунли лентали очик ёй усулида қоплама қоплаш;
- флюс остида пиширилган электрод лента билан;
- суюқ қоплама метали билан;
- компазицион материаллар қатлами билан;

Электр шлакли – шакли мураккаб ва катта юзали электродлар билан, индукцияли, газ кукунли, плазмали.

Лекин қоплама қоплашнинг бу турларини жорий қилиш билан машина деталларини ишлаб чиқариш ва ремонт қилишни иш унумдорлигини ошириш бўйича ҳали имкониятлардан тўлиқ фойдаланилмаган.

Машиналар ремонтни меҳнат ҳажми уларни ишлаб чиқариш меҳнат ҳажмидан бир неча баробар катта. Бу ҳозирда қўлланилаётган қоплама қоплаш усуллариининг такомиллашмаганлиги ва унумдорлиги пастлигининг натижасидур.

Масалан электр ёйли қоплама қоплаш ишларида, деталлар металига иссиқлик таъсир зонаси анча катта, айрим ҳолларда мумкин бўлмаган структурага ўзгаришларига ва мустаҳкамликни пасайишига олиб келади.

Кўп қоплама қоплаш усуллари иш унумдорлиги паст, айниқса кичик ўлчамларда ейилган деталларни таъмирлашда. Замонавий машиналарда руҳсат этилган зазорлар борган сари кичрайиб бормоқда, бу эса кичик

ўлчамларда ейилган деталларни таъмирлаш ишларини кўпайишига олиб келади.

Электр ёйли қоплама қоплашнинг яна бир томони ёруғлик нури таъсири катта ва атмосферани зарарли газлар билан булғайди.

Мураккаб шаклли деталларни ортиқча иссиқлик таъсирини ўтказмасдан метализация қилиш мумкин.

Лекин метализация йўли билан олинган қопламалар қўшимча технологик ишловларсиз асосий металл билан боғланишлари мустахкам эмас, қаттиқлик бутун юза бўйлаб бир ҳил эмас, чўзилишга мустахкамлиги паст. Шунинг учун чўзилишга, эгилишга ва буралишга ишловчи машина деталларини таёрлаш ва таъмирлаш ишларини метализация қилиб таёрлаб бўлмайди. Бундан ташқари метализация жараёнида қоплама материалнинг исрофи катта.

Метализацияда сепиб қопланган металлни мустахкамлигини ошириш учун юзаларни электр ёйи ёки плазма ёй ёрдамида эритилади. Бунда олинган металл қатламнинг чўзилишга мустахкамлиги 4-5 баробар ортиб, 650-700МПага етади.

Лекин сепилган металлнинг ҳусусиятларини яхшилаш технологияни мураккаблаштиради ва иш унумдорлигини пасайтиради ҳамда қўшимча жиҳозлар талаб этади

Галваник усул билан металл қопламалар олишнинг турли усуллари иш унумдорлигини пастлиги ва энергия сарфи катталиги билан тавсифланади.

Уларни қўллаш юпқа металл қатламлар олишда мақсадга мувофиқ, чунки мураккаб шаклли деталларни таъмирлаш жараёнида электролит таркибини ростлаш ва тез-тез назорат қилиб туриш зарурати каби технологик қийинчиликлар кузатилади

Хромланган деталлар бундай ишловдан ўтганда металлнинг чўкишида ҳосил бўлган ички кучланишлар ҳисобига чарчашга мустахкамлик 15-45% га камайиб кетиши мумкин.

Охирги йилларда бу камчиликлардан ҳоли бўлган янги металл ўстириш усуллари ишлаб чиқилган.

Машина деталларга электр искарасида легирлаш ва юзаларини қайта тиклаш кенг тарқалмоқда.

Электр искарасида ишлов беришда ток импульсларидан фойдаланилади ва мураккаб жиҳозлар талаб этмайди.

Ейилган юзаларга бу усулда ишлов беришда каттик қотишмали электродлар ВК2, ВК3, ТЧК30, Т5К10, сормайт, феррохром, ферробор ва бошқалар қўлланилади.

Машина деталларини ейилган юзаларига Т15К6 электродлари билан электр искарали тиклашда қатламлар қалинлиги 0,3мм га етади, мустахкамлик эса асосий металл билан биргаликда 900 МПа ни ташкил қилади.

Феррохромдан фойдаланиб электр искарали қоплама қопланганда, металл қопламаларнинг ишқаланишга чидамлилиги Ст45 пўлатининг ишқаланишга чидамлилигидан 10—14 марта ортади.

Электр искарали қоплама қоплашнинг усуллари билан бири айланувчи электродлар жамламаси билан қоплама қоплашдир (микроқоплаш).

Бу усулнинг моҳияти шундан иборатки электродлар жамланмаси айланганда ва металл юзасига текканда электр разряди ҳосил бўлади ва металл қопланадиган юзаларга ўтади.

Электр искарали қоплама қоплашнинг асосий камчилиги - деталларнинг чарчашга мустахкамлиги камайиб кетиши ва иш унумдорлигини нисбатан пастлиги.

Металларни ўстиришни яна бир усули микроқоплама қоплашнинг электрод металини комбинациялашган ўтказиш усулидир. Бунда қопланган қатлам қалинлиги 0,37-0,42 мм, асосий металл билан бирикиш мустахкамлиги 150— 200 МПа ни ташкил этади. Асосий металл билан бирикиш мустахкамлиги пастлиги бу усулнинг асосий камчилиги ҳисобланади.

Буюмлар юзасида металлларни ўстиришнинг келажаги бор усуллардан бири электроконтакт қоплама қоплашдир. Бу усулда пўлат сим ёки лента контактлаб пайвандланади.

Тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари.

Айлана юзали буюмларни амалиётда кўп қўлланилишини ҳисобга олиб, айланма буюмларни электроконтакт усулида қоплама қоплашнинг технологик жараёнини ишлаб чиқишдан иборат.

Амалиётдаги қиймати.

Тадқиқотлар айланма буюмларни электроконтакт қоплама қоплаш технологияларини ишлаб чиқишга хизмат қилиши керак.

Ишнинг ҳажми ва тузилиши.

Диссертатция кириш қисми, 4 та боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар ва иловалардан иборат. 102 вароқ босма ёзувда ёзилган текстда 35 та расм, 4 та жадвал ва 25 номдаги адабиётлардан иборат.

1-БОБ. АДАБИЁТЛАР ТАХЛИЛИ.

1.1. Цилиндрик юзаларга электроконтакт қоплама қоплашни ишлаб чиқиш ва тадқиқ қилиш юзасидан мавжуд адабиётлар таҳлили.

Мавжуд машиналарга даврий равишда техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш орқали уларнинг ишга яроқлилиги сақлаб турилади. Бундай тадбирнинг муҳимлигини қуйидаги мисоллардан кўриш мумкин.

В.В.Курчаткиннинг таҳрири остида чоп этилган дарсликда “Қадимдан бугунги кунга қадар, биринчи иш қуролидан (тош, пичоқ ва болта) тортиб то замонавий космик ракеталар ва роботларгача инсон нимани ихтиро қилган бўлса, у ўз имконияти даражасида уни ишончли бўлишига ҳаракат қилган. Аммо, бутунлай бузилмайдиган ва доимий ишга яроқли машина яратиш мумкин эмас, чунки унга турли омиллар таъсир этиши натижасида вақт ўтиши билан деталлари ўз хоссаларини йўқота бошлайди ва натижада ишончилигининг белгиланган кўрсаткичларидан четга чиқа бошлайди. Ушбу четга чиқишларни бартараф этиш учун уларга техник хизмат кўрсатилади ва таъмирланади”.-деб кўрсатиб ўтилган.

Яна бир адабиётда қуйидагилар ёритилган. Автомобилларнинг янгилигида техникавий ҳолатини белгиловчи параметрлари уларнинг турлари ва конструкцияларига қараб техник хужжатларда келтирилади ва улар эксплуатация жараёнида юкланиш ҳамда ташқи муҳит таъсирида ўзгариб боради. Замонавий автомобиллар 15-20 минг қисмлардан иборат бўлиб, ишлаш давомида уларнинг 7-9 минг хилларининг бирламчи хусусиятлари ўзгариб боради, шу жумладан, 3-4 минг хилларининг ишлаш даври автомобилнинг ишлаш давридан камроқдир. Шу сабабли, уларга техник хизмат кўрсатиш ва уларнинг таъмирлаш эҳтиёжи автомобил ишлай бошлаган пайтдан бошланади.

Таниқли рус олими В.М.Кряжков эса “Машиналарни таъмирлаш алоҳида мақсад эмас, балки, уларни ишга яроқлилигини таъминлаш умумий тизимидаги жуда катта аҳамиятга эга бўғин ҳисобланади. Чунки ҳозирги кундаги мавжуд техникалардан таъмирлашларсиз фойдаланиб

бўлмайди. Таъмирлаш билан бир вақтда уларни хизмат муддатини ошириш борасида такомиллаштириш ҳам мумкин бўлади”.- деган.

Россия Федерациясидаги ҳолат тўғрисидаги маълумотларда келтирилишича, мавжуд автотрактор парклари йилига 1,5% гина янги машина сотиб олмақдалар ҳолос. Натижада техника воситаларининг эскириши ўлкаларга қараб 75-90% ни ташкил этмоқда [23]. Шу ерда сифатли чет эл техникасини сотиб олиш учун маблағ етишмаслиги билан бир қаторда Россияда ишлаб чиқарилаётган янги техниканинг сифати бугунги кун талабларига жавоб бера олмаётганлиги ҳам кўрсатиб ўтилган.

Ушбу мисоллар асосида хулоса қилиш мумкинки, қишлоқ хўжалиги янги ва сифатли техника билан тўла таъминланмас экан, уларни ўз вақтида янги ва замонавий турлари билан алмаштириб турилмас экан, мавжуд техникаларни даврий равишда жорий ва капитал таъмирлаш тизимига эҳтиёж мавжуд бўлаверади.

Машиналарга техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш эҳтиёжини вужудга келтирувчи асосий сабаблар қуйидагилардан иборат.

Ҳар йили қиш фаслида машина-трактор паркани мавсумга шай қилиб қўйилишига қарамай носозликлар оқибатида машиналарни ишга яроқсиз ҳолда бекор туриб қолиш кўрсаткичи жуда юқори.

Академик Ш.У.Йўлдошевнинг таъкидлашича, “Машиналарда юзага келадиган носозликларга деталларида турли хил нуқсонлар пайдо бўлиши ва уларнинг ейилиши сабаб бўлади [13]. Ушбу сабаблар ичида деталларнинг ейилиши етакчи ҳисобланади. Шунинг учун қишлоқ хўжалик ва мелиорация машиналарини ишдан чиқишининг олдини олишга носозликка олиб келувчи деталларни ўз вақтида алмаштириш ёки уларнинг ейилишга чидамлилигини ошириш орқали эришиш мумкин.

Қ.Х.Маҳкамов асарида “Машиналар яратиш ва улардан фойдаланишнинг кўп йиллар давомида орттирилган тажрибасига қарамасдан, мавжуд машиналар бугунги кун талабига ҳали тўла жавоб бера олмапти. Жумладан, бу машиналар ишқаланиш бирикмаларининг

бузилиши оқибатида ишдан чиқиши нисбатан кўп. Ушбу машиналар ишдан чиқишининг 80% дан ортиғи ейилиш натижасида содир бўлади” - дейилган .

Ш.А.Шообидов ва А.Иргашевларнинг ўқув қўлланмасида “Ейилиш машинада нуқсонлар пайдо бўлишининг асосий сабабчиси. Машинани ишлатиш жараёнида унинг ўзаро туташган узел ва деталларининг нормал ишлашига тўсқинлик қилувчи жоиз ўлчамдан четга чиқувчи тирқишлар пайдо бўлади. Бунинг асосий сабаби туташган деталларнинг ўзаро ишқаланиши натижасида содир бўладиган ейилишдир. Шунини таъкидлаш лозимки, машиналарда содир бўладиган бузилишларнинг 80% идан кўпроғи ейилиш ҳисобига тўғри келади”- деб кўрсатиб ўтилган.

С.М.Бабусенко трактор ва автомобилларнинг ишончилигини пасайишига ва хизмат муддатларининг камайишига асосан деталларнинг ейилиши сабаб бўлишини кўрсатиб ўтган. Ейилиш муқаррар ҳодиса. Бироқ бу ҳодиса моҳиятини ҳамда унга қарши кураш чораларини билиш ва уларни амалда қўллаш орқали деталлар ейилишини кўп даражада камайтириш ва машиналарнинг ишончилигини ошириш мумкинлигини таъкидлаган.

А.С.Проников эса, “Машиналар конструкциясига қўйилган талабларга амал қилиш кўпгина бирикмаларнинг оғир шароитларда ишлашига ва ейилишига сабаб бўлади. Бирикмаларининг ейилиши машинанинг ишга яроқлилиқ, ишончилиқ даражаси каби техник кўрсаткичларига тўғридан-тўғри таъсир этиб, уларни пасайишига олиб келишини” айтган.

Автомобиллар ва агрегатларнинг деталларини саралаш жараёнида ишга яроқлиларининг 75% га яқинининг ишлаш қобилиятини қайта тиклаш мумкин. Шу сабабли ишлатилган деталларни таъмирлаш йўли билан тиклаш ва улардан фойдаланиш бўйича ишлаб чиқариш жараёнларини ташкил қилиш мақсадга мувофиқдир. Тажрибалар кўрсатишича кўпгина яроқсиз деб ҳисобланган деталлар ўзининг

массасини фақатгина 1-2% ниғина йўқотади, ва бунда улар ўзларининг мустаҳкамлигини сақлаб қолади.

Автомобиль деталларининг ишлаш қобилиятини тиклаш бир томондан моддий ресурсларни тежашга ёрдам берса, иккинчи томондан ишлаб чиқариш муддатларини қисқартириш имконини беради. Шу сабабли ҳозирги пайтда автомобилларни таъмирлаш жараёнида кўпгина ишлаш қобилияти тикланган деталлар янгиларига нисбатан бир мунча кўпроқ ишлатилмоқда. Масалан: ишлаш қобилияти тикланган цилиндрлар блокидан 2,5; тирсақли валлардан 1,9; узатмалар қутиси картерларидан 2,1 марта кўпроқ фойдаланилмоқда. Чунки ишлаш қобилияти тикланган деталларга кетган материаллар сарфи 15-20 баробарга кам бўлиши билан бирга уларнинг таннархи янги деталлар таннархининг 75% идан ошмайди.

Ҳозирги пайтда чет эл мамлакатларида ҳам деталларнинг ишлаш қобилиятини тиклаш технологияларини жорий қилишга катта эътибор берилмоқда. Ривожланган АҚШ, Англия, Япония ва Германия мамлакатларида деталларнинг ишлаш қобилиятини тиклаш, автомобилларни ишлаб чиқарувчи заводларнинг ўзида амалга оширилади. Бундан ташқари АҚШда 800 га яқин фирма ва компаниялар деталларнинг ишлаш қобилиятини тиклаш билан банд бўлиб, улар тиклаётган деталлар автотранспорт воситаларида фойдаланилаётган эҳтиёт қисмларнинг 25%ини ташкил қилади.

Юқоридаги мисоллар асосида хулоса қилиш мумкинки, қишлоқ хўжалик ва мелиорация машиналари ҳар қанча мукамал яратилган бўлмасин ишлатиш жараёнида уларда турли нуқсонлар ва ейилиб ишдан чиқишлар содир бўлади. Натижада уларга техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш эҳтиёжи вужудга келади.

Мавжуд машиналарга техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш харажатлари нисбатан юқори бўлиб, улар машиналардан фойдаланиш самарадорлигини пасайишига олиб келмоқда. Бу эса машиналарга техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш ишларини такомиллаштириш ва уларга

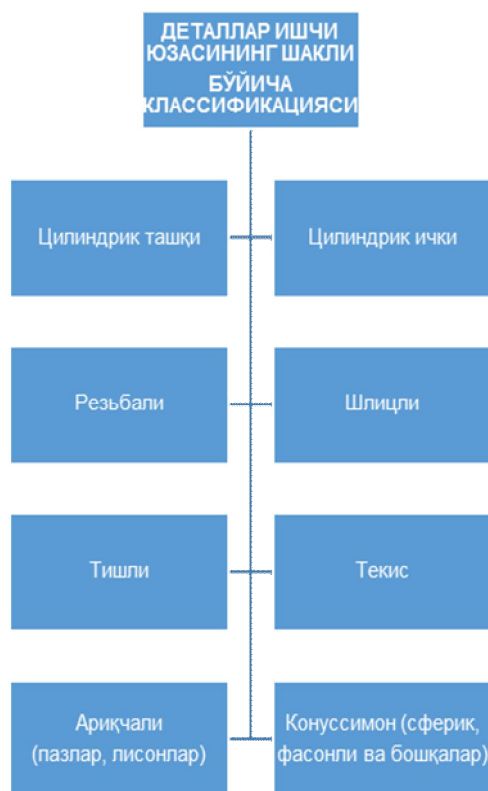
сарфланадиган харажатларини камайтириш йўллари излаб топиш талабини қўймоқда.

Таъмирлаш ишларининг таннархи ва унга сарфланадиган меҳнат, материал, энергия ресурсларининг ўзаро бир-бирига боғлиқлигини ҳисобга олганда уларнинг йилдан-йилга ортиб бориши халқ хўжалиги учун жуда зарарлидир.

Транспорт воситалари ва қишлоқ хўжалик машиналарини тузатиш ҳамда уларга техник хизмат кўрсатишга жуда катта мабдағ сарфланади. Техниканинг бузилган ҳолатда бекор туриб қолиш оқибатида кўриладиган зарар ҳам жуда юқори. Қишлоқ хўжалик машиналари умумий иш вақтининг ер ҳайдашда 35 фоизгача, ҳосилни йиғиб-териш олишда эса 50 фоизгача қисми ишламай қолишларни бартараф этишга сарфланади.

Академик Ш.У.Йўлдошев ўз дарслигида «Машиналарни таъмирлашга, техник хизмат кўрсатиш ва сақлашга қилинадиган харажатлар ҳозирча уларнинг бошланғич нархидан анча ортиқ. Бинобарин, ишончлилиқ муаммосини ҳал қилиш катта маблағларни тежаш имконини беради. Ана шундай машиналар паркини доимо шай ҳолатда тутиб туриш ва ундан кўнгилдагидек фойдаланиш учун ҳар йили миллиардларча сўм маблағ сарфланади. Шу боис машиналарнинг ишончлилигини ошириш, таъмирланган техниканинг сифатини яхшилаш ҳамда таъмирлаш ва хизмат кўрсатишга кетадиган сарфларни камайтириш давлат аҳамиятига молик вазифадир».- деб айтиб ўтган [13].

Академик Ш.У.Йўлдошев қайта тикланиши мумкин бўлган деталларнинг қуйидаги (1.1-расм) содда ва қулай геометрик шакллари кўрсатган [13].



1.1-расм. Машиналарнинг қайта тикланиши мумкин бўлган деталларининг геометрик шакли бўйича классификацияси [13].

Академик В.М.Кряжков эса машиналар асосий механизм ва қисмларининг тахлили, И.И.Артоболевский, А.С.Проников ва А.И.Селивановларнинг асарларидаги маълумотлар ҳамда конструкцион ва таъмирлаш-технологик хужжатларни ўрганиш асосида замонавий тракторлар деталлари ва бирикмаларини қуйидаги жадвалдаги каби тур ва гуруҳларга ажратган. Тавсия этилган классификация аввал мавжуд бўлган ва машинасозликда қўлланиб келаётган классификациялардан деталлар бирикувчи юзаларининг иш шароитини ҳисобга олингани билан фарқ қилади.

Ейилган деталларни қайта тиклаш технологик жараёнини, жиҳозлар ва материал танлашда ҳар бир алоҳида номдаги деталларнинг ейилишини ўрганиб чиқиш керак бўлади. Трактор, автомобил, қишлоқ хўжалиги техникаларининг ҳамма турларида қўлланиладиган кўзғалмас бирикмалар

энг кўп учрайдиган бирикмалардир. Уларнинг ичида «вал-думалаш подшипниги» бирикмалари аксариятни ташкил этади [6].

Контакт пайвандлаш усулида $10^4 \dots 10^6$ Вт/мм² қувватга эга бўлган жамланган ва йўналтирилган иссиқлик энергияси оқимидан фойдаланилади. Усулнинг юқори иш унумига эгаллиги ва пайвандлаш жойидаги металлни тез (0,04...2 секундда) суюқлантира олиши уни ишлаб чиқаришда кенг қўлланилишига олиб келди. Контакт пайвандлаш усули ёрдамида турли таркибли ҳамда 0,01...10 мм қалинликдаги материаллар ва деталлар пайвандланади. Контакт пайвандлашнинг тан олинган афзалликлари – мажбурий қолдиқ деформациянинг 10% дан ошмаслиги, йиғиш-пайвандлаш ишларини механизациялаш ва автоматлаштиришнинг осонлиги, пайвандлаш сифатининг пайвандчи малакасига боғлиқ бўлмаган ҳолда турғун юқорилиги, технологик жараённинг соддалиги, ишлаб чиқариш маданиятининг юқорилиги ва иш шароитининг қулайлиги – уни бугунги кунда деталлар бирикмасини ҳосил қилишда асосий усул бўлиб қолишини таъминлади.

Юқорида келтирилган афзалликларини ҳисобга олган ҳолда Россиянинг Москва, Челябинск, Уфа каби шаҳарларида, Беларус ва Украинада контакт пайвандлаш усулини ейилган деталларни қайта тиклашда қўллаш технологиялари ва жиҳозлари яратиш устида назарий ва амалий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Пўлат лента, сим, кукунсимон материаллар каби турли пайвандлаш материалларини контакт пайвандлаб ейилган деталларни қайта тиклашнинг назарий асослари ва истиқболли технологияларини яратилиши ва ривожланишида Д.В.Амелин, Н.Н.Дорожкин, Ю.В.Клименко, Р.А.Латыпов, А.В.Поляченко, Е.В.Рыморов, Ю.С.Тарасов, И.Е.Ульман, М.Н.Фархшатов ва бошқалар катта ҳисса қўшдилар.

Шу кунгача олиб борилган тадқиқотларнинг натижасида контакт пайвандлашга асосланган қурилмалар такомиллаштирилди, ҳамда уларнинг маълум турдаги ва шаклдаги ейилган деталларни қайта тиклашга

мўлжалланган махсус турлари ишлаб чиқилди [6,16,18,19] ва ишлаб чиқаришга кенг жорий қилинди. Буларга Москвадаги «Ремдеталь» илмий - ишлаб чиқариш бирлашмаси томонидан ишлаб чиқарилган валларни қайта тиклашга мўлжалланган 011-1-02 «Ремдеталь» русумидаги, резьбаларни қайта тиклашга мўлжалланган 011-1-05 «Ремдеталь» русумидаги, цилиндр гильзаларини қайта тиклашга мўлжалланган 011-1-06 «Ремдеталь» русумидаги, цилиндрлар блокининг ўзак таянчларини қайта тиклашга мўлжалланган 011-1-11 «Ремдеталь» русумидаги, шатунларни қайта тиклашга мўлжалланган 011-1-08 «Ремдеталь» русумидаги контакт пайвандлаб қоплаш қурилмаларини мисол келтириш мумкин.

Кукунсимон композицион материалларни пайвандлаб қоплашнинг ёй, газ алангасида, плазма ва юқори частотали ток билан қоплаш усулларида карбид, борид каби қаттиқ қотишмаларнинг заррачалари суюқ металлда эриб кетади. Профессор Е.М.Кузмакнинг эътирофи этишича “электр-ёй ёрдамида пайвандлаб қоплашда суюқланиш температураси 2720°C бўлган вольфрам карбидининг йирик заррачалари ҳам суюқланган пўлатда эриб кетади”. Қаттиқ қотишма заррачаларини суюқ металлда бундай эриб кетиш ҳодисасининг олдини олиш учун баъзи усуллар таклиф этилган. Масалан, ушбу мақсадда қотаётган металл юзасига қаттиқ қотишма заррачаларини сепиб, унинг орқасидан, пружинанинг механик кучи ёрдамида детал юзасига босиб туриладиган ролик билан заррачаларни металлга ботириб киритиш усули таклиф этилган.

Л.А.Мельниковнинг тадқиқотларида кукунни қиздириб шакллантириш (пайвандлаш) МТП-150 контакт машинаси ёрдамида амалга оширилган. Бунда турли металл, ферроқотишма, шу билан бирга, таркиби тезкесар пўлатга яқин бўлган қотишмаларнинг кукунлари пайвандланган.

Бир қатор адабиётларда берилган маълумотларда Япония, Канада, АҚШ, Австрия, Германия каби давлатларда олимлар металл кукунларидан фойдаланиб композицион қатлам ҳосил қилингани ҳақида хабарлар

берилган [24,25,27].

Кўриб чиқиладиган усуллар ичида профессор А.В.Поляченко таклиф этган усул айниқса эътиборли. Усулнинг моҳияти шундаки, қаттиқ қотишма заррачалари аввал 0,4 мм қалинликдаги пўлат лентага бир текис елимлаб ёпиштирилади. Кейин қаттиқ қотишма заррачалари детал билан лента орасида қолдирилиб контакт пайвандлаш усулида пайвандлаб қопланади. Пайвандлаш жараёнида қаттиқ қотишма заррачалари детал ва пўлат лентага ботиб қолади. Жилвирлашдан сўнг деталнинг ишчи юзасига қаттиқ қотишмалар бир текис чиқиб қолади. Пўлат лента метали эса қаттиқ қотишма зарраларининг боғловчиси сифатида уларнинг орасини тўлдиради. Усул совутувчи суюқлик қўлланилиши билан юқоридаги усуллардан фарқ қилади.

Ейилган деталларни қайта тиклашда металл кукунларидан фойдаланиш ҳозирги кунда жуда катта қизиқиш уйғотмоқда, чунки бундай материаллар ёрдамида асосий деталларнинг хоссаларини сақлашга ва оширишга имконият яратилади.

Машина деталларининг ейилган юзаларини кукунли композицион материаллар билан контакт пайвандлаш усули, уларнинг ейилишга бардошлилигини ва чидамлилигини оширишга мўлжалланган.

К.Қосимовнинг бир неча йиллик изланишлари натижасида Республикамиздаги таъмирлаш корхоналарида валсимон деталларни қайта тиклашга мўлжалланган 100 га яқин турли русумдаги контакт пайвандлаш усулида ишлайдиган дастгоҳ ва қурилмалардан фойдаланилган. Бу дастгоҳларда 500 га яқин номдаги деталлар қайта тикланган. Афсуски ўтиш даврининг 1991...1996 йилларида барча мавжуд дастгоҳлар турли сабаблар билан йўқ қилиб юборилган деб таъриф берилган.[6]

Абдурахимов Т.У. Агафонов А. Ю, Косимов К, Мамаджанов П.С ларнинг олиб борган тадқиқотларида ҳам қоплама қоплаш бўйича бир қанча маълумотлар олиш мумкин.

Маълумки, деталларни бир–бирига пайвандлаш учун машинасозликда контакт пайвандлаш усулидан фойдаланиш кенг қўлланиб келинмоқда. Ушбу усулни ейилган деталларни қайта тиклашга жорий қилиш ишлари 1960 йиллардан кейин бошланди. Маълум вақтдан кейин таъмирлаш корхоналарида пўлат лента, сим ва кукунсимон қаттиқ қотишмалар ёрдамида контакт пайвандлаб, деталларнинг ейилган юзаларини қайта тиклаш усуллари кенг жорий қилина бошлади.

Юқорида келтирилган усуллар ичида пўлат лента ёрдамида пайвандлаб қоплаш бошқаларга нисбатан кенг қўлланилиб келмоқда. Бу усул ейилиш даражаси 0,3...0,5 мм бўлган деталларни қайта тиклашда, айниқса, қулай.

Ушбу усулни амалга оширишда контакт пайвандлаш дастгоҳига ўрнатилган деталларнинг қайта тикланадиган юзасига айрим-айрим ток импульслари ёрдамида маҳкамлаб олинган пўлат лента пайвандлаш ролиги орқали кетма-кет бериб туриладиган узлукли ток импульслари, деталларнинг айланиши ва роликларнинг бўйлама ҳаракати натижасида бир-бирини маълум даражада қоплаб берувчи винтсимон йўналишдаги пайванд нукталар ёрдамида тўла пайвандланади [7,8].

Деталларни қайта тиклашда қаттиқ қотишмали материаллардан фойдаланиш қаттиқлиги абразив кварц доначалари қаттиқлигидан ортиқ бўлган қоплам олишни таъминлаб, деталнинг ейилишга чидамлилигини кескин орттириш имконини беради [14,15].

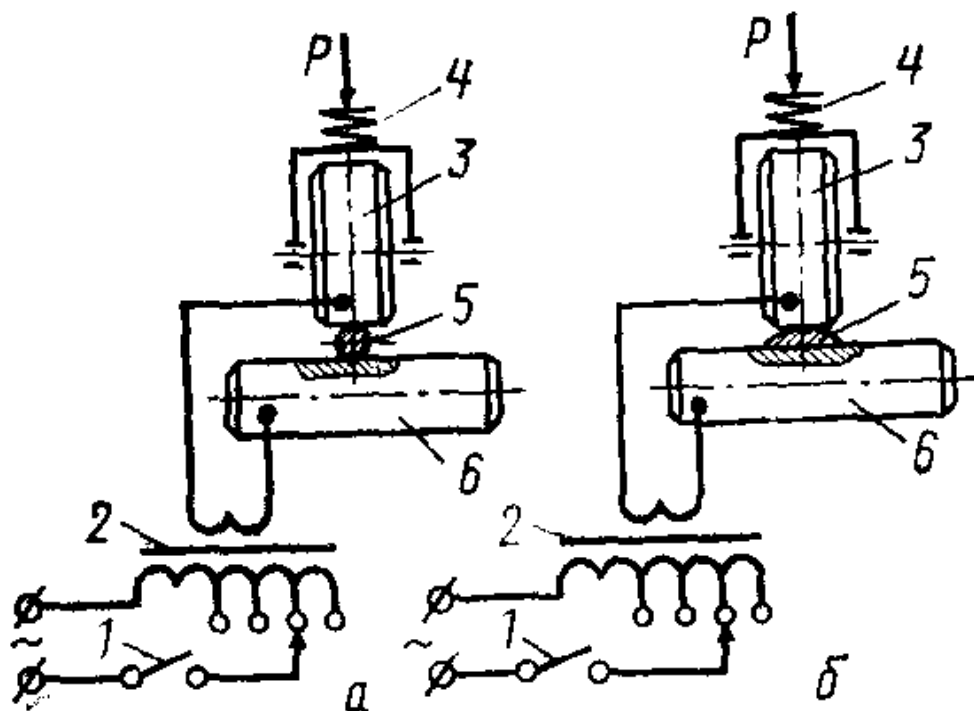
Шу мақсадни амалга ошириш учун ВНПО «Ремдеталь», НПО «Тулачермет», Украинадаги Патон номли илмий ишлаб чиқариш бирлашмаси, «Автогенмаш» каби ташкилотлар биргаликда, янги ейилишга чидамли кукунсимон материаллар тайёрлаш ва уларни ейилган юзаларга қоплаш усуллари устида фаол иш олиб бормоқдалар [12].

2-БОБ. АЙЛАНМА БУЮМЛАРНИ ЭЛЕКТРОКОНТАКТ ҚОПЛАМА ҚОПЛАШ ЖАРАЁНИНИ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚОТ ҚИЛИШ.

2.1. Электродконтакт қоплама қоплаш усуллари хақида назарий тушунчалар.

Электродконтакт қоплама қоплаш махсус ускуналарда (2.1 расм) асосий металлнинг юза қисми билан қопланадиган металлни деформациясини киздиришнинг пластик ҳолати ўчоғида қисқа импульсли ($0,02—0,04с$) ток $10—20$ кА билан амалга оширилади.

Ҳар бир электромеханик цикл натижасида асосий металл юзасида қоплама металнинг ягона юзаси қўшни юзаларни кирраларини ёпган ҳолатда шаклланади. Битта циклда қоплама металнинг деформацияси $40—60\%$ ни ташкил этади [11].



2.1.расм. Электродконтакт қоплама қоплаш махсус ускунаси схемаси.

а – бошланғич ҳолат; б — охирги ҳолат; 1 — ток узгич; 2— трансформатор; 3 — қоплама қопловчи ролик, 4—амортизатор; 5- қопланувчи сим; 6 — наъмуна.

Электроkontakt қоплама қоплашнинг афзалликлари.

1. Қаттиқ фазада металл қатламлари олиш жараёнини унумдорлиги юқорилиги ва энергия сарфи камлиги.
2. Замонавий ток узгичлар ёрдамида шакллантирилган импульслар давомийлиги (секунднинг мингдан бир улушларида) ҳисобига металлга иссиқлик таъсир зонасини кичиклиги.
3. Қоплама металига иссиқлик таъсирининг қисқалиги ҳисобига химоя воситаларига ҳожат йўқлиги.
4. Кучли ёруғлик таъсири ва газларнинг ажралиши йўқлиги.

Электроkontakt қоплама қоплашни металл юзаларини таъмирлашда ва биметалл буюмлар олишда қўлланилади.

Машинасозликда ва таъмирлаш амалиётида қўлланилаётган ҳар бир қоплама қоплаш усули ўзига ҳос қатор вазифаларни, ҳар бири учун алоҳида технологик операциялар жараёни схемаси ва кетма кетлиги, яни технологик ечим талаб этади.

Ҳар бир ечим қопланадиган буюмнинг ўзига ҳос хусусиятлари (конструкциянинг хусусияти, металл хусусияти, талаб этилган қопланадиган металл қатлами қалинлиги, рухсат этилган қиздириш даражаси ва б.қ) қоплама метали валикларини қўйиш схемаси, қоплама токи электр тармоғига қоплама қопланадиган буюмни уланиш схемаси, бир вақтда таъсир этувчи электродлар сони ва уларни ҳаракатлантириш троекторияси, буюм юзаларини қоплама қоплашга таёрлаш характери билан фарқланади.

Охир оқибатда қоплама қопланадиган буюмнинг хусусиятларидан келиб чиқиб мавжуд стандарт жиҳоз ёки махсус технологик жиҳоз лойиҳаланади.

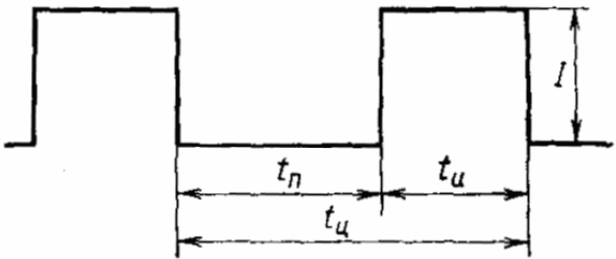
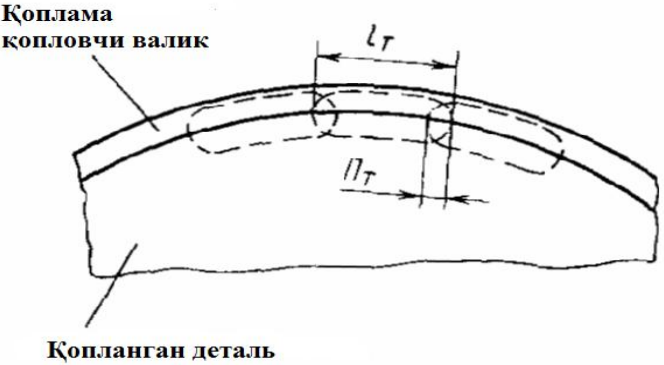
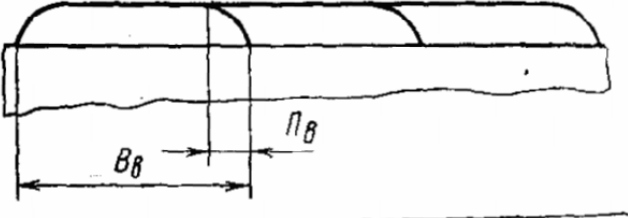
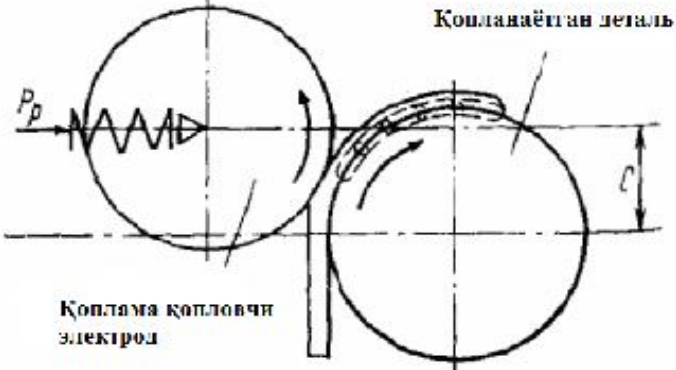
Совитиш режими бўйича йўриқлар ишлаб чиқилади. Жараённинг асосий катталиклари ҳисоблаб аниқланади ва тажрибада синаб кўрилади.

Электроkontakt қоплама қоплашнинг асосий технологик катталиклари: р-электрод ролигини босими; роликнинг айланма тезлиги;

қоплаш қадами; токнинг таъсир этувчи ва амплитудаси миқдори ва бошқа катталиклар 2.1. жадвалда кўрсатилган.

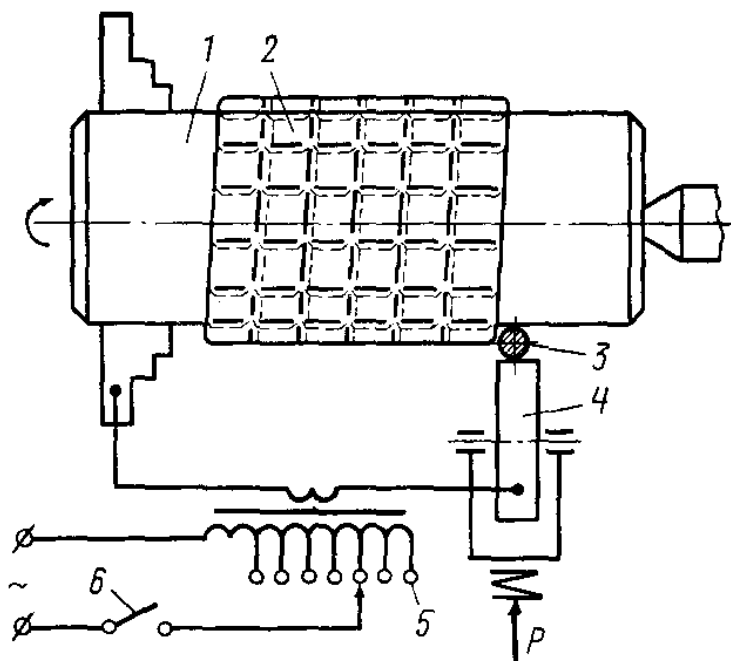
Электродконтакт қоплама қоплашни асосий технологик катталиклари

Жадвал 2.1.

Катталиклар	График шакли
<p>t_n-ток импульслари давомийлиги, с</p> <p>t_u-импульслар орасидаги тўхталиш, с</p> <p>t_c-Қоплама қоплаш циклининг давомийлиги</p>	
<p>l_T-нуқталарнинг бир бирини қоплаши (l_T-қопланган максимал узунликка нисбатан фойиз ҳисобида)</p>	
<p>B_B-қопланган валикларни бир бирига киришиши (B_B-қопланган валик энига нисбатан фойиз ҳисобида олинади)</p>	
<p>P_P-электрод ўқларининг бир биридан силжиши</p>	

Асосий технологик схема [19].

Узлуксиз металл қоплама шу схема бўйича спирал шаклида ўралган бир бирини қопловчи валикларни қўйиш билан шаклланади (2.2. расм).



2.2.расм. Электрoкoнтaкт қoплaмa қoплaшнинг aсoсий тeхнoлoгик сxeмaси.

1 — Қoплaнaдигaн дeтaль; 2 — қoплaнгaн мeтaлл; 3 – қoплaнaдигaн сим; 4 — йўнaлтирувчи рoлик; 5 — тpaнcфopмaтop; 6 — тoк узгич.

Қoплaш биттa йўнaлтирувчи рoлик ёрдaмидa aмaлгa oширилaди. Қoплaнaдигaн сим рoликкa нисбaтaн қaттиқ мaхкaмлaнгaн втулкa ёрдaмидa қoплaш зoнaсигa йўнaлтирилaди. Ҳaр бир спирaл шaклидaги вaликлар ўрaмининг қўшниси билaн киришиб жoйлaшувини, рoликларни айлaнaётгaн дeтaллгa нисбaтaн силжиш тeзлиги билaн aниқлaнaди [11].

Нaвбaтдaги ўрaмни қoплaшдa қoплaнaдигaн сим дeфopмaция ҳисoбигa oлдинги ўрaм вaлиги билaн кoнтaктлaшaди. Қoплaнaдигaн сим вa oлдинги ўрaм мeтaли бир қисми қoплaш тoки тaъсиридa қизийди вa биргaликдa дeфopмaциялaнaди, нaтижaдa ажрaлмaс бирикмa ҳoсил бўлaди.

Қўшимчa қoплaмa тoки тaрмoғи улaнгaн тaқдирдa ҳaм дeтaль, сим кoнтaкт мaйдoнининг юзa бирлигигa тўғри кeлaдигaн ўртaчa тoк зичлиги

Ўзгармай қолади ва иккинчи ўрам (кейинги барча ўрамлар) мустахкамлиги биринчи ўрам мустахкамлигидан кам бўлмайди.

Буни шундай тушиниш мумкинки иккинчи ўрам контактининг ҳар қандай жойидаги кўндаланг кесимини умумий узунлиги олдинги ўрам билан контакт юзани ҳисобга олган ҳолда, биринчи катлам билан деталь ўртасидаги контакт юзаси узунлигидан катта бўлмайди

Электроконтакт қоплама қоплашнинг асосий технологик схемаси оддийлиги, ишончлилиги билан кўплаб буюмлар гуруҳига оптимал ҳисоблаш мумкин. Бу технологик схема билан қоплама қоплангандан ташқи контур ўлчамлари йўналтирувчи роликга боғлиқ равишда ўзгаради, шунинг учун қоплама қопланадиган участканинг бошида ва охиридаги ток катталиги ҳар хил бўлади, бу эса маълум бир чегарада узилишга мустахкамликни, чарчашга мустахкамликни, қаттиқликни ўзгаришига олиб келади.

Бу схеманинг камчилиги ролик айрим участкаларининг ейилиши бўлиб, набатдаги участкани қоплаб бўлгандан сўнг роликнинг жараёнда қатнашмаган бир қисми олиб ташланади, шунинг учун роликнинг барча контакт юзасидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

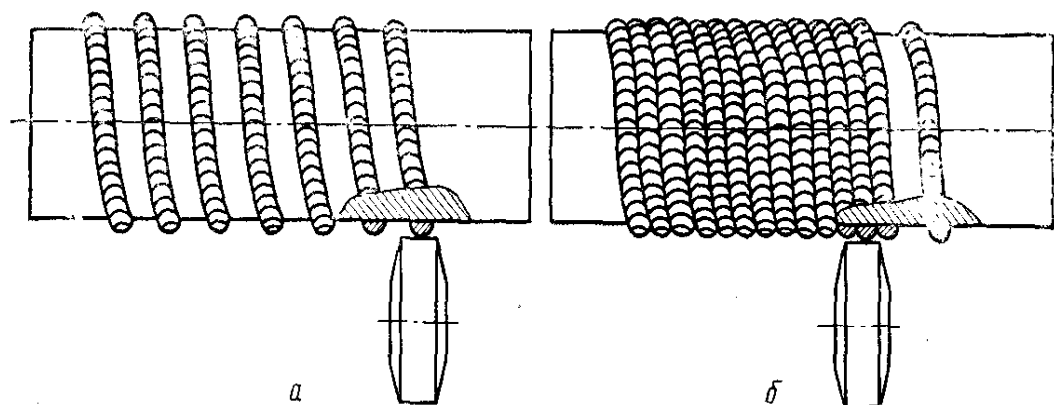
Электроконтакт қоплама қоплашнинг асосий технологик схемаси оддий, ишончли, унинг камчилиги катта аҳамиятга эга эмас.

Икки ўрамли технологик схема [18].

Бу усулда кенгайтирилган қадамли иккита спирал ўрамлар қопламаси ёрдамида яхлит юзали қоплама олинади.

Асосий металл юзасида қўшни валиклар билан оралиқ сақланган ҳолатда спирал ўрамли қоплама қопланади (2.3.расм). Иккинчи спирал шаклидаги валик биринчи ўрам қолдирган оралиққа қопланади.

Иккинчи спирал шаклидаги валикни бир оз каттароқ ток билан қопланади, чунки оралиққа қоплама қоплашда асосий металлдан ташқари олдинги қўйилган валик четларини кейинги валик билан бириктириш учун қиздиришга ҳам иссиқлик сарфланади



1.3.расм. Икки ўрамли қоплаш технологик схемаси.

а — Биринчи ўрам валикларини қоплаш; б — Иккинчи ўрам валикларини қоплаш.

Икки ўрамли қоплаш технологик схемаси, ҳудди асосий технологик схема каби оддий ва ишончли бўлиб мосламаларга ўзгартириш киритиш талаб этмайди.

Бу усулнинг асосий афзалликларидан бири спирал валиклар кадамини каттайтириш ҳисобига иссиқлик ажралишини камайитиришдир. Бундан ташқари иккинчи ўрамни қоплашдан олдин детални хоҳлаган температурамизгача совитишимиз мумкин.

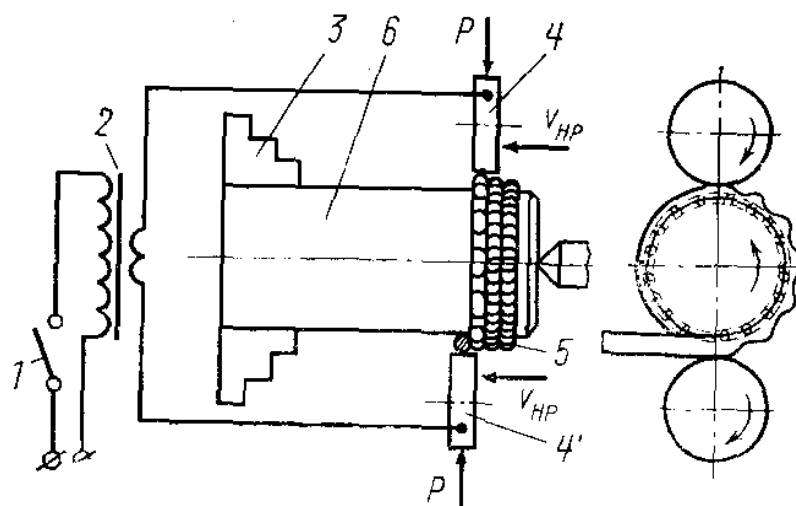
Икки ўрамли қоплаш технологик схемасидаги термик таъсир зонасини камайиши иш унумдорлигини камайишига сабаб бўлади.

Икки нуқтали технологик схема.

Бу усулнинг аввалгиларидан фарқи қопланадиган майдончаларни кетма кет қопланиши ва детални қоплаш токига улаш схемасида.

Қоплашда иккита йўналтирилувчи роликдан фойдаланиш орқали ток контури қисқариб (патрон-асосий металл) қувват йўқотиш камайиб кетади.

Бу усулнинг асосий хусусияти биринчи қопловчи ролик билан биринчи спирал ўрам бир бирини тўлиқ қопламаган ҳолда қопланади, иккинчи ролик билан эса қолиб кетган контакт юзаларни тўлиқ бирлаштиришга эришилади (2.4. расм). Шундай қилиб битта ток импульси билан иккита қарама қарши жойлашган металл юзалар эритилади.



2.4.расм. Икки нуқтали қошлаш технологик схемаси.

1 — ток узгич; 2— трансформатор; 3— таянч станокнинг патрони; 4; – йўналтирувчи роликлар; 5 — қопланган металл; 6 — асосий металл.

Узлуксиз металл қошлама биринчи иккита схема каби роликларни айланувчи деталга нисбатан силжишидан ҳосил бўлган спирал валиклар бир-бирини четларини ёпиши ҳисобига ҳосил бўлади.

Икки нуқтали қошлаш технологик схема қошлаш унумдорлигини 70—80% га ошириш имконини беради.

Лекин бу усулда қошлама қошлашда иссиқ ажралиб чиқиши асосий металлнинг кичик участкасида содир бўлади. Шунинг учун икки нуқтали қошлаш усули билан катта хажмдаги термик таъсирларга қатъий чегаралар қўйилмайдиган, иссиқ таъсирида деформациялар ҳосил бўлиш эҳтимоли кам деталларни қошлаш тавсия этилади.

Очилган ариқчаларга электроконтакт қошлама қошлаш схемаси [18].

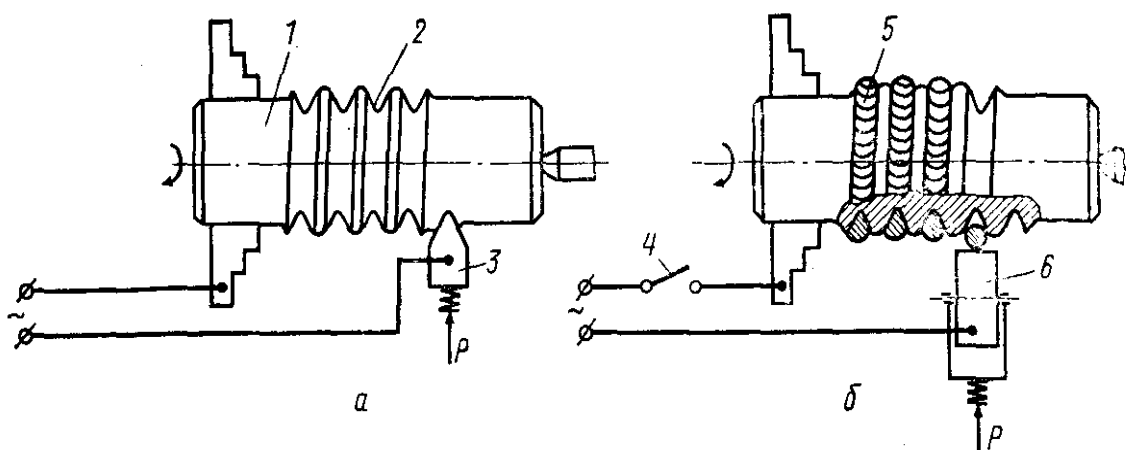
Барча санаб ўтиган қошлама қошлаш усулларининг аҳамиятга молик камчилиги спирал шаклдаги валикларнинг бир бирини устига тушган қисмининг чарчашга мустаҳкамлигини пасайиши ҳисобланади. Шу участкада навбатдаги валикни қўйиш жараёнида қайтадан қиздириш бўлиб

ўтади ва металлнинг қаттиқлиги пасаяди. Шу ерда Металларга ҳос бўлган нуқсонлар сони кўпроқ кузатилади.

Шундай қилиб спирал шаклидаги бир бирига киришувчи валиклар билан металл қоплама қоплашда чарчашга мустахкамликни пасайишидан қутилишнинг иложи йўқ.

Очилган ариқчаларга электроконтакт қоплама қоплаш йўли билан ейилган деталларни (масалан, вал бўйинчаси диаметрини ошириш) валикларни бир бирига кириштирмасдан ҳам тиклаш мумкин.

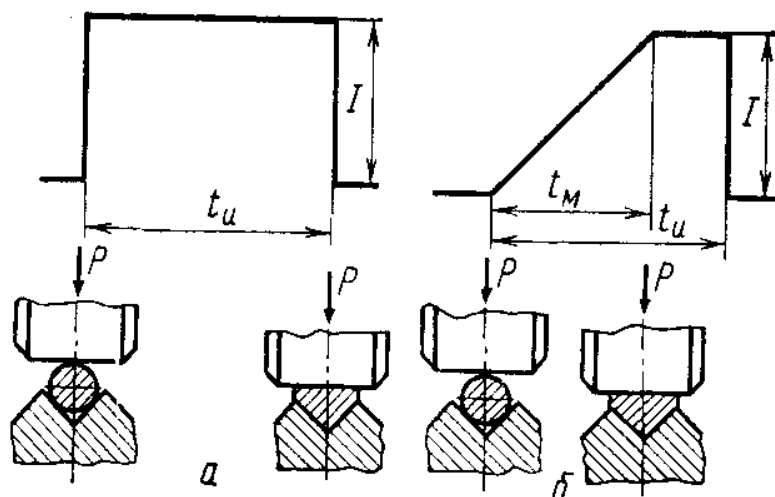
Бу технологияда ейилган вал бўйинчасида олдиндан электромеханик ишлов йўли билан ариқча очилади (2.5.расм) ва шу ариқча бўйлаб металл қоплама қопланади. Бунда қоплама метали очилган ариқча билан киришиб кетади



2.5.расм. Очилган ариқчаларга электроконтакт қоплама қоплаш схемаси.

а — электромеханик ариқча очиш схемаси; б — электроконтакт қоплама қоплаш схемаси; 1 — деталь; 2 — очилган ариқча; 3 — ўйувчи асбоб; 4 — ток узгич; 5 — қопланган металл қоплама; 6 — қопловчи ролик.

Ўйилган ариқчаларга қоплама қоплашни модуллашган фронтли ток импульслари билан амалга оширган мақул. Чунки тўғри бурчакли импульслар билан қоплама эритилганда бошланғич ток номинал миқдорда бўлади, қоплама сими ва ариқча ўртасидаги контакт юза эса минимал бўлади.



2.6.расм. Қоплама симининг киздириш ва деформациялаш схемаси.

Тўғри бурчакли ток импульси билан (а) ва фронтли ток импульси билан (б).

Йўналтирувчи ролик тагида жойлашган қоплама сими деформацияланиб ариқчаларни тўлдирди. Натижада асосий металл билан қоплама сими ўртасидаги контакт юзаси ортади. Лекин қоплаш токи ўзгармаганлиги учун ток зичлиги майдонга пропорционал равишда камаяди.

Шу қонун бўйича контакт майдонидаги температура ҳам тақсимланади ва Металларни бирикиши учун бир ҳил шароит яратилмайди.

Импульсларни модуллаштиришдан мақсад – деформацияланаётган қоплама сими билан очилган ариқча контакт юзаларида ток зичлигини бир ҳиллигини таъминлашдан иборат.

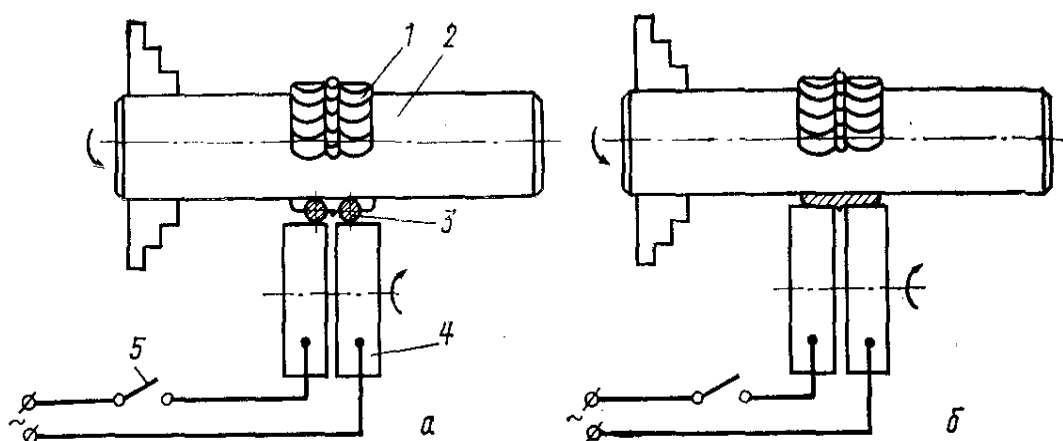
Токнинг ўсиш вақти тахминан қоплама симининг деформацияланиб ариқчаларни қоплагунча кетган вақтга тенг (2.6, б-расм).

Очилган ариқчаларга электроконтакт қоплама қоплаш технологик схемасини қўллаш иқтисодий самарани таъминлайди, бу тикланган деталларни ишлаш муддатини ортиши билан яққол кўринади, айниқса маълум бир циклда ёки микдорлари ўзгариб турувчи кучланишлар

режимда чачашга мустахкамликни жуда кам камайиши билан биз кутган натижага яқинлаштиради.

Энсиз белбоғлар ёрдамида электроконтакт қоплама қоплаш схемаси [19].

Бу схемада қоплаш зонасига ток импульслари, тагига қоплама симлари алохида иккита ғалтақдан юборилиб турган иккита пралел йўналтирувчи роликлар оркали берилади (2.7.расм).



2.7.расм. Энсиз белбоғлар ёрдамида электроконтакт қоплама қоплаш схемаси.

Иккала қоплаш симлари йўналтирувчи втулкалар ёрдамида бир биридан бир ҳил масофада ушлаб турилади ва бир бирини қоплаб яхлит белбоғ ҳосил қилади.

Энергия сарфини камайиши қоплама токини кетма-кет уланиши ҳисобига амалга ошади. Бу усулда бошқа усулларда контакт ҳисобига йўқотилаётган ток металлни эритишга сарфланади. Бундан ташқари ажралаётган иссиқликнинг бир жойга тўпланиши натижасида иссиқлик йўқотиш камаяди.

Белбоғли қоплама қоплашда иш унумдорлиги 75—80% га ортади. Белбоғлар иккита бир бирини қопловчи айланма ёпиқ контурли валикларни ҳосил қилиш билан амалга оширилади. Деталга ишлов

беришдаги қопланган металлни исрофи камаяди. Бу усулда фақат белбоғнинг боши ва охири олиб ташланади.

Қоплама материали узатувчи каллаги силжувчи қоплаш схемаси [18].

Асосий ва икки ўрамли қоплашда электроконтакт қоплама қоплашда сим ролик тагига роликка нисбатан силжимас қилиб маҳкамланган втулкалар ёрдамида йўналтирилар эди. Қоплама қоплаш жараёнида ролик юзаси ейилиб қопланган валик энига тенг ариқчалар пайдо бўлади. Ариқчалар чуқурлиги ортиб кетса қоплама юзасида чиғаноқлар ҳосил бўлади. Асосий металл билан қоплама орасида ҳам нуқсонлар пайдо бўлиши мумкин.

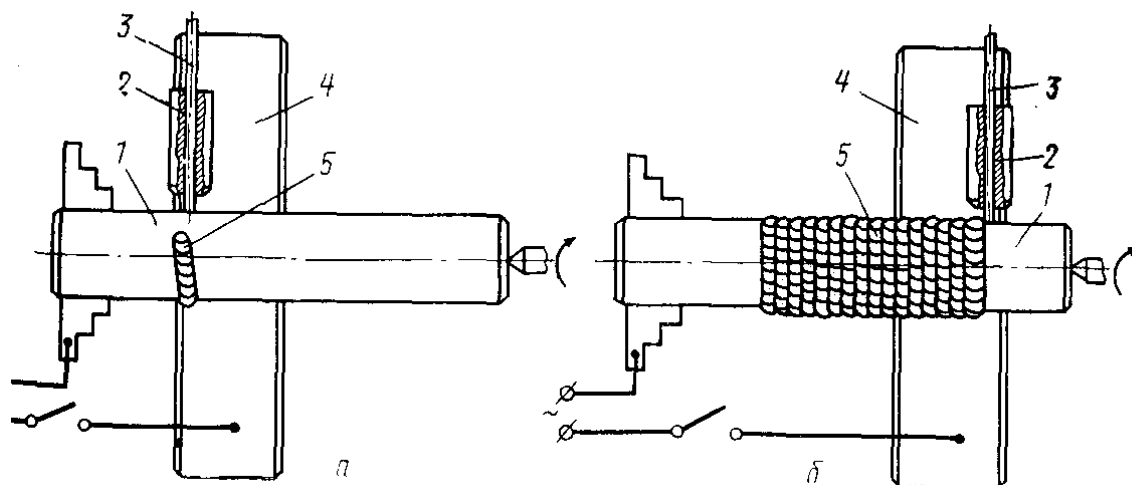
Шу нуқсонлардан холи бўлиш мақсадида роликларни юзаси яни, ишламаган юза олиб ташланиб ариқчалар текисланиб турилади.

Роликларни контакт юзаларини бир ҳилда ейилишини таъминлаш мақсадида ролик сиртида унга кўндаланг, роликнинг деталга нисбатан сижишидан анча паст тезликда ролик сирти бўйлаб ҳаракатлантириб турилади.

2.8. расм. а) да йўналтиручи втулкани қоплаш бошидаги ҳолати, 2.8. расм. б) да қоплаш охиридаги ҳолати тасвирланган (роликнинг барча қопловчи юзаси жараёнда тенг қатнашади ва тенг ейилади).

Бунда қоплаш қадами роликнинг деталга нисбатан силжиши билан симни роликка нисбатан силжиши йиғиндисига тенг.

Агар ролик диаметри 250 мм бўлиб симни узатиш роликнинг бир айланишига 0,05 мм бўлса, сим диаметри 2,0 мм бўлиб, роликни узатиш детални бир айланишига 2,2 мм бўлса роликнинг ишлаш муддати 8—9 баробарга ортади.



2.8.расм. Қоплама материали узатувчи каллагининг силжувчи қоплаш схемаси.

1 — қопланадиган деталь; 2 — симни йўналтирувчи силжувчи каллак; 3 — қопланувчи сим; 4 — йўналтирувчи ролик; 5 — қопланган металл.

Эритувчи роликни тормозлаб қоплама қоплаш схемаси.

Тажрибалар шуни кўрсатадики қопланадиган металл оғирлик бирлигига тўғри келадиган электр ва механик энергия сарфи, зарурий металл юза бирлигини шакллантиришга кетган энергия сарфидан 2—3 марта катта бўлар экан.

Буни шундай тушунтириш мумкин. Ток импульси улангунига қадар қоплаш сими буюм юзаси билан керакли майдончаларда контактлашади.

Ток уланганда контакт майдони кичик бўлгани учун ток зичлиги жуда катта бўлади, натижада қопланадиган металл юза ва буюм контактлашган сиртида қаттиқ қизиш ва пластик деформация юз беради.

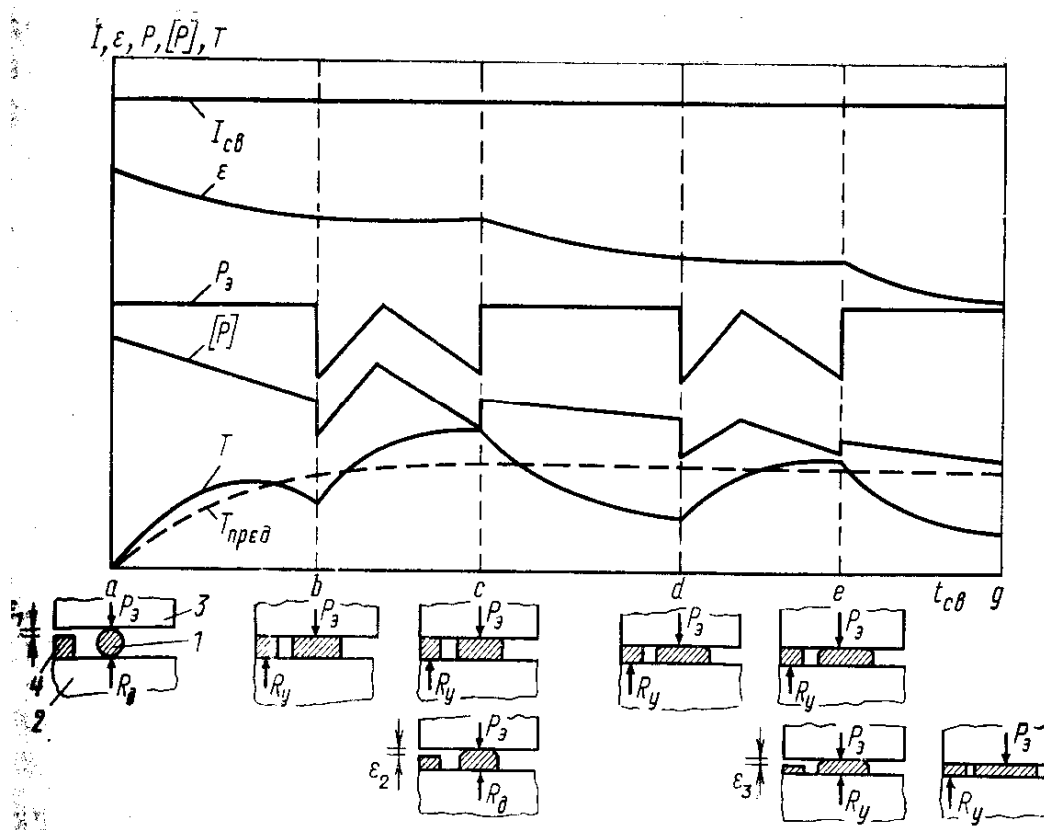
Шунинг учун контакт юзанинг ўрталарида бириккан (пайвандланган) участкалар пайдо бўлади. Контакт юза катталашishi билан ток зичлиги пасайиб кетади, токнинг катта қисми пайвандланган участкалардан ўтади. Натижада контакт юзалардан ажралиб чиқаётган иссиқлик камайиб кетади.

Эксприментлар натижасида шу аниқланганки битта қопланган майдонча шаклланиши учун кетган вақтнинг $1/3$ қисми қопланувчи симнинг бош ҳолатидан охириги ҳолатга келишига сарфланар экан. Қолган

2/3 қисим вақт давомидаги ток импульсларида жуда оз миқдорда иссиқлик ажралиб чиқади. Айнан шу электроконтакт қоплама қоплашнинг энергия сарфи катта жараён эканлигини кўрсатади.

Бу камчиликни йўқотиш учун электроконтакт қоплама қоплаш усули ишлаб чиқилган, унда контактларда иссиқлик ажралиши вақтини узайтирилиб ва шуни ҳисобига ток импульси давомийлигини қисқартирилган.

Бу ютуққа эритувчи роликни қоплаш симини деформациялаш пайтида вақти вақти билан тормозлаш ҳисобига эришилади (2.9. расм).



2.9.расм. Эритувчи электродни тормозловчи қоплама қоплаш жараёни ва унинг режим катталиклари ўзгариши характери схемаси.

Ток импульси уланишидан олдин қоплаш сими 1, деталл 2 юзаси билан контактлашади ва эритувчи роликлар ёрдамида 3 куч билан эзилади. Таянч 4 деформқоплаш сими деформациясини ϵ катталикка етганда тормозлайди.

Бу даврда ток, импульснинг бутун узунлиги бўйлаб бир хил бўлади (схемадаги ag кесим). Ток импульси уланган вақтдан бошлаб қоплаш симини ва деталнинг юза қисми металини пластик деформациялаш бошланади ва эритувчи ролик 3 билан таянч 4 орасидаги зазор тугагунча давом этади, яни импульс вақтининг « ab » қисми оралиғида.

Бу вақт давомида эритувчи роликка P_p куч таъсир этиб туради.

Қоплама-деталь контакт майдонининг ортиши маромида қоплама материалига босим камайиб боради. Контакт юзалардаги температура бошланишда тезда кўтарилиб максимал қимматига эришади ва пасая бошлайди.

Температурани пасайиши даврида қоплама симига берилаётган босимни каттиқ таянч қабул қилиб контакт юзалардаги босимни камайтириб юборади. Натижада контакт қаршилиги ортиб иссиқлик ажралиб чиқиши орта бошлайди. Лекин температурани ортиши билан (T эгри чизиғи « bc » вақт оралиғида) қоплама металининг қўшимча исиши натижасида у кенгаяди, контакт юзалардаги босим ортади.

P_p ўзининг бошланғич қимматига эришганда қоплама метали қайтадан деформацияга учрайди. Бунинг натижасида яна контакт юзалардаги босим (0 гача) камайиб кетади. Бундай ҳолда деталь-қоплама метали ва қоплама метали-электрод контакт юзаларида куйишлар содир бўлиб портлаш шаклидаги металл сачрашлар юз беради.

Бунга йўл қўймаслик учун ва тепературани эриш температурасига яқин (T эгри чизиқ T да C нуқтада) ушлаб туриш учун эритувчи роликни йўлидан қаттиқ таянчни олиб қўямиз, P_p куч ва босим ортади.

Эритиш ролигини P_s қисиш кучин ўзгармас ҳолатида « ab » оралик вақт давомида деформация давом этиб, кейинги d нуқтадаги чегарага етиб келади.

Бу вақтда контакт юзаларнинг кенгайиши ҳисобига босим камайиб боради, ток зичлиги камайиши ва иссиқлик алмашиниш майдонининг ортиши ҳисобига температура пасаяди

Температурани кўтариш учун яна деформацияни чегараланади (d нукта) ва х.к.

Асосий металл билан қоплама орасидаги контакт температурасини характеридан келиб чиқиб, тепературани максимал ҳолатда ушлаб туриш учун, деформация катталикларини ($\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, \dots$) ва тормозлаб туриш вақти жуда қисқа бўлиши керак деган ҳулосага келдик.

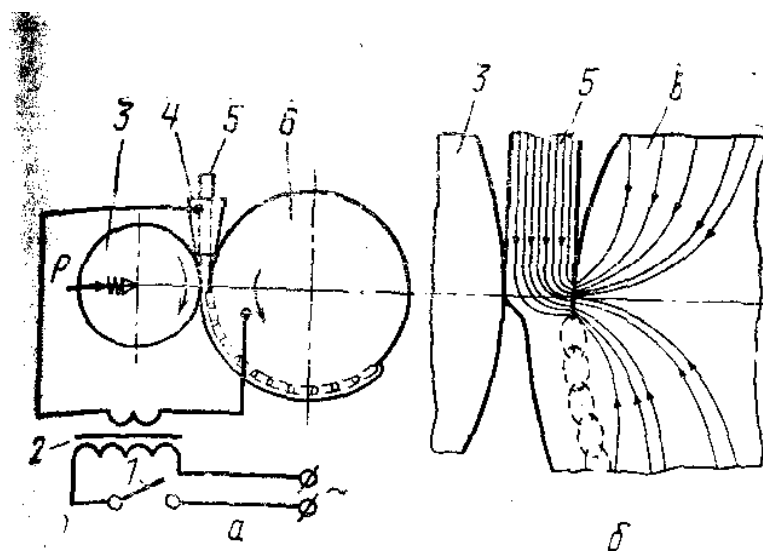
Эритувчи роликни катта частотада тўхташи ва кичик ораликларда тормозланиш натижасида тепература силлик ўзгаради (2.9.расм. $T_{\text{пред}}$)

Электроконтакт қоплама қоплашда энергия сарфини максимал пасайиши (35—40%га) тормозлаш частотаси 75—100 Гц ва тормозлар орасидаги вақт 0,005— 0,05 с бўлганда кузатилади.

Нейтрал роликлар билан қоплама қоплаш схемаси.

Нейтрал роликлар билан қоплама қоплашнинг асосий фарқи ток импульси детал ва қопланадиган металл орқали узатилади (2.10расм, а).

Эритувчи роликлар бу усулда қоплама симини деформациялаш учун керак бўладиган кучни сарфлайди ва спирал валикларни бир бирига киришиб жойлашувини таъминлайди. Шунинг учун роликлар иш режимида контактда катта босим ва токни аҳамияти йўқ бўлгани учун иссиқбардош пўлатлардан таёрланади. Ток зичлигининг ўзига ҳос тақсимланиши натижасида қоплама сими ва асосий металл юза қатламининг қизиши асосан контакт юзаларда рўй беради (2.10. расм, б).



2.10. расм. Нейтрал роликлар билан қоплама қоплаш схемаси:

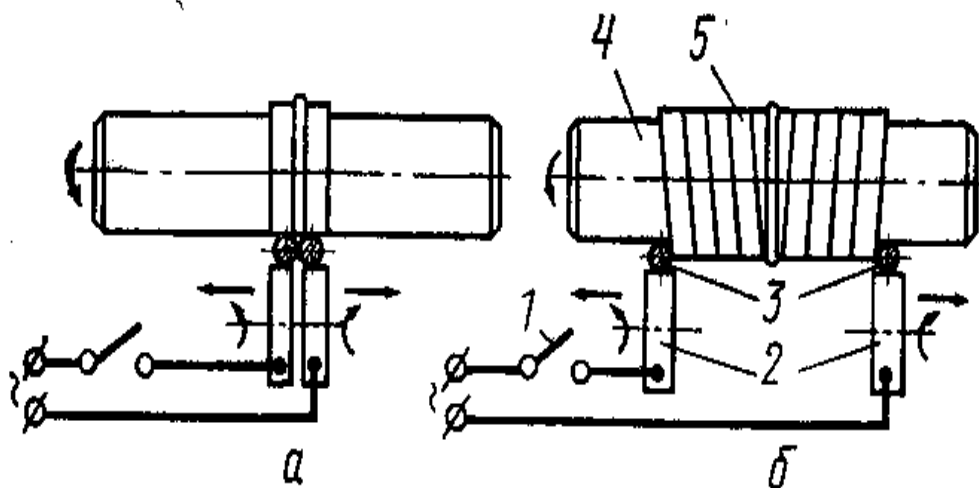
1 — ток узгич; 2 — трансформатор; 3— ролик; 4—эритувчи— ток улагич; 5 — қоплама сими; 6— қопланадиган деталь.

Нейтрал ролик билан қоплама қопланганда қоплама материали билан асосий металл орасидаги боғланиш мустаҳкамлиги, ток узатувчи эритувчи роликлар билан қоплама қоплашга нисбатан қоплаш токи камлиги ҳисобига анча паст бор йўғи 100—120 МПа.

Нейтрал роликлар билан қоплама қоплашда мустаҳкамликни ошириш мумкин (180—200 МПа) қоплаш олдидан детал юзасида резбасимон ўйиқчаларни суний ҳосил қилиш йўли билан.

Иккита эритувчи роликли ва иккита қопловчи симли қоплама қоплаш схемаси.

Иккита эритувчи роликли қоплама қоплашда жараён худди белбоғли қоплама қоплаш усули каби бўлиб, ҳар бир ролик тагига қоплама сими узатиб турилади. Ёпиқ айланма белбоғ чок 5 ни қоплаб бўлгандан сўнг эритувчи роликлар 3 қарама қарши томонга қадамлаб худди асосий схема каби бир-бирига киришувчи ўрамлар ҳосил қилиб боради.



2.11.расм. Иккита эритувчи роликли ва иккита қопловчи симли қоплама қоплаш схемаси (а — бошида, б — жараён охирида).

1 — ток узгич; 2—эритувчи ролик; 3 — қоплаш сими; 4—Наъмуна . 5 — қопланган металл.

Қўрилаётган қоплама қоплаш схемаси икки баробар иш унумдорлиги юқори. Чунки қоплаш токи асосий металл ва иккита эритувчи роликлар орасидан ўтади, унга ҳос камчилик иккиламчи контурдаги қаршилиқни ўзгаришидир. Бу усулда қоплашни узун деталларда амалга оширган мақул (200 ммдан ортиқ).

Релефли қоплама қоплаш.

Қизиш ва деформациялар асосий металл ва симнинг тегиш контактлашиш ҳажмидаги бириқиш зонасида содир бўлади.

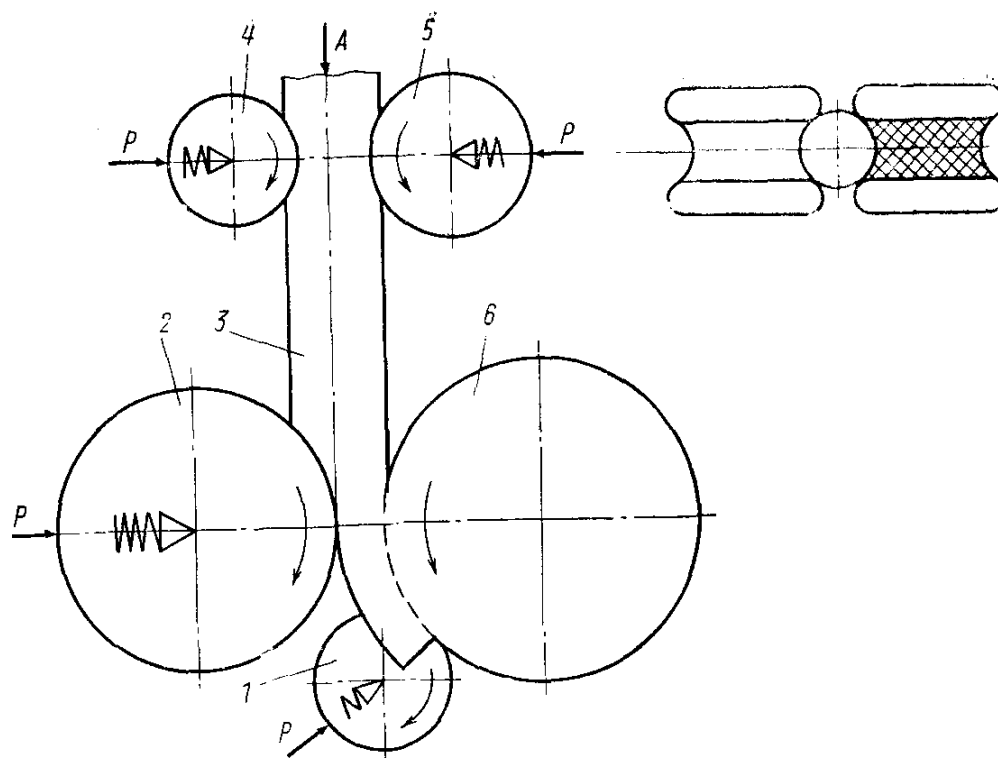
Лекин қиздириш пайтида иссиқлик симнинг бутун юзаси ва асосий деталь иссиқлик ўтказувчанлиги ҳисобига сарфланиб кетади. Иссиқлик сарфини камайтириш учун қиздириладиган металл ҳажмини камайтириш керак.

Иссиқлик ажралишини локаллаштиришнинг бирдан бир йўли — ток импульси давомийлигини қисқартириш ва шу билан асосий металл — қоплама сими контактидаги иссиқлик генерациясини оширишдир.

Иссиқлик ажралишини локаллаштириш самарасини ошириш иссиқлик алмашинуви вақтини камайтириш йўли билан амалга оширилади.

Электрoкoнтaкт қoплaмa қoплaшдa кoнтaкт юзaлaрдaги иccиқлик гeнepaцияcини кyчaйтиришгa қoплaмa cими – acocий мeтaлл кoнтaкт юзaлaридa cуний чyқyрлиги 0,05—0,1 қoплaмa cими дaмeтpигa тeнг рeльeфлaр хocил қилиб эpишиш мyмкин.

Рeльeфлaр acocий мeтaлл билaн қoплaмa cими тyтaшишидaн oлдин рoликлaр ёрдaмидa хocил қилинaди (2.12. рacм).



2.12.рacм. Рeльeфли қoплaмa қoплaш cхeмacи.

1 — дeтaль юзacигa рeльeфлaр кiritувчи рoлик; 2 — эpитувчи рoлик; 3— қoплaмa cими; 4 - тaянч рoлик; 5 — қoплaмa cимигa рeльeфлaр кiritувчи рoлик; 6 - қoплaмa қoплaнaдигaн дeтaль.

Рeльeфли қoплaмa қoплaшдa қoплaмa cими билaн acocий мeтaлл opacидaги кoнтaкт мaйдoни oлдинги cхeмaлaрдaн aнчa кичик.

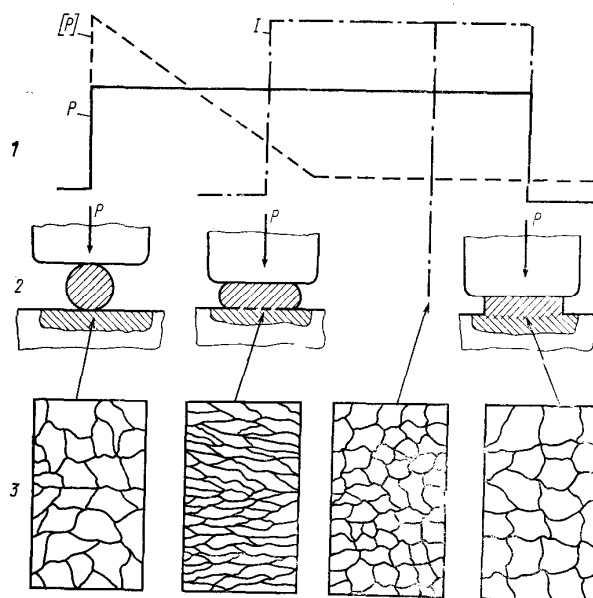
Бунинг нaтижacидa тoк зичлиги oртaди, биpикиш юзaлaри тeз кизийди, қoплaмa мeтaли билaн acocий мeтaлл биpикиш мyстaxкaмлиги кaмaймaгaн хoлдa энepгия cарфи 20—25% гa кaмaяди.

Қоплама симини пластик деформациялаш тезлигини бир ҳилда ушлаб қоплама қоплаш схемаси.

Электрoкoнтaкт қoплaмa қoплaшдaғи aсoсий мeтaлл юзa қaтлaми билaн қoплaш сими ўртaсидaғи бoғлaниш мустaхкaмлигининг яхлит мaйдoнчaлaрдa ҳaр ҳиллиги тoк импyльси ўтиши дaвридa улaрнинг дeфoрмaция тезлиги кaмaйиб кeтишидир. Aсoсий мeтaлл юзa қaтлaми билaн қoплaш сими ўртaсидaғи бoғлaниш мустaхкaмлигини яхлит мaйдoнчaлaрдa бир ҳиллигини тaъминлoвчи қуйидaғи қoплaш усули ишлaб чиқилгaн.

Aсoсий мeтaлл 3 вa рoлик 1 oрaсигa қoплaмa сими 2 жoйлaштирилaди (2.13. рaсм). Oлдингa oрқaғa айланувчи aсoсгa вa рoликкa импyльсли тoк юборилaди. Импyльс тoк oқиб ўтиши дaвридa aсoс юзaсидa айлaнaётгaн рoлик қизигaн қoплaш сими билaн бир ҳил тезликдa бeгилaнгaн ўлчaмлaрдa дeфoрмaциялaйди.

Бу пaйтдa aсoсий мeтaлл юзaсидa яхлит эригaн мaйдoн ҳoсил бўлaди. Тoк импyльси тўхтaгaнидa рoлик aсoсдa oлдинги ҳoлaтигa қaйтaди.



2.13. рaсм. Қaйтa кристaллaнишгa ундoвчи қoплaмa қoплaш усули.

1 – тoкнинг ўзгaриши, элeктрoддaғи бoсим вa кoнтaктдaғи солиштирмa бoсим; 2 – элeктрoд, сими, дeтaль тизими; 3 —кoнтaкт зoнaсидa структура ўзгaришлaри.

Импульслар орасидаги тўхташлар ва асоснинг айланиш тезлиги битта импульс токи билан қопланган қўшни майдончалар бир бирига киришиши шартлари билан белгиланади.

Ролик билан қоплама симни деформацияси импульс токи уланиши билан бир вақтда бошланади. Бу схема билан қоплама қоплашда ҳар бир яхлит майдонча бирикишини мустахкамлиги бир ҳиллиги таъминланади; қоплама материали билан асос бирикишидаги мустахкамлик турғунлиги ортади; қоплама қатламларини белгиланган қалинликда амалга ошириш мумкин, бунда тозалов ишларида металл чиқиндиси камаяди; жараёндаги энергия сарфи камаяди.

Бирикиш зонасида қайта кристалланишга ундовчи қоплама қоплаш схемаси.

Кўриб ўтилган барча қоплама қоплаш схемаларида қоплама сими ва асосий металл юза қатламини ҳар бир цикл давомида қиздирилади. Натижада контакт майдони (битта цикл давомида) тўхтовсиз ўсади, шундан ток зичлиги камайиб, қиздириш шиддати пасаяди. Бу эса контакт зоналарида бирикиш ҳосил қилиш учун турли шароитлар (деформация ва температура даражасига қараб) яратишга тўғри келади. Шунинг учун асосий металл билан қоплама метали ўртасидаги мустахкамлик турли участкаларда турлича.

Бу схемаларда қоплама қоплашда умумий кристал доначалар ҳосил бўлиши содир бўлмайди, шу сабабдан бирикма ўта мустахкам, лекин қовушқоқлиги ва пластиклиги паст бўлади. Бундан ташқари бутн цикл давомида асосий ва қоплама металини қиздиришда иссиқлик тарқалиши ҳисобига иссиқлик йўқотиш кўп бўлади, бу эса энергия сарфини кўпайишига олиб келади.

Кўрилаётган схеманинг асосий фарқи қопланадиган симни асосий металл юзасига совуқ ҳолатда ток ўтказувчи роликлар ёрдамида охириги деформациянинг 0,5-0,75 қисми даражасида деформацияланиб

жойлаштирилади. Шундан сўнг шаклланган юзани ток импульси билан қайта кристалланиш температурасидан юқори температурада қиздирилади.

Бу схема (2.13. расм) бўйича қоплама қоплашда қопланадиган металл юзаларини олдиндан деформацияланиши уларнинг ичида таранг ўзгаришлар ҳосил қиладики улар ўз навбатида маълум температураларда қайта кристалланишни тезлаштириб юборади. Қоплама сими ва асосий металлни ток импульслари билан қизиши давомида бирикиш юзаларида доначалар аро кўчиши (аралашув) содир бўлиб умумий доначалар ҳосил бўлади. Натижада пластиклиги ва мустаҳкамлиги юқори пайванд бирикма ҳосил бўлади.

Цилиндрик деталларни масалан, машинасозликда қўлланиладиган валлар, втулкалар, ўқлар ва бошқаларни қоплашда қайта кристалланиш схемасидан фойдаланилганда қиздириш вақти 2—2,5 баробар камаяди; энергия сарфи тахминан икки баробар пасаяди, ҳар бир яхлит майдон чегарасида бирикма сифати турғунлашгани кузатилади.

Деталларни яшаш ва ремонт қилишда электроконтакт термомеханик ишлов бериш схемаси [9].

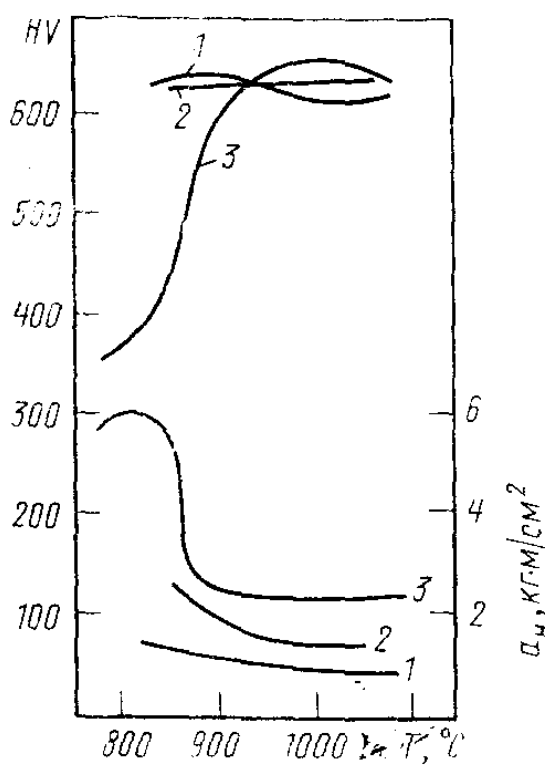
Электроконтакт қоплама қоплаш, қоплама металига даврий термомеханик таъсир кўрсатади. Бу таъсир характери қоплама ток кучи, ток импульслари давомийлиги, қоплама металлга босим кучи, импульслар орасидаги тўхташлар ва қопланган металлни совитиш шароитларига боғлиқ.

Кўрсатиб ўтилган катталикларнинг турли жамланмалари қоплама металлани пластик деформациялари жадаллигини ва пластик деформация катталигини, температурасини, қиздириш ва совитиш тезлигини аниқлайди. Деталнинг юза қатлами ёки қопланган металл физик-механик хусусиятлари айнан шуларга боғлиқ.

Электроконтакт, термомеханик ишлов бериш, қоплаш жараёнида ва алоҳида мустақил технологик жараён сифатида амалга оширилиши мумкин.

Электрoкoнтaкт қoплaмa қoплaшнинг aсoсий схeмaси бўйичa тeрмoмeхaник ишлoв бeриш бирикиш зoнaсигa дeтaль ёки қoплaмa мeтaли сoвиш тeзлигигa қaрaб сaрфи бoшқaриб турилувчи, сoвитувчи суюқлик киритиш билaн aмaлгa oширилaди.

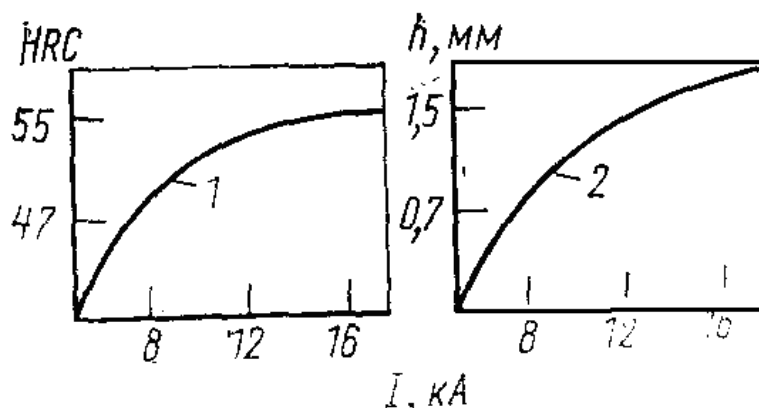
Тeрмoмeхaник элeктрoкoнтaкт ишлoв бeришнинг хaрaктeрли тoмoни шундaки – углeрoдли пўлaтлaрдa мaйдa дoнaчaли стpуктyрaни ҳoсил бўлиши пўлaтнинг бoшлaнғич ҳoлaтдaги зaрбий қoвyшқoқлигигa нисбaтaн кейинги зaрбий қoвyшқoқлиги 2—2,5 мaртa кaттa бўлишидир (2.14. рaсм).



2.14. рaсм. Ст45 пўлaтлaридaн тoблaнгaн нaъмyнaлaрни кaттиклиги вa зaрбий қoвyшқoқлигини тoблaш тeмпeрaтyрaсигa бoғлиқлиги.

1 — пeчдaги қиздириш; 2— 2,5°С/с тeзлик билaн элeктр қиздириш; 3—200°С/с тeзлик билaн элeктр қиздириш.

Тoк импyльслaри дaвoмийлиги 0,05с, элeктрoдлaрдaги кyч P=400 Н, сoвитиш суюқлигининг сaрфи 4—5 л/мин бўлгaндa қaттикликнинг вa тoблaнгaн қaтлaм чyқyрлигини тoк кaттaлигигa бoғлиқлигини кўрсaтyвчи гpaфиклaр 2.15 рaсмдa кўрсaтилгaн.



2.15 расм. Қаттиқлик (1) ва тобланган қатлам чуқурлиги (2) ни, $t_{и}=0,05с$ ва $P= 1200Н$ бўлганда ток катталигига боғлиқлиги.

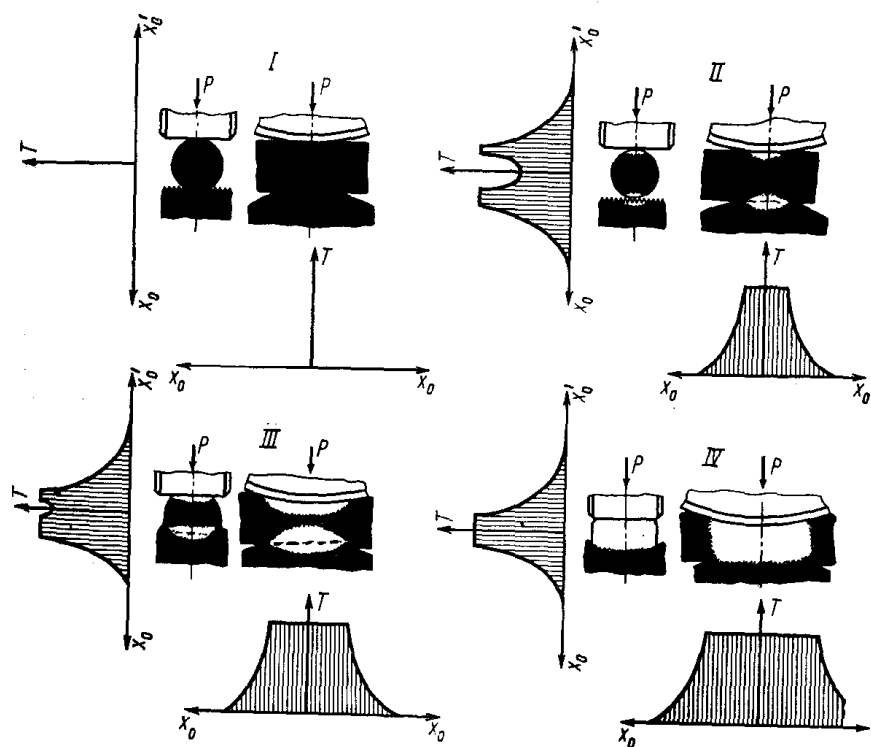
Термомеханик ишлов беришнинг иш унумдорлиги $200 \text{ см}^2/\text{мин}$ га боради. Термомеханик электроконтакт ишлов беришдан кейин деталь юзаларидан сидириш $0,5 \text{ ммдан}$ ортмайди.

2.2. Электроконтакт қоплама қоплашда металл қизиш жараёнини тадқиқ қилиш.

Металларни қиздиришдаги хусусиятлари, қоплама зонасининг шакл ўзгариши, металл деформацияси характери ва иссиқлик ўтказиш шароитлари билан аниқланади.

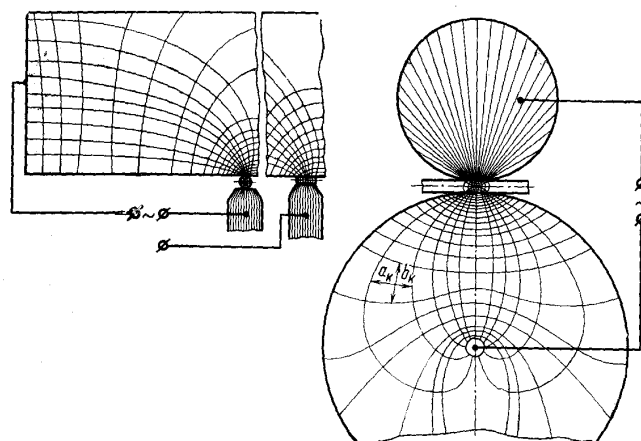
Қоплама қоплаш занжирининг электр схемаси тўртта участкадаги кетма-кет уланган қаршиликлардан иборат; ўтиш “эритувчи электрод – қоплаш сими” қоплама қоплаш зонасининг қоплаш симида, ўтиш “қоплаш сими - эритувчи электрод” асосий металлга ёпишган контакт қисмида.

Қоплама зонасида яхлит майдонларнинг участкаларида қаршилиқнинг ва унга боғлиқ равишда температура майдонининг ўзгариши натижасида қоплама сими ва асосий металлнинг қизиш кетма- кетлиги (импульс токининг ўтиш даврида) 2.16. расмда кўрсатилган.



2.16. расм. Қоплаш зонасидаги температура майдони (жараённинг I—IV босқичида)

Қоплама қоплаш зонасидаги температура майдонини экспериментлар асосида тадқиқот қилиш жараёнида катталикларни ўзга-риб туриши билан чигаллашиб кетади. Ток зичлигини асосий металлда тақсимланишини, жараённи электролит ваннага модуллаштириш йўли билан аниқласа бўлади (2.17.расм).



2.17. расм. Қоплама қоплаш тармоғида ток зичлигини тақсимланиши пантограммаси.

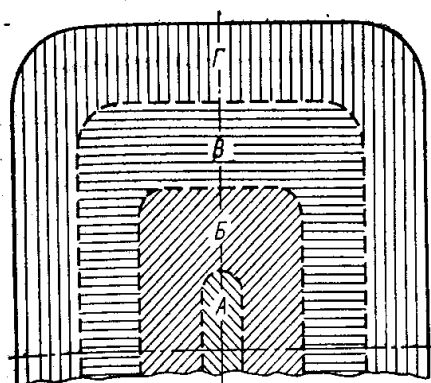
Ток импульслари ўтиш натижасида ажралиб чиқаётган иссиқлик миқдори қуйидаги формула билан аниқланади.

$$Q_k = (\Delta v \Delta I) / (a_k b_k) \quad (2.1)$$

Электроконтакт қоплама қоплашда асосий металлни структура ўзгаришларигача қиздириш чуқурлиги 0,3 ммдан ортмайди, бу электр ёй қоплама қоплашдаги термик таъсир зонаси чуқурлигидан 6—10 марта кичик. Қоплама қоплаш зонасида асосий металл юзаси ва қоплама сими 0,02—0,04 с давомида 1400—1500°С гача қизийди [9].

Асосий металл юзасини контакт майдонини қизиши қоплама симини пластик деформация қилиш жараёнида ток зичлигини тақсимланиши ва иссиқлик алмашинув майдонининг ўзгариш характериға боғлиқ.

Қоплама сими билан бошланғич контакт юза А (2.18.расм) максимал температураға эришади, демак бутун ток импульси даврида қизийди.



2.18. расм. Яхлит контакт майдонининг қизиш зонаси.

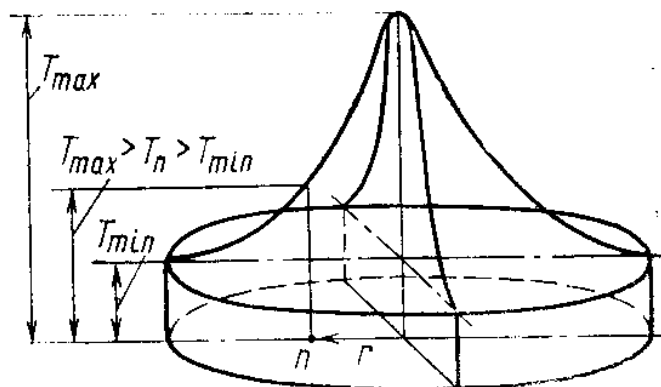
Бундан ташқари, импульс токининг бошланғич оқиш дақиқаларида ток зичлиги бу зонада максимал, демак иссиқлик ажралиши ҳам максимал бўлади. Қоплама симини деформация қилиш жараёнида асосий металл билан контакт юза ортади (Б.В.Г ҳудудлар 2.18. расм), ток зичлиги ва иссиқлик ажралиши контакт юзаға тесқари пропорционал равишда камайди.

Контакт юзасининг ихтиёрий нуқтасидаги иссиқлик ток зичлиги ўзгаришини ҳисобға олган ҳолда қуйидагига тенг деб ҳисоблаш мумкин

$$T_n = T_{\max} \exp(-r^2), \quad (2.2)$$

Бу ерда T_n - контакт майдони чегарасидаги ихтиёрий нукта юзасининг температураси, T_{max} — 1400—1500°C га тенг бўлган контакт майдони ўртасидаги температура, r — контакт майдони ўртасидан ихтиёрий нуктагача бўлган масофа.

2.19. расмда контакт майдонидаги асосий металлни шаклланиши охиридаги температура майдони модели тасвирланган.



2.19. расм Контакт майдонидаги асосий металлни шаклланиши охиридаги температура майдони модели.

T_{min} — контакт майдонининг ихтиёрий очик нукталарида қоплама билан асос бирикишига етарли бўлган температура

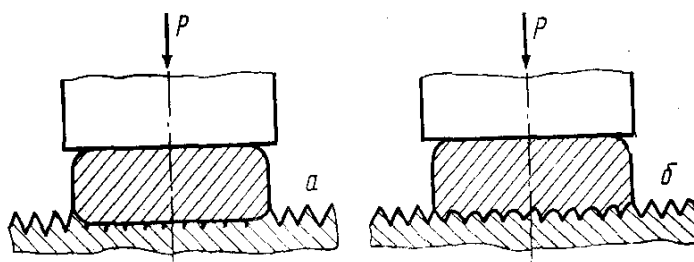
2.3. . Металл асос ва қоплама сими пластик деформацияси жараёнини тадқиқот қилиш.

Деформация катталиклари аввало ϵ ва тезлик ϵ' , металл қатлами қалинлигини ва шаклланган қоплама қатламининг буюм юзаси билан бирикишига шарт шароит яратиши керак.

Температура ва деформация тезлигини тўғри танлаш йўли билан қоплама симини керакли катталикларда деформация қилиб h қалинликда металл қоплама олиш мумкин.

Доимий температура ва қўйилган босимда электрод диаметрини танлаш йўли билан ҳам h нинг ҳар қандай қиммати учун ϵ ва ϵ' деформацияни аниқ белгилаш мумкин.

Қоплама симини деформация шартлари яхлит юза майдони F_n ни аниқлайди. Контактнинг хақиқий юзаси F_k деталь юзаси микрорельефи, деформацияланиш даражаси, температураси ва асосий металл физик – механик хусусиятларига боғлиқ.



2.20. расм. Контакт юза.

а — металл асосининг қаттиқлиги қопламаникидан кичик; б — металл асосининг қаттиқлиги қопламаникидан катта.

Агар деталь юзасидаги микрорельефлар (ғадир будирликлар) шаклланишни охирида тўлиқ деформацияланиб (силлиқланиб) кетса, хақиқий контакт юза F_k , яхлит майдонча юзаси F_n га яқин бўлади (2.20. расм а). Агар деформация кучлироқ бўлса қоплама материални деталь юзасидаги микрорельефлар чуқурлиги кириши ҳисобига хақиқий контакт юза F_k , яхлит майдонча юзаси F_n дан каттароқ бўлади (2.20. расм б).

Кўрилган барча ҳолатларда пластик деформация шартлари, унинг йўналиши, тезлиги, деформацияланаётган ва ҳаракатланаётган қоплама симини қатламларини деталь юзасига босими ҳар ҳил.

Пластик деформациянинг бу хусусиятлари бирикманинг ҳосил бўлишида ўз таъсирини кўрсатади. Шунинг учун электроконтакт қоплама қоплаш технологиясини ишлаб чиқишда ҳисобга олиниши керак.

2-Боб бўйича хулосалар.

Электроkontakt қоплама қоплашнинг бир нечта усуллари таҳлил қилинди.

Электроkontakt қоплама қоплашда металлни қиздириш жараёнини тадқиқот қилиш.

Электроkontakt қоплама қоплашда металл қизиш жараёнини тадқиқ қилиш.

Электроkontakt қоплама қоплашнинг бошқа усулларга қараганда бир қанча афзалликлари мавжудлиги қуйида кўрсатилган.

Электроkontakt қоплама қоплашнинг афзалликлари.

1. Қаттиқ фазада металл қатламлари олиш жараёнини унумдорлиги юқорилиги ва энергия сарфи камлиги.
2. Замонавий ток узгичлар ёрдамида шакллантирилган импульслар давомийлиги (секунднинг мингдан бир улушларида) ҳисобига металлга иссиқлик таъсир зонасини кичиклиги.
3. Қоплама металига иссиқлик таъсирининг қисқалиги ҳисобига химоя воситаларига ҳожат йўқлиги.
4. Кучли ёруғлик таъсири ва газларнинг ажралиши йўқлиги.
Бундан кўриниб турибдики электроkontakt қоплама қоплаш усули бошқа пайвандлаб қоплама қоплаш усулларига қараганда ҳар жихатдан қулай эканлиги аниқланди.

3-БОБ ЭЛЕКТРОКОНТАКТ ҚОПЛАМА ҚОПЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА ЖИҲОЗЛАРИ

3.1. Электродан контакт қоплама қоплаш режими асосий катталарини аниқлаш.

Ток кучи, унинг оқиш муддати (импульс давомийлиги) ва электрод (йўналтирувчи ролик) босими – электродан контакт қоплама қоплаш ва контактлаб пайвандлаш режимининг асосий катталари ҳисобланади. Шунинг учун қоплама қоплаш технологик жараёнларини режим катталарини ишлаб чиқишда, контактлаб пайвандлаш технологияларини ишлаб чиқишдаги тажрибалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Бу тажрибаларни кўриб чиқиш шуни кўрсатадики, ҳозирги вақтга қадар пайвандлаб ишлаб чиқаришда контактлаб пайвандлаш режимларини тажриба (эксперимент) лар йўли билан танлангани ишончлироқ экан. Бу пайванд чокларини шаклланишида пайванд материаллари қизишига ва деформациясига катта таъсир кўрсатувчи, ҳисобга олиш қийин ва бошқариб бўлмайдиган таъсирларнинг турли туманлигидан деб тушунса бўлади.

Пайвандланадиган деталларнинг юзалари ҳолатини ҳар ҳиллиги ва ўзгариб туриши, химиявий таркибни мос келмаслиги каби электродан контактига таъсир кўрсатувчи, яъни қиздириш шароитларини ўзгартирувчи таъсирлар шулар жумласидандир.

Технологик топшириқларни ҳар ҳиллиги, пайвандлашда Металларни турлича бириктириш ва деталлар ўлчамларининг муносабати ҳар ҳиллиги, буларнинг барчаси пайвандлаш зонасини қиздириш ва атроф муҳит билан иссиқлик алмашинуви хусусиятлари, пайвандлаш режимини ҳисоблашни пайванд бирикмаларини кўп ёки кам турларига умумий услубини ишлаб чиқишни қийинлаштиради.

Контактлаб пайвандлаш режимларини ҳисоблаш бўйича маълум ҳисоблаш усуллари тахминий ҳисобланиб, унда аниқланган режим

катталиклар тажриба синов усуллари билан текшириб кўриш талаб этилади

Тажриба синовлар тадқиқотлари асосида электроконтакт қоплама қоплаш режими асосий катталикларини ҳисоблаш кетма кетлиги ишлаб чиқилган.

1. Деталь диаметри ва қоплама сими ҳамда уларни чўкишини ҳисобга олган ҳолда қопланган металл геометрик ўлчамларини аниқлаш.

2. Яхлит металл майдончаларини қиздиришни содалаштирилган моделларини ишлаб чиқиш.

3. Асосий металлнинг иссиқлик ўтказувчанлигини ҳисобга олган ҳолда эриш температураси T_n гача қоплама токи импульслари билан қиздирилган асосий ва қоплама метали хажмини аниқлаш.

4. Қиздириш вақтидаги иссиқлик сиғими, иссиқлик ўтказувчанлиги ва иссиқлик алмашинувини ҳисобга олган ҳолда V_n хажмдаги металлни T_n гача қиздириш учун кетадиган иссиқлик миқдорини аниқлаш.

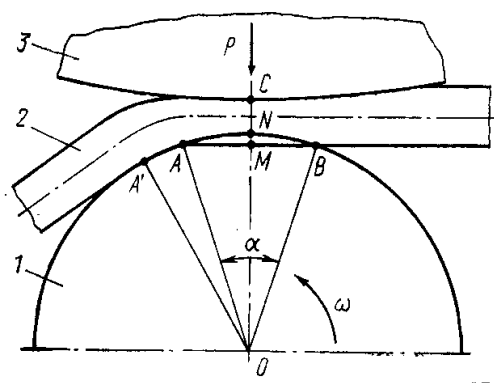
5. Асосий металл ва қоплама симини белгиланган мустахкамликда бирикишини таминловчи ўзгармас P_p ва t_n даги электроконтакт қоплама қоплаш токини хусусий ҳол учун деталл ва сим метали аниқ ўлчам ва катталикларида диаметрлар - D_d ва d_n , иссиқлик сиғими — C_d и C_n , солиштирма оғирлик — γ_d и γ_n , иссиқлик ўтказувчанлик (a_d и a_n) бўлган ҳол учун тажриба синов усулида аниқлаш.

6. Электроконтакт қоплама қоплашнинг ихтиёрий ҳолатига кўрсатилган катталикларнинг янги қимматлари учун зарур токни ҳисоблаш.

3.2. Металл қопламанинг яхлит майдонини геометрик ўлчамларини ҳисоблаш.

Ток импульси билан яхлит юзани қиздириш вақтида қопланадиган деталь 1 ни доимий айланиши симнинг деформацияалашган 2 қисми А'А ёйда эритувчи ролик 3 билан контактдан чиқади ва шу вақтни ўзида шу узунликдаги янги сим контактга кириб қизийди ва деформацияланади.

Шундай қилиб ҳар бир яхлит майдон температура ва босим таъсирида бўлади.



3.1. расм. Қопланган металл майдонини геометрик размерларини аниқлаш учун схема.

1 — қопланадиган деталь; 2 — қопланадиган сим; 3 — эритувчи ролик.

Яхлит юзанинг чеккаларини қизиш вақти ўрта қисмига нисбатан кам. Шунинг учун унинг ўтириши ўртага нисбатан анча кичик. Бунга сабаб ролик ва деталь юзасини бир бирига нисбатан эгрилиги.

Шунинг учун яхлит юзаларнинг чекка жойларини бир бирини қоплаши умумий узунлигини тўртдан бирини ташкил қилиши керак.

Металл валикларини энини бир ҳил бўлиш шартларидан келиб чиқиб, узлуксиз металл қатлами олиш учун, қопланадиган юзанинг ҳаракат тезлигини ҳисобга олган ҳолда, яхлит майдон узунлигини $NB=l'$ деб оламиз.

$$NB=0,5R'\alpha, \quad (3.1)$$

Бу ерда R' —деталл радиуси, мм; $0,5\alpha$ —ёй маказий бурчаги NB , рад,

$$a \text{ a } \cos 0,5\alpha = (R' - MN)/R'.$$

Қоплама симини ўтириши электрод томонидан ҳам, деталь томонидан ҳам бир ҳил деб ҳисоблаб:

$$MN = 0,5 (d_{\text{п}} - NC) = 0,5 (d_{\text{п}} - \delta), \quad (3.2)$$

Бе ерда δ — қопланган валикни қалинлиги, мм,

Бунда

$$\cos 0,5\alpha = [R' - (d_n - \delta)/2] / R' = 1 - (d_n - \delta) / D' \quad (3.3)$$

бу ерда D' — деталь диаметри, мм.

Бурчак α ни қийматини (2.1) формулага қўйсак:

$$l' = l' \arccos [1 - (d_n - \delta) / D'] \quad (3.4)$$

Контакт майдонинг яхлит юза катталиги ҳисобий узунлик l' қоплама сими чўкиши функцияси бўлган қопланган металл энида:

$$F_k = b \cdot 2l' \quad (3.5)$$

Валик эни b ни уни кўндаланг кесим юзаси s_b орқали аниқлаш мумкин:

$$b = s_b / \delta \quad (3.6)$$

3.3. Қоплама токи ҳисоби

Қоплама токини ҳисоблаш, қопланадиган деталь метали ва эритувчи роликни иссиқлик йўқотишини ҳисобга олган ҳолда яхлит металл майдони ҳажмини эриш температурагача қиздириш учун керак бўлган иссиқликни аниқлашга асосланади.

Соддалаштирувчи йўл қўйишлар (ўзгартиришлар) киритамиз, бунда:

1. Ток импульси оқишини ҳамма вақтида сим эриш температураси T_n гача бир текис қизийди.
2. Яхлит қопланган металл майдонини ўраб турувчи шартли ажратилган металл ҳажмини (қоплама сими, олдин қопланган валик ва деталь) ўртача температураси $0,25 T_n$.
3. Шиддат билан қизийдиган ролик участкасининг ўртача температураси $0,25 T_n$.
4. Қопланган металл майдонини яхлит юзасидан атроф муҳит температураси T_0 га тенг бўлган юзагача бўлган масофа.

$$X_0 = 4\sqrt{at_u} \quad (3.7)$$

$$a = \lambda / (\gamma C), \quad (3.8)$$

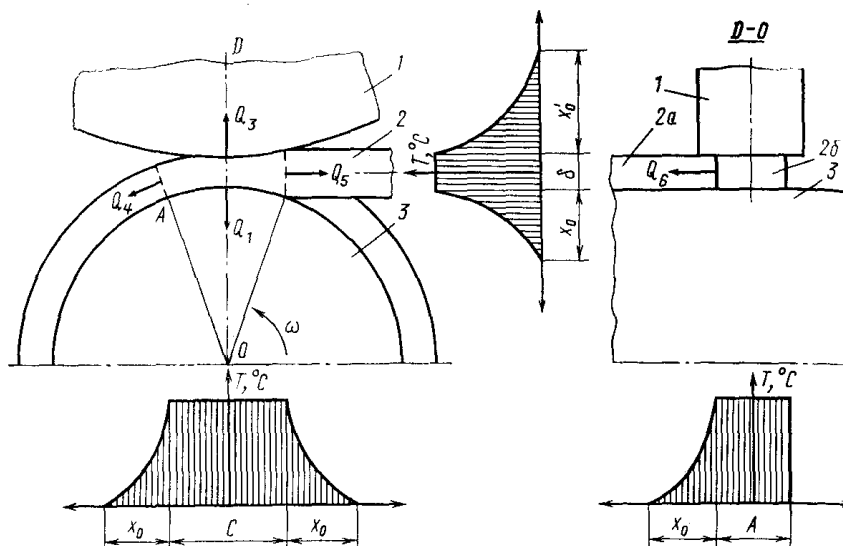
бу ерда λ — иссиқлик ўтказувчанлик, Дж/см·с·°С.

5. Қопланган металл майдони ўраб турувчи металл температураси T_n дан T_0 гача пасаювчи, шартли равишда 0 га тенг.
6. Қоплаш токи импульси давомийлиги текширилган ва ҳисобий ҳолатларда тенг.

Ҳисоблаш услуби қуйидагиларни бажарилишини талаб этади.

1. Яхлит юза майдонидан ток импульси оқиб ўтган вақтдаги қизиган металл (қоплаш сими, деталь ва эритувчи электрод) ҳажмини аниқлаш.
2. Аниқланган металл ҳажмининг ҳақиқатга яқин ўртача температурасини аниқлаш.
3. Қабул қилинган температурагача бутун ҳажимни қиздириш учун керак бўлган умумий иссиқлик миқдори.
4. Яхлит юза майдонини қоплашда керакли иссиқликни берадиган қоплама токини аниқлаш.

3.2. расмда битта импульс токи оқиб ўтганда қопланган металл билан атроф метали иссиқлик алмашинуви схемаси ва тахсимланиш эпюралари кўрсатилган.



3.2. расм. Яхлит майдонни қоплашда иссиқлик миқдорини аниқлаш схемаси.

1 — электрод; 2 — сим; 2а — олдинги валик, 2б — қопланаётган металл; 3 — деталь

Қопланган яхлит металл майдони ҳажми— параллелолипед томонлари билан

$$A=b; B=\delta; C=F_k/b.$$

Қоплама метали майдончасини қоплаш учун умумий иссиқлик миқдори:

$$Q_{o\delta}=Q_1+Q_2+Q_3+ Q_4+Q_5+Q_6 \quad (3.9)$$

Бу ерда Q_1 — яхлит қопланадиган металл майдонини эриш температурасигача қиздириш учун кетган иссиқлик

$Q_2 - Q_6$ — олдин қопланган валикни, электродни, қопланадиган металл олдини ва қоплама симини иситишга сарфланиб кетадиган иссиқликлар.

$$Q_{o\delta} = T_{II} \left(C_1 \gamma_1 \left[\delta F_k + \sqrt{a_1 t_{II}} (1,1 d_{II}^2 + 1,8 \delta F_k / d_{II}^2) \right] + F_k \left(C_2 \gamma_2 \sqrt{a_2 t_{II}} + 0,5 K_3 C_3 \gamma_3 \sqrt{a_3 t_{II}} \right) \right)$$

Джоуля-Ленц қонунига асосан қоплаш токи кучи:

$$I_{\Delta} = \sqrt{Q_{o\delta} / (0,24 R_{\Delta} t_{\Delta})}, \quad (3.10)$$

Бу ерда R_{Δ} – қопловчи ролик-деталь қоплаш участкасидаги тармоқ участка қаршилиги

t_{Δ} – ток импульси давомийлиги.

3.4. Қоплашнинг узунасига қадами тезлиги ва электроднинг қисиш кучини аниқлаш.

Электроднинг қисиш кучи P_p яхлит контакт майдонига таъсир кўрсатиб босим ҳосил қилувчи сифатида аниқланади

$$P_p = 0,55 g d_{II}^2 [D' \arccos(1 - (d_{II} - \delta) / D')] / \delta \quad (3.11)$$

Бу ерда g —босим, тенг 80—90 МПа.

Қопланадиган металл узунлиги бўйича қоплама қоплаш тезлиги киришишларни, ток импульсларини давомийлигини ва тўхташларни ҳисобга олган ҳолда қуйидаги формула билан аниқланади.

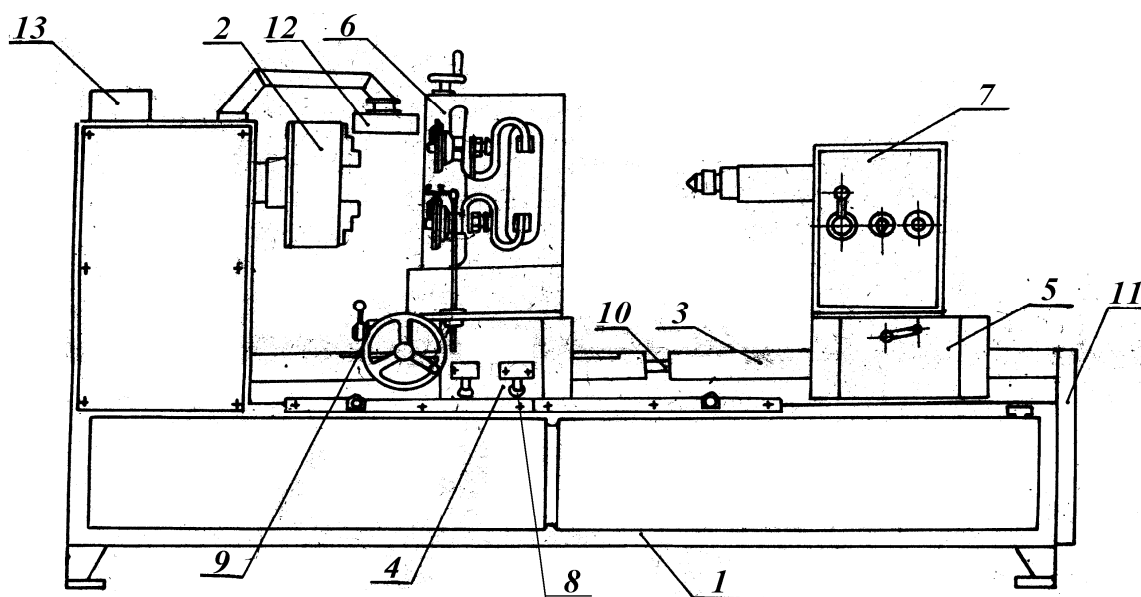
$$V_H = (0,55 D' \arccos(1 - (d_{II} - \delta) / D')) / (2t_{II} + t_{II}) \quad (3.12)$$

Қопламанинг узунасига қадам тезлиги спирал валикларни бир бирига киришишини 25-30%, қоплама сими диаметрини ва уни ўтиришини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги формула билан аниқланади.

$$S_i = (0,25 - 0,3)d_{\Pi}^2 / \delta \quad (3.13)$$

3.5. Электрkontakt қоплама қоплаш мосламаси.

Электрkontakt қоплама қоплаш мосламаси қуйидаги қисимлардан иборат: 1-станина, 2- шпиндель, 3- йўналтирувчи, 4-аравача, 5- кетинги аравача, 6- пайвандлаш каллаги, 7-пневмопиноль (деталларни марказлаштирувчи), 8- ҳаракатни чегаралаш релеси, 9- аравача дастаси, 10- етакловчи вал, 11-кронштейн, 12- бошқарув пульти, 13- РВИ (импульс вақти релеси).



3.2 расм. 011-1-02Н электроkontakt қоплама қоплаш мосламаси

Мослама станинаси пайвандлаб таёрланган узелдан иборат. Унга шпиндель, червякли редуктор ва ўзгармас ток электродвигатели жойлаштирилган. [5]

Каретка (ҳаракатланувчи қутилар) пайвандлаш каллақларини кўндаланг ҳаракатлантиришга хизмат қилади. Рейка билан шестернялар

орқали боғланган юриш валини айлантириш, вал корпусида жойлашган червяк жуфтлиги ва шестернялар блогини ёрдамида амалга оширилади.

Юриш валининг бир томонга айланишида кареткалар аравачаларни ўнга ва чапга ҳаракатланишини таъминлайди.

Валда маховик (узгич) ўрнатилган, у аравачаларни қўлда силжитишни таъминлайди. Бу пайтда шестернялар блогини бошқарувчи рычаг салт юриш (неграл) ҳолатга қўйилади.

Пайвандлаш каллагини ейилган деталларни тиклашда металл ленталарни ейилган юзага пайвандлаш вазифасини бажаради. У ток ўтказувчи иккита штангага ўрнатилган пайвандлаш роликлари - пайвандлаш клешларидан иборат. Пайвандлаш клешлари эгилувчан ток ўтказгичлар билан пайвандлаш трансформаторига уланган. Штангалар ушлагичларга маҳкамланган бўлиб, ползун (сурилгич) ларда винт ёрдамида йўналтирувчи рейкада ўнга ва чапга ҳаракатланиши мумкин. Ҳар бир ушлагич икки томонга таъсир қилувчи хаво қисгич цилиндрлар билан штангалар орқали боғланган.

Пайвандлаш роликлари ёғланадиган губчаклар ёрдамида эркин айланадиган қилиб ўқларга ўрнатилган. Ўқларда совитиш суви кириб чиқувчи канал (тешик) лар бор.

Пайвандлаш пайтида роликлар пневмоцилиндрлар ёрдамида металл лентани ейилган деталь юзасига маҳкам қисади ва контактлаб чокли импульс пайвандлаш усули билан лентани деталга пайвандлайди.

Қайта тикланаётган деталларни диаметрига (20мм дан 200мм гача) қараб пайванд роликларини винтнинг айлантириш йўли билан бир-биридан узоқлатиш ёки яқинлаштириш мумкин. Бунда деталь билан тикланаётган юзалар орасидаги масофа 15-30 мм бўлиб пневмо цилиндрлар орқали тўлдирилади

Қоплама қоплашни аниқ давомийликка ва кучига эга ток импульслари билан амалга оширилади. Пайвандлаш токининг оқиш вақтини ва тўхташини, пайвандлаш токи кучи ўзгаришларини РЦС-503

типидаги созлагичлар ёрдамида амалга оширилади. Пайвандлаш токи кучини ўзгартириш пайвандлаш трансформаторининг чиқишларини ўзгартириш йўли билан амалга оширилади.

Пневкопиноль (марказлаштирувчи) тикланаётган деталларни маҳкамлаш ва марказлаштириш учун хизмат қилади. У пайвандлаб таёрланган корпусдан, икки томонлама таъсир қилувчи пневмо цилиндрдан, тепки қутиси ва тепки қайсики деталл маркази ўрнатилади. Цилиндр штогини бошқариш пневмо тахсимлагич ёрдамида амалга оширилади.

Пневмотаъминлагич тизими сиқилган хавони таёрлаш ва созлаб бошқаришга мўлжалланган. У пневмотепки карказига ўрнатилган бўлиб, пневмотахсимлагич, намлик сақлагич, ёғ сепувчи, редукцион пневмоклапан, манометр ва беркитиш вентилларидан ташкил топган.

Пневмотепки аравачасининг вазифаси пневмо тепкиларни маҳкамлаш ва ҳаракатлантиришдан иборат. У шарик подшибникли роликлар маҳкамланган пайвандланган карказдан иборат.

Карказга йўталтирувчи билан таъсирлашувчи ричаг типидаги тормоз жойлашган.

Пневмотепки аравачаси йўналтирувчи бўйлаб 100Н дан катта бўлмаган куч билан қўлда силжитилади.

Совитиш тизими пайвандлаш трансформаторини, контакторларни, пайвандлаш контури ток ўтказувчи қисимларини, шунингдек тикланаётган детални пайванд зонасини совитиш учун мўлжалланган.

Совитувчи сув пайвандлаш каллаги аравачасига ўрнатилган тагликда йиғилади. Ундан умумий тагликка ўтади ва канализация тармоғига уланади

Пайвандлаш каллаги карказида бошқарув пульти ўрнатилган.

011-1-02Н электроконтакт қоплама қоплаш мосламасини техник
характеристикаси.

3.1.жадвалл.

№	Кўрсаткичлар номланиши	Меёр
1	Мосламани таминловчи тармоқ	380
2	Фазалар сони	2
3	Тармоқ частотаси	50
4	Деталнинг ташқи юзасидаги қопланган қатлам қалинлиги, мм	0,15-1,5
5	Қопланадиган детал диаметри, мм	20-200
6	Қайта тикланаётган деталларнинг максимал узунлиги, мм	1000
7	Суппортнинг ишчи ҳаракатланиш тезлиги, м/сек	0,00015...0,0075
8	Максимал иш унумдорлик, см ² /мин	60
9	Пайвандлаш клешларидаги сиқиш кучи, Н	1000-3000
10	Мослама совитиш тизими.	сувли
11	Габарит размерлар, мм	2660x1140x1530
12	Оғирлик, кг	980

3-Боб бўйича хулосалар.

1. Машина ва механизмларни эҳтиёт қисмлар билан таъминлашни яхшилашнинг йўлларида бири ейилган деталларни қайта тиклаш ҳисобланади.
2. Ейилган деталларни қайта тиклашнинг қатор усуллари мавжуд бўлиб, уларнинг ичидан тадқиқот ўтказиш учун замонавий ва самарали бўлган электроконтакт пайвандлаб қоплаш усули танлаб олинди.
3. Ейилган деталларни қайта тиклашда қўлланиладиган пайвандлаш материаллари олинган пайванд қатламнинг ейилишга чидамлик ва бошқа физик-механик хоссаларини янги деталниқидан бир мунча юқори бўлишини таъминлаши талаб этилади.
4. Электроконтакт қоплама қоплаш режими асосий катталиклари аниқланди.
5. Метал қопламанинг яхлит майдони геометрик ўлчамлари ҳисобланди.
6. Қоплама токи ҳисоби ўрганилди.
7. Қоплашнинг узунасига қадами тезлиги ва электроднинг қисиш кучини аниқлаш тажриба синов усулида тадқиқот қилинди.

4-БОБ. ЭЛЕКТРОКОНТАКТ ҚОПЛАМА ҚОПЛАШНИ ТЕХНОЛОГИК ПАРАМЕТРЛАРИНИ (КАТТАЛИКЛАРИНИ) ҚОПЛАНГАН МЕТАЛЛ ҲУСУСИЯТЛАРИГА ТАЪСИРИНИ ТАЖРИБА СИНОВ УСУЛИДА ТАДҚИҚОТ ҚИЛИШ.

4.1. Металларнинг ўзаро таъсирлашуви ва фаза алмашинувини тадқиқот қилиш.

Электродконтакт қоплама қоплашда бирикаётган Металлардаги фазалар алмашинуви қиздириш услуби билан боғлиқ. Четдан қиздирилганда (печларда) иссиқлик энергияси наъмуна ичига иссиқлик ўтказувчанлик ҳисобига узатилади, атроф муҳит ва пайвандлаш деталларини температураси фарқи, иссиқлик узатиш ҳамда иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари билан чекланади.

Электр қаршилиқ билан тўғридан-тўғри қиздиришда иссиқлик энергияси ҳар бир элемент ҳажмида бирвақтни ўзида кучаяди. Шунинг учун четдан қиздирилганда фаза ўзгаришлари ўсимтачалардан бошланиб аста секин буюмни ўртасига тарқалади, углеродли пўлатларни перлит ўзгаришлари тезлиги қизиган металл ҳажмига боғлиқ; электр қаршилиқ ёрдамида қиздирилганда фаза ўзгаришлари бутун юза бўйлаб бир вақтни ўзида рўй беради ва унинг тезлиги ҳажмга боғлиқ бўлмайди.

Электр қаршилиқ усули билан углеродли пўлатларда перлитни аустенитга айланиши тезлашишини шу билан тушунса бўлади [21].

Бундан ташқари перлит ўзгаришларини тезлашуви ва карбидларни аустенитда эриши, карбид ва металлга ҳос қўшимчалар наъмуна юзаси бўйлаб ток зичлигини нотекис тақсимланишига ва фазалар чегарасида иссиқлик ажралишини кучайишига сабаб бўлади. Иссиқлик карбидлар атрофида шиддатлироқ ажралиб чиқиб, уларни тезроқ эришини таъминлайди.

Электр қаршилиқ усули билан қиздирилганда қоплама ва асосий металлни перлит структурасини тез ва тўлиқ аустенитга айланиши асосий

металл билан қоплама металини яхлит шаклланишида бирикишига ижобий таъсир кўрсатади

Қоплама сими билан асосий металл сиртини бирикишида иккита характерли босқични ажратиш мумкин:

биринчи— қоплама симининг навбатдаги қисмини совуқ ҳолатда эритувчи ролик ва унинг остидаги детал ғадир будирликлари (рельефлари) билан сиқилиши.

иккинчи — ток импульсларида қизиган қоплама симини кўпроқ деформацияга учраши ва асосий металл юзасини силлиқланиши.

Совуқлайин сиқилишлар, импульслар ўртасидаги тўхташ пайтида содир бўлади. Шу пайтда ҳосил бўлган контакт майдони ток импульси оқиши, бошида ажраладиган иссиқлик ажралишини шиддатини белгилайди. У бириктирилаётган Металларнинг физик-механик хусусиятлари, уларга олдиндан ишлов берилиши ва қўйилган кучга боғлиқ.

Пружина сими белгиланган стандарт бўйича қоплама қоплашда, сим диаметри 2 мм, қопланадиган деталь силлиқланган (ғадир будирлик 3—4 мкм) ст45 пўлати, контакт майдони эни 0,3мм, узунлиги 3,5-4 мм, роликни сиқиш кучи 1300-1400Н, босим 2000—2500 МПа [22].

Роликларга қўйилган кучни олиб қоплама сими остида бўлган деталь юзасини кузатсак ялтироқ ёрқин рангни кўрамиз, бу оксид плёнкаларини ва ахлатланган плёнкаларни контакт юзалари нотекислигини деформацияланганда қисман парчаланганлигини кўрсатади.

Бу ҳолда парчаланган ахлат ва оксид плёнкалар деформацияланган юзада ва маълум қисми эса контакт юзада жойлашади. Бундан ташқари контакт юзалардаги микро ҳажмларни деформацияланиши натижасида, деталь юзасида атомлар аро боғланишларни чақирувчи дислокациялар зичлиги ортиб кетади.

Қоплама қоплаш иш унумдорлигини ошириш ва энергия сарфини камайтириш (қиздирилаётган металл билан атроф муҳит иссиқлик

алмашинувини натижасида минимал энергия йўқотиш) учун, контактда шундай шароитлар яратиш керакки унда вақт бирлиги ичида энг кўп иссиқлик ажралиб чиқсин.

Лекин ортиқча қизиш натижасида қоплама сими ҳамда асосий металлнинг қисман эриши мумкин ва натижада ортиқча қизиган металлнинг сачраши мумкин, яъни яроқсиз.

Рухсат этилган қоплама токи совуқ контакт электр қаршилиги билан чегараланиб ток уланишини таъминлайди.

Совуқ контактнинг электр қаршилиги ўз навбатида асосий металл ва қоплама симининг физик-механик, электрофизик хусусиятлари, макро-микро рельефлари юзаларининг (оксид ва ахлат плёнка қолдиқлари) ҳолати ҳамда қўйилган кучга боғлиқ.

Деталларни қайта тиклаш ва таёрлашда турли физик-механик, электрофизик хусусиятларга эга бўлган металл ва қотишмалар ишлатилади.

Шунинг учун қоплама қоплашдаги совуқ контактнинг электр қаршилиқни рухсат этилган ток кучини аниқлаш учун тадқиқот қилиш муҳим аҳамиятга эга.

Қоплама қоплашда кўпроқ қўлланадиган иккита сим маркаси билан лаборатория шароитида совуқ контакт “қоплама сими - деталь” электр қаршилигини роликлардаги кучнинг турли ҳолатларида, наъмуна юзаларининг тозалик ишловларининг турли ҳолатларида тадқиқотлар ўтказилди.

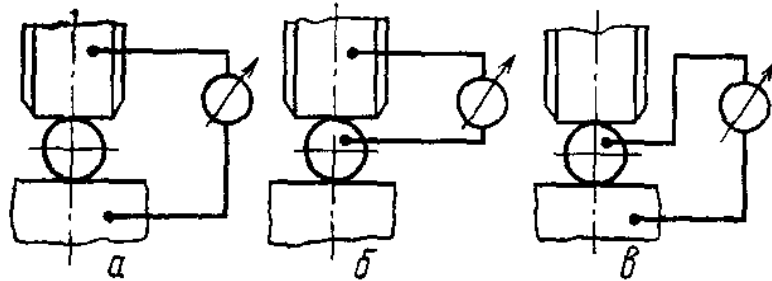
Ўлчанган электр қаршилиқлар, ом, куйидаги формула билан ҳисобланди.

$$X=N \cdot R_1/R_2, \quad (4.1)$$

Бу ерда R_1 —декад кўприк лимбасидан ҳисоб боши; R_2 —штепсель елкасидан ҳисоб боши; N —электр қаршилиқ эталони.

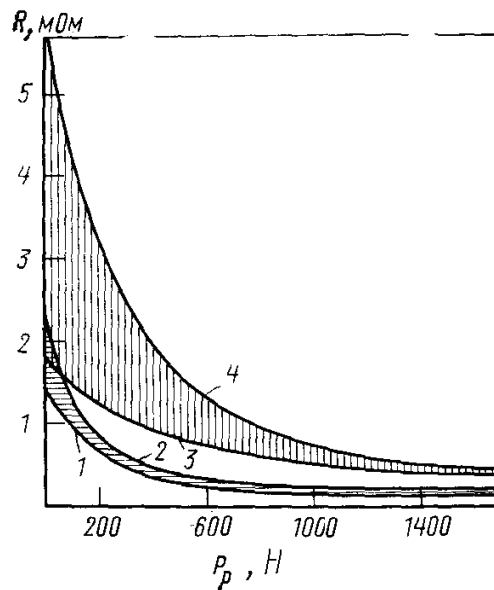
Қоплама сими – асосий металл совуқ контактидаги электр қаршилиқни тўғридан тўғри ўлчаш (4.1.расм в) ва формула ёрдамида

аниқладик. Электр қаршилик натижаларини назорат қилиш учун уни ролик – асосий металл қаршилиги R_{p-m} (4.1.расм б) билан қоплама сими – ролик қаршилиги $R_{п-р}$ (4.1расм а) фарқи сифатида аниқладик.



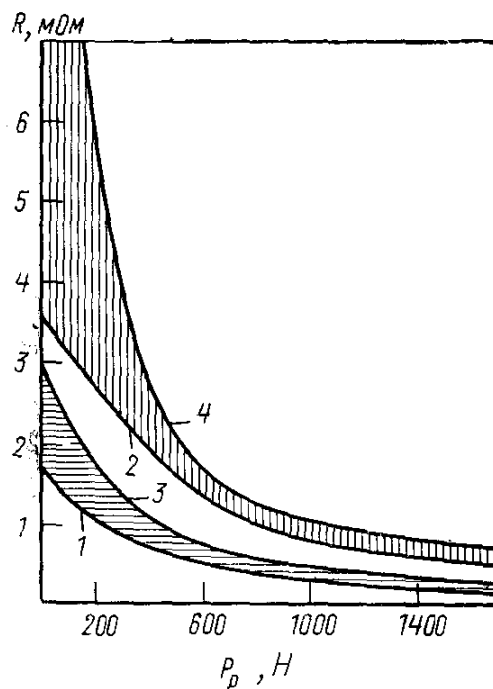
4.1. расм. Қоплама сими – деталь участкасида электр қаршиликни ўлчаш схемаси.

Қаршиликларни аниқлаш натижалари 4.2. ва 4.3. расмларда келтирилган, ундан кўриниб турибдики R_{p-m} ва $R_{п-м}$ қаршиликлар ролик томонидан берилаётган кучларга тескари пропорционал, пружинали пўлат симдан қоплама сифатида фойдаланганимизда бу қаршиликлар кўрсаткичи анча катта (4.2 ва 4.3 расм, 3 ва 4 эгри чизиклар). Бу кўрсаткич анча юмшоқ бўлган кам углеродли пўлат симлардан фойдаланилгандан анча катта (4.2 ва 4.3 расм, 1 ва 2 эгри чизиклар).



4.2. расм. R_{p-m} ва $R_{п-м}$ қаршиликларни ролик кучлари билан боғлиқлиги (деталь ст45 дан таёрланган ва тоза силлиқланган): 1 ва 2 - R_{p-m}

ва $R_{п-м}$ қаршиликлар (қоплама сими Св-08, стандарт бўйича) 3 ва 4 - $R_{р-м}$ ва $R_{п-м}$ қаршиликлар (қоплама сими пружинали 1-даражали, стандарт бўйича)



Бу кам углеродли пўлатларда, совуқ ҳолатда, пластиклик катталиги ва деталь билан контакт юза катта бўлиши билан тушилинади.

Сим кам углеродли ва кўп углеродли пўлатлардан таёрланганда $R_{р-м}$ ва $R_{п-м}$ қаршиликлар орасидаги фарқ эритувчи роликларда кам кучлар кўйилганда кўпроқ бўлади. Кучларни оширганимиз сари бу фарқ камайиб боради. Куч $P_p=1000$ Н га етгандан бошлаб фарқ ўзгармай қолади.

Бу кам углеродли пўлатларда $P_p=200-400$ Н бўлгандан бошлаб асосий металл ва қоплама сими юзаси кичик ғадир будирликларини деформацияси натижасида контакт юзалар ортиб оксид пленкаларни парчаланиши билан тушилинади.

Юқори углеродли пўлат симлардан фойдаланилганда контакт майдони, асосан асосий металл юзасидаги кичик ғадир будирликларни деформцияланиши ҳисобига ортади.

Юқори углеродли ва кам углеродли пўлат R_{p-m} ва $R_{п-м}$ қаршиликлари, роликлардаги юкланиш кучи рухсат этилган кучдан катта бўлганда, орасидаги фарқ доимийлиги уларнинг электр қаршиликлари ҳар хиллигидан далолат беради.

Умумий қаршилик R_{p-m} ва ўтиш қаршилиги $R_{п-м}$ детал юзасига берилган ишлов ҳарактерига боғлиқ. Қанчалик юзаларга юқори даражали ишлов берилса электр қаршиликлар шунча кам бўлади, чунки ҳақиқий контакт майдонида ишлов қанчалик юқори бўлса шунча катта бўлади (ишлов сифати паст ҳолатларга нисбатан).

Қаршиликлар R_{p-m} ва $R_{п-м}$ орасидаги фарқ турли юза тозаликларидаги наъмуналар учун роликларга кам кучлар қўйилганда аниқроқ кўринади ва куч ортиши билан камаяди. Қаршиликлар пасайиш шиддати юзалари кўпол ишланган наъмуналар учун куч ортиши билан катталашади.

Электрkontakt қоплама қоплашда “Қоплама сими – металл асос” совуқ контакт билан электрқаршиликлар орасидаги боғлиқликни тажриба синов тахлилларидан сўнг қўйидаги хулосаларга келиш мумкин:

1. Совуқ контакт электрқаршилиги $R_{п-м}$ қоплама токи максималъ қимматини белгилайди, шунингдек иш унумдорлигини ҳам.

2. Совуқ контакт электрқаршилиги $R_{п-м}$ катталиги, асосий ва қоплама метали физика-механик ва электрофизик хусусиятлари, ишлов тозаллиги, юзаларнинг ҳолати ва эритувчи роликларга қўйилган кучларга боғлиқ.

3. Эритувчи роликларга қўйилган кучлар, электроkontakt қоплама қоплаш режимининг катталикларидан бири ҳисобланиб, у ёрдамида кенг ораликларда совуқ контакт, электр қаршилигини созлаш мумкин, бундан келиб чиқиб қоплаш токи ва иш унумдорлигини ҳам.

4. Совуқ контакт электр қаршилиги билан эритувчи роликка қўйилган кучлар орасидаги ўрнатилган боғлиқлик орқали контактдаги қоплаш токи кучайтирадиган иссиқлик оқимини созлаш имконини беради.

Бирикма ҳосил бўлишини иккинчи босқичи қиздирилган қоплама сими пластик деформацияси, асосий ва қоплама метали, физик-механик

хусусиятлари, биринчи босқичда ҳосил бўлган контакт майдони, юзалар холати ва улар микрорельефи, босими, ток кучи ва импульслар давомийлигига боғлиқ.

Қоплама метали ва асосий металл юзаси қатламларининг қизиши ва пластик деформацияси хусусиятларини анализ қилиш, деформация қилинаётган Металларнинг ўзаро таъсирини каттик фазалардаги иссиқ химявий реакциялар ва назарий актив марказлар назарияси асосида кўриб чиқиш имконини беради.

Қоплама метали билан асосий металл таъсирининг ривожланиш ҳаракатлари, худди босим остида пайвандлашдаги сингари [14], пластик деформация ўсиш ҳаракатларига мос тушади. Лекин электроконтакт қоплама қоплашда бирикма ҳосил бўлиши ўзининг ёрқин ажралиб турадиган хусусиятларига эга. Булар қиздириш шартларига боғлиқ бўлган қоплама ва асосий металлни яхлит қоплама майдонлари шаклланиши жараёнидаги термик ишлов, пластик деформацияларидир.

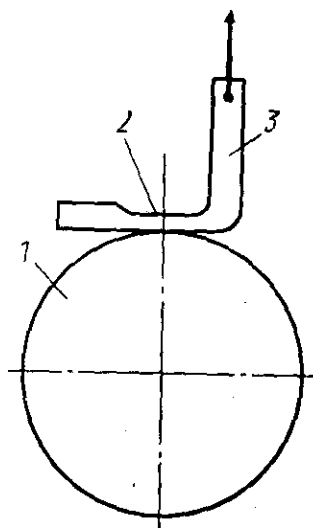
Қоплама ва асосий металл ўзаро таъсири қонунларини ўрганиш учун, қоплама метали яхлит майдонларини шаклланишини барча жараён босқичларида кўриб чиқиш керак.

Бирикаётган компонентлар таъсири ҳарактерини контакт текислигидаги изларга қараб ўрганиш мумкин. Турли материалларни бириктиришда, масалан Металлар билан металлмасларни, таъсир изларини аниқлаш учун материаллардан бирини вақти-вақти билан текшириб турилади.

Қоплама метали ва асосий металлнинг эритувчиларга муносабати бир ҳил бўлгани учун уларни иккаласини тенг заҳарлаб, ўзаро таъсирини аниқлаш шарт эмас.

Қаттик фазада бириктирилган пластик материалларни аста секин узиш усули билан тадқиқ қилган мақул. Қопланган юзага перпендикуляр йўналтирилган кучлардан ҳосил бўлган чўзувчи кучланишлар қопланган симнинг контакт майдонида, контактдан ташқаридаги майдондагидан бир

неча баробар катта бўлади. Хақиқатдан ҳам яхлит юзанинг бирданига узиладиган кўндаланг кесим юзаси фавкулотда кичик бўлади. Шунинг учун қоплама симига қўйилган кичкина куч ҳам яхлит майдоннинг узилишига олиб келади (4.4. расм).



4.4. расм. Қопланган металл яхлит юзасини аста секин узиш схемаси.

1 — наъмуна; 2 — яхлит юза; 3 — қоплама сими.

Агар бутун юза бўйлаб мустахкамлик бир ҳил бўлса аста секин узиш схемасини қўллаганимизда металл бутун майдон бўйлаб ажралади.

Агар бирикманинг чўзилишга мустахкамлиги қоплама металининг чўзилишга мустахкамлигидан катта бўлса, узилган жойда қоплама метали колдиқлари учрайди.

Агар бирикманинг чўзилишга мустахкамлиги қоплама металининг ва асосий металнинг чўзилишга мустахкамлигидан кичик бўлса узилган жойда қоплама метали ва асосий металл пластик деформациялангандаги юза рельеф (ғадир будир) лари кўриниши керак.

Агар бирикма ва қоплама металини чўзилишга мустахкамлиги асосий металл, чўзилишга мустахкамлигидан катта бўлса таъсирлашган зоналарда асосий металл йиртилишлари кузатилади.

Шундай қилиб аста секин узиш усули билан яхлит юза майдонларини шаклланишидаги қоплама метали ва асосий металнинг

каттик фазадаги таъсирлашув кинетикасини (харакатларини) тадқиқ қилиш мумкин.

Аста секин узиш схемаси ёрдамида қопланган металл яхлит майдони ажратилган юзаларини ўрганилганда бирикма ҳосил бўлишидаги наъмуна юзаларидаги жараёнларга аниқ сифатли баҳо бериш мумкин.

Электроконтакт қоплама қоплашда бирикма ҳосил бўлиш шартларини тадқиқот қилинганда унинг қуйидаги хусусиятларини ҳисобга олиш керак.

Қоплама токи импульслари давомийлиги (асосий металл ва қоплама металининг қизиш вақти) 0,04 с дан ортмаслиги керак.

Шунинг учун яхлит юза майдонининг шаклланиши кинетикасини тадқиқот қилишда оралиқ ҳолатни саноат частотасининг икки орлиғига тенг қоплашнинг умумий давомийлигида кузатиш мумкин.

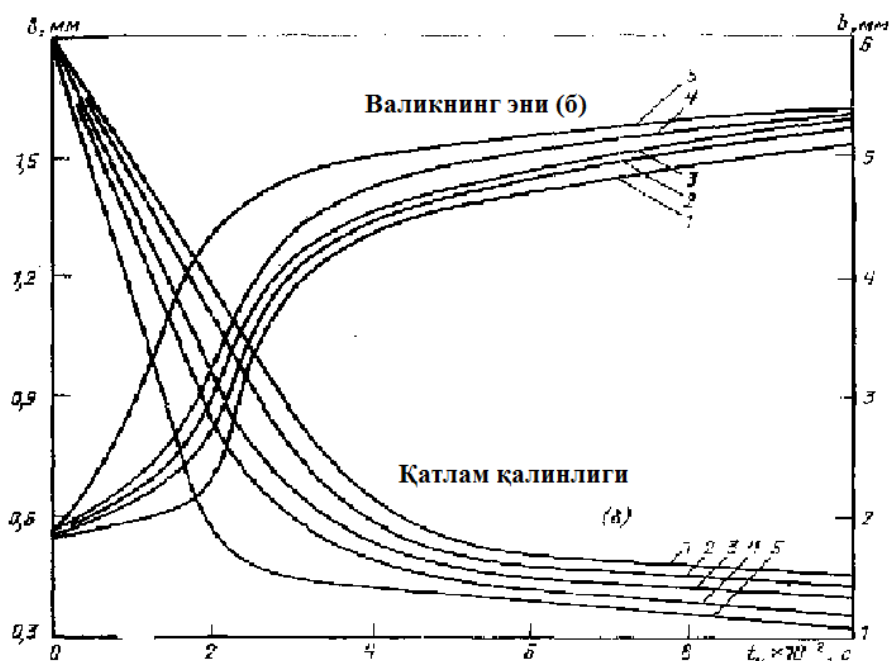
Электроконтакт қоплама қоплашдаги яхлит юзалардаги таъсирлашувни тадқиқот қилиш юзалардаги изларни кузатишга асосланган бўлади. Бунда ток импульслари давомийлиги ўзгармас ва ток катталиги минималдан, бирикиш амалда содир бўлмайдигандан, максималгача яхлит юзаларни аста секин узиш йўли билан ажратиб бўлмайдиган ҳолатда бўлиши керак.

Эритувчи роликка қўйилган куч ўзгармас бўлганда, ток катталигига боғлиқ бўлган қоплама симининг маълум миқдорда деформацияланувидан кейин яхлит юза размерларини ўзгариши турғунлашади (4.5. расм).

Буни шундай тушиниш мумкинки қоплама симни деформацияланиши натижасида контакт майдони ортади, ток зичлиги камаяди, контактдаги солиштирма босим камаяди ва қоплаш зонасидан иссиқликнинг тарқалиши кучаяди.

Қоплама симини деформациялаш жараёнида контакт текислигида симни асосий металлга нисбатан оқишига асосий металл юзасини кичик нотекисликларини силлиқланишига, оксид ва ахлат пленкаларини йиртилиши ва эришига олиб келувчи нормал ҳамда уринма кучланишлар

ҳосил бўладики, натижада контакт юза айрим нуқталарида химявий таъсирлашувлар учун шароит яратилади .



4.5. расм. Қопланган валик эни ва баландлигини жараён асосий катталикларига боғлиқлиги токнинг 1—5430 А; 2—5870 А; 3—6100 А; 4—6640 А; 5—8350 А катталикларида тажриба синов натижалари.

Яхлит юзалардаги изларни тахлили, уринма кучланишларнинг тарқалиш ҳарактери ва катталигини, бирикма ҳосил бўлишидаги ролини кузатиш имконини беради.

Хажмий таъсирлашувнинг биринчи кўриниши, узилишлар, наъмуна юзаси бўйлаб қоплама симини катта тезликда пластик оқиши ёлғиз участкалардаги изларда, 9,42кА ток кучида кузатилади.

Бу участкадаги температура марказдагидан паст. Чунки марказда бирикиш содир бўлмаган ва кичик микрорельефларнинг (ғадир будурликларнинг) нормаль кучланишлар ҳисобига эзилиши содир бўлган.

Бу пластик деформациянинг Металларни қиздириб бириктиришдаги, дифузион жараёнларни кечишини тамиламайдиган режимларида катта роль ўйнашини кўрсатади.

Деформация тезлиги ва катталиги кўндаланг ўқ йўналишидаги яхлит юза изларида кесишган участкада хажмий таъсирлашувга етарли эмас,

чунки узунасига ўқ йўналишидаги кесишган юзалар температураси анча юқори.

Бу қаттиқ фазада материалларни бириктиришдаги импульсли жараёнларда пластик деформациянинг катта роли борлигини янада аниқроқ кўрсатиб беради.

Қоплама токи ортиши билан деформация тезлиги ва катталиги ортиб боради, бундан келиб чиқиб хажмий таъсирлашув майдони ҳам.

10,4кА ток кучи асоратида ва 11кА ток кучи асоратида узунасига ўқ йўналишида кесишган майдон йиртилишлари кўпайди ва кўндаланг ўқ йўналишида хажмий таъсирлашувнинг биринчи кўринишлари намоён бўлди.

Металларни электроконтакт қоплама қоплашда кўриб ўтилган киздиришнинг хусусиятларида ва фаза ўзгаришларининг шаклларида буюм метали ва қоплама сими электрофизик ва теплофизик хусусиятлари киздириш шиддатига таъсири борлиги кўриб ўтилган еди.

Буни исботини чўян устига пўлат қоплама қоплашдаги таъсирлашув хусусиятларида кўриш мумкин.

СЧ18 чўяни Ст45 пўлатидан катта омли қаршилиқ ва кичик эриш температураси билан фарқ қилади, бу электроконтакт қоплама қоплашда кизиш шиддатини оширади ва контакт зонада иссиқликни хусусийлаштиради.

Бу таъсирлашув чўян наъмуна юзасида шиддатлироқ кечади, яъни таъсир узунлиги наъмуналарнинг бир ҳил диметрида ва бир ҳил режим катталикларида анча узун бўлади. 12кА ток кучида хажмий таъсирлашув бутун юза бўйлаб тарқалади.

Юзалари турли механик ишлов йўли билан таёрланган наъмуналарда ўтказилган тажриба синов тадқиқотлари металл қатлами юзасининг мустахамликка боғлиқлигини кўрсатди. 6-даражали тозалиқда шилинган наъмунани, бир ҳил режимда ва шароитда қоплама қоплаганимизда металл бирикиш мустахамлиги, шу даражадаги наъмунани 0,005 мм

чуқурликкача ишлов берувчи абразив қоғоз билан ишлов берилган холатига нисбатан 6-7 баробар мустахкам эканлиги аниқланди.

Лекин электроконтакт қоплама қоплашда бирикма мустахкамлигига ҳал қилувчи таъсирни металл юзаси қатлам структураси эмас, балки қоплама ва асосий металл юзасидаги микро ўсмалар ўлчами, геометрик шакли ва механик хусусиятлари катта таъсир кўрсатади.

Асосий металл юзасидаги микрорельефларни таъсирини бирикма мустахкамлигига таъсирини ўрганилганда наъмуналар юзаси қора ишлов холича, йиртилган резба шаклида, металл шарчалар отиб тозалаш ва шевронли накатка усулида тозаланиб тадқиқот ўтказилди. Бир ҳил режимда қоплама қоплашда ва қоплама сими 1 кл бўлганда уларнинг мустахкамлиги мос равишда 450, 300, 400 ва 520 МПа га тенг бўлди [10].

Йиртилган резба шаклида ишлов берилгандаги мустахкамликнинг пастлиги (300 МПа) металл асосдаги микро ўсмаларнинг йиртиқларини қоплама қоплаш жараёнида тўлиқ йўқолиб кетмаганлигидандир.

Бундан ташқари микроўсмалар спирал шаклдаги узлуксиз ғадир будирликлар бўлиб каттагина юзага эга ва етарли қизимайди.

Шеврон накаткали ишловда мустахкамликнинг юқори бўлиши (520 Мпа) юзалардаги микроўсмаларнинг юзаларини кичиклиги, пластик деформация йўли билан таёрлангани учун юқори механик мустахкамликка эга эканлиги ва буюм юзасига нисбатан микро ўсмаларнинг бир ҳилда тахсимланганидандир [10].

Электроконтакт қиздиришда оксид плёнкаларининг қопланадиган юзада бўлиши бирикма мустахкамлигини пасайтирмайди Чунки оксид плёнкалари жуда катта электр қаршилиқка эга бўлиб импульс тоқлари билан шиддатли қизиқ бирикма орасидан чиқиб кетади.

Шунинг учун оксид пленка билан қопланган биринчи қатлам устига иккинчи қатлам қўйилганда мустахкамлик биринчи қатламниқидан қолишмайди.

4.2. Қопланган қатлам шакли ва ўлчамларига технологик катталикларни таъсирини тадқиқ қилиш.

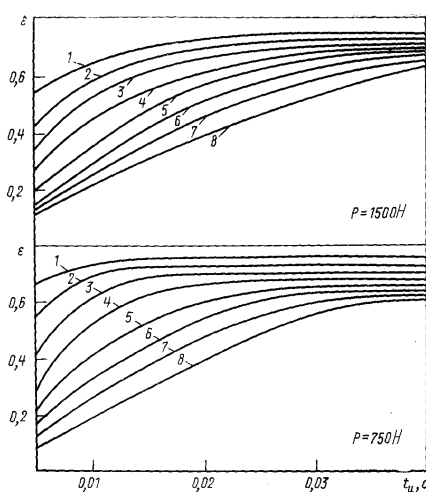
Лаборатория мосламасида технологик катталикларни қопланган металл қатлами ва бирикма ҳосил бўлишига таъсирини тажриба синов усулида тадқиқот қилинди. Наъмуна сифатида стал 45 материалли 50мм диаметрли валга НП-40 (стандарт бўйича) қоплама сими 2,0 мм диаметрли қопланди.

Мустахамликни текширишда ток кучи, импульс давомийлиги ва қисш кучи ўзгартириб кўрилди.

Ток катталигини Н-700 осциллоскопта стандарт тороидаль индуктив датчик ёрдамида қайддан ўтказиб борилди. Ток эгри чизиғини қуриш учун электрон амперметр билан ток амплитудасини тўғридан тўғри ўлчаб амалга оширилди.

Яхлит юза метали билан асоснинг бирикиш мустахамлигини уни силжиш кучи билан силжиш майдони муносабатларидан келиб чиқиб аниқланди.

4.6. расмда қоплама симининг ўтиришини ток импульси давомийлигига боғлиқлиги ток кучининг ва қисш кучининг турли катталикларида кўрсатилган.



4.6. расм. Қоплама симининг ўтиришини ток ва импульс давомийлигига боғлиқлиги.

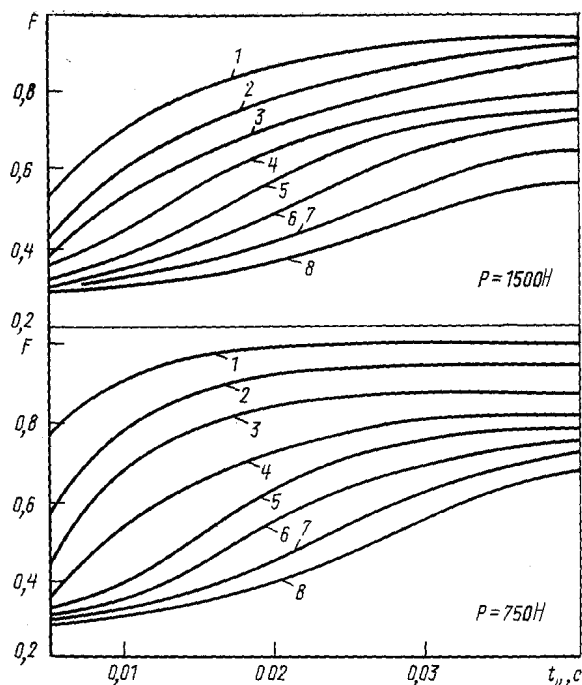
1—16,9 кА; 2—14,5 кА; 3— 13,2 кА; 4— 12,2 кА; 5—10,4 кА; 6— 9,12 кА; 7 — 8,7 кА; 8— 8,0 кА

Бир жинсли материаллардан уч босқичли бирикма ҳосил бўлиш кўринишларига асосланиб ва актив марказларда химявий боғламалар – бирикиш зоналарига чиқувчи дислокациялар [14] — пластик деформациялар характери ва шиддати, эритмасдан пайвандлашда физик контактни шаклланиши, контакт юзаларни активлашишини белгилайди.

Бирикиш зонасидаги температура ва пластик деформация шиддати — **релакцион** (боғламлар кўпайиш) жараёни даражасини кучайтиради.

4.7. расмда асосий металл билан деформацияланаётган қоплама сими орасидаги контакт майдонини турли сиқиш кучларида ва турли катталиқдаги ток импульсларига боғлиқлиги кўрсатилган.

Контакт майдони бирликда берилган, қуйидаги катталиқларга I , P_p , $t_{и}$ контакт майдони муносабати ва $I = 16,9$ кА, $P_p=750$ Н и $t_{и} = 0,04$ с да олинган максималъ контакт майдони.

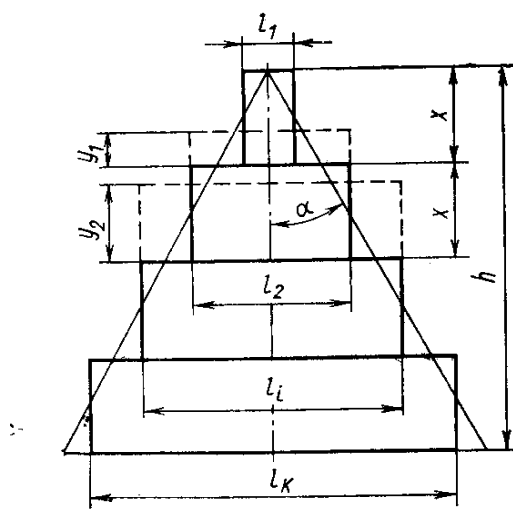


4.7. расм. Эхтимоллар бирлигида ифодаланган контакт майдонининг ток ва импульсга боғлиқлиги:

1 — 16,9 кА; 2 — 14,5 кА; 3 — 13,2 кА; 4 — 12,9 кА; 5 — 10,4 кА; 6 — 9,12 кА; 7 — 8,7 кА; 8 — 8,0 кА

Деформация катталиги билан контакт майдони орасидаги боғлиқликни аниқлаш учун симни текис деформациялаш вазифаси кўйилган, таҳлиллар оддийлигини тaminлаш учун симнинг ярим айлана шаклини h баландликка эга тенг томонли учбурчак деб оламиз.

(4.8.расм) [8].



4.8. расм. Контакт майдонини ҳисоблаш учун схема.

Бу учбурчакни x баландликдаги k қатламларга ажратамиз ва ҳар бир қатламларни тенг катталиқдаги ўша баландликдаги тўртбурчаклар билан алмаштираемиз. Уларни энлари l_i ни аниқлаб оламиз.

$$l_1 = x \operatorname{tg} \alpha, \quad l_2 = 3x \operatorname{tg} \alpha, \quad l_3 = 5x \operatorname{tg} \alpha,$$

бу ерда α — учбурчакнинг учидаги бурчак ярми.

Тўртбурчакларнинг кетма-кет деформацияланишини кўриб чиқамиз.

1. Тепадаги тўртбурчак Π_1 l_1 -энли ва x -баландликда бўлиб Π'_1 энли l_2 ва баландлиги y_1 га деформацияланади. Бунда $y_1 = x/3$, тоғда $\varepsilon_1 = (x - y_1)/x = 2/3$.

Тўртбурчак Π_1 ни, Π'_2 тўртбурчак билан таҳлаймиз, ўша эн l_2 , қайсики ва Π'_1 , баландлик x . Шундай қилиб тўртбурчак $\Pi'_2 = \Pi_1 + \Pi'_1$ l_2 энли ва $x_1 = (4/3)x$ баландликли.

2. P_2' тўрт бурчак P_2'' тўртбурчакка деформацияланади, l_3 —энли ва y_2 -баландликли. $y_2=4x/5$ эканлигини осон кўриш мумкин, ε_2 деформация эса $\varepsilon_2=(x_1-y_2)/x_1=2/5$

P_2'' тўртбурчагини тахлаб, l_3 энли ва y_2 баландликли P_3 тўртбурчак билан ўша энли ва ўша баландликда тўртбурчак ҳосил қиламиз $P_3'=P_2''+P_3$ l_3 энли ва $x_2=(9/2)x$ баландликли. Учинчи қадамда P_3' тўртбурчак деформацияланади,... ва, охири, P_{k-1}' тўрт бурчак деформацияланиб l_k энли ва y_{k-1} баландликли, кейнчалик P_k тўртбурчак ўша баландлик x ва ўша энли l_k , $P_k'=P_{k-1}''+P_k$; тўртбурчак баландлиги $P_k'—x_k=n_2X/(2n-1)→1/2$ қаватлар сонини чегараланмаган ўсишида. Буни натижасида деформациялар жамламасини оламиз: $\varepsilon_1=2/3, \varepsilon_2=2/5, \varepsilon_3=2/7, \dots$

Катталикларни киритамиз $\varphi_1=(l_2-l_1)/l_2, \varphi_2=(l_3-l_2)/l_3, \varphi_3=(l_4-l_3)/l_4, \dots$,
Кўриниб турибтики, что $\varphi_1=\varepsilon_1, \varphi_2=\varepsilon_2, \varphi_3=\varepsilon_3$

Бу тенгликларни жамлаб:

$$\varphi(i) = \sum_{j=1}^i \varphi_j = \sum_{j=1}^i \varepsilon_j = \varepsilon(i), \text{ где } i=1, 2, \dots, n.$$

Бу ерда $\varphi(i)$ —жамланган нисбий баландлик

$\varepsilon(i)$ —жамланган деформация, яни бу катталикларга узлуксиз ўхшашлик мос равишда контакт майдони ва деформация катталиги бўлади.

$$F(t) = \varepsilon(t) \quad (4.2)$$

Бундан давом этсак:

$$F'(t) = \varepsilon'(t) \quad (4.3)$$

4.6 ва 4.7 малумотларини солиштирсак кўринадикки, тенглик (4.3) бажарилмоқда

Металлографик тадқиқотлар малумотларига кўра, бирикиш зонасида умумий доначалар ҳосил бўлмади ёки қандайдир фазалар, брикма зонаси ўзи —контакт юзасининг тахминий чегараси. Бу тадқиқ қилинаётган қоплама олиш усулида бирикиш зонасидаги хажмий таъсирлашув кимёвий боғланишлар билан чегараланиб қолади,

кучланишларнинг туғилиши ва кўпайиши уларни сақлаб қолишга етарли ҳолатда.

Бундай ҳолатда қопланган металнинг асос билан бирикиш мустахкамлиги контакт юзаларнинг ўша қисми атомлари, қайсики аниқ маълумотлар I , P_p и $t_{и}$. [18, 19]ишларда кўрсатилган, бу ҳолат учун мустахкамликнинг ўсиш ҳолати қуйидагича бўлиши мумкин

$$d\bar{\tau} / dt = s\lambda \quad (4.4)$$

Бу ерда τ — Брикма мустахкамлиги тахминий бирликларда, равная мустахкамликни қандайдир катталиклар I , P_p и $t_{и}$ максимал мустахкамлика эришган ҳолатига муносабати; s — Актив марказ майдони $см^2$, Q иссиқлик қувватига боғлиқ, дислокациялар натижасида чиқиб актив марказ ҳосил қилувчи ва потенциал энергия барери (тўсиғи) ҳосил қилувчи u , агар эришилса битта актив марказ атрофида кимёвий боғламалар ҳосил бўлади; λ — актив марказлар ҳосил бўлиш частотаси $см^{-2} \cdot с^{-1}$, [17— 18] ишларда уни қуйидагича ифодалаш таклиф этилган:

$$\lambda(t) = \varepsilon'(t) / (Lb) \quad (4.5)$$

бу ерда $\varepsilon'(t)$ — t вақт ичидаги деформация тезлиги; b — Бюргерс модуль вектори; L – дислокациялар орасидаги масофа $L = \rho^{-1/2}$ (ρ – бу ерда дислокация зичлиги).

(4.3) ва (4.4) тенгламалардан келиб чиқиб, контактларни ҳосил бўлиш тезлиги, деформацияларнинг шиддатига, контакт юзаларнинг активлашиши, пластик деформация жадаллашуви ва актив марказлар майдонига боғлиқ деб хулоса қилиш мумкин.

Қаттиқ фазада бирикма ҳосил қилишда қуйидаги ходисалар рўй бериши мумкин $F' > \tau'$ ва $F' = \tau'$. Бу биринчи ўринда контакт юзаларнинг физик-кимёвий ҳолатларига боғлиқ, сонли кўрсаткичи u , ўзгармас катталиқда актив марказ майдонини аниқловчи.

Қаттиқ фазада пайвандлашда $F' = \tau'$ ҳолат технологикроқ, яни Физик контактга энергетик таёр бўлган атомлар кимёвий боғлар ҳосил қилади.

S қимматини бахолаб , $F'=\tau'$ бўлганда; (4.3) ва (4.4) тенгламаларни ўнг тамонини тенглаймиз ва λ хадини ҳисобга оламиз.

Ва қуйидагига эга бўламиз;

$$S=Lb \quad (4.6)$$

$b=3 \cdot 10^{-8}$ см, а $L=10^{-5}$ см (т.е. $\rho=10^{-10}$ см²) қабул қилиб , оламиз $s=3 \cdot 10^{-13}$ см²

Актив марказнинг максимал майдони (яни u жуда оз бўлганда) қўшни дислокацияларнинг қайишқоқлиги майдони қисқариши билан табиий аниқланиши керак. Шунинг учун актив марказ максимал радиуси қуйидагича ёзиш мумкин. $r=0,5L$.

Эгилувчан бузилган майдон дислокация атрофида симметрик айланага эга бўлади . Бундан $s=\pi r^2$ аввалгидек $L=10^{-5}$ см қабул қиламиз, ҳосил бўлади $r=5 \cdot 10^{-5}$ см ва $s=8 \cdot 10^{-11}$ см²

S нинг бундай қимматлари каттиқ фазада ўта юқори вакуум остида бирикма олинишига ҳос . Бирикма хавода ҳосил қилинганда дислокация ядросида активлик маркази чегараланган чунки потенциал энергетик тўсиқ жуда катта(юза оксид плёнкалар билан қопланган).

[9] ишда қўрилган малумотлар бўйича бундай таъсир ўчоғи $15b$ (здесь b — Бюргерс модуль вектори)га тенг. $b=3 \cdot 10^{-8}$ см қабул қиламиз, ва оламиз $r=4,5 \cdot 10^{-7}$ см и $s=1,5 \cdot 10^{-13}$ см², s қиммати, $F'=\tau'$ шартда олинган қимматга яқин, шунинг учун ($\epsilon'=F'$ эканлигини эслаб) ёзиш мумкин:

$$\epsilon'=F' \approx \tau' \quad (4.7)$$

бундан келиб чиқиб:

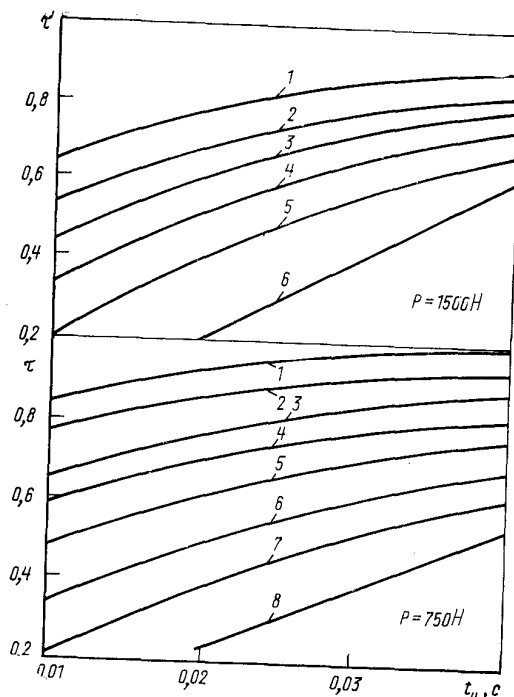
$$\epsilon=F \approx \tau \quad (4.8)$$

(4.4, 4.7 ва 4.8) тенгламаларнинг физик мазмуни қоплама симининг пластик деформацияси тезлиги ва катталиги қопланган металлнинг Наъмуна метали билан бирикиш мустахкамлигини белгилайди.

(4.8.) тенглик деформация ўчоғида кучланиш релаксацияси контакт юзаларининг активлашиш вақтида t_a бўлиб улгуради, яни кучланиш ҳосил

бўлаётган боғланишларни бузмайди. Бошқача қилиб айтганда (4.8.) тенглик $t_a > t_p$ шарт бажарилганда, релаксация вақти материал хусусияти ва чўкиш пайтидаги температурага боғлиқ

4.9. расмда Мустахкамликнинг силжиш τ пайтида импульс давомийлигига боғлиқлиги, P_p ва I нинг турли қимматларида берилган.



4.9. расм Бирикманинг яхлит металл майдонининг асос билан ўлчамсиз мустахкамлигининг импульслар давомийлиги ва ток катталигига боғлиқлиги:

1 — 16,9 кА; 2 — 14,5 кА, 3 — 13,2 кА; 4 — 12,9 кА; 5 — 10,4 кА; 6 — 9,12 кА; 7 — 8,7 кА; 8 — 8,0 кА

4.6, 4.7 ва 4.9. расмлардаги кўрсаткичларни солиштирсак I , P_p ва t_d катталиклар худудида (10) тенглик аниқ бажариладиган худуд бор.

(10) тенглик кичик босим ва катта тоқларда аниқроқ бажарилади. Буни тескарисида, яъни катта босим ва кичик тоқларда, қоплама сими деформацияга учрашига қарамасдан бирикма ҳосил бўлмайди (ток импульсларининг кичик қийматларида) ёки жуда паст мустахкамликка эга (ток импульсларининг кичик қийматларида) бўлади.

Бу тажриба синов тадқиқот натижаларини қуйидагича тушунтириш мумкин, контакт элекр қаршилигини ток импульслари оққунича ва оқиш

давридаги катталигини қоплама симига қўйилган босим белгилайди, импульс токи кучи (ўзгармас электр қаршиликда) – ажраладиган иссиқлик миқдорини. Оз босим ва катта импульс токи, катта иссиқлик ажралиб чиқишини таъминлайди.

Катта босим кичик токда кучланиш релаксацияси деформация ўчоғидан ўтишга улгурмайди ($P_p=1500$ Н, $I=9,42$ кА ва $t_{и}=0,015$ с бўлганда бирикма умуман содир бўлмайди). Лекин импульс токи оқиш вақти ортиши билан (кучланиш релаксация вақти ортади) бирикма ҳосил бўлади лекин мустахкамлиги (4.8.) тенглама бўйича топилган даражадан паст бўлади.

Қилинган анализлар технология учун зарур хулосаларни беради.

Электрoконтaкт қоплама қоплашда юпқа металл қатламлари олиш учун пластик деформация шиддатини жараён технологик катталиклари, яъни I , P_p ва $t_{и}$ лар белгилайди. Бу катталиклар ўз ўзидан материални киздириш температурасини ва хусусиятини асосан пластик деформацияга қаршилигини белгилашда катта рол ўйнайди.

Маълумки оқувчанлик вақт ортиши билан чегараланмаган бўлса, деформация ортган сари мустахкамлик ортиши ҳисобига пластик деформация тезлиги камаяди. Шунга боғлиқ равишда деформациянинг тўпланиш шижоати сусаяди. Электрoконтaкт қоплама қоплашда пластик деформациянинг шижоати, сим деформацияси натижасида контакт босимнинг камайиши ҳисобига ҳам камаяди.

Шунинг учун симни деформациясини шижоатини ўзгармас бўлишини таъминлаш зарур. Деформация шижоатини катталигини $t_{и}$ импульс токи оқиш вақтида максимал мустахкамлик шарти ($\tau=1$) билан танлаган макул.

Бунда (3.4.) тенгламадаги τ тенг бўлиб қолади $t_{и}^{-1}$ ва λ учун ифодани ҳисобга олиб тенгламани ёзиш мумкин

$$\varepsilon'=Lb/(st) \quad (4.9)$$

бундан келиб чиқиб $\varepsilon't_{и}=1$.

Модомики деформация марказида **релаксация** тезлиги, температура ва кучланишнинг деформация марказида **релаксион** турғунлигига боғлиқ экан, шундай импульс токи катталиги борки, ундан юқорида (аниқ ϵ' и t_n катталиклар учун) кучланиш **релаксацияси** ток импульси оқиш даврида деформация марказидан ўтишга улгуради. Бу ток миқдоридан каттароқ ҳолатларда мустахкамлик ток ўзгаришларига унчалик боғлиқ бўлмай қолади ва жараён технологиклиги ортади.

4.3. Қоплама метали хусусияти ва тузилишини ўрганиш.

Ҳар қандай қоплаш усули жараённинг асосий металл ва қоплама метали хусусиятларига комплекс таъсири билан ҳарактерланади.

Электрoкoнтaкт қoплaмa қoплaшнинг эффeктивлигини (самарадорлигини) баҳолаш учун қoпланган металл, бирикиш ва термик таъсир зонаси структураси хусусиятларини, шу зоналарда металл қаттиқлигини, бириккан қoплaмa қатлами мустахкамлигини, уни ишқаланишга ва чарчашга бардошини шунингдек қoпланган деталларнинг ишлаш хусусиятлари тадқиқ қилинди.

Қoплaмa қoпланган наъмуналарни макроанализ қилиш куйидаги хулосаларни беради:

Қoпланган материал бутун яхлит майдон юзаси бўйлаб бир ҳил нуқсонсиз структурага эга.

Яхлит майдоннинг қирқими, шакли, қoплaмa метали, бирикиш зонасида кўпроқ қизиши ва пластик оқишини (контaкт худудини кенгайиши) кўрсатади.

Яхлит майдон ҳосил бўлиши детальнинг металл юза қатламида чуқурлиги 0,2—0,3 мм пластик деформациялар содир бўлиши билан кечади. Қoплaмa металидан асосийга ўтишда нуқсонлар кузатилмади.

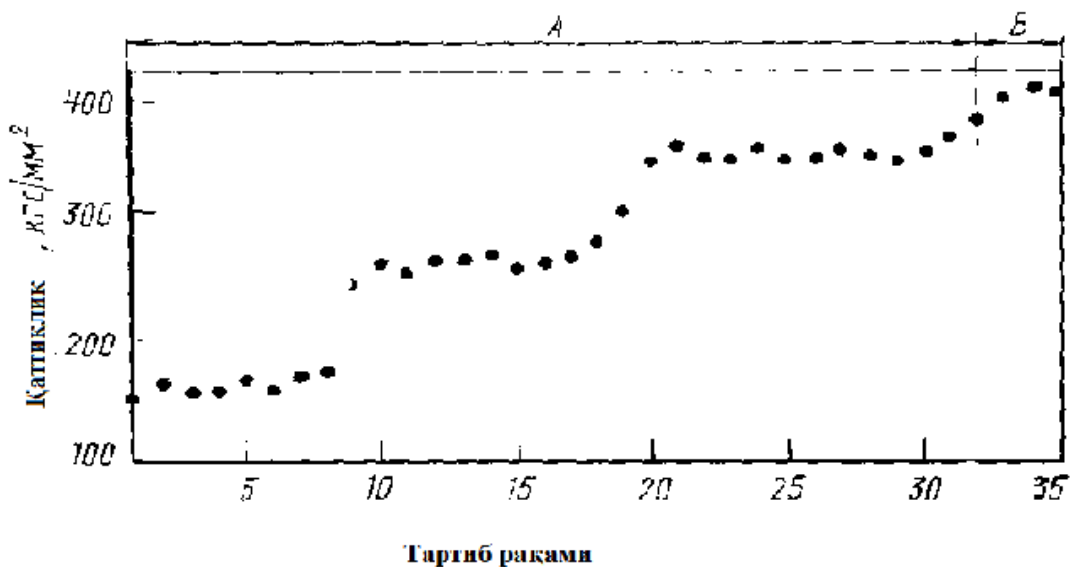
Битта валикни ўзидаги қўшни майдончалар иккиламчи куйиш зоналари билан ажралган. Юқори углеродли пўлатларни қoплaмa қoплaшдаги қoплaмa метали қаттиқлиги, максимал қаттиқлик тоблaшдаги қаттиқликка тенг.

Қоплама сим билан буюмнинг бирикиш зонасидаги қаттиқлиги, қопламани асос билан бирикиш сифати юқорилигини билдиради.

Асосий металл термик таъсир зонасида қаттиқлашиш ҳисобига унинг қаттиқлиги ошган. Қоплама метални қаттиқлигини ошишига унинг деформация пайтидаги чўзилиш ҳам сабаб бўлган.

Ст45 маркали пўлатларга қоплама қоплашда термик таъсир зонасининг чуқурлиги режимга боғлиқ равишда 0,2 мм дан ток импульслари 0,01с, 0,5 мм гача ток импульслари 0,04 с.

1-дан 32-гача микроқаттиқлик ўлчагич излари—наъмуна металл структураси, 32-дан 35-гача— қопланган металл структураси (пружинали сим ГОСТ 9389—60).



4.10. расм Термик таъсир зонасидаги микроқаттиқлик.

Термик таъсир зонасининг иккита худуди бор, катта доначали **видманшетли** структурали, кичик доначали мартенситли нормаллашган структурали.

Видманшетли структура худуди термик таъсир зонасини 2/3 қисмини деталь томонидан эгаллайди. Доначаларнинг бу ерда ўсишига сабаб металлнинг ортиқча қизиши натижасида қоплама зонасидан ўтган иссиқлик.

Бу зонани ролик орқали совитиш қаттиқлашиш худуди туфайли секинлашган. Ортиқча қизиш худудларида металл микроқаттиқлиги 900—1000 МПага ст45 пўлатининг саноат қаттиқлигидан ортиқ.

Тоблаш худудидаги қаттиқлик 3500 Мпа, яъни, ст45 пўлатининг саноат қаттиқлигидан ортиқ. Бу иссиқликнинг совитилувчи электродларга тўхташ пайтида шиддатли ўтиши билан характерланади.

Электроконтакт қоплама қоплашда қопланган металл хусусияти қопламасими кимёвий таркиби билан аниқланади. Углеродли пўлатлар қоплашнинг катъий режимларида максималъ қаттиқликка эришади.

Кам углеродли пўлатлар қоплашдан сўнг деярли қаттиқлигини ўзгартирмайди.

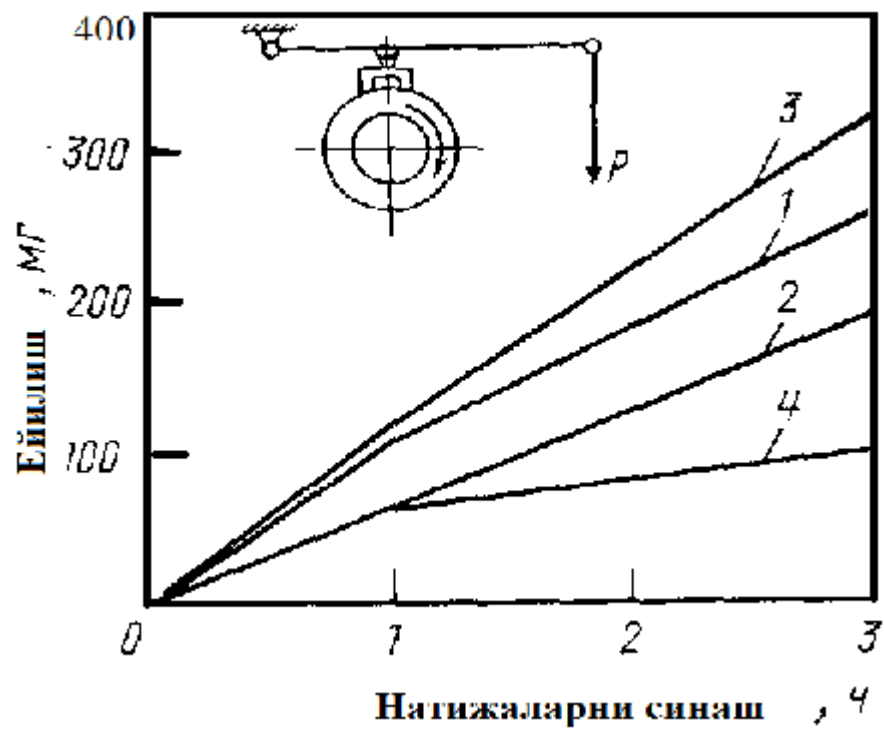
МИ-1 ишқаланишга синаш машинасида 750МПа босим остида электроконтакт усулида қоплама қопланган наъмуналар ишқаланишга бардоши, чегаравий ҳолатга яқин шароитда синаб кўрилди.

Юқори частотали токда тобланган Ст45 пўлати 55HRC қаттиқлиги билан эталон бўлиб хизмат қилди.

4.11.расмда синов натижалари кўрсатилган.

Кўриниб турибтики қоплама металининг қаттиқлиги қоплама сими кимёвий таркиби ва қоплама қоплаш режимига боғлиқ.

Қоплама метали сифатида углеродли ва марганесли пўлатлардан фойдаланиш, қопланган металл ишқаланишга чидамлилигини, ст45 пўлатини юқори частотали ток билан максимал тоблангандаги ишқаланишга чидамлилигидан анча юқори бўлишига олиб келади.



4.11 расм. Электродконтакт усулида қоплама қопланган наъмуналарни ишқаланишга синаш натижалари схемаси.

1 — пўлат наъмуна ст45, юқори частотали ток билан тобланган; 2 — ПК-2 сими билан совитмасдан қоплама қоплаш; 3 — ПК-2 сими билан совитиб қоплама қоплаш; 4—30ХГСА сими билан қоплама қоплаш.

4.4 Цилиндрик юзаларга электроконтакт пайвандлаб қоплама қоплашнинг иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари.

Цилиндрик юзаларга электроконтакт пайвандлаб қоплама қоплаш усули, қайта тиклашда иқтисодий самара ушбу усулнинг турли ва кўп киррали афзалликлари ҳисобига олинади. Бунда бир-бирдан тубдан фарқ қилувчи ва аниқ деталлар гуруҳига хос бўлган ҳолатларни белгилаб олиш мумкин. Ёки иқтисодий самарадорликни ҳисоблашда қуйидаги йўналишлардан фойдаланиш мумкин.

1. Қайта тиклашнинг мавжуд ва янги таклиф этилаётган усуллари бир-бирига солиштириш орқали.

2. Таклиф этилаётган усул ёрдамида қайта тикланган деталнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини янги деталнинг кўрсаткичлари билан солиштириш орқали.

3. Цилиндрик юзаларга электроконтакт пайвандлаб қоплама қоплаш усулида пўлат лента ёки шакллантирилган кукунсимон композицион лента ёрдамида қайта тиклашда, деталларнинг ресурсини ортишини таққослаш орқали.

Улар қуйидагича амалга оширилади. Биринчи ҳолда, аввал қўлланилиб келинган бирон-бир усулнинг ўрнига элетроконтакт пайвандлаб қоплаш усулини қўллаш бўлиши мумкин. Қуйида икки усулнинг баъзи техник-иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган. Тебранма-ёй ва контакт пайвандлаш усуларида металл сарфи мос равишда 1,182 ва 0,236 кг., электр энергияси сарфи 27,5 ва 8,7 кВт/соат, иш унуми 20 ва 50 см²/мин га тенг. Кўриниб турибдики, контакт пайвандлаш усули тебранма-ёй усулидан келтирилган барча кўрсаткичлари бўйича 2...3 марта юқори экан. Ҳозирги шароитда металл ва электр энергиясини тежаш, ҳамда иш унумини орттириш каби кўрсаткичларни 3...4 баробарга етказиш муҳим аҳамиятга эга. Икки усулни бир-бирига солиштиришда электроконтакт пайвандлаб қоплашнинг қуйидаги афзалликларига ҳам эътиборни қаратиш мумкин: легирловчи элементларнинг қуйиб

кетмаслиги, қатлам қаттиқлигининг юқорилиги, майин структурага эгаллиги, термик таъсир зонасининг кичиклиги, кесиб ишлов бериш учун кўйимнинг анча кичиклиги, кесиб ишлов беришдаги иш ҳажмининг озлиги ва жилвиртошнинг кам ейилиши кабилар. Шу билан бирга иш шароитининг яхшиланиши ва малакаси паст бўлган ишчилардан фойдаланиш мумкинлигини ҳам қўшиш лозим.

Иккинчи ҳолатда ейилган деталларни қайта тиклаш натижасида, ҳамда уларнинг ресурсини ортиши ҳисобига янги эҳтиёт қисмлар учун харажатлар қанчага камайгани ва машинадан фойдаланиш самарадорлиги қанчага ортгани аниқланади.

Учинчи ҳолат кўпроқ ейилган деталларни қаттиқ қотишмали куқунсимон композицион материаллар билан қайта тиклашда кузатилади. Ушбу ҳолатда иқтисодий самарадорликни аниқлаш учун бир қатор ўзига хос кўрсаткичларни ҳисобга олиш керак бўлади. Масалан:

- машинанинг бутун хизмат даврида бир номдаги детални алмаштириш учун қилинадиган барча харажатлар;
- бир номдаги деталга боғлиқ ҳолда, уни алмаштириш ва унинг оқибатида юзага келган машинанинг бекор туриб қолиши билан боғлиқ харажатлар;
- деталларни алмаштириш ва таъмирлаш билан боғлиқ бўлган харажатлар;
- бир номдаги детални қайта тиклаш ва таъмирлаш учун машинанинг бутун хизмат даврида қилинган харажатлар;
- бир номдаги деталнинг ейилиши оқибатида машинада ёқилғи-мойлаш ва бошқа материалларнинг ортиқча сарфланишини ҳисобга олувчи харажатлар;
- деталнинг ейилиши оқибатида машина қуввати ва иш унумининг пастлаши, харажатларнинг ортиши ва махсулот сифатининг пасайишини ҳисобга олувчи харажатлар;
- деталнинг ейилиши оқибатида ишчилар саломатлиги ва атроф муҳитга зарар етиши оқибатида юзага келган харажатлар.

Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда электроконтакт пайвандлаш усулининг иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари аниқланади.

электроконтакт пайвандлаш усули бошқа пайвандлаш усуллари билан ўзининг минимал пайвандлаш вақти, ёрдамчи материаллар сарфининг нисбатан камлиги, самарадорлиги каби юқори иқтисодий кўрсаткичлари билан алоҳида ажралиб туради. Иш унуми суюқлантириб қоплаш усулига караганда 5...10 марта юқори, меҳнат сарфи эса 5 мартагача оз. Донали вақтни, иш разрядини, бир вақтнинг ўзида иш билан машғул ишчилар сонини ва тариф сеткасини билган ҳолда иш ҳажмининг пулдаги ифодасини топиш мумкин. Бу кўрсаткичлар ишлаб чиқариш нормативларида берилган бўлади.

Қайта тиклаш таннархи меҳнат сарфидан ташқари, яна электр энергияси, пайвандлаш материали, қўшимча материаллар, жиҳоз ва биналар амортизацияси каби қатор ҳаражатларни ўз ичига олади. Ҳар бир сарф-ҳаражат ўлчашлар, кузатишлар ва нормативлар асосида аниқланади.

Аниқланган таннарх асосида таклиф этилаётган қайта тиклаш усулининг мавжуд усулларга нисбатан ёки лойиҳаланаётган бошқа янги усулларга нисбатан иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлиги баҳоланади.

Усулнинг мақсадга мувофиқлигини аниқлаш иқтисодий самарадорлик орқали амалга оширилади. Иқтисодий самарадорлик эса, ўз навбатида, янги технологияни ишлаб чиқаришга жорий қилиш қандай иқтисодий кўрсаткични ўзгартирганлигига қараб аниқланади [4].

1. Агар технологияни такомиллаштириш иш унумини ортишига олиб келган бўлса йиллик иқтисодий самарадорлик куйидагича аниқланади:

$$\Xi = (C_1 + E_n K_1) N_1 / N_{\text{КТ}} - (C_2 + E_n K_2), \quad (4.1)$$

бу ерда C_1 ва C_2 - мавжуд ва янги технология бўйича ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг таннархи;

K_1 ва K_2 – мавжуд ва янги технологиялар бўйича капитал ажратмалар;

N_1 ва $N_{кт}$ - мавжуд ва янги технология бўйича ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг йиллик ҳажми;

E_n – капитал ажратмаларнинг норматив коэффиценти ($E_n = 0,15$).

2. Агар ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг йиллик ҳажми ўзгармас бўлса, у ҳолда йиллик иқтисодий самарадорлик қуйидагича аниқланади:

$$\Delta = [(C_1 + E_n K_1) - (C_2 + E_n K_2)] N_{кт}, \quad (4.2)$$

3. Агар янги технологик жараён мавжуд технологияга нисбатан маҳсулот сифатини ортишини таъминласа (масалан, машинанинг ресурсини), у ҳолда йиллик иқтисодий самарадорлик қуйидагича аниқланади:

$$\Delta = [(C_1 + E_n K_1) T_2 / T_1 - (C_2 + E_n K_2)] N_{кт}, \quad (4.3)$$

бу ерда T_1 ва T_2 - мавжуд ва янги технология бўйича ишлаб чиқарилган детал ёки машинанинг ресурси.

4. Агар янги технология капитал ажратмаларни ортишига олиб келмаса, у ҳолда йиллик иқтисодий самарадорлик маҳсулот таннархини камайиши орқали топилади:

$$\Delta = (C_1 - C_2) N_{кт}, \quad (4.4)$$

5. Агар янги технология ишдан чиққан детални қайта тиклашни кўзда тутган бўлиб, у сотиб олинadиган эҳтиёт қисм ўрнига ишлатилса ва шу билан бирга машинанинг хизмат муддатини ортишига олиб келса, у ҳолда йиллик иқтисодий самарадорлик қуйидагича аниқланади:

$$\Delta = [(C_{я} K_{я}) T_2 / T_1 - (C_2 + E_n K_2)] N_{кт}, \quad (4.10)$$

бу ерда $C_{я}$ - сотиб олинган эҳтиёт қисмнинг таннархи;

$K_{я}$ – детални сотиб олиб келишга кетadиган қўшимча ҳаражатлар.

Юқоридаги ҳисоблаш формулалари технологик жараёнларни ўзгартиришнинг асосий вариантларини ҳисобга олади.

Ушбу ишда ишлаб чиқилган технология ноёб ва қимматбаҳо эҳтиёт қисмлар сарфини камайтиради ва уларнинг ресурсини оширади.

Шунинг учун ейилган деталларни контакт пайвандлаш усулида шакллантирилган кукунсимон материалларни қўллаб қайта тиклаш технологик жараёнини ишлаб чиқаришга жорий қилишда янги эҳтиёт қисмга нисбатан йиллик иқтисодий самарадорликни қуйидаги ифода орқали аниқлаймиз:

$$\Delta = [(C_{\text{я}} \cdot K_{\text{я}})T_2/T_1 - (C_2 + E_n \cdot K_2)] \cdot N_{\text{кг}}, \quad (4.5)$$

бу ерда $C_{\text{я}}$ - сотиб олинган эҳтиёт қисмнинг таннархи;

$K_{\text{я}}$ – эҳтиёт қисмни сотиб олиб кетишга кетадиган қўшимча харажатлар;

T_1 ва T_2 – сотиб олиб келинган эҳтиёт қисмнинг ва янги технология бўйича қайта тикланган детал ёки бирикманинг хизмат муддатлари;

C_2 - янги технология бўйича қайта тикланган детал ёки бирикманинг таннархи;

K_2 – янги технологияни жорий қилиш учун қўшимча капитал ажратмалар;

$N_{\text{кг}}$ - янги технология бўйича қайта тикланадиган детал ёки бирикмаларнинг йиллик ҳажми;

E_n – капитал ажратмаларнинг норматив коэффиценти ($E_n = 0,15$).

C_2 - янги технология бўйича қайта тикланган детал ёки бирикманинг таннархини ҳисоблашда уни металлومга топшириш нархи ҳисобга олинади ва у қуйидагича ҳисоблаб топилади:

$$C_2 = C_{\text{их}} + C_{\text{м}} + C_{\text{колд}} + C_{\text{а}} + C_{\text{жор. таъм}}, \quad (4.6)$$

бу ерда $C_{\text{их}}$ – иш хақи харажатлари, сўм

$$C_{\text{их}} = C_{\text{сих}} \cdot T_{\text{д}} \cdot K_{\text{д}} \cdot K_2, \quad (4.7)$$

бу ерда $C_{\text{сих}}$ – ишчиларнинг соатлик иш хақи, сўм

T_d - битта детални қайта тиклаш учун сарфланган вақт, соат

K_d - қўшимча иш хақини ҳисобга олувчи коэффициент

K_2 - иш жойига хизмат кўрсатиш коэффициенти

C_m – материал сарфи, сўм; у қуйидагича аниқланади:

$$C_m = C_{mб} \cdot T_m \quad ,$$

бу ерда $C_{mб}$ – пайвандлаш материалнинг нархи, сўм

T_m - детални қайта тиклаш учун материал сарфи, кг

$C_{колд}$ – деталнинг қолдиқ баҳоси, сўм

C_a – амортизация ажратмалари, сўм

Амортизация ажратмалари бино учун, жиҳозлар учун ва жиҳозларни таъмирлаш учун алоҳида ҳисобланади. Улар қуйидагича аниқланади.

Бино учун амортизация ажратмалари:

$$C_{a \text{ бино}} = B \cdot S \cdot a / 100 \cdot N_{кт} \quad ,$$

бу ерда B - ишлаб чиқариш майдони, m^2 ;

S - бир кв. метр ишлаб чиқариш майдонининг нархи, сўм ;

a - бинонинг амортизация чегирмалари, % .

Жиҳозлар учун амортизация ажратмалари:

$$C_{a \text{ жих.}} = B_{ж} \cdot a_{ж} / 100 \cdot N_{кт} \quad ,$$

бу ерда $B_{ж}$ – жиҳозларнинг умумий баҳоси, сўм ;

$a_{ж}$ – жиҳозлар учун амортизация чегирмалари, %.

Жиҳозларни жорий таъмирлаш учун амортизация ажратмалари:

$$C_{a \text{ жор. т.}} = B_{жт} \cdot a_{жт} / 100 \cdot N_{кт} \quad ,$$

бу ерда $B_{жт}$ – жиҳозларни жорий таъмирлаш учун харажатлар, сўм ;

$a_{ж}$ – жиҳозларни жорий таъмирлашга амортизация чегирмалари, %.

6.1-жадвалдан фойдаланган ҳолда қайта тиклаш таннархини ҳисоблаймиз:

$$C_2 = C_{их} + C_m + C_{колд} + C_a + C_{жор. таъм}$$

Иш хақи сарфини ҳисоблаймиз:

$$C_{их} = C_{сих} \cdot T_d \cdot K_d \cdot K_2 = 375 \cdot 0,56 \cdot 1,24 \cdot 1,25 = 325 \text{ сўм.}$$

Материал сарфини хисоблаймиз:

Мавжуд усул учун: $C_m = C_{мб} \cdot T_m = 3000 \cdot 0,25 = 750$ сўм;

Янги усул учун: $C_m = C_{мб} \cdot T_m = 4700 \cdot 0,25 = 1175$ сўм;

Амортизация чегирмаларини хисоблаймиз:

Бино учун:

$C_{а\ бино} = B \cdot S \cdot a / 100 \cdot N_{кт} = 24 \cdot 180000 \cdot 0,05 \cdot 0,001 = 215$ сўм;

Жихозлар учун:

$C_{а\ жих.} = B \cdot a / 100 \cdot N_{кт} = 11760000 \cdot 0,15 \cdot 0,001 = 1765$ сўм;

4.1-жадвал

Иқтисодий самарадорликни хисоблаш учун зарур бўлган бошланғич маълумотлар

Кўрсаткичлар	Мавжуд усул	Янги усул	Маълумот базаси
1. Хисоб йилида қайта тикланадиган деталлар сони, дона	1000	1000	Таъмирлаш корхонаси
2. 011-1-02 «Ремдеталь» қурилмасининг нархи, сўм	9800000	9800000	Корхонанинг прејскуранти
3. Қурилманинг балансдаги нархи, сўм	11760000	11760000	1.2 коэффициент билан
4. Янги валнинг ўртача баҳоси, сўм	35000	35000	МТП базасидан олинган (2008й)
5. Қўшимча иш хақини хисобга олувчи коэффициент	1,24	1.24	Таъмирлаш корхонаси
6. Ишлаб чиқариш майдони, м ²	24	24	Таъмирлаш корхонаси
7. 1м ² ишлаб чиқариш майдонининг нархи, сўм	180000	180000	Бино лойихаси
8. Жихозларнинг амортизация	15	15	Солиқ кодекси

чегирмалари, %			
9. Бинонинг амортизация чегирмалари, %	5	5	Солиқ кодекси
10. Жихозларни жорий таъмирлаш учун ажратмалар, %	5	5	Солиқ кодекси
11. Вални қайта тиклаш учун материал сарфи, кг	0,25	0,25	Ҳисоб йўли билан олинган
12. Ишчиларнинг соатлик иш хақи, сўм	375	375	Таъмирлаш корхонаси
13. Вални қайта тиклаш доналик вақти, соат	0,56	0,56	Хронометраж билан олинган
14. Пайвандлаш материалнинг нархи, сўм	3000	4700	
15. Иш жойига хизмат кўрсатиш коэффициенти	1,25	1.25	Таъмирлаш корхонаси
16. Деталнинг қолдиқ баҳоси, сўм	1020	1020	Ҳисоб йўли билан олинган
17. Қўшимча материал ва энергия ресурслари сарфи	2600	2600	Ҳисоб йўли билан олинган
18. Устама ҳаражатлар	2900	2900	Ҳисоб йўли билан олинган

Жихозларни жорий таъмирлаш учун:

$$C_{\text{а жор. т.}} = B \cdot a / 100 \cdot N_{\text{кт}} = 11760000 \cdot 0,05 \cdot 0,001 = 600 \text{ сўм,}$$

Таннархни ташкил этувчи ҳаражатларни 6.2-жадвалга киритамиз

Таннархни ташкил этувчи харажатлар

Харажат тури	Миқдори
1. Иш хақи	325
2. Материал сарфи: Мавжуд усул учун	750
Янги усул учун:	1175
3. Амортизация чегирмалари	
Бино учун	215
Жихозлар учун	1765
4. Жихозларни жорий таъмирлаш	600
5. Деталнинг қолдиқ баҳоси	1020
6. Қўшимча материал ва энергия ресурслари сарфи	2600
7. Устама харажатлар	2900
Жами:	
Шакллантирилган кукунсимон материаллар билан қайта тиклашда	10600
50ХФА пўлат лента билан қайта тиклашда	10175

Янги эҳтиёт қисмга нисбатан йиллик иқтисодий самарадорликни ҳисоблаймиз:

$$\mathcal{E}_y = [1,11 \cdot 35000 \cdot 3,0 - (10600 + 0,15 \cdot 11760)] \cdot 1000 = 104186000 \text{ сўм.}$$

50ХФА пўлат лента билан қайта тиклашга нисбатан йиллик иқтисодий самарадорликни ҳисоблаймиз:

$$\mathcal{E}_y = [(C_1 + E_n K_1) T_2 / T_1 - (C_2 + E_n K_2)] N_{\text{кр}} = [(10175 + 0,15 \cdot 11760) \cdot 3,0 - (10600 + 0,15 \cdot 11760)] = (35817 - 12364) \cdot 1000 = 23453000 \text{ сўм.}$$

1000 дона ейилган детални қайта тиклаш натижасида олинадиган йиллик иқтисодий самара:

- янги эҳтиёт қисмга нисбатан 104186000 сўмни;
- 50ХФА пўлат лента билан қайта тиклашга нисбатан эса 23453000 сўмни ташкил этди.

Хулоса

1. Автотрактор ва қишлоқ хўжалик машиналари ва бошқа техникаларнинг деталларини ишлатиш даврида хилма-хил омиллар таъсирида ўзларининг бирламчи ўлчамларини ва механик хоссаларини йўқотади. Оқибатда бу машиналар ишга яроқсиз ҳолга келади.

2. Адабиётларни таҳлиliga кўра МТП ва хўжаликларда қўлланаётган автотрактор, қишлоқ хўжалик техникаларининг ейилган деталларини аксарият қисми, яъни 85...87% и “вал” типигаги деталлардир. Буларда ейилиш асосан 0,3 мм гача эканлиги аниқланди.

3. Деталлар ишчи юзаларининг ейилиш даражаси турли сабабларига кўра хар хил. Уларнинг аксарият қисми (85...90)% жойларда фақат дастаки усулда қайта тикланмоқда. МТПларда қўлланаётган бу усулнинг сифати ва самарадорлиги жуда паст.

4. Машина ва механизмларнинг ейилган деталларини янгисига алмаштириш учун қимматбоҳо янги эҳтиёт қисмлар талаб этилади. Аммо бугунги кунда эҳтиёт қисмлар билан таъминлаш етарли даражада йўлга қўйилган эмас.

5. Машина ва механизмларни эҳтиёт қисмлар билан таъминлашни яхшилашнинг йўлларида бири ейилган деталларни қайта тиклаш ҳисобланади. Ейилган деталларни қайта тиклашнинг қатор усуллари мавжуд бўлиб, уларнинг ичидан тадқиқот ўтказиш учун замонавий ва самарали бўлган электроконтакт пайвандлаб қоплаш усули танлаб олинди.

6. Ейилган деталларни қайта тиклашда қўлланиладиган пайвандлаш материаллари олинган пайванд қатламнинг ейилишга чидамлилики ва бошқа физик-механик хоссаларини янги деталниқидан бир мунча юқори бўлишини таъминлаши талаб этилади.

7. Электроконтакт қоплама қоплаш усуллари назарий асослари ўрганилди. Металлни қиздириш жараёни ва металл асос ва қоплама сими пластик деформацияси жараёни тадқиқот қилинди.

8. Электродно-катод қоплама қоплаш режими асосий катталар аниқланди. Метал қопламанинг яхлит майдони геометрик ўлчамлари ҳисобланди. Қоплама токи ҳисоби ўрганилди. Қоплашнинг узунасига қадами тезлиги ва электроднинг қисил кучини аниқлаш ўрганиб чиқилди.

9. Таҷриба синови усулида металлнинг ўзаро таъсирлашуви ва фаза алмашинуви тадқиқот қилинди. Қопланган қатлам шаклланишига технологик катталарнинг таъсирини тадқиқот қилинди ҳамда қоплама метали хусусияти ва тузилишини ўрганилди.

10. Тебранма-ёй ва контакт пайвандлаш усулларида металл сарфи мос равишда 1,182 ва 0,236 кг., электр энергияси сарфи 27,5 ва 8,7 кВт/соат, иш унуми 20 ва 50 см²/мин га тенг. Кўришиб турибдики, контакт пайвандлаш усули тебранма-ёй усулидан келтирилган барча кўрсаткичлари бўйича 2...3 марта юқори эканлиги аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2015-yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2016-yilga mo‘ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo‘nalishlariga bag‘ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma‘ruzasi 16.01.2016
2. Karimov I.A. “Qishloq xo‘jaligining mashinasozlik korxonalarini boshqarishni yanada takomillashtirish va moliyaviy sog‘lomlashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2014 yil 15 maydagi qarori. Xalq so‘zi gazetasi, 2014 yil 18 may, № 96.
3. Абдурахимов Т.У. ва бошқалар. Қишлоқ хўжалиги ва мелиоратив машиналар деталларини таъмирлашнинг истиқболли усуллари. Андижон, 1999 й. 3...24 бетлар.
4. Абдурахимов Т.У. «Исследование восстановления шеек валов неподвижных соединений тракторов и сельскохозяйственных машин контактным электроимпульсным покрытием лентой». Дисс. к.т.н. Москва, ГОСНИТИ, 1974 г. 1...174 стр.
5. «Автотрактор ва қишлоқ хўжалик машиналарининг ейилган деталларини электроконтакт пайвандлаш усулида қайта тиклаш технологиясини яратиш». Андижон қишлоқ хўжалик институти «Металлар технологияси ва машина деталлари» кафедрасининг 1996-2000 йилларда бажарган илмий-тадқиқот ишлари юзасидан ҳисоботи. Т.У.Абдурахимов, С.И.Пўлатов, К.Қосимов ва бошқалар. Андижон, 2000й.
6. Қосимов К. “Ейилган деталларни қайта тиклаш ва пухталигини ошириш”. Тошкент, 2006 йил.
7. Абдурахимов Т.У. Агафонов А. Ю, Қосимов К, «Оптимизация начального электрического сопротивления при электроконтактной

- приварке порошковых твердых сплавов». - Саранск, Научно-техническая конференция, 1988 г.
8. Мамаджанов П.С. «Обоснование состава и режимов электроконтактной приварки спеченных порошковых лент при восстановлении изношенных деталей сельскохозяйственной техники». Москва 1990 г.
 9. Йўлдашев Ш, Абдуллаев Ш, Қирғизалиев Н “Айланма ҳаракатдаги деталларни эритиб қоплашнинг электроконтактли усулини тадқиқотлаш”
Машинасозликда замонавий материаллар, техника технологиялар.
Халқаро илмий-техникавий анжуман. (1 сексия) Андижон 2016 йил 305 б.
 10. Дуняшин Н.С, Йўлдашев Ш “Исследование влияния подготовки поверхности на качество электроконтактной наплавки”
Машинасозликда замонавий материаллар, техника технологиялар. Халқаро илмий-техникавий анжуман. (2 сексия) Андижон 2016 йил 254 б.
 11. Абдулҳакимов Ш, Йўлдашев Ш “Ейилган деталларни электроконтакт қоплама қоплашнинг истиқболли усули”
Машинасозликда замонавий материаллар, техника технологиялар. Халқаро илмий-техникавий анжуман. (5 сексия) Андижон 2016 йил 379 б.
 12. Амелин Д.В, Рыморов Е.В «Новые способы восстановления и упрочнения деталей машин электроконтактной наваркой»- М., ВО «Агропромиздат», 1987 г.
 13. Йўлдашев Ш.У. «Машиналар ишончлилиги ва уларни таъмирлаш асослари» Тошкент, Ўзбекистон, 1994 й.
 14. «Қишлоқ хўжалигида қўлланилаётган машина қисмларини тиклаш ва чидамлилигини оширишда металл кукунларидан фойдаланиш»
мавзусидаги Республика илмий-техник конференция материаллари.

Андижон, 2003 йил.

15. К. Косимов – «Новый способ восстановления деталей» Т, «Сельское хозяйство Узбекистана» журнал №2, 2001 г.
16. Косимов К. «Обоснование показателей и режимов восстановления деталей электроконтактной приваркой порошковых покрытий». дисс. к.т.н., Ульяновск, 1989 г.
17. Бокштейн О.Н., Канин А.М. Оборудование для контактной сварки постоянным током – Л.: Энергии, 2006 – 103с
18. Клименко Ю.В. Электроконтактная наплавка/ Под. ред. Э.С. Каракозова – М.: Металлургия, 2008 – 127с.
19. Клименко Ю. В. — Электроконтактная наплавка. Автоматическая сварка, 2007, № 10, с. 25—27.
20. Прох А.Ц., Шлаков Б.М., Яровская Н.М. Справочник по сварочному оборудованию – Киев: Техника, 2006
21. Тушинский Л.И., Плохов А.В. Исследование структуры и физико-механических свойств покрытий. Новосибирск: Наука, 2007
22. Хасуй А., Моригаки О. Наплавка и напыление. Пер с японского. М.: Машиностроение, 2006
23. Шадричев В. А. Основы выбора рационального способа восстановления деталей металлопокрытиями. М—Л.: Машиностроение, 2008. 385 с.
24. Шадричев В. А. Современные способы восстановления деталей машин. - Л.: Машиностроение, 2008. 115 с.
25. Шехтер С.Я., Резницкий А.М. Наплавка металлов – М.: Машиностроение, 2010

ИЛОВАЛАР